

## **AINEVALDKOND “LOODUSAINED”**

### **1. Loodusteaduslik pädevus**

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

Loodusainete õpetamise kaudu taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

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

### **2. Ainevaldkonna kirjeldus**

Valdkonna õppeainetega kujundatakse loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, mis moodustab loodusteadusliku pädevuse.

Loodusteaduslikes õppeainetes käsitletakse keskkonna bioloogiliste, geograafiliste, keemiliste, füüsikaliste ja tehnoloogiliste objektide ning protsesside omadusi, seoseid ja vastastikmõjusid. Loodusainete esitus ning sellega seotud õpilaskeskne õppimine tugineb sotsiaalsele konstruktivismile – tervikülevaade loodusteaduslikest faktidest ja teooriatest ning nendega seotud rakendustest ja

elukutsetest omandatakse keskkonnast lähtuvate probleemide lahendamise kaudu. Aktiivne loodusvaldkondlik loometöö arendab põhikooli õpilaste loodusteaduslikku maailmakäsituslust ning aitab neil valida elukutset.

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

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

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

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

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

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

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

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

### **3. Üldpädevuste kujundamine**

Loodusainetes saavad õpilased tervikülevaate looduskeskkonnas valitsevatest seostest ja vastastikmõjudest ning inimtegevuse mõjust keskkonnale. Loodusainete õpetamise kaudu kujundatakse õpilastes kõiki riikliku õppekava üldosas kirjeldatud üldpädevusi.

Pädevustes eristatava nelja omavahel seotud komponendi – teadmiste, oskuste, väärtushinnangute ja käitumise – kujundamisel on

kandev roll õpetajal, kelle väärtushinnangud ja enesekehtestamisoskus loovad sobiliku õpikeskkonna ning mõjutavad õpilaste väärtushinnanguid ja käitumist.

### **Kultuuri- ja väärtuspädevus**

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

### **Sotsiaalne ja kodanikupädevus**

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

### **Enesemääratluspädevus**

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

### **Õpipädevus**

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

### **Suhtluspädevus**

Õppes on tähtsal kohal loodusteadusliku info otsimine erinevatest allikatest, sh internetist, leitud teabe analüüs ja tõepärasuse hindamine. Olulisel kohal on vaatlus- ja katsetulemuste korrektne vormistamine ning kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus. Ühtlasi

arendavad kõik loodusained vastavatele teadusharudele iseloomulike mõistete ja sümbolite korrektset kasutamist nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetsetes igapäevases kontekstis.

### **Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus**

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

### **Ettevõtlikkuspädevus**

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

### **Digipädevus**

Loodusaineid õppides kujuneb õpilasel suutlikkus kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuvast ühiskonnas, leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust; osaleda digitaalses sisuloomes, sh tekstide, piltide, multimeediumide loomisel ja kasutamisel; kasutada probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid, suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades; olla teadlik digikeskkonna ohtudest ning osata kaitsta oma privaatsust, isikuandmeid ja digitaalset identiteeti; järgida digikeskkonnas samu moraali- ja väärtuspõhimõtteid nagu igapäevaelus.

## **4. Lõiming teiste ainevaldkondadega**

### **Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled**

Loodusaineid õppides ja loodusteaduslike tekstidega töötades arendatakse õpilaste teksti mõistmise ja analüüsimise oskust. Erinevaid tekste, nt referaate, esitlusi jm luues kujundatakse oskust ennast selgelt ja asjakohaselt väljendada nii suuliselt kui ka kirjalikult. Õpilasi õpetatakse kasutama kohaseid keelevahendeid, ainealast sõnavara ja väljendusrikast keelt ning järgima õigekeelsusnõudeid. Õpilastes arendatakse oskust hankida teavet eri allikatest ja seda kriitiliselt hinnata. Juhitakse tähelepanu tööde korrektsele

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

### **Matemaatika**

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

### **Sotsiaalsained**

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

### **Kunstiaained**

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

### **Tehnoloogia**

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

### **Kehaline kasvatus**

Loodusainete õppimine toetab kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.

## **LOODUSÕPETUS**

### **1. klass**

#### **Õppesisu**

#### **Kirjeldusoskus**

Värvid looduses.

Pere.

Klass. Kool.

Linn.

### **Sügis maal, metsas, linnas**

Sügiskuud: september, oktoober, november.

Leht ja okaspuud.

Marjad metsas ja aias.

Metsloomad ja linnud ning nende käitumine seoses aastaegadeaga.

### **Materjalid**

Kivist asjad. Metallist asjad. Plastist asjad. Puidust asjad.

Taaskasutus ja loodushoid.

Jäätmete sorteerimine. Loodushoid.

Elus ja eluta.

Elus looduse tunnused. Eluta looduse tunnused.

### **Talv maal, metsas, linnas**

Talvekuud: detsember, jaanuar, veebruar. Vee jäätumine. Paigalinnud.

Liikumine ja ohutus.

Tervis. Toitumine ja liikumine. Ohutunne ja abi kutsumine. Hädaabinumber.

Sünnipäev, kodumaa.

Sugupuu. Riigi tunnused. Kodu ja kodumaa.

### **Ainete omadused, inimese meeled**

Tahked ja vedelad ained. Inimese viis meelt.

Päike.

Päev ja öö. Ööpäev. Päike ja päikesesüsteem.

Minevik ja olevik.

Ajalugu. Esemed minevikust. Ajalooteadus.

### **Kevad maal, metsas, linnas**

Kevadkuud: märts, aprill, mai. Kodulinnud. Laululinnud. Lemmikloomad ja linnud.

Vesi ja õhk.

Vee kolm olekut. Vee kolm omadust. Tuul ja tuuline ilm.

### **Suvi maal, metsas, linnas**

Suvekuud: juuni, juuli, august.

Õitsev loodus.

Puhkamine.

### **Õpitulemused**

1. oskab kirjeldada värve looduses;
2. oskab ennast ja teisi kirjeldada;
3. teab pereliikmeid- isa, ema, onu jne;
4. teab ja tunneb nime järgi klassikaaslast;
5. teab, et linnas elab palju inimesi ja liikleb palju sõidukeid;
6. oskab turvaliselt linnas liigelda;
7. oskab loetleda sügiskuid peast;
8. teeb vahet okas- ja lehtpuul;
9. teeb vahet söödavatel ja mürgistel seentel;
10. kirjeldab erinevaid taimi;
11. on teadlik looduse hoidmisest ja taaskasutamisest;
12. oskab tajuda looduse muutumist vastavalt aastaajale;
13. märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab oma kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust;

14. teab erinevaid materjale;
15. teeb vahet elus ja eluta loodusel;
16. oskab prügi sorteerida;
17. eristab inimese valmistatud looduslikust;
18. teab, et taimed, loomad ja seened on elusolendid;
19. teab nimetada elusa ja eluta looduse objekte ja nende omadusi;
20. kirjeldab looduslikke ja tehisklikke objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel;
21. oskab loetleda talvekuid järjest;
22. oskab tuua välja talve tunnuseid;
23. on teadlik tervislikest eluviisidest ja oskad neid klassikaaslastele selgitada;
24. teab hädaabinumbrit ja selle vajalikust ohu korral;
25. teab enda sünnipäeva kuupäeva;
26. oskab kirjeldada oma kodumaa tunnuseid- lipp, vapp, jne;
27. teab inimese viite meeleelundit;
28. oskab oma meelte abil omadusi määrata;
29. väärtustab maailma tunnetamist oma meelte kaudu;
30. märkab looduse ilu ja erilisust;
31. oskab selgitada päeva ja öö vaheldumist;
32. oskab ennast kaitsta päiksepõletuse eest;
33. teab kevadkuude nimetusi;
34. oskab ennast kaitsta päiksepõletuse eest,
35. tunneb ja teab kodu ja kooliümbrust ja seal kasvavaid taimi;
36. oskab käituda veekogudel;
37. teab tuntumaid kodukoha vaatamisväärsusi;
38. oskab käituda õppekäigul loodussõbralikult;
39. teab vee kolme olekut;
40. teab suvekuude nimetusi;
41. hoiab oma kodukoha loodust ja ehitisi;
42. teab, et looduses aset leiduvad muutused sõltuvad aastaegadest ning valgusest ja soojusest;



43. märkab muutusi looduses ja seostab seda aastaegade vaheldumisega, kirjeldab aastaajalisi muutusi;
44. toob näiteid looduses toimuvate aastaajaliste muutuste tähtsusest inimese elus;
45. teab, et elusolendite mitmekesisus ja aktiivsus sõltub aastaegadest.

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku ja kooli õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilaste teadmiste ja oskuste vastavust ainekava õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangutega vastavalt kooli hindamisjuhendile.

## **2. klass**

### **Õppesisu**

#### **Organismid ja elupaigad**

Maismaataimed ja –loomad, nende välisehitus ja mitmekesisus. Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine.

Koduloomad. Veetaimede ja –loomade erinevus maismaa organismidest.

Põhimõisted: puu, põõsas, rohttaim, teravili, jur, vars, leht, õis, vili, keha, pea, jalad, saba, kael, tiivad, nokk, suled, karvad, toitumine, kasvamine, elupaik, kasvukoht, metsloom, koduloom, lemmikloom, soomused, uimed, lõpused, ujulestad.

#### **Inimene**

Inimene. Välisehitus. Inimese toiduvajadus ja tervislik toitumine. Hügieen kui tervist hoidev tegevus. Inimese elukeskkond.

Põhimõisted: keha, kehaosad, toit, toiduaine, tervis, haigus, asula (linn, alev küla).

