

Lisa 4 Ainevaldkond „Loodusained” ainekavad

1. klassi loodusõpetus

Õpitulemused	Soovituslik õppesisu
Inimese meeled ja avastamine	
<p>1) eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning looduslikke ja tehisklikke aineid (materjale), kirjeldab ja rühmitab neid eri tunnuste alusel, tuginedes tehtud vaatlustele ja katsetele;</p> <p>2) teeb oletusi tuttavate materjalide omaduste ning kehade käitumise kohta;</p> <p>3) teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi;</p> <p>4) seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega.</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Otsib ümbrusest (õuetund) ja nimetab looduslikke ning tehisklikke materjale.2. Uurib erinevaid tahkiseid ja kirjeldab nende omadusi (värvus, kuju, materjal, suurus, kõvadus, veerevus).3. Püüab kompides ära arvata, milliste esemetega on tegemist (esemed läbipaistmatus kotis). Rühmitab esemeid/objekte värvuse, kuju ja materjali järgi.4. Viib läbi erinevaid katseid tahkistega (näiteks: ujub või upub?). Järgib uurimuse kolme sammu: ennustamine (oletamine katse käigu kohta), kontrollimine, järeldamine.5. Viib läbi erinevaid katseid vedelikega (näiteks erinevate vedelike võrdlusi: ujub, upub või seguneb?). Järgib uurimuse kolme sammu: ennustamine, kontrollimine, järeldamine6. Viib läbi erinevaid katseid ainete kolme oleku: tahke, aur (gaas) ja vedel kohta. Näiteks uurib, kuidas materjalid, nagu vesi, šokolaad või taigen, soojendamisel või jahutamisel muutuvad. Maitseb erinevaid toiduaineid (Kas need on magusa, hapu, soolase või mõru maitsega?). Osaleb pimetestides - maitseb sarnase tekstuuriga toiduaineid (nina kinni hoides). Kas/kuidas mõjutab toidu lõhn toidu maitset?7. Osaleb õppekäigul kohaliku keskkonnaga tutvumiseks, et tuvastada ja kirjeldada looduslikke ja ehitatud objekte

Aastaajad

- 1) märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus;
- 2) sõnastab lihtsa uurimisküsimuse ja teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi;
- 3) leiab õpetaja suunamisel erinevatest allikatest infot;
- 4) seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega;
- 5) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.

1. Vaatleb öö ja päeva pikkuse muutumist ning seostab seda päikese kõrgusega keskpäeval. Mudeldab öö ja päeva vaheldumist.
2. Mudeldab aastaegade vaheldumist. Koostab mõistekaardi ja/või plakati aastaegade kaardistamiseks.
3. Vaatleb puud erinevatel aastaegadel. Paneb vaatlustulemused kirja ja koostab "Puu päeviku", lisades päevikusse näiteks kuivatatud puu lehti/vilju ning informatsiooni vaatluspäeva ilma kohta. Aastaringi lõpus teeb suulise kokkuvõtte klassikaaslastele (näiteks: millised muutused puuga toimusid, mida sellest järeldada jne).
4. Teeb lihtsamaid ilmavaatlusi, kannab vaatlusinfo tabelisse (pildid, sümbolid) ja jutustab vaatlusinfo/tabeli põhjal ilma muutumisest. Arutleb vaatlustulemusi klassikaaslastega, et tuvastada nende vaatluste sarnasused ja erinevused. Joonistab pildi või koostab plakati teemal "Kuidas ilm meid mõjutab?" (riietus, tegevused jne).
5. Ehitab vanemate õpilaste või lastevanemate kaasabil lindude pesakasti. Osaleb täiskasvanu abiga kevadisel linnuvaatlusel.
6. Jälgib lindudele toidulauda (ja täidab seda vastavalt vajadusele). Osaleb täiskasvanu abiga talvisel linnuvaatlusel. Rühmitab puu- ja köögivilju.
7. Osaleb õppekäigul turule, kus suhtleb ja ostleb vastavalt õpetajatelt saadud juhiste. Kirjeldab ja võrdleb puu- ja köögivilju.
8. Koostab lihtsa mõistekaardi/plakati ühe metslooma kohta (talvitumine, toitumine).

	<ol style="list-style-type: none">9. Sõnastab lihtsa uurimisküsimuse ja teeb õpetaja juhendamisel lihtsaid katseid lumega (Kui puhas on lumi?; Kumb sulab enne, kas lumi või lumememm? Õuekatse: kas lume all on soojem?). Teeb tulemuste põhjal lihtsaid järeldusi.10. Viib läbi vaatluse "Seemnest taimeks" (Oa- ja herneseemne areng). Täidab vaatluspäevikut (vaatluse aeg, taime pilt või joonistus, märkmed). Teeb tulemuste põhjal lihtsaid järeldusi.11. Koostab Venni diagrammi koduloomade ja lindude ning lemmikloomade erinevuste ja sarnasuste kohta. Põhjendab tehtud valikuid.12. Osaleb õppekäigul metsa (järgib kokkuleppeid metsas liikumiseks).
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. klassi loodusõpetus

Õpitulemused	Soovituslik õppesisu
Organismid ja elupaigad	
<p>Õpilane</p> <p>1) kirjeldab taimede, loomade ja seente välisehitust, toitumist, kasvamist ja liikumisvõimet ning seostab neid elukeskkonnaga;</p> <p>2) koostab uurimusliku ülevaate mõnest taime-, seene- või loomaliigist ja esitleb seda;</p> <p>3) leiab erinevatest allikatest loodusteaduslikku infot, hindab õpetaja suunamisel selle usaldusväärsust;</p> <p>4) saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid;</p> <p>5) teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;</p> <p>6) toob näiteid elusorganismide tähtsuse kohta looduses;</p> <p>7) mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab;</p> <p>8) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Uurib erinevate taimede ühisjooni (lehed, juured) ja kirjeldab taimeosade kasutamist (toidu valmistamine, vee hankimine). Koostab teemat kokkuvõtva tabeli, plakati või esitluse IKT vahendeid kasutades.2. Viib läbi katse "Vedelike liikumine taimes". Järgib uurimuse kolme sammu: uurimisküsimuse püstitamine, kontrollimine, järeldamine.3. Kavandab ja viib läbi uurimuse valguse ja soojuse mõjust taimele (kasvupott pimedas, hämaramas, küttekeha lähedal, põhja- ning lõunapoolsel aknal jmt). Tuvastab katses mõjuteguri. Jälgib taime arengut seemnest alates, joonistab tulemused. Vormistab uuringu tulemused kirjalikult.4. Rühmitab õpitavaid taimi etteantud tunnuste põhjal (rohhtaim, puittaim, maismaa-, veetaimed; lilled; kõögivilja- ja maitsetaimed; umbrohud; marjapõõsad, ilupõõsad, viljapuud).5. Uurib erinevate loomade ühisjooni (pea, jalad, tiivad) ja kirjeldab kehaosade kasutamist (söömine, liikumine). Koostab teemat kokkuvõtva tabeli, plakati või esitluse digivahendeid kasutades.6. Rühmitab õpitavaid loomi etteantud tunnuste põhjal (maismaa-, veeloomad).7. Viib läbi pisiloomade ja/või putukate vaatluse, mille käigus tutvub mikroskoobi ja luubiga ning õpib neid käsitsema. Peale vaatlust kirjeldab nähtut, paneb vaatluse tulemused kirja ja arutleb kaaslastega, mille poolest uuritud pisiloom või putukas on eriline.

	<ol style="list-style-type: none">8. Koostab erinevatest allikatest (internet, teatmeteosed jms) infot otsides ühe looma kohta mõistekaardi (toitumine, elupaik jne).9. Võrdleb erinevaid taime- ja loomaliike, leiab sarnasusi ning erinevusi. Kannab tulemused Venni diagrammi, põhjendab oma valikuid.10. Võrdleb kahte looma etteantud kriteeriumite alusel (keha, elupaik, liikumine, toitumine). Koostab leitud informatsiooni põhjal Venni diagrammi, põhjendab tehtud valikuid.11. Koostab ühe looma või taime kohta ülevaate (rahvapärased nimetused, välisehitus, toitumine, kasvamine, kasvukoht/elupaigad, kasutamine inimese poolt, tähtsus looduses), kasutades erinevatest allikatest leitud informatsiooni (raamatud, veebikeskkonnad jne). Koostab kirjaliku kokkuvõtte koos piltidega ning teeb suulise ettekande (esitluse), kasutades digivahendeid.12. Uurib kooli- ja/või koduümbruses erinevaid elupaiku (mets, niit, aed, põld, soo, veekogud). Vaatluse ajal täidab vaatluslehte/tabelit.13. Arutleb inimese mõju üle konkreetsetele organismidele (näiteks metsalangetamise mõju metsloomadele).14. Osaleb õppekäigul erinevates elukeskkondades (mets, raba, park, Tallinna Loomaaed, erinevad loomapargid, keskkonnahariduskeskuste ja loodusmajade elavnurgad, miniloomaaiad jne). Vaatleb taimede- ja loomade välisehitust, jälgib loomade käitumist. Täidab vaatluste kohta vaatluskaarte. Küsib töötajatelt küsimusi nende töö iseloomu kohta - milles seisneb, mis meeldib, mis on
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>raske, milliseid oskusi on vaja selleks omandada.</p> <p>15. Osaleb õppekäigul botaanikaaias ja/või loodusmuuseumis, kus on võimalik etteantud ülesandeid täites tutvuda õpitavate liikidega. Pärast õppekäiku teeb kokkuvõtte nähtust (mis üllatas, mis meeldis, mis ei meeldinud).</p> <p>16. Viib õppeaasta jooksul klassis või õuetingimustes läbi uurimuse pakendite lagunemise kohta. Järgib uurimuse kolme sammu: uurimisküsimuse püstitamine, kontrollimine, järeldamine.</p>
Inimene	
<p>1) kirjeldab inimese välisehitust, toitumist ja kasvamist;</p> <p>2) kaalub kehi ja mõõdab pikkust, valides sobivad mõõtmisvahendid;</p> <p>3) saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid;</p> <p>4) teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärset;</p> <p>5) arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi;</p> <p>6) tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist;</p> <p>7) mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab;</p> <p>8) võrdleb inimeste elu maal ja linnas;</p> <p>9) kasutab lihtsamaid veebipõhiseid (ühis)töövahendeid, järgib kokkulepituid reegleid.</p>	<p>1. Joonistab elusuurusel inimese kehakuju (rühmatööna), lisab joonistusele kehaosade nimetused. Võtab rühmatöös oma rolli, täidab kokkulepituid ülesanded ja analüüsib töö lõppedes nii enda kui rühma panust.</p> <p>2. Mõõdab ja kaalub ennast kasutades tänapäevaseid (kg, cm, m) ja rahvapärased (vaks, küünar, jalg) mõõtühikuid. Võrdleb saadud tulemusi kaaslaste tulemustega, toob välja sarnasuste/erinevuste põhjusi. Annab oma panuse klassi pikkuste/kaalude graafiku koostamiseks. Osaleb erinevates tervist edendavates kampaaniates, nagu näiteks Tervise Arengu Instituudi puu- ja köögiviljakampaaniad ning Eesti leivanädala kampaaniad.</p> <p>3. Koostab lihtsa (ja tervisliku) päevamenüü, hindab selle tervislikkust etteantud kriteeriumitele tuginedes.</p> <p>4. Korraldab rühmatööna puu- ja juurviljahommiku (või päeva). Võtab endale rühmas rolli ja täidab seda. Analüüsib enda ja rühmakaaslaste töö panust ja tulemusi.</p>

5. Osaleb rollimängudes, mille kaudu etendatakse erinevaid hügieeniga seotud situatsioone.
6. Osaleb ajurünnakus "Miks on jäätmete sorteerimine ja taaskasutamine vajalik?" Arutleb tulemuste üle. Otsib erinevatest meediakanalitest infot jäätmete sorteerimise kohta (ja mõjust loodusele), koostab plakati/mõisteskeemi vm esitluse jäätmete vähendamise võimaluste kohta.
7. Võrdleb jäätmekäitlust maal ja linnas (nt Venni diagrammi abil). Arutleb, mida tehakse toidujäätmetega ning kui palju jõuab sellest prügikasti.
8. Valmistab ette ja viib läbi lihtsa küsitluse jäätmekäitlusest kodus. Koondab andmed tabelisse. Võrdleb rühmatööna saadud tulemusi, osaleb küsitlustulemuste põhjal ühise tulpdigrammi koostamises. Uurib meedia- ja tehnoloogiavahendeid kasutades koduse jäätmekäitluse muutmise võimalusi, koostab otsingutulemuste põhjal lihtsa meespea.
9. Otsib erinevatest allikatest informatsiooni selle kohta, kuidas paberit saab taaskasutada. Võimalusel katsetab koostöös klassikaaslaste ja õpetajaga vanast ajalehest uue paberi tootmist.
10. Osaleb õppekäigul oma kodukohaga tutvumiseks. Enne õppekäiku arutleb külastatavate ettevõtete külastajatele mõeldud reeglite üle. Pärast õppekäiku teeb kokkuvõtte nähtust. Osaleb projektis "Unistuste küla/linn" (sõltuvalt õpilaste kodukohale), kus kavandab (lihtne plaan) ja ehitab koostöös oma rühmaga (taaskasutatavast materjalist) unistuste linna või küla. Kasutab teadmisi mõõtmisest, et makett mahutaks kõiki vajalikke elemente.