#### **Mõõtmine ja võrdlemine**

Kaalumine, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine.

Põhimõisted: mõõtühik, temperatuur, kaalud, kaalumise, mõõtmine, katse.

#### **Ilm**

Ilmastikunähtused. Ilmavaatlused.

Põhimõisted: pilvisus, tuul, õhutemperatuur, sademed, vihm ja lumi.

#### **Õpitulemused**

1. teab õpitud maismaaloomi ja taimi;
2. oskab rühmitada ja ära tunda kodukoha levinumaid taime – ja loomaliike;
3. teab ja kasutab õppetekstides leiduvaid loodusteadulikke mõisteid;
4. kirjeldab taimede ja loomade välisehitust, seostab selle elupaiga ja kasvukohaga ning toob näiteid nende tähtsusest looduses;
5. teab, et organism hingab, toitub, kasvab, paljuneb;
6. kirjeldab taimede välisehitust, märkab ja kirjeldab taimede arengut;
7. eristab mets- ja koduloomi;
8. teab, et on olemas erinevad elupaigad, et erinevatel organismidel on erinevad nõuded elukeskkonnale;
9. vaatleb taimi ja loomi erinevates elukeskkondades;
10. suhtub hoolivalt elusolenditesse ja nende vajadustesse;
11. teab, miks peetakse koduloomi ja oskab nimetada nende vajadusi;
12. oskab nimetada loomade järglasi vastavate nimetustega;
13. teab õpitud veetaimi ja –loomi;
14. teab maismaa- ja veetaimede põhierinevusi;
15. teab kehaosade nimetusi;
16. näitab ja nimetab kehaosi;
17. kirjeldab inimese välisehitust;
18. teab, et toituda tuleb võimalikult mitmekesiselt ning regulaarselt ja et väär toitumine toob kaasa tervisehäireid;
19. oskab järgida tervisliku toitumise põhimõtteid ning hügieeninõudeid;
20. teab, kelle poole tervisemurega pöörduda;
21. järgib hügieeninõudeid, hoolitseb keha puhtuse eest;
22. teab, et inimesed elavad erinevates elukeskkondades;
23. teab, et oma tegevuses tuleb teistega arvestada;
24. väldib enda ja teiste tervise kahjustamisest ning toimib keskkonda hoidvalt;
25. võrdleb inimeste elu maal ja linnas;
26. teab, et mõõtmine on seotud mõõtühikuga;
27. viib läbi lihtsate vahenditega tehtavaid praktilisi töid, järgides juhendeid ja ohutusnõudeid;
28. kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkust korrektselt, valides sobivad mõõtmisvahendid
29. mõistab mõõtmise vajalikkust, saab aru, et mõõtmine peab olema täpne;

- 30. teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma;
- 31. teeb ilmateate põhjal järeldusi ning riietub vastavalt.

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku ja kooli õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilaste teadmiste ja oskuste vastavust ainekava õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangutega vastavalt kooli hindamisjuhendile.

### **3. klass**

#### **Õppesisu**

##### **Organismide rühmad ja kooselu**

Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Liik, kooslus, toiduahel.

Põhimõisted: õistaim, vili, seeme, okaspuu, käbi, sõnajalg, sammal, selgroogsed, kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud, imetajad, soomused, selgrootud, ussid, putukad, ämblikud, seeneniidistik, kübarseen, eosed, hallitus, pärm, liik, kooselu, taimtoiduline, loomtoiduline, segatoiduline, toiduahel.

##### **Liikumine**

Liikumise tunnused. Jõud liikumise põhjusena (katseliselt). Liiklusohutus.

Põhimõisted: liikumine, kiirus, jõud.

##### **Elekter ja magnetism**

Vooluring. Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid. Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutusnõuded. Magnetnähtused. Kompass.

Põhimõisted: vooluallikas, elektrikipirn, juhe, lüliti, juht, mittejuht, ohutus, magnetpoolus, lõunapoolus, põhjapoolus, kompass, ilmakaared.

##### **Plaan ja kaart**

Kooliümbruse plaan. Eesti kaart. Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses. Tuntumad kõrgustikud, madalikud saared, poolsaared, lahed, järved, jõed ja asulad Eesti kaardil.

Põhimõisted: plaan, pealtvaade, legend, leppemärk, leppevärv, kaart, kaardi legend, põhi- ja vaheilmakaared, kõrgustik, madalik, saar, poolsaar, laht, järv, jõgi, asulad.

## Õpitulemused

1. teab, et taimed on elusad organismid;
2. teab, et taimed vajavad päikesevalgust ning toodavad seente ja loomade poolt kasutatavaid toitaineid ja hapnikku;
3. nimetab ja oskab näidata taimeosi, leida tunnuseid, mille abil taimi rühmitada;
4. eristab õistaime, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaime;
5. teab, et loomade hulka kuuluvad putukad, ämblikud, ussid, kalad, konnad, maod, linnud ja imetajad;
6. teab, et ühte rühma kuuluvatel loomadel on sarnased tunnused;
7. teab, et rästik, puuk ja herilane on ohtlikud;
8. eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat;
9. kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku;
10. oskab seostada loomade ehituslikke ja käitumuslikke eripärasid nende elukeskkonnaga;
11. tunneb ära õpitud loomi piltide järgi ja looduses;
12. väldib loomadega seotud ohte (mürgiseid ja ohtlikke loomi);
13. teab seente mitmekesisust ja seda, et seened elavad mullas ja teistes organismides;
14. teab, et mõningaid seeni kasutatakse toiduainete valmistamiseks ning pagaritööstuses;
15. eristab söödavaid ja mürgiseid kübarseeni;
16. oskab vältida mürgiste seentega (sh hallitusseentega) seotud ohtusid;
17. eristab seeni taimedest ja loomadest;
18. tunneb õpitud seeni piltide järgi ja looduses;
19. teab, et igal liigil on nimi;
20. teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased;
21. teab, et looduses on kõik omavahel seotud, et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismidevahelisi suhteid;
22. koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid;
23. tunneb põhjalikult ühte taime-, seene- või loomaliiki, tuginedes koostatud uurimusülevaatele;
24. mõistab, et (liiki)de mitmekesisus on üks loodusrikkusi;
25. mõistab, et iga organism on looduses tähtis;
26. saab aru, et kõik taimed ja loomad on vajalikud, et nad on osa loodusest ja neid peab kaitsma;
27. mõistab, et seened on elusorganismid ning neid tuleb kaitsta nagu teisigi organisme;

28. teab liikumise tunnust: keha asukoht muutub teiste kehade suhtes;
29. eristab liikumist ja paigalseisu;
30. teab, et keha ei saa hetkeliselt liikuma panna ega peatada;
31. teab, et pidurdamisel läbib keha teatud teepikkuse;
32. teab, millest sõltub liikuva keha peatamise aeg ja tee pikkus (kiirus, teekatte libedus);
33. oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi;
34. oskab tänavat (teed) ohutult ületada;
35. oskab hinnata sõidukite liikumissuunda, -kiirust ja kaugust;
36. oskab valida jalgrattaga, rulaga ja rulluiskeudega sõitmiseks turvalise koha ja sobiva kiiruse;
37. oskab kasutada turvavahendeid;
38. suhtub positiivselt liikumisse kui kehalisse tegevusse;
39. teab lüliti osa vooluringis;
40. teab, et mõned ained juhivad elektrivoolu ja teised ei juhi;
41. teab, et niiske keskkond juhib elektrivoolu ja et elekter võib olla ka ohtlik;
42. oskab pistikut pistikupeast õigesti välja tõmmata;
43. eristab töötavat ja mittetöötavat vooluringi;
44. teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ning rakendab saadud teadmisi elektririistade ohutul kasutamisel;
45. kasutab elektrit säästlikult; oskab käsitseda majapidamis- ja olmeelektroonikat ning elektroonikaseadmeid;
46. saab aru elektri säästmise vajalikkusest;
47. saab aru, et koduses majapidamises kasutatav elekter on inimesele ohtlik ja sellega ei tohi mängida;
48. teab, et kaart on suurema maa-ala mudel ja et värvused ja märgid kaardil on leppemärgid;
49. saab aru lihtsast plaanist või kaardist, leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte;
50. kirjeldab kaardi abil tegelikke objekte, tunneb kaardil värvide järgi ära maismaa ja veekogud;
51. mõistab, et kaardi abil on võimalik tegelikkust tundma õppida;
52. teab põhiilmakaari ja vaheilmakaari;
53. teab õpitud kaardiobjekte ja oma kodukohta asukohta kaardil;
54. kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari;
55. määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda;
56. näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, madalikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvesid ja linnu;

57. seostab kaardiobjektid ilmakaartega (nt Valga asub Lõuna-Eestis);
58. saab aru, et ilmakaarte tundmine ning nende määramisoskus on elus vajalik;
59. mõistab, et kaardi järgi on võimalik maastikul orienteeruda;
60. mõistab, et kaartide kasutamine on vajalik ja uurimine põnev;
61. saab aru kaardi legendi ja leppemärkide tundmise vajalikkusest ja sellest, et kaardi või plaani (mudeli) abil on tegelikkust parem tundma õppida.

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku ja kooli õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilaste teadmiste ja oskuste vastavust ainekava õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangutega vastavalt kooli hindamisjuhendile.

#### **4. klass**

##### **Õppesisu**

##### **Maailmaruum**

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

Põhimõisted: maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht, planeet, satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanaan, galaktika, astronoomia.

##### **Planeet Maa**

Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel. Erinevad kaardid. Mandrid ja ookeanid. Suuremad riigid Euroopa kaardil.

Geograafilise asendi iseloomustamine. Eesti asend Euroopas.

Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, orkaanid, üleujutused.

Põhimõisted: gloobus, mudel, looduskaart, riikide kaart, kontuurkaart, atlas, ekvaator, põhja- ja lõunapoolkera, põhja- ja lõunapoolus, manner, ookean, meri, geograafiline asend, riigipiir, naaberriik, vulkaan, laava, lõõr, maavärin, orkaanid, üleujutused.

##### **Elu mitmekesisus Maal**

Organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid.

Organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele.

Elu erinevates keskkonnatingimustes. Elu areng Maal.

Põhimõisted: rakk, üherakne organism, bakter, hulkrakne organism, toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, keskkonnatingimused, kõrb, vihmamets, mäestik, jäävöönd, kivistised, hiidsisalikud ehk dinosaurused.

## **Inimene**

Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded. Organismi terviklikkus. Tervislikud eluviisid.

Inimese põlvnemine. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega.

Taimed, loomad, seened ja mikroorganismid inimese kasutuses.

Põhimõisted: elund, kude, elundkond, nahk, lihased, luustik, süda, veresoon, arter, veen, kopsud, maks, magu, soolestik, peensool, jämesool, pärak, meeleelundid, närvid, peaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud.

## **Õpitulemused**

1. tunneb huvi maailmaruumi ehituse vastu;
2. märkab tähistaeva ilu;
3. nimetab Päikesesüsteemi planeedid;
4. kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust;
5. kirjeldab praktilise töö tulemusena loodud mudeli põhjal Päikese ning planeetide suhtelisi suurusi ja omavahelisi kaugusi;
6. mudeldab Kuu tiirlemist ümber Maa;
7. mudeldab Maa tiirlemist ümber Päikese;
8. mudeldab Maa pöörlemist ning põhjendab gloobuse ja valgusti (taskulambi) abil öö ja päeva vaheldumist Maal;
9. kirjeldab tähtede asetust galaktikas;
10. teab, et Päikesesüsteem asub galaktikas nimega Linnutee;
11. jutustab müüti Suurest Vankrist;
12. leiab taevafääril ja taevakaardil Suure Vankri ja Põhjanaela ning määrab põhjasuuna;
13. teab, et astronoomid uurivad kosmilisi kehi;
14. eristab astronoomiat kui teadust ja astroloogiat kui inimeste uskumist;
15. leiab eri allikaist infot maailmaruumi kohta etteantud teemal, koostab ja esitab ülevaate;

16. huvitub Maal toimuvatest loodusprotsessidest, nende toimumise põhjustest ja tagajärgedest;
17. kirjeldab gloobust kui Maa mudelit: kuju, pöörlemine, leppemärkide tähendus;
18. teab, mida tähendab väljend „poliitiline kaart“;
19. nimetab riigi geograafilise asendi tunnused;
20. iseloomustab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit;
21. leiab atlase kaardilt kohanimed registri järgi tundmatu koha;
22. kirjeldab vulkaanipurset (tuhapilv, mürgised gaasid, laavavoolud) ja sellega kaasnevaid ohtusid loodusele, sh inimesele. Teab, et Maa sisemuses on piirkondi, kus kivimid pole kõvad;
23. toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele;
24. tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu;
25. märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab bioloogilist mitmekesisust;
26. märkab elusolendite eluavaldusi ja arvestab neid oma igapäevaelus;
27. oskab kasutada valgusmikroskoopi;
28. selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust;
29. nimetab bakterite eluavaldusi ning tähtsust looduses ja inimese elus;
30. võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi;
31. toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis;
32. teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest;
33. teab, et keskkonnatingimused erinevad Maal;
34. nimetab organismide eluavaldused;
35. väärtustab inimest ja tema vajadusi ning tervislikke eluviise;
36. mõistab, et inimene on looduse osa ning tema elu sõltub loodusest;
37. toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu;
38. kirjeldab inimese elundkondade ülesandeid ja talitluse üldisi põhimõtteid ning vastastikuseid seoseid;
39. seostab inimese ja teiste organismide elundeid nende funktsioonidega;
40. võrdleb inimest selgroogsete loomadega;
41. analüüsib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitust;
42. toob näiteid taimede, loomade, seente ja bakterite tähtsuse kohta inimese elus;
43. põhjendab tervisliku eluviisi põhimõtteid ning koostab tervisliku päevamenüü;



44. nimetab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid;
45. teab, et inimene ja tema eellased kuuluvad loomariiki;
46. teab, et paljude loomade ja inimese ehituses on sarnaseid jooni;
47. teab erinevate elusorganismide tähtsust inimese elus.

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku ja kooli õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilaste teadmiste ja oskuste vastavust ainekava õpitudemustele. Õpitudemusi hinnatakse eristavalt, viiepallisüsteemis vastavalt kooli hindamisjuhendile.

## **5. klass**

### **Õppesisu**

#### **Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond**

Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond. Loodusteaduslik uurimus. Veekogu kui uurimisobjekt. Eesti jõed. Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões. Veetaseme kõikumine jões. Eesti järved, nende paiknemine. Taimede ja loomade kohastumine eluks vees. Jõgi elukeskkonnana. Järvevee omadused.

Toitainete sisaldus järvede sees. Elutingimused järves. Jõgede ja järvede elustik. Toiduahelate ja toiduvõrgustiku moodustamine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest. Jõgede ja järvede tähtsus, kasutamine ning kaitse. Kalakasvatus.

#### **Vesi kui aine, vee kasutamine**

Vee omadused. Vee olekud ja nende muutumine. Vedela ja gaasilise aine omadused. Vee soojuspaisumine. Märgamine ja kapillaarsus. Põhjavesi. Joogivesi. Vee kasutamine. Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine.

#### **Asula elukeskkonnana**

Elukeskkond maa-asulas ja linnas. Eesti linnad.

Koduasula plaan. Elutingimused asulas. Taimed ja loomad asulas.

#### **Pinnavormid ja pinnamood**

Pinnavormid, nende kujutamine kaardil. Kodukoha ja Eesti pinnavormid ning pinnamood. Suuremad kõrgustikud, madalikud ja tasandikud, PõhjaEesti paekallas. Mandrijää osa pinnamoe kujunemises. Pinnamoe mõju inimtegevusele ja inimese kujundatud pinnavormid.

### **Soo elukeskkonnana**

Soo elukeskkonnana. Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madalsoo, siirdesoo ja raba. Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus. Turba kasutamine. Kütteturba tootmise tehnoloogia.

### **Õpitulemused**

1. kirjeldab loodusteadusliku meetodi rakendamist veekogu uurimisel;
2. oskab läbi viia teaduslikku uurimust veekogu kohta ja esitada uurimustulemusi;
3. nimetab ja näitab kaardil Eesti suurimaid jõgesid ja järvi;
4. iseloomustab ja võrdleb kaardi ja piltide järgi ette antud jõgesid (paiknemine, lähe ja suue, lisajõed, languse ja voolukiiruse seostamine);
5. iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves;
6. kirjeldab jõe ja järve elukooslust, nimetab jõgede ja järvede tüüpilisemaid liike;
7. toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta eluks vees ja veekogude ääres;
8. koostab uuritud veekogu toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;
9. kirjeldab vee olekuid, nimetab jää sulamis-, vee külmumis- ja keemistemperatuuri;
10. teeb juhendi järgi vee omaduste uurimise ja vee puhastamise katseid;
11. selgitab põhjavee kujunemist ja võrdleb katse abil erinevate pinnaste vee läbilaskvust;
12. kirjeldab joogivee saamise võimalusi ning põhjendab vee säästliku tarbimise vajadust;
13. toob näiteid inimtegevuse mõju ja reostumise tagajärgede kohta veekogudele;
14. näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu;
15. võrdleb erinevate teabeallikate järgi oma koduasulat mõne teise asulaga;
16. iseloomustab elutingimusi asulas ning toob näiteid inimkaaslejate loomade kohta;
17. koostab asulat iseloomustavaid toiduahelaid;

18. võrdleb keskkonnatingimusi maa-asulas ja linnas;
19. toob näiteid asula elustikku ja inimese tervist kahjustavate;
20. tegurite kohta;
21. hindab kodukoha õhu seisundit samblike esinemise põhjal;
22. teeb ettepanekuid keskkonnaseisundi parandamiseks koduasulas;
23. kirjeldab samakõrgusjoonte järgi pinnavormi kuju, absoluutset ja suhtelist kõrgust ning nõlvade kallet;
24. kirjeldab kaardi järgi oma kodumaakonna ja Eesti pinnamoodi, nimetades ning näidates pinnavorme kaardil;
25. toob näiteid mandrijää mõju kohta Eesti pinnamoe kujunemisele;
26. selgitab pinnamoe mõju inimtegevusele ja toob näiteid inimtegevuse mõju kohta koduümbruse pinnamoele;
27. iseloomustab kaardi järgi soode paiknemist Eestis ja oma kodumaakonnas;
28. oskab põhjendada Eesti sooderohkust;
29. selgitab soode kujunemist ja arengut;
30. seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega;
31. võrdleb taimede kasvutingimusi madalsoos ja rabas;
32. koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid;
33. selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust.

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku ja kooli õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilaste teadmiste ja oskuste vastavust ainekava õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse eristavalt, viiepallisüsteemis vastavalt kooli hindamisjuhendile.

## **6. klass**

### **Õppesisu**

#### **Muld**

Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaeve. Vee liikumine mullas  
Aed ja põld elukeskkonnana

Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuu- ja juurviljaaed, iluaed. Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllundus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse.