	<p>Koostab ülevaate küla/linna toimimisest ja esitleb seda klassile. Täidab endale rühmatöös võetud kohustusi. Arutleb kaasa teemadel: keskkond ja kliimamuutused, vesi, toit, tarbimine, jne (näiteks "<u>Amanda ja maailm</u>") materjalide toel). Võrdleb enda ja mujal maailmas elavate laste olukorda ja võimalusi.</p>
Ilm	
<p>1) teeb ilmavaatlusi, vormistab andmeid ning teeb nende põhjal järeldusi; 2) iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava riietuse; 3) märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus.</p>	<p>1) teeb ilmavaatlusi erinevatel aastaegadel pikemate perioodidena individuaalse, paaris- või rühmatööna 2) vaatleb ja hindab pilvi ning pilvisust (seostab õpitud matemaatikaga - terve, pool, veerand, jne) 3) võrdleb hea ilma pilvi ja vihmapiilvi ning määrab sademeid- lumi, vihm (skaalal tugev, keskmine, nõrk sadu) 4) vormistab ilmavaatlusandmeid ja teeb järeldusi 5) iseloomustab ilma, proovib ilmatedustaja ametit 6) mõõdab õhutemperatuuri erinevates kohtades, võrdleb tulemusi ning põhjendab erinevusi kasutades õpitud mõisteid 7) oskab valida ilmale vastava riietuse ja põhjendab oma valikut (nt talvel pakasega, kuumaperioodil jne) 8) uurib ja vaatleb erinevaid ilmastikunähtusi 9) meisterdab tuulelipu ja määrab selle abil tuule suuna</p>

3. klassi loodusõpetus

Õpitulemused	Soovituslik õppesisu
Organismide rühmad ja kooselu	
<p>Õpilane</p> <p>1) eristab ühte liiki kuuluvaid organisme;</p> <p>2) eristab selgroogseid (kala, kahepaikne, roomaja, lind ja imetaja) ning selgrootuid (putukad ja ämblikud) organisme;</p> <p>3) teab kodukoha tuntumaid loomi, taimi ja seeni;</p> <p>4) kirjeldab õpitud loomade eluviise ja elupaiku;</p> <p>5) oskab vältida loomade ning mürgiste taimede ja seentega seotud ohtusid;</p> <p>6) toob näiteid organismide seoste kohta looduses ning koostab lihtsamaid toiduahelaid;</p> <p>7) leiab õpetaja suunamisel infot loodusteaduste kohta, kasutab andmekogumiseks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;</p> <p>8) saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid;</p> <p>9) teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;</p> <p>10) märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning selgitab nende olulisust;</p> <p>11) arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi;</p> <p>12) teeb ettepanekuid lähiümbruse keskkonnahoiuks ning osaleb sellesuunalistes tegevustes.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Koostab lihtsa kollektiooni (nt erinevad seemned) või herbaariumi (nt taimest, seenest või vetikast). Kasutab vajadusel lihtsamaid määramistabeleid. Järgib vormistades etteantud juhiseid ja esitleb tehtud tööd klassile, kirjeldades töö etappe ja tulemusi. 2. Osaleb õppekäigul erinevatesse elupaikadesse (mets, raba jne). Lepib koos õpetaja ja klassikaaslastega kokku, kuidas looduses käituda, et vältida enda, teiste ja looduse kahjustamist. Teeb õppekäigul nähtust kokkuvõtte kasutades kokkulepitud digivahendeid 3. Sõnastab uurimisküsimuse, viib läbi õppekäigult kaasa toodud turbasambлага veeimavuse katse ja selgitab tulemusi. <u>Näide</u> 4. Võrdleb eostaimede ja seemnetaimede sarnasusi ja erinevusi (välisehitus, kasvukoht, paljunemine jne). 5. Tutvub erinevate organismide rühmadega (kasutades õpetaja suunamisel meedia- ja tehnoloogiavahendeid), toob välja elusolendite ühiseid tunnuseid (hingamine, toitumine, kasvamine, arenemine, paljunemine). 6. Jälgib ühte vabalt valitud looma ja tema eluviise, (näiteks koduloom või metsloom) reaalses elus või veebikaamerate abil. Joonistab ja kirjeldab looma välimust, suurust, liikumisviisi, käitumist ning toitumist mõistekaardil, plakatil või mõnes muus esitlusvormis. 7. Uurib seeni looduses (kübarseened, puuseened). Määrab abivahendeid kasutades seene liigi ja söödavuse. Korraldab koos klassikaaslastega seenenäituse.

8. Uurib mikroskoobiga erinevate seeneliikide eoseid. Kannab vaatlustulemused tabelisse, võrdleb saadud tulemusi.
9. Uurib, kuidas mõjutavad valgus ja niiskus hallitusseente kasvamist. Sõnastab uurimisküsimused, viib läbi katse, tuvastab mõjutegurid ja teeb järeldused. Tutvustab tehtud tööd kaaslastele. Näide
10. Uurib, kuidas mõjutavad toitained (nt suhkur) ja soojus pagaripärmi elutegevust. Sõnastab uurimisküsimused, viib läbi katse, tuvastab mõjutegurid ja teeb järeldused. Tutvustab tehtud tööd kaaslastele.
11. Võrdleb Venni diagrammi abil samblikke sammaldega. Selgitab erinevusi ja sarnasusi.
12. Toob näiteid elusolendite kooselu kohta (tootja, tarbija, lagundaja).
13. Koostab toiduahela ja lihtsama toiduvõrgustiku. Selgitab tehtud valikuid kasutades mõisteid taim-, loom- ja segatoiduline.
14. Kirjeldab erinevate elusolendite (näiteks putukate, lindude, konnade ja õistaimede) elutsükli etappe. Koostab ühe elusolendi eluringi ja esitleb vabalt valitud vahendeid kasutades (plakat, esitlus, videolõik).
15. Korraldab koostöös taastuvate- ja taastumatute loodusvarade näituse.
16. Osaleb ajurünnakus "Milline oleks elu ilma fosiilkütusteta?" (inimeste transport, toitumine, tarbimine). Arutleb, kuidas tagada, et kõikide elusolendite vajadused oleksid kaetud
17. Osaleb ringmajanduse mängudes: - selgitab koostöös kaaslastega ringmajanduse kontseptsiooni ja kuidas on see loodushoiuga seotud.
18. Võtab osa keskkonnateadlikkuse kampaaniatest: loob koostöös plakateid,

	<p>brošüüre või esitlusi sellistel keskkonnateemadel nagu jäätmete sorteerimine, energiasäästlikkus ja veekasutus. Osaleb prügi koristustalgutel lähiümbruses (näiteks “Teeme ära”)</p>
Liikumine ja jõud	
<p>1) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast; 2) uurib erinevate kehade liikumist ja pidurdusteed; teeb oletusi katse tulemuse kohta; määrab katses mõjuteguri, teeb katse põhjal lihtsaid järeldusi; 3) leiab õpetaja suunamisel infot erinevatest allikatest; 4) käitub liikluses ohutult, märkab ohuolukordi.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. toovad näiteid erinevatest liikumisviisidest (inimene, teised loomad, masinad jne); toob välja liikumiste sarnasused ja erinevused 2. osalevad õppekäigul loodusesse; arutlevad enne selle toimumist koos õpetajatega, kuidas looduses käituda, et vältida enda, teiste ja looduse kahjustamist ning pärast õppekäiku, kuidas see nende arvates õnnestus; kirjeldavad õppekäigul nähtut 3. planeerivad ja viivad õpetaja suunamisel rühmaga läbi katse kehade (objektide) omavahelise kauguse silma järgi hindamiseks ja sellele järgnevalt mõõtmiseks, vormistavad tulemused, võrdlevad silma järgi hinnatud ja mõõtmisel saadud tulemusi 4. uurivad libisemist erinevatel põrandakatetel või samal kattel paljajalu, sokkis või jalanõudes: arutlevad klassis, kuidas suurendada täpsust libisemisel läbitud vahemaa (teepikkuse) mõõtmisel, teevad oletusi katse tulemuste kohta, viivad katsed läbi, panevad tulemused kirja ning teevad järeldused 5. lõpetavad lauseid (näiteks lohistavad sobivad mõisted lünkadesse) laadis: kui keha kiirus suureneb, siis tema pikeneb; mida suurema jõuga keha lükata, seda liigub 6. kasutavad lausetes mõisteid: aeg, kiirus, jõud, pikkus (näiteks lünktekstis, nähtu suulisel kirjeldamisel jne.); räägivad pildi põhjal, milliste esemete lükkamiseks/tõmbamiseks on vaja

	<p>suuremat jõudu, milliste puhul väiksemat jõudu</p> <p>7. lükkavad erineva jõuga keha (kuuli, mänguauto) liikuma ja mõõdavad läbitud teepikkuse, arutlevad kaaslastega tulemuste üle, teevad järelduse jõu suuruse mõjust keha poolt läbitud teepikkusele</p> <p>8. uurivad jõudude mõju objekti käitumisele viskamisel, kukkumisel, põrgatamisel ja veeremisel</p> <p>9. koostavad infootsingu põhjal (digitaalse) postri maailma kiirematest autodest, loomadest, tuule kiirusest vms. ning tutvustavad oma tulemusi teistele; arutlevad, mis neile teiste plakatite juures meeldib vaatlevad liiklusohutuse <u>videosid</u> ja arutlevad ilmastikutingimuste ja pidurdusteekonna vaheliste seoste üle</p> <p>10. kohtuvad liikluspolitseinikuga vms, kes räägib liiklusohutusest ning viib läbi näidiskatseid; esitavad tema töö sisu kohta küsimusi</p>
Elekter	
<p>1) koostab lihtsa vooluringi;</p> <p>2) teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad materjalid;</p> <p>3) väldib elektrivooluga seotud ohtlikke olukordi, kasutades õpitud teadmisi;</p> <p>4) pakub välja viise elektri kokkuhoiuks kodus ja koolis.</p>	<p>1) koostavad ja joonistavad/visandavad lihtsa vooluringi</p> <p>2) uurivad elektrit juhtivaid ja mittejuhtivaid kehasid vooluringis</p> <p>3) meisterdavad vooluringil põhineva tarbeeseme</p> <p>4) koostavad plakati, infolehe või esitluse energia kokkuhoiu teemal</p>
Minu kodumaa Eesti	
<p>1) saab aru kaardist; leiab kooliümbruse kaardilt tuttavaid objekte;</p> <p>2) leiab õpetaja suunamisel infot kaardirakenduste kohta, kasutab andmekogumiseks, õppimiseks ning koostöökseks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;</p> <p>3) leiab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, saared, poolsaared, lahed, jõed, järved ja linnad;</p> <p>4) määrab suundi kompassiga;</p>	<p>1) õpib tundma magneti põhja- ja lõunapooluse tähistusi</p> <p>2) määrab kompassiga põhja- ja lõunasuuna</p> <p>3) kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari</p> <p>4) näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, madalikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvi ja linnu</p> <p>5) teeb ülevaate/esitluse/plakati kodukohta elurikkusest ja maastiku mitmekesisusest</p>

<p>5) märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning selgitab nende olulisust;</p> <p>6) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.</p>	<p>ning selgitab nende olulisust; esitleb tehtud tööd kaasõpilastele</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

4. klassi loodusõpetus

Õpitulemused	Soovituslik õppesisu
Maailmaruum	
<p>Õpilane</p> <p>1) koostab loodusteaduslikke mudeleid, selgitab mudelite toel objekte ja nähtusi: päikesesüsteemi ehitust ning planeetide liikumist, öö ja päeva ning aastaegade vaheldumist;</p> <p>2) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud ülevaateid teemal maailmaruum;</p> <p>3) arutleb looduse ja maailmaruumi uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;</p> <p>4) uurib valguse neeldumist, peegeldumist ja murdumist, seostab neid nähtustega keskkonnas.</p>	<p>1) otsib usaldusväärset infot Päikesesüsteemi / Maa pöörlemise ja tiirlemise / Päikese kohta; valib sobivad vahendid Päikesesüsteemi mudeli valmistamiseks, koostab mudeli ja esitleb seda klassikaaslastele; reflekteerib valmistatud mudeli koostamise protsessi</p> <p>2) tutvub Eesti teaduse saavutustega astronoomias ja/või kosmosetehnoloogiates (nt vaatab videot) ning arutleb kosmose uurimise vajalikkuse üle</p> <p>3) otsib infot kosmosega seotud elukutsete kohta, hindab õpetaja abiga info usaldusväärsust; koostab jutukese, fotoseeria vms. kosmonaudi /astronoomi tööst</p> <p>4) koostab ajajoone kosmoloogia arengust/sündmuste/teadlaste jms järgi</p> <p>5) külastab observatooriumi/tähetorni/planetaariumi, uurib ekspertidelt, kuidas kogutakse andmeid kosmose uurimise kohta</p> <p>6) uurib tähistaevast taevakaardi rakenduste kaudu, teeb öösel tähistaeva vaatlusi</p> <p>7) uurib valguse neeldumise, murdumise ja peegeldumise nähtusi katsete abil, disainib päikesebella, kaleidoskoobi ja/või periskoobi tuginedes etteantud kriteeriumitele</p> <p>4); otsib ümbritsevast keskkonnast valguse neeldumise, murdumise ja peegeldumise nähtusi</p> <p>8) uurib päikesekiirguse soojendavat mõju õuesolevate objektide temperatuurile ning millised tegurid/muutujad võivad seda mõjutada: püstitab õpetaja abiga uurimisküsimuse/hüpoteesi, kavandab koos kaaslastega katse, kogub andmeid, teeb järeldused ning arutleb, millised kõrvaltegurid/-muutujad võisid katsetulemuste võrreldavust mõjutada</p>

	<p>9) disainib etteantud kriteeriumitele tuginedes koos rühmakaaslastega nn <u>päikeseahju</u>, kaitseb oma disaini klassikaaslaste ees selgitades selle tööpõhimõtet ning kasutades õpitud loodusteaduslikke mõisteid</p> <p>10) uurib infot päikesepaneelide kasutuse kohta (vaatab filmi, loeb artiklit või küsib eksperdilt infot töötubade/teadusfestivali raames)</p>
Planeet Maa	
<p>1) Kirjeldab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit.</p> <p>2) Teab ja näitab gloobusel ja kaardil mandreid ja ookeane ning suuremaid Euroopa riike;</p> <p>3) Teab, et atlasest on kohanimede register, mille abil saab tundmatu koha leida. Leiab õpetaja suunamisel registri järgi vajaliku koha.</p> <p>4) Toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning kirjeldab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.</p>	<p>1) kirjeldab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit</p> <p>2) näitab kaardil (sh. interaktiivsel kaardirakendusel) mandreid ja ookeane ning suuremaid Euroopa riike</p> <p>3) leiab atlasest kohanimede registri järgi tundmatu koha, et kavandada reisi või reisida virtuaalselt</p> <p>4) otsib infot Maa kui planeedi ja gloobuse leiutamise /vulkaani ehituse kohta; valib sobivad vahendid gloobuse/vulkaani mudeli valmistamiseks, meisterdab mudeli ja esitleb seda klassikaaslastele; reflekteerib tehtud tööd</p> <p>5) otsib infot mõne looduskatastroofi kohta ning kirjeldab selle mõju loodusele ja inimese tegevusele; vaatab filme maavärinate /tormide /vulkaanipursete kohta; arutleb ja koostab loetelu asjadest/tegevustest, mida on vaja kriisiolukordade üleelamiseks kodus või looduses (nt: maavärina puhul)</p> <p>6) hindab ohutusnõuete täitmist katsete tegemise ajal (enese või rühma kohta),</p>
Elu mitmekesisus Maal	
<p>1) nimetab elu tunnused ja võrdleb nende avaldumist erinevatel organismidel (taimed, loomad, seened, bakterid);</p> <p>2) kasutab mikroskoopi;</p> <p>3) selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust;</p>	<p>1) õpib kasutama valgusmikroskoopi, et uurida nt. taimerakke, järgides ohutusjuhendit</p>