### **Mets elukeskkonnana**

Elutingimused metsas. Mets kui elukooslus. Eesti metsad. Metsarinded. Nõmme-, palu-, laane- ja salumets. Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed. Metsade tähtsus ja kasutamine. Puidu töötlemine. Metsade kaitse.

### **Õhk**

Õhu tähtsus. Õhu koostis. Õhu omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine soojenedes. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Veeringe. Ilm ja ilmastik. Sademete mõõtmine. Ilma ennustamine.

### **Läänemeri elukeskkonnana**

Vesi Läänemeres – merevee omadused. Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere mõju ilmastikule. Läänemere rannik. Elutingimused Läänemeres. Mere, ranniku ja saarte elustik ja iseloomulikud liigid ning nendevahelised seosed. Mere mõju inimtegevusele ja ranna-asustuse kujunemisele. Läänemere reostumine ja kaitse.

### **Elukeskkonnad Eestis**

Ülevaade eluslooduse mitmekesisusest Eestis. Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis. Inimese mõju ökosüsteemidele.

### **Eesti loodusvarad**

Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikatena. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjäärade kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid

### **Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis**

Inimese mõju keskkonnale. Looduskaitse Eestis. Bioloogilise mitmekesisuse kaitse. Kaitsealad. Niit kui Eesti liigirikkaim kooslus. Kodukoha looduskeskkonna muutumine inimtegevuse tagajärjel. Jäätmekäitlus. Säätsev tarbimine.

### **Õpitulemused**

1. kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove, nimetades mulla koostisosi;

2. põhjendab katsega, et mullas on õhku ja vett;
3. selgitab muldade kujunemist ja mulla tähtsust looduses;
4. tunneb mullakaeves ära huumushorisoni;
5. kirjeldab huumuse teket ja selle osa aineringes;
6. teab, et muld tekib kivimite murenemise ja surnud organismide (peamiselt taimede) lagunemissaadustest;
7. teab, et taimed kinnituvad mulda juurtega, hangivad juurte abil mullast vett ja selles lahustunud toitaineid, mis taime lagunedes taas mulda jõuavad;
8. tunneb huvi looduse uurimise vastu;
9. väärtustab koduümbruse heakorda;
10. väärtustab tervislikku toitu, eelistab eestimaist;
11. mõistab, et inimene on looduse osa ning elu sõltub põllumajandusest ja loodusvaradest;
12. mõistab, et keskkonnatingimuste muutmine inimese poolt häirib looduslikku tasakaalu;
13. väärtustab kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust;
14. väärtustab mahepõllumajanduse toodangut;
15. selgitab fotosünteesi tähtsust orgaanilise aine tekkes;
16. kirjeldab mullaelustikku ning toob näiteid seoste kohta erinevate mullaorganismide vahel;
17. toob esile aia ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises;
18. tunneb õpitud kultuurtaimi ja rühmitab neid;
19. koostab õpitud liikidest toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;
20. toob näiteid saagikust mõjutavate tegurite kohta;
21. võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid;
22. toob näiteid muldade kahjustumise põhjuste ja tagajärgede kohta;
23. toob näiteid põllumajandussaaduste osa kohta igapäevases toidus;
24. teab aia- ja põllu elukoosluse tüüpilisi liike;
25. teab, et mullas elab palju väikseid organisme, kellest paljud on lagundajad;
26. teab, et mulla viljakus on oluline taimekasvatuse seisukohalt;
27. teab, et taimed toodavad orgaanilist ainet ja selles protsessis eraldub hapnikku;
28. teab, et inimene muudab keskkonnatingimusi ja et mullad vajavad kaitset;
29. väärtustab metsa, selle elurikkust ning säästva metsanduse põhimõtteid;

30. väärtustab uurimistegevust metsa tundmaõppimisel;
31. käitub metsas keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;
32. märkab muutusi metsas, mõistab, et tingimuste muutmine inimese poolt häirib metsa looduslikku tasakaalu ning seda, et metsad vajavad kaitset;
33. on motiveeritud osalema eakohastel metsaga kaitsega seotud üritustel;
34. kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas;
35. võrdleb männi ja kuuse kohastumusi;
36. iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi;
37. võrdleb metsatüüpide erinevates rinnetes kasvavaid taimi;
38. koostab metsakooslust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;
39. selgitab, kuidas kaitsta elurikkust metsas;
40. selgitab loodus- ja majandusmetsade kujunemist, nimetab säästva metsanduse põhimõtteid;
41. teab nimetada metsa kui elukoosluse tüüpilisi liike, metsarindeid;
42. toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaegadel metsas;
43. väärtustab säästlikku eluviisi;
44. toimib keskkonda hoidvalt ning väldib enda ja teiste tervise kahjustamist;
45. mõõdab õues õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;
46. võrdleb ilmakaardi järgi ilma (temperatuur, tuule suund, kiirus, pilvisus ja sademed) Eesti erinevates osades;
47. iseloomustab graafiku põhjal kuu keskmisi temperatuure ja sademete hulka ning tuuleroosi abil valdavaid tuuli Eestis;
48. kirjeldab pildi või skeemi järgi veeringet;
49. iseloomustab õhku kui elukeskkonda ning kirjeldab elutingimuste erinevusi vees ja õhus;
50. selgitab hapniku rolli põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel ning hapniku tähtsust organismidele;
51. toob näiteid õhkkeskkonnaga seotud kohastumuste kohta loomadel ja taimedel;
52. nimetab õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist;
53. teab, et süsihappegaas tekib põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel;
54. märkab Läänemere ilu ja erilisust ning väärtustab Läänemere elurikkust;
55. väärtustab uurimistegevust Läänemere tundmaõppimisel;
56. käitub mere ääres keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;

57. mõistab muutusi Läänemere elukeskkonnas, saab aru, et tingimuste muutmine inimese poolt häirib looduslikku tasakaalu ning et meri vajab kaitset;
58. on motiveeritud osalema eakohastel Läänemere kaitsega seotud üritustel;
59. näitab kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari;
60. võrdleb ilmakaartide, graafikute ja tabelite järgi rannikualade ning sisemaa temperatuure;
61. iseloomustab Läänemere-äärset asustust ja inimtegevust õpitud piirkonna näitel;
62. iseloomustab Läänemerd kui ökosüsteemi;
63. selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ja riimveekogu elustiku eripära;
64. võrdleb organismide elutingimusi järves ja meres;
65. kirjeldab erinevate vetikate levikut Läänemeres;
66. määrab lihtsamate määramistabelite järgi Läänemere selgrootuid ja selgroogseid;
67. koostab Läänemerele iseloomulikke toiduahelaid või -võrgustikke;
68. teab ja selgitab Läänemere reostumise põhjuseid ja kaitsmise võimalusi; tunneb peamisi ranniku pinnavorme: lited, karid, saared, poolsaared;
69. teab Eesti ranniku maakerke põhjusi ning sellest tulenevat rannikujoone muutust (laidude, poolsaarte ja saarte teket ning merelahtede muutumist rannikujärvedeks);
70. nimetab Läänemere, saarte ja ranniku tüüpilisi liike;
71. väärtustab ja hoiab elusat ja eluta loodust;
72. tunneb rõõmu looduses viibimisest;
73. mõistab, et iga organism looduses on tähtis;
74. mõistab, et muutused elukeskkonnas mõjutavad väga paljusid organisme;
75. kirjeldab tootjate, tarbijate ja lagundajate rolli aineringes ning selgitab toitumissuhteid ökosüsteemis;
76. kirjeldab ökosüsteemi elusat ja eluta osa ning selgitab loodusliku tasakaalu tähtsust ökosüsteemides;
77. põhjendab aineringe vajalikkust;
78. kirjeldab inimese mõju looduskeskkonnale ja selgitab, kuidas muutused keskkonnas võivad põhjustada elustiku muutusi;
79. koostab õpitud koosluste vahelisi toimivaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;
80. selgitab toitumissuhteid: parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents;
81. teab seoseid eluta ja eluslooduse vahel;
82. teab, et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismidevahelisi suhteid;

83. teab, et elutegevuseks on vaja energiat;
84. väärtustab uurimistegevust loodusvarade tundmaõppimisel;
85. suhtub loodusesse säästvalt, toimib keskkonnateadliku tarbijana;
86. mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub looduslikest ressursidest;
87. märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes;
88. nimetab Eesti taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid ning toob nende kasutamise kohta näiteid;
89. oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast;
90. toob näiteid taastuenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma kodukohas;
91. selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad – tarbimine – jäätmed;
92. teab Eesti loodusressursse, mida igapäevaelus kasutatakse, ning nende tavalisemaid allikaid (nt vesi, muld, puit, mineraalid, kütus, toit);
93. märkab looduse ilu ja erilisust, tunneb huvi Eesti looduse ja selle uurimise vastu;
94. väärtustab bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust ning säästvat eluviisi;
95. mõistab, et inimene on looduse osa ning inimeste elu sõltub loodusest, suhtub loodusesse säästvalt;
96. toimib keskkonnahoidliku tarbijana;
97. märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastel keskkonnakaitseüritustel;
98. selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta;
99. iseloomustab kaardi järgi kaitsealade paiknemist Eestis, sh oma kodukohas;
100. põhjendab niidu kui Eesti liigirikkaima koosluse elurikkust ja kaitsmise vajalikkust;
101. selgitab keskkonnakaitse vajalikkust;
102. põhjendab olmeprügi sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;
103. analüüsib enda ja oma pere tarbimist ning hindab selle mõju keskkonnale;
104. toob näiteid kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleemide kohta ning pakub nende lahendamise võimalusi;
105. teab organismide kaitsmise vajadust ja erinevate liikide kaitsemeetmeid Eestis;
106. nimetab Eesti tähtsamaid pärandkooslusi;
107. teab niidu liigirikkuse kujunemise põhjuseid;
108. eristab liigikaitset ja keskkonnakaitset.



Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku ja kooli õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilaste teadmiste ja oskuste vastavust ainekava õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse eristavalt, viiepallisüsteemis vastavalt kooli hindamisjuhendile.

## **7. klass**

### **Õppesisu**

#### **Sissejuhatus**

Loodusõpetuse koht teiste loodusainete hulgas. Loodusteaduslik uurimismeetod.

Kehade kvantitatiivne kirjeldamine

Seostub mõõtmistega ja mõõtmistulemuste töötlemisega. Õpitavad oskused on edasisteks õpinguteks äärmised tähtsad, seepärast peaks kõik õpilased need omandama.

#### **Ained ja segud**

Ained ja materjalid, nende omadused. Ained koosnevad osakestest. Aatomi ja aatomituuma ehitus. Keemilised elemendid. Liht- ja liitained: nt vesinik, hapnik, süsinik, vesi ja süsihappegaas ning nende sümbolid ja molekulivalemid. Keemiline reaktsioon – uute ainete tekke protsess. Puhas aine. Ainete segu. Segud ja lahused: õhk kui segu, segunevad ja mittesegunevad vedelikud, tahkete ja gaasiliste ainete lahustumine vedelikes. Segust või lahusest ainete eraldamine. Tutvustada kasutatavaid laborinõusid ja vajalikku ohutustehnikat.

#### **Liikumine ja jõud**

Nähtus. Nähtuste kvantitatiivne kirjeldamine. Mehaaniline liikumine. Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Graafik st-teljestikus. Jõud ja kehade liikumine. Raskusjõu ja massi seos. Põhjuse-tagajärje seos ja selle esitamine graafikul. Võrdeline sõltuvus matemaatikas ( $y = ax$ ) ja loodusteadustes ( $F = mg$ ). Dünamomeetri tööpõhimõte: vedru pikenemise ja jõu võrdelisus. Näiteid liikumise ja raskusjõuga seotud nähtuste kohta. Kehade elektriseerimine. Positiivne ja negatiivne elektrilaeng.

#### **Tahkis, vedelik, gaas**

Aine olekud. Aineosakeste liikumine – soojusliikumine. Ainete iseeneslik segunemine. Aineosakeste vastastikmõju. Soojuspaisumine. Temperatuuri mõõtmine. Soojuspaisumine ja aine tihedus. Soojuspaisumine ja loodusnähtused. Soojuspaisumise arvestamine tehnoloogias.

### **Mehaaniline töö ja energia**

Mehaaniline töö ja energia. Mehaanilise energia muundumine ja jäävus.

### **Aine olekute muutumine**

Sulamine ja tahkumine. Aurumine ja kondenseerumine. Veeaur õhus. Küllastunud niiskus. Sublimeerumine ja härmastumine. Kaste, udu ja härmatis. Siseenergia muutumine aine oleku muutumisel. Vee paisumine külmumisel ja sellega seotud loodusnähtused.

### **Soojusülekanne**

Keha siseenergia. Soojuse eraldumine põlemisel. Aineosakeste soojusliikumise ja temperatuuri seos. Soojusülekanne liigid: soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus. Soojuslik tasakaal. Päikesekiirgus. Õhutemperatuuri ööpäevase muutumise põhjused. Soojusülekanne looduses ja inimtegevuses.

### **Õpitulemused**

1. nimetab loodusteadusliku uurimismeetodi etappe.
2. tunneb ära mõttesilindri skaalalt mõõtühiku ja nimetab seda;
3. määrab mõõteriista skaala väiksema jaotise väärtuse;
4. võrdleb mõõtemääramatusega antud suurusi;
5. määrab risttahukakujulise keha ruumala ja keha tahu pindala mõõtmiste ja arvutuste abil;
6. mõõdab kujundi pindala ühikruudu meetodil;
7. mõõdab vedeliku ruumala mõõtesilindriga ja määrab keha ruumala sukeldusmeetodil;
8. teab eesliidete mega-, kilo-, senti- ja milli- tähendust;
9. teisendab pikkuse, pindala, ruumala, massi ja tiheduse ühikuid;
10. kaalub kehi (massi määramine);
11. määrab keha aine tihedust, kaaludes keha ja mõõtes keha ruumala;

12. leiab ainete tiheduse tabelist aine tiheduse;
13. tõlgendab aine tihedust mõõtühiku kaudu;
14. kirjutab lauseid füüsikaliste suuruste tähiste abil;
15. vormistab arvutusülesande lahenduse ja lahendab ülesande;
16. soovib teha kodus katseid;
17. toob näiteid ainete omadustest;
18. teab, et aine koosneb osakekestest, aatomitest või molekulidest ning molekulid koosnevad aatomitest;
19. kirjeldab aatomimudelit ja aatomituuma mudelit;
20. seostab aatomite ehitust perioodilisussüsteemiga;
21. kirjeldab küllastunud soolalahuse valmistamise katset;
22. määrab ainete lahustuvuse graafikul vajalikud karakteristikud;
23. kirjeldab soola tootmist soolajärve veest, kasutades küllastunud lahuse mõistet;
24. eristab puhtaid aineid ja segusid;
25. toob näiteid igapäevaelus kasutatavatest puhastest ainetest ja segudest;
26. teab vesiniku, hapniku, süsiniku sümbolit;
27. loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid vee ja süsihappegaasi valemities;
28. koostab mõisteskeeme aine ehituse, lahustumise ja ainete puhastamise kohta;
29. analüüsib mehaanilise liikumise definitsiooni;
30. toob näiteid mehaanilise liikumise kohta;
31. mõõdab läbitud tee pikkust;
32. teab keha kiiruse arvutamise eeskirja (valemit) või tuletab selle mõõtühiku kaudu;
33. määrab keha liikumise keskmist kiirust;
34. kirjeldab mehaanilist liikumist trajektoori ja kiiruse järgi;
35. teisendab aja, kiiruse ja jõu ühikuid (suuremast väiksemaks);
36. tõlgendab keha kiirust mõõtühiku kaudu (mida näitab);
37. teab kehale mõjuva raskusjõu arvutamise eeskirja (valemit);
38. teab teguri  $g$  väärtust maapinnal;
39. tõlgendab teguri  $g$  väärtust mõõtühiku kaudu (mida näitab);
40. mõõdab kehale mõjuvat raskusjõudu;

41. põhjendab raskusjõust põhjustatud nähtusi;
42. põhjendab keha liikumise kiiruse ja suuna muutumist jõu olemasoluga, toob näiteid igapäevaelust;
43. kirjutab lauseid füüsikaliste suuruste tähiste abil;
44. vormistab ja lahendab arvutus- ja graafilisi ülesandeid kiiruse, keskmise kiiruse, läbitud tee pikkuse ja raskusjõu arvutamiseks;
45. avaldab kiiruse ja raskusjõu valemist suurus;
46. esitab tee pikkuse sõltuvuse ajast graafiliselt, eristades põhjuse-tagajärje seost;
47. nimetab mõõteriista kiiruse ja jõu mõõtmiseks;
48. kirjeldab vedru rolli dünamomeetris;
49. korraldab juhendi järgi katse ja konstrueerib vedru pikenemise matemaatilise mudeli;
50. näitab elektrijõu toimet katsega;
51. nimetab tahkise, vedeliku ja gaasi kõige üldisemad omadused;
52. kirjeldab tahkise, vedeliku ja gaasi ehitust aineosakeste tasemel;
53. põhjendab aineosakeste liikumise, kohtkindluse ja osakeste vahel mõjuvate jõududega ainete väliseid omadusi: kuju säilivust, voolavust, lenduvust, kõvadust, soojuspaisumist;
54. põhjendab soojusliikumisega ainete iseeneslikku segunemist;
55. toob näiteid ainete iseenesliku segunemise kohta looduses;
56. põhjendab soojuspaisumist aineosakeste liikumise kiirenemisega soojendamisel;
57. toob näiteid soojuspaisumise rakenduste ja tähtsuse kohta looduses; seostab soojuspaisumist kivimite murenemisega looduses;
58. kirjeldab soojuspaisumise alusel töötava termomeetri tööpõhimõtet;
59. nimetab Celsiuse temperatuuriskaala püsipunktid;
60. põhjendab aine tiheduse muutumist soojuspaisumise tõttu;
61. toob näiteid soojuspaisumise arvestamise vajadusest ehituses ja tehnikas;
62. koostab tahkiste, vedelike ja gaaside kohta mõisteskeemi;
63. huvitub tehnoloogilistest protsessidest ja soovib ise teha;
64. nimetab mehaanilise töö tunnused ja toob näiteid mehaanilise töö kohta;
65. teab mehaanilise töö arvutamise eeskirja (valemit);
66. nimetab töö ja energia ühiku, teisendab ühikuid;
67. teab, mida töö iseloomustab;
68. nimetab mehaanilise energia liigid;

69. toob näiteid mehaanilise energia muundumise kohta;
70. kirjutab lauseid füüsikaliste suuruste tähiste abil;
71. avaldab töö valemist tee pikkuse või jõu;
72. vormistab ja lahendab arvutusülesandeid töö ja energia arvutamiseks;
73. määrab katse põhjal tehtud töö ja keha(de) energia;
74. teab aine sulamistemperatuuri tähendust;
75. teab, et aine sulamiseks kulub soojust ja aine tahkumisel vabaneb soojust, ning põhjendab seda aineosakeste sideme tugevuse muutumisega, toob näiteid soojuste neeldumise ning vabanemisega seotud nähtustest;
76. teab, et vee tahkumisel ruumala suureneb, ja toob näiteid selle tagajärgedest looduses ja tehnikas;
77. teab, et aine aurumiseks kulub soojust ja aine kondenseerumisel vabaneb soojust, ning põhjendab seda aineosakeste sidemete katkemise ja tekkimisega, toob näiteid soojuste neeldumise ning vabanemisega seotud nähtustest;
78. kirjeldab destilleeritud vee tootmise tehnoloogiat;
79. teab, et õhus on veeauru, õhk võib veeaurust küllastuda, veeaurust küllastunud õhu temperatuuri langemisel hakkab veeaur õhust eralduma, kondenseeruma või härmastuma, ja vabaneb soojust;
80. kirjeldab kaste, udu ja härmatise tekkimist aineosakeste tasemel;
81. koostab mõisteskeeme aine olekute muutumise kohta;
82. seostab aineosakeste liikumise ja vastastikmõju mehaanilise energiaga;
83. seostab aineosakeste soojusliikumist ja temperatuuri;
84. teab, et soojusülekanne mõõduks on soojushulk;
85. kirjeldab soojusjuhtivust aineosakeste tasemel, toob näiteid soojusjuhtivuse ilmingutest looduses ja tehnikas;
86. toob näiteid konvektsiooni ilmingutest looduses ja põhjendab konvektsiooni aine tiheduse muutumisega soojuspaisumisel;
87. toob näiteid soojuskiirguse kohta;
88. nimetab soojusülekanne liigid ja soojusülekanne suuna, põhjendab soojuste kandumist ühelt kehalt teisele soojusjuhtivuse, konvektsiooni ja kiirguse abil;
89. toob näiteid soojusülekanne praktilise rakenduse ja esinemise kohta looduses;
90. toob näiteid soojusülekanne soodustamisest ja vältimisest igapäevaelus ja tehnikas;
91. põhjendab energiasäästu vajadust ning toob näiteid soojuskao vähendamise võimaluste kohta;
92. toob näiteid soojusliku tasakaalu esinemisest;
93. põhjendab õhutemperatuuri ööpäevast muutust, võttes andmeid õhutemperatuuri muutumise graafikult;

94. toob näiteid päikesekiirguse kui alternatiivenergia kasutamisest.

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku ja kooli õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilaste teadmiste ja oskuste vastavust ainekava õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse eristavalt, viiepallisüsteemis vastavalt kooli hindamisjuhendile.

## **BIOLOOGIA**

### **7. klass**

#### **Õppesisu**

##### **Taimede tunnused ja eluprotsessid**

Taimede peamised ehituse ja talitluse erinevused võrreldes selgroogsete loomadega. Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Taimeraku võrdlus loomarakuga. Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitlus. Õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mittesuguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.

##### **Seente tunnused ja eluprotsessid**

Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehituse mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Eoste levimise viisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine. Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.

##### **Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid**

Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade ja limuste välistunnuste erinevused. Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid. Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahsugulisus. Peremeesorganismi ning vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.

### **Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid**

Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis ning parasitism. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses. Viiruste ehituse ja talitluse eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine. Mikroorganismidega seotud elukutsed.

### **Ökoloogia ja keskkonnakaitse**

Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal. Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine. Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis. Inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel.

### **Õpitulemused**

1. võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut;
2. analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
3. selgitab, kuidas on teadmised taimedest vajalikud erinevate elukutsete esindajatele; eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikrofotodel;
4. analüüsib õistaimede organite ehituse sõltuvust nende ülesannetest, taime kasvukohast ning paljunemise ja levimise viisist; seostab taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes;

5. koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses;
6. analüüsib sugulise ja mitesugulise paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;
7. suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult;
8. võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega;
9. kirjeldab seente ehituse ja talitluse mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid;
10. selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;
11. analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osa looduses;
12. selgitab samblikke moodustavate seente ja vetikate vastastikmõju;
13. põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva;
14. analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
15. väärtustab seeni ja samblikke eluslooduse tähtsate osadena;
16. võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi elukeskkonnas;
17. analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
18. seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele omaste liikumisviiside ja elupaigaga;
19. analüüsib selgrootute loomarühmade esindajate erinevate meelte arengutaseme seost elupaiga ja toitumisviisiga;
20. analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel;
21. hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid;
22. selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise tähtsust;
23. väärtustab selgrootuid loomi eluslooduse olulise osana;
24. võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega;
25. selgitab bakterite ja algloomade levikut erinevates elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas;
26. analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses;
27. selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise;
28. hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikul;
29. teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi, ning väärtustab tervislikke eluviise;
30. selgitab mikroorganismidega seotud elukutseid;
31. väärtustab bakterite tähtsust looduses ja inimese elus;



32. selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;
33. selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme;
34. analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele;
35. hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel;
36. lahendab biomassi püramiidi ülesandeid;
37. lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemma probleeme;
38. väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundega ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku ja kooli õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilaste teadmiste ja oskuste vastavust ainekava õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse eristavalt, viiepallisüsteemis vastavalt kooli hindamisjuhendile.

## **8. klass**

### **Õppesisu**

#### **Taimede tunnused ja eluprotsessid**

Taimede peamised ehituse ja talitluse erinevused võrreldes selgroogsete loomadega. Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Taimeraku võrdlus loomarakuga. Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitlus. Õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mittesuguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.

#### **Seente tunnused ja eluprotsessid**

Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehituse mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Eoste levimise viisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine

seenhaigustesse ning selle vältimine. Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.

### **Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid**

Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade ja limuste välistunnuste erinevused. Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid. Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ning vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.

### **Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid**

Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis ning parasitism. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses. Viiruste ehituse ja talitluse eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine. Mikroorganismidega seotud elukutsed.

### **Ökoloogia ja keskkonnakaitse**

Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal. Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine. Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis. Inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel.

### **Õpitulemused**

1. võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut;
2. analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;

3. selgitab, kuidas on teadmised taimedest vajalikud erinevate elukutsete esindajatele; eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikroftodel;
4. analüüsib õistaimede organite ehituse sõltuvust nende ülesannetest, taime kasvukohast ning paljunemise ja levimise viisist; seostab taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes;
5. koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses;
6. analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;
7. suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult;
8. võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega;
9. kirjeldab seente ehituse ja talitluse mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid;
10. selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;
11. analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osa looduses;
12. selgitab samblike moodustavate seente ja vetikate vastastikmõju;
13. põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva;
14. analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
15. väärtustab seeni ja samblike eluslooduse tähtsate osadena;
16. võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi elukeskkonnas;
17. analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
18. seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele omaste liikumisviiside ja elupaigaga;
19. analüüsib selgrootute loomarühmade esindajate erinevate meelte arengutaseme seost elupaiga ja toitumisviisiga;
20. analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel;
21. hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid;
22. selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise tähtsust;
23. väärtustab selgrootuid loomi eluslooduse olulise osana;
24. võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega;
25. selgitab bakterite ja algloomade levikut erinevates elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas;
26. analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses;
27. selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise;

28. hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikul;
29. teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi, ning väärtustab tervislikke eluviise;
30. selgitab mikroorganismidega seotud elukutseid;
31. väärtustab bakterite tähtsust looduses ja inimese elus;
32. selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;
33. selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme;
34. analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele;
35. hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel;
36. lahendab biomassi püramiidi ülesandeid;
37. lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemma probleeme;
38. väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundega ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku ja kooli õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilaste teadmiste ja oskuste vastavust ainekava õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse eristavalt, viiepallisüsteemis vastavalt kooli hindamisjuhendile.

## **9. klass**

### **Õppesisu**

#### **Inimese elundkonnad**

Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga.

#### **Luud ja lihased**

Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituse iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega. Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasvenituste ja -rebendite olemus ning tekkepõhjused.

## **Vereringe**

Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Inimese ning teiste imetajate vereringeelundkonna erisused võrreldes teiste selgroogsete loomadega. Erinevate veresoonte ehituslik ja talituslik seos. Vere koostisosade ülesanded. Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS. Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.

## **Seedimine ja eritamine**

Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude, naha ja soolestiku eritamisülesanne.

## **Hingamine**

Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinud haigused ning nende ärahoidmine.

## **Paljunemine ja areng**

Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Pere plaanimine, abordiga kaasnevad riskid. Inimorganismi talitluse muutused sünnist surmani.

## **Talitluste regulatsioon**

Kesk- ja piirdearvisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvisüsteemi tervishoid. Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.

## **Infovahetus väliskeskkonnaga**

Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.

## **Pärilikkus ja muutlikkus**

Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus. Mittepäriliku muutlikkuse tekkepõhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.

## **Evolutsioon**

Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja muutumine. Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis. Evolutsiooni tähtsamad etapid. Inimese evolutsiooni eripära.