<p>4) arutleb bakterite tähtsuse üle looduses ja inimese elus;</p> <p>5) toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis;</p> <p>6) toob näiteid elu tekkest ja arengust Maal.</p>	<p>2) selgitab, et kõik organismid koosnevad rakkudest; koostab nt tabeli ühe- ja hulkraksete erinevuste kohta</p> <p>3) koostab mõistekaardi bakterite eluavalduste ning tähtsuse kohta looduses ja inimese elus ning tutvustab seda kaaslastele</p> <p>4) võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi ja koostab selle kohta tabeli; tutvub Eesti ja maailma vastavate valdkondade teadusuudistega</p> <p>5) toob vaadatud filmi põhjal näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis</p> <p>6) otsib infot omal valikul ühe eluvormi (nt. dinosaurused), loodusvööndi või kivistise kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab selle kohta referaadi /ülevaate/ettekande/postri/projektitöö; hindab tehtud tööd hindamismudeli abil</p> <p>7) vaatab filmi elu arengust Maal, koostab selle põhjal ajatelje, joonise, ettekande vms</p>
<p>Inimene</p>	
<p>1) seostab inimese elundkonnad vastavate elunditega ja nende ülesannetega;</p> <p>2) analüüsib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitlust;</p> <p>3) põhjendab tervislike eluviiside olulisust;</p> <p>4) põhjendab looduse ja oma elukeskkonna tundmise ja hoidmise vajalikkust;</p> <p>5) selgitab taimede, loomade, seente ja mikroorganismide tähtsust inimese elus;</p> <p>6) toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu;</p>	<p>1) seostab inimese elundkonnad vastavate elunditega ja nende ülesannetega; näitab neid maketil/joonisel ja selgitab kaaslastele või ühendab elundi ja selle funktsiooni vastaval töölehel</p> <p>2) analüüsib lihtsa katse või mudeli alusel inimese elundi või elundkonna talitlust; meisterdab nt. kopsu mudeli ja selgitab kaaslastele selle toimimist</p> <p>3) vaatab õppefilmide ja otsib tõendeid, et inimene on looduse osa ning tema elu sõltub loodusest</p> <p>4) leiab infot erinevatest allikatest, hindab info usaldusväärsust ning kirjutab leitud info põhjal kokkuvõtte/ jutu taimede, loomade, seente ja/või mikroorganismide tähtsusest inimese elus</p> <p>5) analüüsib enda menüüd, koostab tervisliku menüü</p> <p>6) koostab postri/video/meemi, milles selgitab kaaslastele, miks on oluline tervislik</p>

	<p>toitumine ja/või miks peaks vältima suitsetamist</p> <p>7) vaatab filmi inimese põlvnemisest või hominiidide koljude kollektsiooni Tervisemuuseumis, koostab selle põhjal ajatelje, koomiksi, joonise, jutu vms</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5. klassi loodusõpetus

Õpitulemused	Soovituslik õppesisu
Vesi. Veekogu kui uurimisobjekt	
<p>1) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (kodukoha järv/jõgi, looduskaitsealune liik/objekt, pindpinevus jms);</p> <p>2) sõnastab koos kaaslastega loodusteadusliku uurimisküsimuse või hüpoteesi, kavandab ja teeb uurimuse kodukoha veekogu kohta, kogub ja vormistab andmeid ning esitleb uurimistulemusi;</p> <p>3) kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid (nt mikroskoop, digitaalsed andurid, luup); kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;</p> <p>4) pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;</p> <p>5) arutleb looduse uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;</p> <p>6) iseloomustab katsete põhjal vee omadusi; seostab need looduses toimivate protsessidega</p> <p>7) mõõdab aine massi ja vedeliku ruumala ning valmistab lahust;</p> <p>8) kirjeldab ja võrdleb jõe ja järve elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike;</p> <p>9) kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid;</p> <p>10) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi;</p> <p>11) koostab jõe ja järve kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid ökosüsteemides (tootjad, tarbijad ja lagundajad);</p>	<p>1) koostavad rühmas kodukoha lähedase veekoguga tutvumiseks ülevaate tööjuhendi järgi või iseseisvalt; arutlevad veekogu kaitse võimaluste üle</p> <p>2) püstivad uurimisküsimusi ja hüpoteese ja kavandavad hüpoteeside kontrollimiseks vaatlusi või katseid ja vormistavad tulemusi</p> <p>3) arutleb looduse uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali</p> <p>4) planeerivad ja viivad läbi katseid vee olekute muutustest ja omadustest ning toovad näiteid loodusest ja inimese igapäevaelust; vormistavad ja põhjendavad katsetulemusi.</p> <p>5) osalevad õppekäigul veekogu äärde või osalevad looduskooli programmides; vaatlevad ja arutlevad looduses nähtu ja kogetu üle</p> <p>6) võrdlevad jõe ja järve elukeskkonda; koostavad võrdluseks Venni diagrammi</p> <p>7) koostavad digitaalse infootsingu põhjal ülevaate siseveekogude elustikust: fotoseeria, herbaariumi, filmi vm</p> <p>8) hindavad kaaslaste koostatud ettekandeid</p> <p>9) selgitavad organismide kohastumuste erinevust jões ja järves</p> <p>10) koostavad elustikust toiduahelaid ja toiduvõrgustikke</p> <p>11) määravad mobiilirakenduste või teiste määrajate abil veeorganisme</p> <p>12) leiavad kaardilt Eesti suuremad siseveekogud</p>

12) leiab kaardilt Eesti suuremad jõed, järved ning kirjeldab nende asendit.	
Vee kasutamine	
<p>1) koostab loodusteadusliku mudeli veeringe selgitamiseks;</p> <p>2) selgitab, kuidas kujuneb põhjavesi, ning põhjendab selle kaitsmise vajadust; kirjeldab joogivee saamise võimalusi;</p> <p>3) kavandab ja teeb koos kaaslastega vee puhastamise katseid; kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;</p> <p>4) pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katse mõjuteguri;</p> <p>5) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (kodukoha veekogu kaitse, allikad, kalavarud, looduskaitsealune liik/objekt jm);</p> <p>6) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele);</p> <p>7) analüüsib oma pere vee tarbimist ja teeb ettepanekuid vee säästmiseks;</p>	<p>1) viivad juhendi järgi läbi katseid kapillaarsusest ja põhjavee tekkest ja teevad katsetest järeldused</p> <p>2) uurivad mudeli/skeemi abil põhjavee teket</p> <p>3) koostavad mudeli/ skeemi veeringest</p> <p>4) planeerivad ja viivad läbi vee puhastamiseks katse</p> <p>5) osalevad õppekäigul veepuhastusjaama ja kirjeldavad õppekäigul kogetut</p> <p>6) koostavad digitaalse info otsingu abil ettekande, filmi, plakati/ postri põhjavee kaitsest ja/ või kalapüügist-ja kasvatuses ja esitavad oma tööd kaaslastele; arutlevad, mis neile teiste ettekannetes meeldis</p> <p>7) planeerivad katse kraanivee ja pudelivee võrdlemiseks ja teevad järeldusi enda tarbimisharjumustest</p> <p>8) koostavad mõistekaardi (või muu ühistöö) vee kasutusvaldkondadest ja vee säästva kasutamise võimalustest</p> <p>9) uurivad pere vee tarbimist ja toovad näiteid vee säästmisest kodus; planeerivad ja viivad läbi uurimistöö oma pere veekasutusest või keskkonnateadlikkusest</p> <p>10) arutlevad rollimängus erinevate elukutsetega ja erinevates valdkondades tegutsevate inimeste arvamust probleemide lahendamisel</p>
Õhk	
<p>1) iseloomustab katsete põhjal õhu koostist ning omadusi; seostab need looduses toimivate protsessidega;</p> <p>2) kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid, sh digitaalsed andurid, kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;</p> <p>3) leiab infot ilma kohta, teostab ilmavaatlusi ning esitleb uurimistulemusi;</p>	<p>1) koostavad sektordiagrammi õhu koostisest</p> <p>2) koostavad infootsingu (digitaalse) abil rühmas ülevaate õhkkonna kihtidest ja sealsetest protsessidest, esitavad oma tööd kaaslastele ;</p> <p>3) viivad õpetaja suunamisel või tööjuhendi abil rühmaga läbi katseid õhu omadustest, pilvede ja tuule tekkimisest, põhjendavad</p>

<p>4) mõõdab õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;</p> <p>5) võrdleb ilmaandmete kaardi põhjal ilma Eesti eri osades ning iseloomustab jooniste põhjal õhutemperatuuri, sademete hulka ja tuule suunda;</p> <p>6) pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;</p> <p>7) arutleb ilma uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;</p> <p>8) seostab hapniku ja süsihappegaasi põlemise, kõdunemise, hingamise ning fotosünteesiga;</p> <p>9) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi.</p>	<p>katsetulemusi ja toovad näiteid looduses toimuvatest protsessidest</p> <p>4) selgitavad, miks on vaja vingugaasiandureid</p> <p>5) püstivad õpetaja suunamisel uurimisküsimusi ja hüpoteese, kavandavad hüpoteeside kontrollimiseks ilmavaatlusi ja õhu koostise muutumisi kasutades digitaalseid mõõtmisvahendeid, vormistavad ja esitavad tulemusi</p> <p>6) uurivad ja võrdlevad ilmaelementide muutusi ilmakaartide põhjal ja koostavad graafikuid</p> <p>7) koostavad rühmas plaani ilmavaatluse läbiviimiseks ja viivad ilmavaatluse läbi</p> <p>8) koostavad digitaalse infootsingu abil ettekande, filmi, plakati/ postri või mõistekaardi organismide kohastumustest eluks õhus ja esitavad oma tööd kaaslastele; arutlevad, mis neile teiste ettekannetes meeldis</p> <p>9) toovad näiteid, kuidas inimesed kasutavad igapäevaelus õhu omadusi ja ilmavaatluste andmeid</p> <p>10) koostavad skeemi või postri fotosünteesi ja aineringe tähtsusest ja nende protsesside seostamiseks</p> <p>11) pakuvad välja viise, kuidas saab iga inimene anda oma panuse kliima soojenemise vähendamiseks</p>
Asula	
<p>1) leiab infot koduasula elukeskkonna kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab ülevaate;</p> <p>2) leiab kaardilt Eesti maakonnakeskused ning kirjeldab nende asendit;</p> <p>3) teab asula tüüpilisemaid liike, koostab toiduahelaid ja toiduvõrke;</p> <p>4) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele);</p> <p>5) hindab koduasula elutingimusi ja keskkonnaseisundit (vesi, õhk, valgus, müra, jäätmed, inimkaaslejad loomad); teeb</p>	<p>1) koostavad rühmas veebimaterjalide abil ülevaateid maakonnakeskustest ja esitavad oma tööd teistele rühmadele</p> <p>2) märgivad kontuurkaardile Eesti maakonnad ja maakonnakeskused</p> <p>3) koostavad linna ja maa elutingimuste kohta võrdlustabeli</p> <p>4) osalevad õppekäigul koduasula elukeskkonnaga ja elustikuga tutvumiseks, arutlevad peale õppekäiku, milliseid tähelepanekuid tehti ja millised on võimalused elukeskkonna parandamiseks</p>

<p>ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks;</p> <p>6) selgitab vee-, kanalisatsiooni- või energiasüsteemide toimimist koduasulas;</p> <p>7) kavandab koduasula rohe- või puhkeala, plaanib tulevikuasula vms;</p> <p>8) võrdleb katsete põhjal heli levimist erinevates materjalides; seostab heli kõrguse võnkumise sagedusega;</p> <p>9) analüüsib oma pere vee- või energiatarbimist ja hindab nende mõju keskkonnale; teeb ettepanekuid vee, energia ning materjalide säästmiseks;</p> <p>10) hindab inimtegevuse mõju asulale, arutleb selle tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;</p> <p>11) seostab asula uurimise, kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.</p>	<p>5) viivad läbi uurimistöö koduasula elukeskkonnast (õhu kvaliteedi, müra, jäätmed vm). Püstitavad uurimisküsimusi ja hüpoteese ja kavandavad hüpoteeside kontrollimiseks vaatlusi või katseid ja vormistavad tulemusi. Kasutavad andmete saamiseks mobiilirakendusi või digitaalset andmekogujaid</p> <p>6) tutvuvad veebiotsingu abil linnaelustikuga ja koostavad toiduahelaid ja toiduvõrgustiku. Analüüsivad, millised võivad olla tagajärjed mõne liigi vähenemise või arvukuse suurenemisega seoses</p> <p>7) osalevad talvisel aialinnuvaatlusel</p> <p>8) määravad klassikaliste või digitaalsete määrajate abil kodukohas esinevaid liike</p> <p>9) arutlevad haljastuse tähtsuse üle asulas</p> <p>10) koostavad rühmaga kodukoha lähedase piirkonna või asula ülevaate (ettekande, filmi, fotoseeria...) tööjuhendi järgi või koostavad plaani ise. Esitavad oma tööd teistele</p> <p>11) kavandavad rühmas või individuaalselt tulevikuasula või roheala</p> <p>12) toovad näiteid asula toimimiseks vajalikest elukutsetest</p> <p>13) viivad valikuliselt läbi katseid või tegevusi elukeskkonna tegurite mõistmiseks ja vastutustundliku tarbimise ja käitumisharjumuste kujundamiseks</p>
<p>Läänemeri</p>	
<p>1) selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ning Läänemere mõju Eesti ilmastikule;</p> <p>2) kirjeldab ja võrdleb veekogu elutingimusi, teab tüüpilisemaid liike;</p> <p>3) hindab inimtegevuse mõju Läänemerele, arutleb mere tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;</p> <p>4) seostab looduse uurimise, veekogude kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega;</p>	

5) leiab kaardilt Läänemere äärsed riigid, looduskaitsealad, lahed, väinad, poolsaared, saared, kirjeldab nende asendit.	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

6. klassi loodusõpetus

Õpitulemused	Soovituslik õppesisu
Muld. Aed ja põld	
<p>Õpilane:</p> <p>1) kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid, sõnastab uurimisküsimusi ja kontrollib hüpoteese, järgides ohutusnõudeid ning valides sobilikud mõõtevahendid; analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uurimistulemusi;</p> <p>2) kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove ning nimetab mulla koostisosi;</p> <p>3) iseloomustab katsete põhjal mulla koostist ja omadusi; seostab need looduses toimivate protsessidega;</p> <p>4) selgitab mulla kujunemist ja selle tähtsust looduses;</p> <p>5) kirjeldab mullaelustikku ning mullaorganismide seoseid;</p> <p>6) seostab hapniku ja süsihappegaasi kõdunemise, hingamise ja fotosünteesiga; toob näiteid ainete ringkäigu kohta looduses;</p> <p>7) kirjeldab ja võrdleb põllu/aia elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike;</p> <p>8) toob näiteid põllukultuuride saagikust mõjutavate tegurite, muldade kahjustumise põhjuste ning tagajärgede kohta;</p> <p>9) hindab inimtegevuse mõju aia/põllu kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning muldade kaitsmise vajaduse üle;</p> <p>10) seostab looduse uurimise ja koosluste majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.</p>	<ol style="list-style-type: none">1. kogub, kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove2. põhjendab katse abil, et mullas on õhku ja vett3. selgitab aineringet looduses komposti teket uurides4. osaleb õppekäigul ja uurib mullakaevet5. kavandab katseid taimede kasvunõuete (soojus, valgus, niiskus, toitained) selgitamiseks6. toob näiteid saagikust mõjutavate tegurite kohta7. koostab visuaalse skeemi fotosünteesi kohta8. rühmitab kultuurtaimi söödavate osade järgi9. koostab õpitud liikidest toiduahelaid ja toiduvõrgustikke10. toob välja aia- ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises11. võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid12. toob näiteid põllumajandussaaduste tähtsuse kohta igapäevases toidus, analüüsides enda toitumist13. osaleb õppekäigul põllule/aeda või metsa/parki või looduskooli programmides; vaatleb ja arutleb looduses nähtu ja kogetu üle; määrab erinevaid organisme lihtsamate määramistabelite või veebirakenduste abil14. tutvub õppekäigul, videot vaadates või internetist infot kogudes farmeri/taluniku igapäevatööga, teeb sellest nt lühikokkuvõtte

	<p>15. koostab digitaalse infootsingu põhjal ülevaate mulla ja aia/põllu elustikust: fotoseeria, herbaariumi, filmi vm</p> <p>16. hindab oma ja kaaslaste koostatud ettekandeid tuginedes kokkulepitud kriteeriumitele</p>
Mets	
<p>1) kirjeldab metsakoosluse elutingimusi, teab selle tüüpilisemaid liike;</p> <p>2) võrdleb metsakooslusi õpitud metsatüüpide näitel;</p> <p>3) koostab metsakoosluste kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid metsas (tootjad, tarbijad ja lagundajad);</p> <p>4) seostab looduse uurimise, metsa kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.</p>	<p>1. kirjeldab õppekäigu või filmi põhjal keskkonnatingimusi metsas</p> <p>2. võrdleb männi ja kuuse kohastumust, nt Venni diagrammi vms abil</p> <p>3. iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe (nõmme-, palu-, laane- ja salumets) kasvutingimuste järgi</p> <p>4. harjutab taimemäärajate kasutamist metsatüüpide erinevates rinnetes (puu-, põõsa-, rohu-, samblarinne) kasvavate taimede määramisel</p> <p>5. koostab käbidest, puulehtedest, sammaldest vms kollektsiooni või koostab pildigalerii mingi metsatüübi elustikust</p> <p>6. koostab metsakooslust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke, teeb nt plakati kasutades pildimaterjali või joonistab liigid ise</p> <p>7. uurib ja määrab looduses (lumel) või pildimaterjali järgi loomade tegutsemise jälgi</p> <p>8. selgitab metsa eluringi loodus- ja majandusmetsas filmide või õppekäigu põhjal</p> <p>9. arutleb videofilmide või veebilehe põhjal metsandusega seotud elukutsete iseloomu ning olulisuse üle</p>
Soo	
<p>1) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (looduskaitsealune liik, looduskaitseala, turba kasutamine jms);</p> <p>2) leiab kaardilt Eesti suuremad sood;</p>	<p>1) osalevad õppekäigul soosse, vaatlevad ja arutlevad soos nähtu ja kogetu üle. Kirjeldavad soode eripära võrreldes teiste kooslustega</p> <p>2) põhjendavad soode tekkepõhjusi ja selgitavad soode arenguetappe. Uurivad</p>

<p>3) selgitab soode kujunemist ja arengut ning põhjendab soode rohkust Eestis;</p> <p>4) nimetab soos enamlevinud liike, iseloomustab nende kohastumusi soos;</p> <p>5) kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid;</p> <p>6) koostab soo kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid soos (tootjad, tarbijad ja lagundajad);</p> <p>7) hindab inimtegevuse mõju soo kooslustele, arutleb soo tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;</p> <p>8) seostab looduse uurimise, koosluste kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.</p>	<p>skeeme ja mudeleid ja eristavad nende abil madalsood ja raba</p> <p>3) uurivad turbasambla ehitust ja turvast luubi ja mikroskoobiga</p> <p>4) püstivad uurimisküsimusi ja hüpoteese ja kavandavad hüpoteeside kontrollimiseks katseid ja viivad katseid läbi</p> <p>5) selgitavad turba tekkimise põhjuseid</p> <p>6) koostavad digitaalse infootsingu põhjal ülevaate sooelustikust: fotoseeria, herbaariumi, filmi vm</p> <p>7) selgitavad organismide kohastumisi eluks rabas</p> <p>8) koostavad elustikust toiduahelaid ja toiduvõrgustikke</p> <p>9) määravad mobiilirakenduste või teiste määrajate abil sootaimi</p> <p>10) põhjendavad ja illustreerivad näidetega soode tähtsust (sh tähtsusest inimese füüsilisele ja vaimsele tervisele) ja kasutamist ning koostavad ja esitlevad rühmaga ettekandeid</p> <p>11) arutlevad rühmas soode kasutamise ja kaitse vajalikkuse üle</p> <p>12) toovad näiteid elukutsetest, mida sookoosluses on vaja praegu ja tulevikus</p> <p>13) leiavad kaardilt Eesti suurimad sood</p> <p>14) koostavad ja illustreerivad infovoldiku või infopunkti ühe Eesti soo tutvustamiseks ja kavandavad oma tööde tutvustuse klassis</p> <p>15) teeb ettepanekuid soode säästlikuks kasutamiseks</p>
<p>Eesti loodusvara</p>	
<p>1) võrdleb olmes kasutatavate materjalide omadusi ning seostab need kasutusalaadega;</p> <p>2) teeb ettepanekuid vee, energia ja materjalide säästmiseks;</p> <p>3) põhjendab olmejäätmete sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;</p> <p>4) teeb ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks; osaleb vastavates tegevustes;</p>	<p>1. nimetab taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid Eestis ning toob nende kasutamise näiteid</p> <p>2. võrdleb piltide või video põhjal maavarade kaevandamist karjäärist ja allmaakaevandusest</p> <p>3. koostab plaani, kuidas muuta ammendunud kaevandusala kasutuskõlblikuks, nt puhkealaks</p>

<p>5) hindab taastuenergia tootmise ja kasutamise võimalusi oma kodukohas; 6) arutleb taastuvate ja taastumatute loodusvarade kasutamise ning Eesti keskkonnaprobleemide üle ja pakub välja nende lahendamise võimalusi; 7) koostab ammendunud karjääri kasutuskõlblikuks keskkonnaks muutmise kavandi.</p>	<p>4. eristab näidiste ja piltide järgi graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast 5. toob näiteid taastuenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma kodukohas 6. selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest: loodusvarad – tarbimine – jäätmed 7. sordib olmeprügi ning põhjendab olmeprügi sortimise ja töötlemise vajadust 8. analüüsib enda käitumist tarbijana (vee kasutamine, prügi sorteerimine, elektrienergia kokkuhoid)</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis

<p>1) saab aru inimtegevuse ja keskkonna vahelistest seostest kodukohas ning Eestis; 2) põhjendab loodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust; 3) leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet ning arutleb infoallika usaldusvärsuse üle; 4) oskab vastandada teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust; 5) kirjeldab niidu elutingimusi ja teab tüüpilisemaid liike; 6) leiab kaardilt looduskaitsealad, kirjeldab nende asendit; 7) võrdleb koosluste (veekogu, soo, mets, niit, põld/aed, asula) elutingimusi, hindab inimtegevuse mõju kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle.</p>	<p>1. koostab allikate baasil ülevaate kaitsealade, kaitsealuste liikide või üksikobjektide kohta, selgitab looduskaitse vajalikkust 2. kirjeldab kaardi järgi kaitsealade paiknemist Eestis, sh oma kodukohas 3. põhjendab niidu kui Eesti liigirikkaima koosluse elurikkust ja kaitsmise vajalikkust 4. koostab ühe õpitud koosluse taimedest (nt niidutaimed) herbaariumi 5. analüüsib enda ja oma pere tarbimist ning hindab selle mõju keskkonnale 6. toob näiteid kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleemide kohta ning pakub nende lahendamise võimalusi 7. selgitab eelnevate tegevuste baasil keskkonnakaitse vajalikkust, koostab endale juhised keskkonnasäästlikuks käitumiseks</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7. klassi loodusõpetus

Õpitulemused	Soovituslik õppesisu
Inimene uurib loodust	
<p>Õpilane</p> <p>1) sõnastab uurimisprobleeme ja -küsimusi ning hüpoteese, mida saab katse või vaatluse kaudu uurida (kontrollida), plaanib ja korraldab koos kaaslastega katseid, kogub andmeid, vormistab tulemused tabelite ja joonistena; teeb andmete põhjal kehtivaid järeldusi, esitab tulemused (sh digitaalselt);</p> <p>2) eristab katses sõltumatu ja sõltuva muutuja; mõistab kõrvalmuutujate kontrollimise vajadust;</p> <p>3) mõistab korduskatsete ja kontrollkatsete vajadust; analüüsib kogutud andmete usaldusväärsust ning järelduste kehtivust;</p> <p>4) eristab teaduslike teadmisi mitteteaduslikest teadmistest;</p> <p>5) arutleb loodusteaduste ja tehnoloogia arengu ning tähtsuse üle igapäevaelus ja ühiskonnas; toob näiteid nende vastastikuste seoste kohta;</p> <p>6) mõõdab või määrab kujundi pindala, keha ruumala.</p>	<p>Loodusteadused ja tehnoloogia.</p> <p>Teaduslik meetod.</p> <p>Uurimuse etapid.</p> <p>Vaatlus ja katse.</p> <p>Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus.</p> <p>Andmete graafiline esitamine.</p>
Ainete ja kehade mitmekesisus	
<p>1) teab, et ained koosnevad aatomitest ja molekulidest; koostab lihtsamate molekulmudelite põhjal ainete valemeid;</p> <p>2) arutleb mudelite tähtsuse ja piiratuse üle;</p> <p>3) eristab aineid ja materjale nende omaduste (värvuse, tiheduse, sulamis- ja keemistemperatuuri, soojusjuhtivuse) uurimise põhjal ning seostab omadusi nende kasutusalaadega;</p> <p>4) järgib katseid tehes ohutusnõudeid ning põhjendab nende vajalikkust;</p> <p>5) valmistab kindla protsendilise sisaldusega lahust, toob näiteid lahustite, lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses ning igapäevaelus;</p> <p>6) lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;</p>	<p>Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul.</p> <p>Keemiline element, perioodilisuse tabel.</p> <p>Liht- ja liitained, nende valeimid.</p> <p>Keemiliste elementide levik.</p> <p>Aine olekud.</p> <p>Aine tihedus.</p> <p>Puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused.</p>

<p>7) põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust;</p> <p>8) leiab infot uuritavate ainete, kehade, nähtuste ja protsesside kohta ning hindab allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; esitab uurimise tulemusi;</p> <p>9) määrab keha/aine tiheduse.</p>	
<p>Loodusnähtused</p>	
<p>1) eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi ning toob näiteid nendevaheliste seoste kohta;</p> <p>2) seostab soojusülekanne ja energia muundumise nähtusi looduslike protsesside ning igapäeva eluga;</p> <p>3) toob näiteid energia jäävuse seaduse kehtivuse kohta;</p> <p>4) seostab vee olekute muutused sademete tekkega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis);</p> <p>5) selgitab hingamise, põlemise ja fotosünteesi näitel, et keemilistes reaktsioonides energia eraldub või neeldub;</p> <p>6) valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;</p> <p>7) mõõdab või määrab liikumise kiirust.</p>	<p>Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused.</p> <p>Liikumine ja kiirus.</p> <p>Energia.</p> <p>Energia liigid.</p> <p>Energia ülekandumine ja muundumine.</p> <p>Soojusülekanne liigid.</p> <p>Keemiline reaktsioon. Fotosüntees.</p>
<p>Elus ja eluta looduse seosed</p>	
<p>1) kirjeldab elus- ja eluta looduse seoseid süsinikuringe näitel;</p> <p>2) seostab kohastumusi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega;</p> <p>3) analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju ja ökoloogilist jalajälge;</p> <p>4) põhjendab energiasäästu vajadust;</p> <p>5) põhjendab materjalide taaskasutamise olulisust ning pakub materjalide taaskasutamise võimalusi;</p> <p>6) kaalutleb enda huvide ja võimete sobivust õpingute jätkamiseks loodusteaduste või tehnoloogia erialadel.</p>	<p>Süsinikuringe ökosüsteemides.</p> <p>Kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga.</p> <p>Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal.</p> <p>Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine.</p> <p>Säästev eluviis.</p> <p>Ökoloogiline jalajalg.</p>

7. klassi bioloogia

Õpitulemused	Soovituslik õppesisu
Bioloogia uurimisvaldkond	
<p>Õpilane:</p> <p>1) analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust igapäevaelus ning erinevates elukutsetes;</p> <p>2) võrdleb loomi, taimi, seeni, algloomi ja baktereid;</p> <p>3) toob näiteid erinevate organismirühmade eluavaldustest (elu tunnustest).</p>	<p>Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel.</p> <p>Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavalduused.</p>
Põhimõisted: bioloogia, vaatlus, katse ehk eksperiment, organism.	
Praktilised tööd:	
<p>1) märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga;</p> <p>2) eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine looduslike objektide või veebist saadud materjalide alusel.</p>	
Selgroogsete loomade tunnused	
<p>1) seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade kohastumusi nende elukeskkonnaga;</p> <p>2) analüüsib imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade erinevate meelte kohastumuste olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;</p> <p>3) selgitab ja toob näiteid selgroogsete loomade tähtsusest looduses ja inimtegevuses ning põhjendab nende kaitsega seotud piiranguid, toob näiteid kaitsealustest liikidest ja selgitab nende ohustatuse põhjuseid.</p>	<p>Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade kohastumused eluks oma elukeskkonnas. Selgroogsete loomade peamised meelegaorganid infovahetuseks elukeskkonnaga. Juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist.</p> <p>Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud piirangud.</p>
Põhimõisted:	
selgroogne loom, selgrootu loom, meelegaorganid, elukeskkond, elupaik	
Praktilised tööd:	
<p>1) selgroogsete loomade tunnuste uurimine ja võrdlemine (nt kala lahkamine, linnu sulgede ehituse uurimine, imetajate kehakatete või koljude võrdlemine);</p> <p>2) selgroogsete loomade tegevusjälgede leidmine, uurimine ja selgroogsete mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.</p>	
Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus	
<p>1) selgitab aine- ja energiavahetuse omavahelisi seoseid;</p> <p>2) seostab selgroogsete loomade erinevaid toiduobjekte toidu hankimise viiside ja seedeelundkonna eripäraga;</p>	<p>Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid. Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused.</p>

<p>3) seostab eri selgroogsete loomarühmade hingamis- ja vereringeelundkonna eripära püsi- ja kõigusoojasusega;</p> <p>4) toob näiteid ebasoodsate elutingimuste üleelamise viiside kohta püsi- ja kõigusoojastel loomadel.</p>	<p>Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg. Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiselundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine.</p> <p>Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.</p>
<p>Põhimõisted: ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) laboratoorne või virtuaalne uurimistöö toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele;</p> <p>2) selgroogsete seede- või vereringeelundkonna või mõne elundi mudeli meisterdamine käepärastest vahenditest.</p>	
<p>Selgroogsete loomade paljunemine ja areng</p>	
<p>1) analüüsib kehasisese ja -välise viljastumise eeliseid ning lootelise arengu erinevusi selgroogsete loomade rühmadel;</p> <p>2) võrdleb otsest ja moondelist arengut ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>3) seostab selgroogsete loomade järglaste eest hoolitsemise vajadust eri rühmade paljunemise ja arengu eripäraga.</p>	<p>Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Erinevate selgroogsete loomade kehasisene ja kehaväline viljastumine ja lootelise arengu eripära. Moondega ja otsene areng. Sünd ja sellele järgnev areng.</p> <p>Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning selle seos paljunemise ja arengu eripäraga.</p>
<p>Põhimõisted: lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehaväline viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.</p>	
<p>Praktilised tööd: 1) kanamuna ehituse uurimine</p>	

Selgroogsete loomade evolutsioon

1) selgitab selgroogsete loomade täiustumist evolutsiooni käigus;
2) toob näiteid tõenditest selgroogsete loomade põlvnemise kohta.