## **Õpitulemused**

1. seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega;
2. selgitab naha ülesandeid;
3. analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni ja eritusfunktsiooni täites;
4. väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi;
5. eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ning lihaseid;
6. võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ning kala luustikku;
7. seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust;
8. selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid;
9. võrdleb sile-, võõt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;
10. selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjust;
11. analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale;
12. peab oluliseks enda tervislikku treenimist;
13. analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust;
14. seostab südame, erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituse eripära nende talitlusega;
15. selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel;

16. väärtustab tervislikke eluviise, mis väldivad HIViga nakatumist;
17. selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale;
18. seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega, sh suitsetamise ja ebatervisliku toitumisega;
19. väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi;
20. koostab ning analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;
21. selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevat probleeme;
22. hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel;
23. järgib tervisliku toitumise põhimõtteid;
24. analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;
25. koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust;
26. analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;
27. selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusti ja haiguste vältimise võimalusi;
28. suhtub vastutustundlikult oma hingamiselundkonna tervisesse;
29. võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;
30. võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut;
31. selgitab sagedasemate suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi;
32. analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid;
33. lahendab pere plaanimisega seotud dilemmaprobleeme;
34. selgitab muutusi inimese loote arengus;
35. seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega;
36. selgitab kesk- ja piirde-närvisüsteemi põhiülesandeid;
37. seostab närviraku ehitust selle talitlusega;
38. koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;
39. seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega;
40. kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid;

41. selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;
42. suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse;
43. analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;
44. selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusti ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise;
45. seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeega;
46. võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust;
47. väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi;
48. analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;
49. selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;
50. lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;
51. hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest;
52. hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele;
53. analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi;
54. kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid;
55. suhtub mõistvalt inimeste pärilikkusse ja mittepärilikkusse mitmekesisusse;
56. selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid;
57. toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta;
58. seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga;
59. analüüsib liikide tekke ja muutumise üldist kulgu;
60. hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesisustumises ja levikus;
61. võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni;
62. seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste arenguga.

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku ja kooli õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilaste teadmiste ja oskuste vastavust ainekava õpitudemustele. Õpitudemusi hinnatakse eristavalt, viiepallisüsteemis vastavalt kooli hindamisjuhendile.



# **GEOGRAAFIA**

## **7. klass**

### **Õppesisu**

#### **Kaardiõpetus**

Maa kuju ja suurus. Kaartide mitmekesisus ja otstarve. Üldgeograafilised ja temaatilised kaardid, sh maailma ja Euroopa poliitiline kaart. Trüki- ja digitaalsed kaardid, sh interaktiivsed kaardid. Mõõtkava, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Suundade määramine looduses ja kaardil. Asukoht ja selle määramine, geograafilised koordinaadid. Ajavööndid.

#### **Geoloogia**

Maa siseehitus. Laamad ja laamade liikumine. Maavärinad. Vulkaaniline tegevus. Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Kivimid ja nende teke.

#### **Pinnamood**

Pinnavormid ja pinnamood. Pinnamoe kujutamine kaartidel. Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel. Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega aladel. Maailmamere põhjareljeef. Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.

#### **Rahvastik**

Riigid maailma kaardil. Erinevad rassid ja rahvad. Rahvastiku paiknemine ja tihedus. Maailma rahvaarv ja selle muutumine. Linnastumine.

#### **Õpitulemused**

1. leiab vajaliku kaardi teatmeteostest või internetist ning kasutab atlase kohanimede registrit;
2. määrab suundi kaardil kaardivõrgu ja looduses kompassi järgi;
3. mõõdab vahemaid, kasutades kaardil erinevalt esitatud mõõtkava ning looduses sammupaari;
4. määrab etteantud koha geograafilised koordinaadid ja leiab koordinaatide järgi asukoha;
5. määrab ajavööndite kaardi järgi kellaaja erinevuse maakera eri kohtades;

6. koostab lihtsa plaani etteantud kohast;
7. kasutab trüki- ja digitaalseid kaarte, tabeleid, graafikuid, diagramme, jooniseid, pilte ja tekste, et leida infot, kirjeldada protsesse ja nähtusi, leida nendevahelisi seoseid ning teha järeldusi;
8. kirjeldab jooniste järgi Maa siseehitust ja toob näiteid selle uurimise võimaluste kohta;
9. iseloomustab etteantud jooniste ja kaartide järgi laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse: vulkanismi, maavärinaid, pinnavormide ja kivimite teket ning muutumist;
10. teab maavärinate ja vulkaanipursete tekkepõhjust, näitab kaardil nende peamisi esinemispiirkondi, toob näiteid tagajärgede kohta ning oskab võimaliku ohu puhul käituda;
11. toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades;
12. selgitab kivimite murenemist, murendmaterjali ärakannet ja settimist ning sette- ja tardkivimite teket;
13. iseloomustab ja tunneb nii looduses kui ka pildil liiva, kruusa, savi, moreeni, graniiti, liivakivi, lubjakivi, põlevkivi ja kivisütt ning toob näiteid nende kasutamise kohta;
14. mõistab geoloogiliste uuringute vajalikkust ja omab ettekujutust geoloogide tööst;
15. on omandanud ülevaate maailma mägisema ja tasasema reljееfiga piirkondadest, nimetab ning leiab kaardil mäestikud, mägisemaad, kõrgemad tipud ja tasandikud (kiltmaad, lauskmaad, madalikud, alamikud);
16. kirjeldab suure mõõtkavaga kaardi järgi pinnavorme ja pinnamoodi;
17. iseloomustab piltide, jooniste ja kaardi järgi etteantud koha pinnamoodi ning pinnavorme;
18. kirjeldab joonise ja kaardi järgi maailmamere põhjareljееfi ning seostab ookeani keskaheliku ja süvikute paiknemise laamade liikumisega;
19. toob näiteid pinnavormide ja pinnamoe muutumise kohta erinevate tegurite (murenemise, tuule, vee, inimtegevuse) toimel;
20. toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta mägistel ja tasastel aladel, mägedes liikumisega kaasnevate riskide ning nende vältimise võimaluste kohta;
21. iseloomustab etteantud riigi geograafilist asendit;
22. nimetab ja näitab maailmakaardil suuremaid riike ning linnu;
23. toob näiteid rahvaste kultuurilise mitmekesisuse kohta ja väärtustab eri rahvaste keelt ja traditsioone;
24. leiab kaardilt ning nimetab maailma tihedamalt ja hõredamalt asustatud alad ning kirjeldab rahvastiku paiknemist etteantud riigis;
25. iseloomustab kaardi ja jooniste järgi maailma või mõne piirkonna rahvaarvu muutumist;
26. kirjeldab linnastumist, toob näiteid linnastumise põhjuste ja linnastumisega kaasnevate probleemide kohta.

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku ja kooli õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilaste teadmiste ja oskuste vastavust ainekava õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse eristavalt, viiepallisüsteemis vastavalt kooli hindamisjuhendile.

## **8. klass**

### **Õppesisu**

#### **Kliima**

Ilm ja kliima. Kliimadiagrammid ja kliimakaardid. Kliimat kujundavad tegurid. Päikesekiirguse jaotumine Maal. Aastaaegade kujunemine. Temperatuuri ja õhurõhu seos. Üldine õhuringlus. Ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale. Kliimavõõtmel. Ilma ja kliima mõju inimtegevusele.

#### **Veestik**

Veeressursside jaotumine Maal. Veeringe. Maailmameri ja selle osad. Temperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades. Mägi- ja tasandikujõed, vooluvee mõju pinnamoe kujunemisele. Jõgede veerežiim, üleujutused. Järved ja veehoidlad. Veekogude kasutamine ja kaitse.

#### **Loodusvööndid**

Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed. Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused. Jäävöönd. Tundra. Parasvöötme okas- ja lehtmets. Parasvöötme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne vihmamets. Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes. Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites ning mäestikes.

### **Õpitulemused**

1. teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat;
2. leiab teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta ning teeb selle põhjal praktilisi järeldusi oma tegevust ja riietust planeerides;
3. selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ning teab aastaaegade vaheldumise põhjusi;

4. iseloomustab joonise järgi üldist õhuringlust;
5. selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale;
6. leiab kliimavöötmete kaardil põhi- ja vahekliimavöötmed ning viib tüüpilise kliimadiagrammi kokku vastava kliimavöötmega;
7. kirjeldab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi;
8. toob näiteid ilma ja kliima mõjust inimtegevusele;
9. seostab etteantud piirkonna veekogude arvukuse ja veetaseme muutused kliimaga;
10. kirjeldab ja võrdleb teabeallikate järgi meresid, sh Läänemerd ning toob esile erinevuste põhjused;
11. kirjeldab ja võrdleb jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide põhjal jõgesid ning vee kulutavat, edasikandvat ja kuhjavat tegevust erinevatel lõikudel;
12. põhjendab teabeallikate, sh kliimadiagrammide abil veetaseme muutumist jões;
13. iseloomustab teabeallikate põhjal järvi ja veehoidlad ning nende kasutamist;
14. teab maailma olulisemate merede, jõgede, järvede asukohta kaardil;
15. iseloomustab veeringet, selgitab vee ja veekogude tähtsust looduses ja inimtegevusele ning toob näiteid vee kasutamise ja kaitse vajaduse kohta;
16. tunneb joonistel ja piltidel ära loodusvööndid ning iseloomustab kaardi abil nende paiknemist;
17. kirjeldab loodusvööndite kliimat, veestikku, mulletekke tingimusi, tüüpilisi taimi ja loomi ning analüüsib nendevahelisi seoseid;
18. tunneb ära loodusvööndite tüüpilised kliimadiagrammid ning joonistel ja piltidel maastiku, taimed, loomad ja mullad;
19. teab kõrgusvööndilisuse tekkepõhjusi ning võrdleb kõrgusvööndilisust eri mäestikes;
20. selgitab liustike tekkepõhjusi ning kirjeldab nende paiknemist ja tähtsust;
21. toob näiteid looduse ja inimtegevuse vastastikmõju kohta erinevates loodusvööndites ja mäestikes;
22. kirjeldab ja võrdleb teabeallikate põhjal etteantud piirkondi: geograafilist asendit, pinnamoodi, kliimat, veestikku, mullastikku, taimestikku, maakasutust, loodusvarasid, rahvastikku, asustust, teedevõrku ja majandust ning analüüsib nendevahelisi seoseid.