Selgroogsete loomade täiustumine evolutsiooni käigus. Tõendid põlvnemisest.

Põhimõisted: evolutsioon, evolutsiooni tõendid, kivistis.

Praktilised tööd:

1) fossiilide vaatlus

8. klassi bioloogia

Õpitulemused	Soovituslik õppesisu
Taimede tunnused ja eluprotsessid	
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none">1) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ning analüüsib nende osade ülesandeid;2) analüüsib õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla, seostab seda ainete liikumisega taimes, taime kasvukohaga ning paljunemise ja levimise viisiga;3) koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest;4) selgitab fotosünteesi ja hingamise tähtsust taimede ning teiste organismide elutegevuses;5) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikke välisehitust ning toob näiteid Eesti tavaliste (enamlevinud) taimede kohta;6) analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid eri taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;7) analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid.	<p>Taime- ja loomaraku peamiste osade (tuum, membraan, rakukest, mitokondrid, rakuplasma ehk tsütoplasma, tsütoplasmavõrgustik, ribosoomid, plastiidid, vakuoolid) ehitus ning talitus. Taimeraku võrdlus loomarakuga. Õistaimede organid ja nende 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 kohastumused levimiseks, sh vesi-, loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused. Vetikate, sammalde, koldade, sõnajalgade ja osjade, paljaseemnetaimede ning katteseemnetaimede ehk õistaimede välisehituse põhijooned. Näited Eesti enamlevinud taimedest. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Taimede täiustumine evolutsiooniprotsessis. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed.</p>
Põhimõisted: rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokondri, klorofüll, kloroplast, kromoplast, leukoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmuks, emakas, tolmlamine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine.	
Praktilised tööd: <ol style="list-style-type: none">1) taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses;2) fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga;3) märgpreparaadi valmistamine taime kattekoest;4) taimede õite, viljade kogumine, võrdlemine;5) toataime kasvatamine pistikust või tütaraimest (santpoolia, tradeskantsia või kalanhoe).	
Seente tunnused ja eluprotsessid	
<ol style="list-style-type: none">1) võrdleb seeni taimede ja loomadega;	Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente

<p>2) kirjeldab erinevate seenerühmade ja samblike ehituse ja talitluse mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid, sh selgitab parasiitluse ja sümbioosi tähtsust;</p> <p>3) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;</p> <p>4) analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid, väärtustades neid eluslooduse tähtsate osadena;</p> <p>5) teab tähtsamaid söödavaid ja mürgiseid seeneliike ja tunneb neid looduses ära.</p>	<p>välisehitus ja mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel . Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Eoste levimise viisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine.</p> <p>Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses. Enamlevinud söödavad ning mürgised seened ja nende tunnused.</p>
<p>Põhimõisted: ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa, mütseel.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;</p> <p>2) seente ehituse uurimine mikroskoobiga;</p> <p>3) uurimistöö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks;</p> <p>4) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku järgi.</p>	
<p>Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid</p>	
<p>1) võrdleb selgrootute ja selgroogsete loomade ehitust ning selgrootute olulisemate rühmade tunnuseid, toob vastavate loomarühmade kohta näiteid;</p> <p>2) seostab erinevate selgrootute loomade välisehituse ja kohastumuse liikuda, hingata, toituda ning orienteeruda nende elukeskkonnas;</p> <p>3) analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eelseid erinevatel selgrootute rühmadel ning selgitab ja toob näiteid otsese ning täis- ja vaegmoondelise arengu kohta;</p> <p>4) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja elupaiga vahetamise tähtsust ning toob selle kohta näiteid;</p>	<p>Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete peamised tunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putkarühmade (liblikad, mardikad, kiilid, sääsed) välistunnuste erinevused. Limuste (tigude ja karpide) välistunnuste erinevused. Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid.</p>

<p>5) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses, väärtustades selgrootuid eluslooduse olulise osana, ning toob selle kohta näiteid.</p>	<p>Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ning vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese arengu, täis- ning vaegmoondelise arenguga loomadel.</p>
<p>Põhimõisted: trahhee, lihtsilm, liitsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, lahksugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, nukk, parasitism, peremees, vaheperemees.</p>	
<p>Praktilised tööd: 1) selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale ning sisuloomeks sobivaid digikeskkondi; 2) lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või binokulaariga; 3) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine vee reostuse hindamiseks vee-selgrootute leviku alusel.</p>	
<p>Eluslooduse evolutsioon</p>	
<p>1) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ning toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta looma- ja taimeriigis; 2) põhjendab olelusvõitluse tekkepõhjust ja seostab olelusvõitluse loodusliku valikuga; 3) selgitab liikide teket ja suuremate organismirühmade evolutsiooni põhisuundi; 4) toob näiteid inimese evolutsiooni olulisemate etappide kohta.</p>	<p>Bioloogilise evolutsiooni olemus ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja suuremate organismirühmade, taime- ja loomariigi evolutsioon. Inimese evolutsioon.</p>
<p>Põhimõisted: bioevolutsioon, olelusvõitlus, looduslik valik, liigiteke, mandunud elundid, fossiilid.</p>	
<p>Praktilised tööd: 1) evolutsiooni ajatelje koostamine.</p>	
<p>Ökoloogia ja keskkonnakaitse</p>	
<p>1) selgitab ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid; 2) analüüsib elus- ja eluta looduse tegurite mõju eri organismirühmadele ning toob selle kohta näiteid; 3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot keskkonnategurite mõju kohta organismide arvukusele; 4) analüüsib organismidevahelisi seoseid ökosüsteemis, mõistab eluslooduses toimuvaid protsesse ja hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju</p>	<p>Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal. Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine. Inimtegevuse positiivne ja negatiivne mõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse ehk elurikkuse tähtsus ja kaitse. Kliimamuutuste mõju</p>

<p>populatsioonidele ning ökosüsteemide püsimisele;</p> <p>5) mõistab rohepöörde vajalikkust ning märkab keskkonnaprobleeme, leiab eakohasel moel võimalusi nende leevendamiseks;</p> <p>6) selgitab ja väärtustab bioloogilist mitmekesisust ehk elurikkust ja lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme.</p>	<p>elurikkusele. Liigi- ja elupaigakaitse. Näiteid keskkonnaprobleemide põhjustest, olemusest ja leevendamise võimalustest. Rohepööre.</p>
<p>Põhimõisted:</p> <p>liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus ehk elurikkus, biosfäär, rohepööre, looduse iseväärtus.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest;</p> <p>2) seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel arvutimudeli abil;</p> <p>3) loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.</p>	

9. klassi bioloogia

Õpitulemused	Soovituslik õppesisu
Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid	
<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none">1) selgitab bakterite, algloomade ja viiruste põhitunnuste eripära võrreldes taimede ja loomadega;2) toob näiteid bakterite ja algloomade leviku kohta eri elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas; hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikus;3) analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses;4) selgitab, kuidas kaitsta toitu bakteriaalse riknemise eest;5) seostab inimese sagedasemaid bakteritest, viirustest ja algloomadest põhjustatud haigusi nende levikuviisidega ning teab, kuidas neid vältida.	<p>Bakterite ja algloomade võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viisid. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses.</p> <p>Viiruste ehituse ja talitluse eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine. Mikroorganismidega seotud elukutsed.</p>
Põhimõisted: bakter, algloom, viirus, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis.	
Praktilised tööd:	
<ol style="list-style-type: none">1) bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga;2) bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatades;3) jogurti valmistamine juuretise abil.	
Inimese koed ja elundkonnad	
<ol style="list-style-type: none">1) võrdleb ja põhjendab eri kudede ehituse ja talitluse seotust ning ülesandeid; toob näiteid eri elundite, kudede ja elundkondade kohta;2) analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täitmisel; väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.	<p>Ülevaade inimese elundkondadest, elunditest ja kudedest (epiteel-, side-, närvi-, lihaskude). Kudede eripärad, nende ehituse seos talitlusega.</p> <p>Naha ehitus ja ülesanded. Naha roll infovahetuses väliskeskkonnaga. Naha tervishoid.</p>
Põhimõisted: tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk, epiteel-, lihas-, side-, närvikude.	
Praktilised tööd:	
<ol style="list-style-type: none">1) naha tundlikkuse määramine selle erinevates piirkondades;2) loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga.	

Luud ja lihased	
<p>1) eristab joonisel või mudelil inimese peamisi luid ning lihaseid;</p> <p>2) selgitab luude ja lihaste ehituse ning talitluse kooskõla, võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;</p> <p>3) analüüsib erinevate luudevaheliste ühenduste seoseid nende ülesannetega ning toob nende kohta näiteid;</p> <p>4) analüüsib õige toitumise ja treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale ning toob selle kohta näiteid; peab tähtsaks enda lihaste tervislikku treenimist.</p>	<p>Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituse iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega.</p> <p>Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu ja toitumise mõju tugi- ja liikumiselundkonnale.</p>
Põhimõisted: toes, lameluu, toruluu, lihas, liiges, luuüdi, käsnollus.	
Praktilised tööd:	
<p>1) uurimistöö lihasväsimuse tekke ja treenituse seosest;</p> <p>2) kanatiiva lahkamine.</p>	
Vereringe	
<p>1) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme;</p> <p>2) seostab südame, erinevate veresoonte ehituse ja vere koostisosade eripära nende talitlusega;</p> <p>3) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega ning väärtustab vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat eluviisi;</p> <p>4) selgitab vere osa organismi lühi- ja pikaajalise immuunsuse kujunemisel, immuunsüsteemi häirete tekkimist ning vaksineerimise tähtsust nakkushaiguste vältimiseks.</p>	<p>Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Erinevate veresoonte ehituslik ja talituslik seos. Vere koostis ja koostisosade ülesanded.</p> <p>Vere osa organismi immuunsüsteemis.</p> <p>Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel.</p> <p>Immuunsüsteemi häired, allergia, HIV ja AIDS.</p> <p>Treeningu mõju vereringeelundkonnale.</p> <p>Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed.</p> <p>Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.</p>
Põhimõisted: süda, veresoon, arter, veen, kapillaar, arteriaalne veri, venoosne veri, vererõhk, elektrokardiogramm, hemoglobiin, punane vererakk, valge vererakk, vereliistak, vereplasma, hüübimine, lümf, lümfisõlm, antikeha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS.	
Praktilised tööd:	
1) uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.	

Seedimine ja eritamine	
<p>1) koostab ning analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;</p> <p>2) selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme;</p> <p>3) hindab neerude, kopsude ja naha osa jääkainete eritamisel.</p>	<p>Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Toitainete vajadus ning tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed.</p> <p>Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude ja naha eritamisülesanne.</p>
Põhimõisted: valgud, rasvad, süsivesikud, kiudained, ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, kõhunääre, peensool, soolehata, jämesool, neer, uriin.	
Praktilised tööd:	
<p>1) inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga;</p> <p>2) isikliku toitumisharjumuse analüüs;</p> <p>3) piimavalkude lagunemine HCl ja pepsiini toimel;</p> <p>4) tärgluse tõestamine joodilahusega.</p>	
Hingamine	
<p>1) analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;</p> <p>2) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ja talitlusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest;</p> <p>3) selgitab hingamise olemust, sh hapniku ülesannet rakkudes, sisse- ja väljahingamist ning hingamise regulatsiooni;</p> <p>4) analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;</p> <p>5) selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusti ja haiguste vältimise võimalusi.</p>	<p>Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes (raku hingamine). Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale.</p> <p>Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende vältimine.</p>
Põhimõisted: hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, gaasivahetus, raku hingamine.	
Praktilised tööd:	
<p>1) praktilise töö või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.</p>	
Paljunemine ja areng	
<p>1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;</p>	<p>Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Munaraku viljastumine, loote</p>

<p>2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut, selgitab munaraku viljastumist ja seda mõjutavaid tegureid ning toob näiteid muutuste kohta loote arengus;</p> <p>3) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega.</p>	<p>areng, raseduse kulg ja sünnitus.</p> <p>Inimorganismi talitluse muutused sünnist surmani.</p>
<p>Põhimõisted: emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.</p>	
<p>Praktilised tööd: 1) oskab selgitada skeemi või joonise abil enda suguelundkonnas toimuvaid protsesse; 2) rasestumisvastaste vahendite võrdlemine.</p>	
<p>Talitluste regulatsioon</p>	
<p>1) selgitab kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitust ning põhiülesandeid;</p> <p>2) seostab närviraku ehitust selle talitlusega; koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;</p> <p>3) seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonide toimega;</p> <p>4) selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;</p> <p>5) suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.</p>	<p>Kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvisüsteemi tervishoid. Närvisüsteemi kahjustavad ained.</p> <p>Peamised sisenõrenäärmed ja nende toodetavate hormoonide ülesanded.</p> <p>Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.</p>
<p>Põhimõisted: peaaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuriiit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon.</p>	
<p>Praktilised tööd: 1) reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks; 2) refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.</p>	
<p>Infovahetus väliskeskonnaga</p>	
<p>1) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;</p> <p>2) selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusti ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise;</p> <p>3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega ning väärtustab meelelundeid säästvat eluviisi;</p> <p>4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust.</p>	<p>Silma ehituse ja talitluse seos.</p> <p>Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine.</p> <p>Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.</p>

Põhimõisted: pupill, silmalääts, võrkkest, vikerkest, kepikesed, kolvikesed, kollatähn, pimetähn, lühinägevus, kaugelenägevus, värvipimedus, kõrvalest, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid, tasakaaluelund, retseptor, haisterakk.

Praktilised tööd:

- 1) meeleeelundite tundlikkuse määramiseks;
- 2) nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.

Pärilikkus

- 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 esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatuse kohta;
- 5) toob näiteid geenitehnoloogia tegevusvaldkondade kohta ja hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele kaalukatele seisukohtadele;
- 6) toob näiteid pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimaluste kohta ning analüüsib neid;
- 7) oskab selgitada inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisust ning suhtub sellesse mõistvalt.

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 põhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.

Põhimõisted: pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantsus, retsessiivsus, geenitehnoloogia.

Praktilised tööd:

- 1) pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga;
- 2) uurimistöö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal;
- 3) päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse kohta täiendava info otsimine internetist ja selle usaldusväarsuse hindamine.

8. klassi füüsika

Õpitulemused	Soovituslik õppesisu
Valgus ja valguse sirgjooneline levimine. Valguse peegeldumine ja neeldumine.	
<p>Õpilane:</p> <p>1) tunneb erinevaid valgusallikaid; liigitab valgusallikaid nende suuruse ja valguse spektraalse koostise järgi;</p> <p>2) tunneb valguse sirgjoonelise levimise ja peegeldumise seadust ning konstrueerib nende põhjal optilisi nähtusi selgitavaid jooniseid ja korraldab vastavad katsed;</p> <p>3) seostab peegeldunud valguse spektrit esemete värvusega.</p>	<p>Valgus kui energia. Soojuslikud ja külmad valgusallikad. Valguse sirgjooneline levimine. Valgusvihk. Päike, tähed. Liitvalgus ja valguse spekter. Vari ja varjutused. Kuu faasid. Valguse peegeldumine ja neeldumine. Peegeldumisseadus. Tasapeegel, kumer- ja nõguspeeglid. Mattpind. Mustad, valged ja värvilised esemed. Valgusfilter.</p>
Valguse murdumine	
<p>1) rakendab valguse murdumise seaduspärasust läätse tööpõhimõtte selgitamiseks ja probleemülesandeid lahendades;</p> <p>2) seletab fookuse, fookuskauguse ja optilise tugevuse mõistet;</p> <p>3) tunneb erinevate läätsede omadusi ja seostab kujutiste tekkimist läätsede omadustega; konstrueerib kiirte käiku kumer- ja nõgusläätses, eristab tõelist ja näivat kujutist;</p> <p>4) selgitab jooniste järgi erinevate optiliste seadmete tööpõhimõtet;</p> <p>5) selgitab silma kui optilise süsteemi tööpõhimõtet ning lühi- ja kaugnägemise põhjuseid;</p> <p>6) rakendab probleemülesandeid lahendades seost:</p> $D = \frac{1}{f}$	<p>Valguse murdumine üleminekul ühest optilisest keskkonnast teise. Täielik peegeldumine. Liitvalguse lahutamine spektriiks. Kumer- ja nõguslääts. Tõeline ja näiline kujutis. Silm ja nägemine. Lühi- ja kaugnägelikkus, prillid.</p>
Liikumine ja jõud	
<p>1) uurib ja kirjeldab keha liikumist ning oskab seda graafiliselt analüüsida;</p> <p>2) uurib ja kirjeldab kehade vastastikmõju ning selgitab kehade kiiruse muutumist sõltuvalt kehade massist ja vastastikmõju kestusest;</p> <p>3) teab, et vastastikmõju tugevust iseloomustab jõud;</p>	<p>Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Hetk- ja keskmine kiirus. Liikumise graafiline kirjeldamine. Keha mass ja inertsus. Tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud.</p>

<p>4) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:</p> $v = \frac{s}{t}, \rho = \frac{m}{V}$	
<p>Jõud looduses</p>	
<p>1) võrdleb eri kehadele mõjuvat raskusjõudu ja seostab seda keha massiga; 2) uurib hõõrdejõudu ja seletab selle mõju kehade liikumisele, analüüsib graafiliselt hõõrdejõu sõltuvust rõhumisjõust; 3) uurib elastsusjõudu ja seletab selle tekkimise põhjuseid; 4) oskab kasutada dünamomeetrit erinevate jõudude mõõtmiseks; 5) rakendab probleemülesandeid lahendades seost:</p> $F = mg$	<p>Gravitatsioon. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõtte. Kehale mõjuvate jõudude tasakaal.</p>
<p>Rõhumisjõud ja rõhk. Rõhk ja üleslükkejõud vedelikes ja gaasides</p>	
<p>1) kavandab ja teeb katse rõhu määramiseks, seostab rõhku kokkupuute pindala ning rõhumisjõuga; 2) kirjeldab rõhu edasikandumist gaasides ja vedelikes (Pascali seadus); teeb katse vedelikes kehadele mõjuva üleslükkejõu uurimiseks ja selgitab katse tulemusi; 3) tunneb kehade ujumise ja uppumise tingimusi ning selgitab nende seoseid loodusnähtustega; 4) seletab õhurõhu, vedelikusamba rõhku ja üleslükkejõu mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades; 5) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:</p> $p = \frac{F}{S}, p = \rho gh, F_{\bar{u}} = \rho gV$	<p>Rõhumisjõud ja rõhk. Keha kaal. Pascali seadus. Rõhk erinevatel sügavustel. Õhurõhk, kõrg- ja madalrõhkkond. Üleslükkejõud. Kehade ujumise, uppumise ja heljumise tingimused.</p>
<p>Mehaaniline töö, energia ja võimsus</p>	
<p>1) seletab mehaanilise töö, mehaanilise energia (potentsiaalse ja kineetilise energia), võimsuse ja kasuteguri mõistet;</p>	<p>Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende</p>

<p>2) selgitab lihtmehhanismide otstarvet ja üldist tööpõhimõtet, rakendades mehaanika kuldreeglit;</p> <p>3) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:</p> $A = Fs, \quad N = \frac{A}{t}$	<p>rakendamine tehnikas. Mehaanika kuldreegel.</p>
<p>Võnkumine ja laine</p>	
<p>1) kirjeldab mudeli toel võnkumist, kasutades amplituudi, perioodi ja sageduse mõistet;</p> <p>2) seostab võnkumist heli tekkimise ja helilainete levimisega;</p> <p>3) kavandab ja korraldab katsed müra tugevuse mõõtmiseks ning muusikariistade heli kõrguse ja sageduse vahelise seose uurimiseks;</p> <p>4) rakendab probleemülesandeid lahendades seost:</p> $f = \frac{1}{T}$	<p>Võnkumine. Amplituud, sagedus ja periood. Heli tekkimine ja levimine. Rist- ja pikilaine. Heli kõrgus ja valjus. Ultra- ja infraheli. Müra ja mürakaitse. Kõrv ja kuulmine.</p>

9. klassi füüsika

Õpitulemused	Soovituslik õppesisu
Elektriline vastastikmõju	
<p>Õpilane</p> <p>1) seletab kehade elektriseerimist ja elektrilist vastastikmõju;</p> <p>2) tunneb elektrilaengu, elementaarlaengu, keha elektrilaengu, elektrivälja, elektrivoolu, vabade laengukandjate, elektrijuhi ja isolaatori mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades.</p>	<p>Kehade elektriseerimine hõõrdumisel ja laengu ülekandel. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.</p>
Elektrivool ja vooluring	
<p>1) uurib ja kirjeldab elektrivoolu elektrolüütide vesilahustes ning metallides;</p> <p>2) nimetab vooluringi osi ja selgitab nende otstarvet; koostab lihtsamaid elektriskeeme;</p> <p>3) selgitab elektritarvitite ja elektriliste mõõteseadmete (oomeetri, ampermeetri, voltmeeteri, elektrienergia arvesti) otstarvet ja kasutamise reegleid;</p> <p>4) kavandab ja teeb katseid voolutugevuse, pinge, elektritakistuse ja eritakistuse mõõtmiseks;</p> <p>5) uurib jada- ja rööpühenduse korral seoseid vooluringi osade pingete, voolutugevuste ning takistuste väärtuste vahel ja analüüsib saadud tulemusi;</p> <p>6) rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid:</p> $I = \frac{U}{R}, I = I_1 = I_2, U = U_1 + U_2, R = R_1 + R_2,$ $I = I_1 + I_2, U = U_1 = U_2, \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}, R = \frac{\rho l}{S}$	<p>Elektrivool metallides ja ioone sisaldavates lahustes ehk elektrolüütide lahustes. Elektrivoolu soojuslik, magnetiline, keemiline toime. Voolutugevus ja selle mõõtmine. Vooluringi osad ja elektriskeemid. Pinge ja selle mõõtmine, Ohmi seadus. Elektritakistus. Takistuse sõltuvus juhi materjalist ja mõõtmetest. Eritakistus. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus.</p>
Elektrivoolu töö ja võimsus	
<p>1) kavandab ja teeb katseid elektrivoolu töö ja võimsuse arvutamiseks ning analüüsib saadud tulemusi;</p> <p>2) määrab elektritarvitite koguvõimsuse, hindab selle vastavust paigaldatud kaitsmele ning arvutab tarbitud energia väärtuse ja maksumuse;</p>	<p>Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Tarviti nimivõimsus ja nimipinge. Elektrisoojendusriistad. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.</p>

<p>3) seletab lühise, kaitse ja kaitsemaanduse mõistet;</p> <p>4) rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid:</p> $A = IUt, N = IU, Q = I^2 Rt$	
Magnetnähtused	
<p>1) kirjeldab magnetite ja magnetvälja omadusi ning seostab neid Maa magnetvälja ja teiste magnetnähtustega;</p> <p>2) seostab elektrivoolu ja magnetnähtusi, kasutades näiteid ja rakendusi tehnikas.</p>	<p>Püsimagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Magnetvälja jõujooned. Magnetpoolused. Maa magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.</p>
Aine ehitus. Soojusliikumine	
<p>1) seostab keha temperatuuri ja kehade soojuspaisumist aineosakeste soojusliikumisega;</p> <p>2) selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning erinevaid temperatuuriskaalasid.</p>	<p>Aine ehituse mudel ja aine agregaatolekud. Aineosakeste liikumise ja keha temperatuuri seos. Soojusliikumine ja soojusliikumisega seotud nähtused: soojuspaisumine ja difusioon. Termomeetrid ja temperatuuriskaalad.</p>
Soojusülekanne	
<p>1) eristab loodusnähtuste selgitamisel soojusülekanne liike: soojusjuhtivust, konvektsiooni ja soojuskiirgust;</p> <p>2) selgitab siseenergia muutumist kehade soojenemisel ja jahtumisel;</p> <p>3) seletab soojushulga ja aine erisoojuse mõistet ning kavandab katse keha erisoojuse määramiseks;</p> <p>4) analüüsib kehade soojuslike omaduste ja soojusülekanne põhiomaduste järgi igapäeva- ja loodusnähtuseid;</p> <p>5) rakendab probleemülesandeid lahendades seost:</p> $Q = cm(t_2 - t_1)$	<p>Keha soojenemine ja jahtumine mikrotasandil. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojuslik tasakaal. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirgus. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Maa soojusliku tasakaalu mõjutavad nähtused ja kliima. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.</p>
Aine oleku muutused	
<p>1) selgitab keha siseenergia muutumist sulamisel, tahkumisel, aurumisel ja kondenseerumisel;</p> <p>2) selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütteväärtuse tähendust;</p>	<p>Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine. Keemine. Aurustumissoojus ja keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused. Aine oleku muutused looduses.</p>

<p>3) lahendab ja analüüsib rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojusfüüsika kompleksülesandeid;</p> <p>4) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:</p> $Q = \lambda m, Q = Lm$	
Tuumaenergia	
<p>1) seostab isotoopide koostist, radioaktiivset lagunemist ja tuumareaktsiooni aatomituuma ehitusega;</p> <p>2) selgitab kergete tuumade ühinemise ja raskete tuumade lõhustumise praktilist väärtust;</p> <p>3) iseloomustab ning võrdleb α-, β- ja γ-kiirgust;</p> <p>4) nimetab loodusliku ioniseeriva kiirguse allikaid ja selgitab sellega seotud ohtusid.</p>	<p>Aatomi mudelid. Aatomituuma koostis ja isotoobid. Radioaktiivsus. α-, β- ja γ-kiirgus. Kergete tuumade ühinemine. Raskete tuumade lõhustumine ja ahelreaktsioon. Tuumaenergia. Tuumareaktor. Ioniseeriv kiirgus ja kiirguskaitse. Dosimeeter.</p>

7. klassi geograafia

Õpitulemused	Soovituslik õppesisu
Sissejuhatus - Geograafiateaduse olemus	
Õpilane: 1) mõistab geograafiateaduse olemust ja olulisust igapäevaelus ning ühiskonna arengus; 2) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest.	Geograafia jagunemine loodus- ja inimgeograafiaks. Kartograafia. Geograafia alased uuringud tänapäeval.
Põhimõisted: loodusgeograafia, inimgeograafia, kartograafia.	
Praktilised tööd: 1) Probleemülesanne, kus on vaja otsida geograafia-alast infot erinevatest allikatest.	
Kaardiõpetus	
1) kasutab nii paber- kui ka digikaarte, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada; 2) oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms; 3) orienteerub kaardil: leiab riigid, pealinnad jms; 4) orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul; 5) koostab lihtsa kaardi.	Ettekujutus Maast kauges minevikus, tähtsamad geograafilised avastused ja maailmapildi avardamine. Kaartide mitmekesisus ja nende kasutamine. Mõõtkava liigid, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Suundade sh asimuudi määramine looduses ja kaardil. Geograafilised koordinaadid, nende määramine. Asukoha kirjeldamine. Ajavööndid.
Põhimõisted: kaart, üldgeograafiline ja teemakaart, arvutikaart, satelliidifoto, aerofoto, asimuut, leppemärgid, mõõtkava, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, kaardi üldistamine, poolus, paralleel, ekvaator, meridiaan, algmeridiaan, geograafiline laius, geograafiline pikkus, geograafilised koordinaadid, kaardivõrk, ajavööndid, maailmaaeg, vööndiaeg, kohalik päikeseaeg, kuupäevaraja.	
Praktilised tööd: 1) Probleemülesannete lahendamine atlase ja arvutikaartide põhjal. 2) Lihtsa kaardi koostamine (Google Maps'i või mõne muu kaardirakenduse abil). Näide - kaardilugu "Minu unelmate reis". 3) Maastikul kaardi järgi orienteerumine, suundade määramine jms.	
Geoloogilised protsessid	
1) iseloomustab jooniste põhjal Maa siseehitust ja maakoore ehitust, 2) iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse;	Millega tegelevad geoloogid? Maa siseehitus, mandriline ja ookeaniline maakoore. Laamad, laamade lahknemine ja pörkumine. Peamised geoloogilised protsessid laamade piirialadel.

<p>3) teab maavärinate ja vulkanismi tekke põhjusi, tagajärgi ja kaasnevaid nähtusi ning mõju keskkonnale, oskab võimaliku ohu korral käituda;</p> <p>4) leiab kaardilt tektooniliselt aktiivsed piirkonnad ja näitab neid;</p> <p>5) iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi;</p> <p>6) teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga.</p>	<p>Maavärinad, nende teke, levik ja tagajärjed. Vulkaanid, nende ehitus ja levik ning vulkaanilise tegevuse tagajärjed. Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Erineva tekkega kivimid, nende omadused ja kasutamine.</p>
<p>Põhimõisted: maakoor, vahevöö, tuum, mandriine ja ookeaniline maakoor, laam, ookeani keskmäestik, süvik, kurdmäestik, magma, laava, vulkaan, magmakolle, vulkaani lõõr, kraater, kuumaveeallikas, geiser, maavärin, magnituud, murrang, kese e epitsenter, kolle e fookus, tsunami, murenemine, sete, mineraal, settekivim, tardkivim, moondekivim, kivistis.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) Teabeallikate põhjal lühiülevaate koostamine mõnest geoloogilisest nähtusest (vulkaan, maavärin jms).</p> <p>2) Kivimite ja setete omaduste uurimine ja nende võrdlemine ning info leidmine kivimite ja setete kasutamise kohta koduümbruses.</p> <p>3) Teabeallikate põhjal lühiülevaate koostamine ühest kivimist või settest.</p>	
<p>Pinnamood</p>	
<p>1) võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja maailmas;</p> <p>2) selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimetel;</p> <p>3) analüüsib pinnamoe ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid ning arvestab maastikul liikudes pinnamoodi ja sellest tulenevaid ohte;</p> <p>4) leiab kaardilt suuremad pinnavormid.</p>	<p>Pinnavormid ja pinnamood, nende uurimise olulisus. Pinnamoe kujutamine suure- ja väikesemõõtkavalistel kaartidel ning profiiljoonel. Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel. Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega aladel. Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.</p>
<p>Põhimõisted: pinnavorm, kungas, org, nõgu, pinnamood ehk reljeef, samakõrgusjoon ehk horisontaal, absoluutne kõrgus, suhteline kõrgus, profiiljoon, mägi, mäeahelik, mäestik, mägismaa, tasandik, kiltmaa, kõrgustik, madalik, alamik.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) Künka mudeli valmistamine ja selle põhjal samajoontega kaardi koostamine.</p> <p>2) Koduümbruse ja/või Eesti mõne piirkonna pinnamoe iseloomustamine Maa-ameti põhikaardi abil (absoluutse ja suhtelise kõrguse määramine, järskude ja laugete nõlvade eristamine, kuu iseloomustamine).</p> <p>3) Kaartide ja muude teabeallikate põhjal ühe piirkonna (riigi või mandri) pinnavormide ja pinnamoe iseloomustuse koostamine.</p>	

8. klassi geograafia

Õpitulemused	Soovituslik õppesisu
Ilm ja kliima	
<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none">1) kirjeldab ilmaandmete kaardi põhjal ilma;2) selgitab õhu liikumist ja sademete teket sõltuvalt õhu omadustest;3) selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal, aastaegade kujunemist, üldist õhuringlust, ookeanide, sh hoovuste ja pinnamoe mõju ilmale ja kliimale;4) iseloomustab kliimadiagrammi põhjal keskmise temperatuuri ja sademete erinevusi aasta jooksul5) võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega;6) leiab kaardilt kliimavöötmel;7) teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi.	<p>Ilma ja kliima uurimise olulisus.</p> <p>Ilma ja kliima näitajate kujutamine kaartidel ja diagrammidel.</p> <p>Õhu omadused, nende seos õhu liikumise ja sademete tekkega.</p> <p>Kliimat kujundavad tegurid.</p> <p>Päikesekiirguse jaotumine Maal ja aastaegade kujunemine.</p> <p>Üldine õhuringlus.</p> <p>Ookeanide ja merede sh hoovuste mõju kliimale.</p> <p>Pinnamoe mõju kliimale.</p> <p>Kliimavöötmel.</p> <p>Ilma ja kliima mõju inimtegevusele ning inimtegevuse mõju ilmale ja kliimale, kliima muutumine.</p>
Põhimõisted: Ilm, kliima, kliimakaart, kliimadiagramm, üldine õhuringlus, õhumass, passaadid, läänetuuled, mussoonid, mandriline ja mereline kliima, soe ja külm hoovus, briisid, lumepiir, tuulepealne ja tuulealune nõlv, seniit, pöörijoon, polaarjoon, polaaröö ja -päev, kliimavööde, põhi- ja vahekliimavööde; kasvuhooneefekt, kliima muutumine.	
Praktilised tööd:	
<ol style="list-style-type: none">1) Internetist ilma- ja kliimaandmete leidmine ning nende põhjal mõne piirkonna ilma või kliima kirjeldamine.2) kliima võrdlemine kliimakaartide ja -diagrammide järgi kahes etteantud kohas ning erinevuste selgitamine.3) Internetist info leidmine kliima muutumise tagajärgedest, infoallikate usaldusväärsuse hindamine.	
Veestik	
<ol style="list-style-type: none">1) mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust;2) võrdleb veeringet eri piirkondades, seostab selle kliima, vee kättesaadavuse ja inimtegevuse võimalustega;	<p>Vesi, kui taastuv loodusvara, selle jaotumine Maal.</p> <p>Veeringe.</p> <p>Vee kasutamine ja selle kättesaadavus maailma eri piirkondades.</p> <p>Maailmameri ja selle roll kliima kujunemises.</p>

<p>3) võrdleb teabeallikate põhjal meresid, jõgesid või järvi ning põhjendab nende erinevusi ja sarnasusi;</p> <p>4) seostab vee kulutava, transportiva ja kuhjava tegevuse jõe eri lõikudel pinnamoe ning voolukiirusega;</p> <p>5) seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega;</p> <p>6) Leiab kaardilt suuremad veekogud: ookeanid, mered, lahed, väinad, jõed, järved.</p>	<p>Veetemperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades.</p> <p>Mägi- ja tasandikujõed, nende mõju pinnamoe kujunemisele.</p> <p>Jõgede veerežiim, mõju inintegevusele.</p> <p>Üleujutuste seos kliima ja pinnamoega.</p> <p>Järved ja veehoidlad.</p> <p>Inimtegevuse sh kliimamuutuste mõju veekogudele.</p>
<p>Põhimõisted: veeringe, maailmameri, ookean, laht, väin, sisemeri, ääremeri, vee soolsus, soe ja külm hoovus, lang, voolukiirus, pörke- ja laugveer, erosioon, jõeorg, sälk-, lamm- ja kanjonorg, delta, lehtersuue, kõrgvesi, madalvesi, üleujutus.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) Teabeallikatest andmete leidmine erinevate veekogude (merede, jõgede, järvede) kohta, nende iseloomustamine ja võrdlemine.</p> <p>2) Probleemülesannete lahendamine jõgede veetaseme muutuste seostamiseks piirkonna kliima ja pinnamoega, samuti kliimamuutustega.</p>	
<p>Loodusvööndid</p>	
<p>1) leiab kaardilt peamised loodusvööndid;</p> <p>2) iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal loodusvööndite (jäävöönd, tundrad, parasvöötme okas- ja lehtmetsad, parasvöötme rohtlad, kuivad lähistroopilised metsad, kõrbed, savannid, vihmametsad) looduskomponente ja nendevahelisi seoseid;</p> <p>3) iseloomustab jooniste põhjal kõrgusvööndeid eri mäestikes;</p> <p>4) analüüsib looduse ja inimtegevuse vastastikust mõju loodusvööndites ning kaasnevaid keskkonnaprobleeme;</p> <p>5) kasutab nii paber- kui ka digikaarte ja teisi ruumiinfot edastavaid mudeleid, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada;</p>	<p>Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused.</p> <p>Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed eri loodusvööndites.</p> <p>Jäävöönd. Tundra. Parasvöötme okas- ja lehtmets. Parasvöötme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann.</p> <p>Ekvatoriaalne vihmamets.</p> <p>Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes.</p> <p>Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites</p>
<p>Põhimõisted: loodusvöönd, kõrgusvööndilisus, Arktika, Antarktika, liustik, igikelts, taiga, leetmuld, stepp, preeria, mustmuld, oaas, kõrbestumine, erosioon, punamuld, bioloogiline mitmekesisus, põlisrahvas, metsapiir</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) Teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse koostamine, kus on analüüsitud looduskomponentide vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme.</p> <p>2) Ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine.</p> <p>3) Erinevates loodusvööndites reisi planeerimine.</p>	

9. klassi geograafia

Õpitulemused	Soovituslik õppesisu
Eesti Euroopas	
<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none">1) kasutab nii paber- kui ka digikaarte ja teisi ruumiinfot edastavaid mudeleid, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada;2) oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms;3) orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul;4) koostab kaardi või mõne muu ruumiinfot edastava mudeli.	<p>Geograafilise asendi määramise eri aspektid kodukoha, Eesti ja Euroopa näidetel. GISi vajalikkus ning rakendusvõimalused igapäevaelus. Maa-ameti geoportaal ja selle kasutamise võimalused.</p>
Põhimõisted: loodusgeograafiline asend, Eesti põhikaart, GIS	
Praktilised tööd:	
<ol style="list-style-type: none">1) Kodukoha, Eesti ja mõne Euroopa riigi asendi võrdlemine erinevatest aspektidest.2) Maa-ameti geoportaalisisi koduümbruse andmetega tutvumine.	
Eesti geoloogiline ehitus ja pinnamood	
<ol style="list-style-type: none">1) iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal Eesti geoloogilist ehitust;2) seostab kivimite ja setete, sh maavarade paiknemise ja tekke Eesti geoloogilise ehitusega;3) iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi;4) võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja Euroopas;5) selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimetel Eesti näidetel;6) orienteerub kaardil: leiab suuremad pinnavormid Eestis ja Euroopas, tektooniliselt aktiivsed piirkonnad;7) teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga;	<p>Geoloogiliste uuringute vajalikkus. Eesti geoloogiline ehitus, seos maavaradega sh tulevikumaavaradega, kaevandamise mõju keskkonnale. Eesti pinnavormid ja nende teke. Mandrijää tegevus Euroopa sh Eesti pinnamoe kujunemises. Vooluvee, karsti, lainetuse, tuule ja inimtegevuse mõju Eesti pinnamoe kujunemisele. Eesti muldkate, seos geoloogilise ehituse ja pinnamoega.</p>

8) seostab muldade kujunemise nende tekke tingimustega Eesti näidetel.	
Põhimõisted: geokronoloogiline ajaskaala, platvorm, kilp, aluspõhi, paljand, pinnakate, moreen, lauskmaa, lavamaa, moreentasandik, moreenküngas, voor, oos, karstivormid, luide, lähtekivim	
Praktilised tööd: 1) Kodukoha pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine Maa-ameti reljeefikaardi põhjal. 2) Setete ja kivimite kui maavarade uurimine ja nende seostamine majandustegevusega. 3) Kodumaakonna muldkatte iseloomustamine ja seostamine pinnamoe ja pinnakattega Maa-ameti mullakaartide põhjal.	
Eesti ja Euroopa kliima	
1) Iseloomustab Eesti kliimat seostades selle üldiste kliimat kujundavate teguritega; 2) iseloomustab ilma kujunemist tsüklonis ja antitsüklonis; 3) võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal Euroopa eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega; 4) mõistab inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil; 5) teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi.	Eesti kliima ja seda kujundavad tegurid. Regionaalsed kliimaerinevused Eestis ja Euroopas. Ilmakaart. Ilm tsüklonis ja antitsüklonis. Inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Eestis ning Euroopas.
Põhimõisted: samatemperatuurijoon ehk isoterm, õhurõhk, tsüklon, antitsüklon, soe ja külme front	
Praktilised tööd: 1) Ilma ja kliimaandmete leidmine internetist sh ilmamudelite kasutamine etteantud kohtade ilma ja kliima võrdlemiseks ning erinevuste põhjendamiseks ning igapäevaelulise probleemi lahendamiseks.	
Eesti ja Euroopa veestik	
1) mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust; 2) iseloomustab Läänemerd, selle erinevaid rannikuid ning keskkonnaprobleeme; 3) orienteerub kaardil: leiab Eesti ja Euroopa suuremad veekogud; 4) seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega;	Veekogude ja inimtegevuse vastastikuste seoste uurimise olulisus. Läänemere eripära, selle põhjused. Läänemere eriilmelised rannikud. Läänemere keskkonnaprobleemid. Eesti ja Euroopa jõgede veetaseme muutused, seos kliimamuutustega ning mõju inimeste igapäevaelule ja majandustegevusele.

6) iseloomustab teabeallikate põhjal põhjavee kujunemist ja kasutamiseiga seotud probleeme kodukohas ja Eestis	Põhjavee kujunemine, liikumine ning kasutamiseiga seotud probleemid kodukohas ja Eestis.
Põhimõisted: valgla e valgala, veelahe, riimvesi, pankrannik, laidrannik, skäärrannik, luide, maasäär, rannavall, põhjavesi, veega küllastunud ja küllastamata kihid, põhjavee tase, vett läbilaskvad ning vett pidavad kivimid ja setted	
Praktilised tööd: <ul style="list-style-type: none"> ● Rannikulõigu kirjeldamine maa-ameti kaardirakenduse põhjal, seos inimtegevuse võimalustega (transport, sadamad, ehitised, randade kaitse jms) ● Erinevate infoallikate põhjal ühe veekogu veetaseme erinevuste uurimine, põhjuste leidmine ning võimalike tagajärgede kirjeldamine. ● Kodukoha joogivee omaduste, kasutamise ja võimalike keskkonnaprobleemide uurimine. 	
Eesti ja Euroopa rahvastik	
<p>1) analüüsib andmeportaalidest leitud andmete põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi rahvastikku ja rahvastikuprotsesse;</p> <p>2) analüüsib rahvastikupüramiidi järgi mõne piirkonna rahvastiku soolis-vanuselist koosseisu ning selle mõju ühiskonnale;</p> <p>3) teab Eesti ja Euroopaga seotud rände suundi ning nende põhjusi, analüüsib rände mõju ühiskonnale;</p> <p>4) arutleb Eesti rahvastikupoliitika meetmete teemal.</p>	<p>Rahvastikuandmed, nende kogumine ja andmete olulisus.</p> <p>Kodukoha, Eesti ja Euroopa rahvaarv ja selle muutumine.</p> <p>Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides sh Eestis.</p> <p>Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis, selle muutumine ning rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid.</p> <p>Ränded Euroopas ja Eestis, nende peamised suunad, põhjused ja tagajärjed.</p> <p>Eesti rahvuslik koosseis ja selle muutumine.</p> <p>Rahvastikupoliitika meetmed Eestis.</p>
Põhimõisted: rahvaloendus, rahvastikuregister, sündimus, suremus, loomulik iive, rahvastikupüramiid, rahvastiku vananemine, ränne, sisseränne, väljaränne, riigisisene ränne, pendelränne, pagulased, rahvuslik koosseis	
Praktilised tööd: <p>1) Teabeallikate põhjal oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine (rahvaarvu muutumine, sündimus, suremus, loomulik iive, rändesaldo, soolis-vanuseline ja rahvuslik koosseis).</p> <p>2) Rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolis-vanuselise koosseisu analüüsimine oma koduvallas/maakonnas/Eestis või mõnes Euroopa riigis.</p>	
Eesti ja Euroopa asustus	
1) analüüsib kaardi põhjal rahvastiku paiknemist ja tihedust kodukohas, Eestis ning Euroopas, seostades selle looduslike ja ühiskondlike tegurite mõjuga;	<p>Rahvastiku paiknemine Euroopas ja Eestis ning seda mõjutavad tegurid.</p> <p>Linnastumine ning selle etapid Eestis.</p> <p>Eesti asulad.</p> <p>Linnastumisega kaasnevad majandus-, sotsiaal- ja keskkonnaprobleemid</p>

<p>2) iseloomustab ja võrdleb linnastumise trende ning etappe Eestis ja Euroopas ning linnade kasvu ja kahanemise tagajärgi;</p> <p>3) analüüsib teabeallikate põhjal mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaalmajanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks;</p> <p>4) orienteerub kaardil: leiab kaardil Eesti linnad, maakonnad, Euroopa riikide pealinnad.</p>	
<p>Põhimõisted: rahvastiku keskmine tihedus, linnastumine, linnastu, eeslinnastumine, valglinnastumine, vastulinnastumine, taaslinnastumine, eeslinn.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) Analüüsib teabeallikate põhjal koduasula või mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaalmajanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks.</p>	
<p>Sissejuhatus majandusse</p>	
<p>1) analüüsib loodusvarade, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele;</p> <p>2) analüüsib muutusi Eesti majanduse struktuuris ja seostab selle majanduse arengu üldiste trendidega;</p> <p>3) iseloomustab üleilmastumise ja rahvusvaheliste firmade mõju Eesti majandusele;</p> <p>4) mõistab jätkusuutliku majanduse olemust ja tähtsust, toob näiteid jätkusuutliku majandamise, sh ringmajanduse kohta;</p> <p>5) arutleb majandustegevusega seotud probleemide üle, lähtudes majanduslikest, sotsiaalsetest ja keskkonna aspektidest.</p>	<p>Majandusressursid. Loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele.</p> <p>Jätkusuutlik majandamine, sh ringmajandus. Majanduse struktuur: majandustegevused esmasektoris, tööstuses, teeninduses. Üleilmastumine ja rahvusvahelised ettevõtted, nende mõju Eesti majandusele.</p>
<p>Põhimõisted: majandusgeograafiline asend, majandusressursid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, tööjõud, hõive, üleilmastumine, rahvusvahelised ettevõtted, tarneahelad, majanduse struktuur, majandussektorid: hankiv majandus, tööstus, teenindus, ringmajandus.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) Eesti või kodumaakonna majandusgeograafilise asendi analüüs.</p> <p>2) Ühe Eestis tegutseva rahvusvahelise firma kirjeldus internetist leitud info põhjal (posteri koostamine).</p>	

Eesti põllumajandus	
<p>1) mõistab kestliku põllumajanduse ja toidutootmise seoseid ning olulisust;</p> <p>2) iseloomustab mõnd toiduaine tootmisahelat, teab kodumaise toidukauba eeliseid ja väärtustab Eesti tooteid;</p> <p>3) iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist;</p> <p>4) võrdleb tootmist erinevates taime- ja loomakasvatustaludes ning väike- ja suurtootmise mõju keskkonnale, sh maastike muutumisele;</p> <p>5) iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ning põhjendab põllumajanduse ja toidutootmise struktuuri.</p>	<p>Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid ja põllumajanduse spetsialiseerumine.</p> <p>Maakasutus ja selle muutused.</p> <p>Kestlik ehk jätkusuutlik põllumajandus.</p> <p>Eesti põllumajanduse harud ja toidutootmine.</p> <p>Põllumajanduse ja toidutootmisega seotud keskkonnaprobleemid.</p>
Eesti metsamajandus ja -tööstus	
<p>1) teab metsa ja kestliku metsamajanduse olulisust ning väärtustab metsa kui ökosüsteemi;</p> <p>2) selgitab metsamajanduse ja -tööstuse, sh puidu väärimise rolli Eesti majanduses.</p>	<p>Metsa erinevad funktsioonid.</p> <p>Eesti metsamajandus ja -tööstus.</p> <p>Metsade hävimine ja selle põhjused.</p> <p>Metsade kestlik majandamine ja metsade kaitse olulisus.</p>
Eesti energiamajandus	
<p>1) analüüsib energiatarvet perekonna tasandil ja ühiskonna toimimises, väärtustab säästlikku energia tarbimist ning pakub selleks lahendusi;</p> <p>2) analüüsib eri energiakandjate kasutamise eeliseid ja puudusi, sh nende mõju keskkonnale;</p> <p>3) on omandanud ülevaate kodukoha, Eesti ja Euroopa energiamajandusest ning sellega seotud probleemidest.</p>	<p>Energiamajandus ja selle olulisus.</p> <p>Taastuvad ja taastumatud energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused ning kaasnevad keskkonnaprobleemid.</p> <p>Muutused Eesti energiamajanduses, seosed Euroopa energiamajandusega.</p>
Teenindus	
<p>1) analüüsib töökohtade paiknemist ja teenuste kättesaadavust asustussüsteemi eri tasandite asulates, sh koduasulas;</p> <p>2) iseloomustab Eesti transpordisüsteemi, analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi ning transpordi mõju keskkonnale;</p> <p>3) analüüsib teabeallikate põhjal mõne asula ühistranspordi kättesaadavust ning selle mõju inimeste igapäevaelule;</p>	<p>Teenuste liigid ja nende kättesaadavus eri tasandi asulates.</p> <p>Transpordi liigid, nende eelised ja puudused reisijate ning erinevate kaupade veol, kaasnevad keskkonnamõjud.</p> <p>Turismi arengueeldused Eestis ja peamised turismipiirkonnad.</p> <p>Turismiga kaasnevad keskkonna-, majandus- ja sotsiaalprobleemid.</p>

4) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi turismi arengueeldusi, turismimajandust ning selle mõju majandus- ja sotsiaalelule ning keskkonnale.	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

8. klassi keemia

Õpitulemused	Soovituslik õppesisu
Millega tegeleb keemia?	
Õpilane: 1) teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära keemilise reaktsiooni toimumise iseloomulike tunnuste järgi; 2) järgib laboris katseid tehes ja argielus kemikaale kasutades ohutusnõudeid; 3) tunneb tähtsamaid laborivahendeid ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti; 4) eristab lahuseid ja pihuseid ning valmistab neid, toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ning igapäevaelus; 5) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid	Keemia meie ümber. Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused. Kemikaalide ohutu kasutamine laboritöodes ja argielus. Tähtsamad laborivahendid. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus, pihuste alaliigid. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).
Mõisted: lahus, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, lahuse massiprotsent.	
Praktilised tööd: <ul style="list-style-type: none">• pihuste valmistamine ning nende omaduste uurimine;• keemilise reaktsiooni tunnuste ja esilekutsumise võimaluste uurimine.	
Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus	
1) selgitab aatomi ehitust, kasutab keemiliste elementide tähiste leidmiseks, aatomi ehituse kirjeldamiseks ja elektronskeemi koostamiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit; 2) teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks elementideks ning vääriskaasideks, otsib internetist näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus ning võrdleb nende omadusi; 3) eristab liht- ja liitaineid ning selgitab aine valemil põhjal aine koostist; 4) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist jaiooni laengut; 5) selgitab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme erinevust.	Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Perioodilisustabeli seos aatomite ehitusega. Metallilised ja mittemetallilised elemendid ning vääriskaasid keemiliste elementide perioodilisustabelis. Metallid ja mittemetallid igapäevaelus. Liht- ja liitainete koostise väljendamine valemite abil. Molekulide ja ionide teke aatomitest. Aatomite ja ionide erinevus. Ettekujutus keemilise sideme alaliikidest: kovalentne, iooniline ja metalliline side.
Mõisted: keemiline element, lihtaine, lihtaine (keemiline ühend), ioon, katioon, anioon, kovalentne side, iooniline side, metalliline side.	

Praktilised tööd: <ul style="list-style-type: none"> ● molekulimudelite koostamine, ● ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine. 	
Hapnik ja vesinik. Oksiidid	
1) selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses, analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel; 2) võrdleb hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi; 3) kogub gaasi, valides sobiva võtte lähtuvalt gaasi lahustuvusest vees ja gaasi tihedusest võrreldes õhu tihedusega; 4) määrab aine valemi põhjal elementide oksüdatsiooniastmeid, koostab oksiidide nimetuste alusel valemeid ja valemite alusel nimetusi; 5) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet; 6) korraldab lihtainete ühinemisreaktsioone hapnikuga ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid, toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta.	Hapnik ja vesinik, nende peamised omadused. Gaaside kogumise võtteid. Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina. Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine.
Mõisted: oksiid, oksüdatsiooniaste	
Praktilised tööd: <ul style="list-style-type: none"> ● hapniku saamine, kogumine ja tõestamine; ● vesiniku saamine, kogumine ja puhtuse kontrollimine; ● oksiidide saamine lihtainete põlemisel; ● õhu koostise uurimine põlemisreaktsiooni abil. 	
Happed ja alused kui vastandlike omadustega ained	
1) eristab valemi põhjal oksiide, happeid, hüdroksiide ja soolasisid; 2) koostab hapete, hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemeid ja vastupidi; 3) seostab lahuste happelisi ja aluselisi omadusi nendes esinevate osakestega, hindab lahuse keskkonda indikaatoriga ja lahuse pH väärtuse järgi; 4) mõistab hapete ja aluste vastandlikkust, korraldab hapete ja aluste vahelisi	Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral. Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades. Soolad, nende koostis ja nimetused.

reaktsioone ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid; 5) toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus.	Happed, alused ja soolad igapäevaelus.
Mõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, pH, sool.	
Praktilised tööd: <ul style="list-style-type: none"> • hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, • neutralisatsioonireaktsiooni uurimine. 	
Tuntumaid metalle	
1) eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle nende asukoha järgi metallide pingereas ning uurib metallide aktiivsust; 2) uurib metalli ja happe vaheliste reaktsioonide kiirust mõjutavate tegurite toimet; 3) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis, teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana; 4) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide kohta; 5) hindab raua, alumiiniumi ja vase ning nende sulamite rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades kasutusalasid vastavate materjalide iseloomulike omadustega.	Metallide reageerimine hapnikuga. Keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumine keemilistes reaktsioonides. Metallid kui redutseerijad ja hapnik kui oksüdeerija. Metallide reageerimine hapete lahustega. Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus. Ettekujutus keemilise reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt).
Mõisted: redutseerija, redutseerumine, oksüdeerija, oksüdeerumine, redoksreaktsioon, keemilise reaktsiooni kiirus, sulam.	
Praktilised tööd: <ul style="list-style-type: none"> • metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega; • keemilise reaktsiooni kiirust mõjutavate tegurite toime uurimine. 	

9. klassi keemia

Õpitulemused	Soovituslik õppesisu
Anorgaaniliste ainete põhiklassid	
<p>Õpilane:</p> <p>1) mõistab ja loob keemiateksti anorgaaniliste ainete omadustest ning ainetevahelistest seostest;</p> <p>2) uurib tugevate ja nõrkade hapete lahuste omadusi ning selgitab erinevusi;</p> <p>3) uurib happeliste ja aluseliste oksiidide keemilisi omadusi: happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus; koostab vastavate reaktsioonide võrrandeid;</p> <p>4) selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut ja lahustuvustabelit, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi;</p> <p>5) selgitab tähtsamate anorgaaniliste ühendite leidumist looduses ja kasutamist argielus (väetised, vee karedus, ehitusmaterjalid);</p> <p>6) teab keemilise saaste allikaid ja analüüsib saastumise tekkepõhjusi, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.</p>	<p>Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.</p> <p>Tugevad ja nõrgad happed. Hapete reageerimine aluseliste oksiididega.</p> <p>Aluste reageerimine happeliste oksiididega.</p> <p>Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Soolade saamise võimalusi.</p> <p>Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega).</p> <p>Anorgaanilised ühendid looduses ja igapäevaelus.</p> <p>Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happesademed (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.</p>
Mõisted: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, leelis, vee karedus, lahustuvus.	
Praktilised tööd:	
<ul style="list-style-type: none"> • erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine; • erinevate oksiidide hapete ja alustega reageerimise uurimine; • tugeva ja nõrga happe lahuste omaduste uurimine; • soola saamine ja eraldamine; • soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel. 	
Aine hulk. Moolarvutused	
1) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, kasutab korrektselt vastavaid ühikuid ning põhjendab loogiliselt arvutuskäike;	Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel). Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Keemilise reaktsiooni

<p>2) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat kvalitatiivset ja kvantitatiivset infot, mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides;</p> <p>3) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ning reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolides), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku;</p> <p>4) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.</p>	<p>võrrandis sisalduva kvalitatiivse ja kvantitatiivse info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal.</p>
<p>Mõisted: aine hulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused.</p>	
<p>Süsinik ja süsinikuühendid</p>	
<p>1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikoksiidide omadusi;</p> <p>2) teab süsinikuühendite paljususe põhjusi;</p> <p>3) koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid ja molekulimudeleid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi, eristab lineaarset, hargnenud ja tsüklilist süsinikahelat;</p> <p>4) liigitab materjale hüdrofiilseks ja hüdrofoobseks;</p> <p>5) kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses ja selgitab nende kasutusalasid;</p> <p>6) eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;</p> <p>7) koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;</p> <p>8) uurib etanohappe keemilisi omadusi;</p> <p>9) teab etanooli füsioloogilist toimet ja analüüsib sellega seotud probleeme igapäevaelus.</p>	<p>Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid.</p> <p>Süsivesinike esinemisvormid looduses ja kasutusala. Süsivesinike täielik põlemine. Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained. Alkoholid ja karboksüülhapped, nende tähtsamad esindajad ja kasutamine igapäevaelus.</p>
<p>Mõisted: süsivesinik, struktuurivalem, alkohol, karboksüülhape, hüdrofiilne aine, hüdrofoobne aine</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CO₂ saamine ja kasutamine tule kustutamisel; 	

- süsinikuühendite molekulimudelite ja struktuurivalemite koostamine ja uurimine, sh digitaalses keskkonnas;
- süsinikuühendite vastastiktoime veega;
- süsinikuühendite põlemisreaktsioonide uurimine;
- etaanhappe omaduste uurimine.

Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena

1) selgitab ja uurib keemiliste reaktsioonide soojusefekti;

2) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid;

3) tunneb struktuurivalemi järgi polümeeri;

4) mõistab sahhariidide, rasvade ja valkude rolli organismides, uurib nende omadusi ja sisaldust toiduainetes;

5) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid polümeerseid materjale (kiudained, plastid), analüüsib nende põhiomadusi, kasutamise võimalusi ja kasutamisega seonduvaid keskkonnaprobleeme;

6) mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.

Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid.

Süsinikuühendid kütusena.

Keskkonnaprobleemid: kasvuhoonegaasid.

Ettekujutus polümeeridest, plastid.

Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis.

Kiudained.

Tarbekeemia saadused.

Mõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, polümeer.

Praktilised tööd:

- ekso- ja endotermilise reaktsiooni uurimine;
- toiduainete tärglisesisalduse uurimine;
- valkude püsivuse uurimine;
- rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites;
- polümeeride saamine ja omaduste uurimine.