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku ja kooli õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilaste teadmiste ja oskuste vastavust ainekava õpitudemustele. Õpitudemusi hinnatakse eristavalt, viiepallisüsteemis vastavalt kooli hindamisjuhendile.

## **9.klass**

### **Õppesisu**

#### **Euroopa ja Eesti geograafiline asend, pinnamood ning geoloogia**

Euroopa ja Eesti asend, suurus ning piirid. Euroopa pinnamood. Pinnamoe seos geoloogilise ehitusega. Eesti pinnamood. Eesti geoloogiline ehitus ja maavarad. Mandrijää tegevus Euroopa, sh Eesti pinnamoe kujunemises.

#### **Euroopa ja Eesti kliima**

Euroopa, sh Eesti kliimat kujundavad tegurid. Regionaalsed kliimaerinevused Euroopas. Eesti kliima. Euroopa ilmakaart. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas.

#### **Euroopa ja Eesti veestik**

Läänemere eripära ja selle põhjused. Läänemeri kui piiriveekogu, selle majanduslik kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Läänemere eriilmelised rannikud. Põhjavee kujunemine ja liikumine. Põhjaveega seotud probleemid Eestis. Sood Euroopas, sh Eestis.

#### **Euroopa ja Eesti rahvastik**

Euroopa, sh Eesti rahvaarv ja selle muutumine. Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides. Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis ja rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid. Ränded ja nende põhjused. Eesti rahvuslik koosseis ja selle kujunemine. Rahvuslik mitmekesisus Euroopas.

#### **Euroopa ja Eesti asustus**

Rahvastiku paiknemine Euroopas. Linnad ja maa-asulad. Linnastumise põhjused ja linnastumine Euroopas. Rahvastiku paiknemine Eestis. Eesti asulad. Linnastumisega kaasnevad majandus-, sotsiaal- ja keskkonnaprobleemid.

#### **Euroopa ja Eesti majandus**

Majandusressursid. Majanduse struktuur, uued ja vanad tööstusharud. Energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused. Euroopa energiamajandus ja energiaprobleemid. Eesti energiamajandus. Põlevkivi kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Euroopa peamised majanduspiirkonnad.

#### **Euroopa ja Eesti põllumajandus ning toiduainetetööstus**

Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid. Eri tüüpi põllumajandusettevõtted ja toiduainetööstus Euroopas. Eesti põllumajandus ja toiduainetööstus. Põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemid.

### **Euroopa ja Eesti teenindus**

Teenindus ja selle jaotumine. Turism kui kiiresti arenev majandusharu. Turismi liigid. Euroopa peamised turismiressursid. Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid. Eesti turismimajandus. Transpordi liigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning erinevate kaupade veol. Euroopa peamised transpordikoridorid. Eesti transport.

### **Õpitulemused**

1. iseloomustab etteantud Euroopa riigi, sh Eesti geograafilist asendit;
2. kirjeldab ja võrdleb kaardi järgi etteantud piirkonna, sh Eesti pinnavorme ja pinnamoodi;
3. seostab Euroopa suuremaid pinnavorme geoloogilise ehitusega;
4. kirjeldab jooniste, temaatiliste kaartide ning geokronoloogilise skaala järgi Eesti geoloogilist ehitust;
5. iseloomustab kaardi järgi maavarade paiknemist Euroopas, sh Eestis;
6. iseloomustab mandrijää tegevust pinnamoe kujundajana Euroopas, sh Eestis;
7. nimetab ning leiab Euroopa ja Eesti kaardil mäestikud, kõrgustikud, kõrgemad tipud, tasandikud: lauskmaad, lavamaad, madalikud, alamikud;
8. kirjeldab Euroopa, sh Eesti kliima regionaalseid erinevusi ja selgitab kliimat kujundavate tegurite mõju etteantud koha kliimale;
9. iseloomustab ilmakaardi järgi etteantud koha ilma (õhurõhk, kõrg- või madalrõhuala, soe ja külm front, sademed, tuuled);
10. mõistab kliimamuutuste uurimise tähtsust ja toob näiteid tänapäevaste uurimisvõimaluste kohta;
11. toob näiteid kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta;
12. iseloomustab Läänemere eripära ja keskkonnaprobleeme ning toob näiteid nende lahendamise võimaluste kohta;
13. kirjeldab ja võrdleb eriilmelisi Läänemere rannikulõike: pank-, laid- ja skäärrannikut;
14. selgitab põhjavee kujunemist ja liikumist, põhjavee kasutamist kodukohas ning põhjaveega seotud probleeme Eestis;
15. teab soode levikut Euroopas, sh Eestis, ning selgitab soode ökoloogilist ja majanduslikku tähtsust;
16. kirjeldab Euroopa, sh Eesti rannajoont ja veestikku, nimetab ning näitab Euroopa ja Eesti kaardil suuremaid lahtesid, väinu, saari, poolsaari, järvi ning jõgesid;

17. otsib teabeallikaist infot riikide rahvastiku kohta, toob näiteid rahvastiku uurimise ja selle olulisuse kohta;
18. analüüsib teabeallikate järgi Euroopa või mõne piirkonna, sh Eesti rahvaarvu ning selle muutumist;
19. iseloomustab ja analüüsib teabeallikate, sh rahvastikupüramiidi järgi etteantud riigi, sh Eesti rahvastikku ja selle muutumist;
20. toob näiteid rahvastiku vananemisega kaasnevate probleemide kohta Euroopas, sh Eestis, ning nende lahendamise võimaluste kohta;
21. selgitab rännete põhjusi, toob konkreetseid näiteid Eestist ja mujalt Euroopast;
22. iseloomustab Eesti rahvuslikku koosseisu ning toob näiteid Euroopa kultuurilise mitmekesisuse kohta;
23. analüüsib kaardi järgi rahvastiku paiknemist Euroopas, sh Eestis;
24. analüüsib linnade tekke, asukoha ja arengu vahelisi seoseid Euroopa, sh Eesti näitel;
25. nimetab linnastumise põhjusi, toob näiteid linnastumisega kaasnevate probleemide kohta Euroopas, sh Eestis, ja kirjeldab nende lahendamise võimalusi;
26. võrdleb linna ja maa-asulaid ning analüüsib linna- ja maaelu erinevusi;
27. nimetab ning näitab kaardil Euroopa riike ja pealinnu ning Eesti suuremaid linnu;
28. analüüsib loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude mõju Eesti majandusele ning toob näiteid majanduse spetsialiseerumise kohta;
29. rühmitab majandustegevused esmasektori, tööstuse ja teeninduse vahel;
30. selgitab energiamajanduse tähtsust, toob näiteid energiaallikate ja energiatootmise mõju kohta keskkonnale;
31. analüüsib soojus-, tuuma- ja hüdroelektrijaama või tuulepargi kasutamise eeliseid ning puudusi elektrienergiat tootes;
32. analüüsib teabeallikate järgi Eesti energiamajandust; iseloomustab põlevkivi kasutamist energiat tootes;
33. toob näiteid Euroopa, sh Eesti energiaprobleemide kohta;
34. teab energia säästmise võimalusi ning väärtustab säästlikku energia tarbimist;
35. toob näiteid Euroopa peamiste majanduspiirkondade kohta;
36. toob näiteid taime- ja loomakasvatusharude kohta;
37. iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ja põhjendab spetsialiseerumist;
38. kirjeldab mulda kui ressursi;
39. toob näiteid eri tüüpi põllumajandusettevõtete kohta Euroopas, sh Eestis;
40. toob näiteid kodumaise toidukauba eeliste kohta ja väärtustab Eesti tooteid;
41. toob näiteid põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta;

42. toob näiteid erinevate teenuste kohta;
43. iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi etteantud Euroopa riigi, sh Eesti turismi arengueeldusi ja turismimajandust;
44. toob näiteid turismi positiivsete ja negatiivsete mõjude kohta riigi või piirkonna majandus- ja sotsiaalelule ning looduskeskkonnale;
45. analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi reisijate ning erinevate kaupade veol; toob näiteid Euroopa peamiste transpordikoridoride kohta;
46. iseloomustab ning analüüsib teabeallikate järgi eri transpordiliikide osa Eestisestest sõitjate- ja kaubavedudes;
47. toob näiteid transpordiga seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta ning väärtustab keskkonnasäästlikku transpordi kasutamist.

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku ja kooli õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilaste teadmiste ja oskuste vastavust ainekava õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse eristavalt, viiepallisüsteemis vastavalt kooli hindamisjuhendile.

## **FÜÜSIKA**

### **8.klass**

#### **Õppesisu**

#### **Valgusallikas**

Valgus kui liitvalgus. Päike. Täht. Valgus kui energia. Valguse spektraalne koostis. Valguse sirgjooneline levimine.

#### **Valguse peegeldumine**

Peegeldumisseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel.

#### **Valguse murdamine**



Valguse murdumine. Prisma. Kumerläätis. Nõgusläätis. Läätse fookuskaugus. Läätse optiline tugevus. Silm. Luup. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter.

### **Liikumine ja jõud**

Mass kui keha inertsuse mõõt. Aine tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud kui keha kiireneva või aeglustuva liikumise põhjustaja. Kehale mõjuva jõu rakenduspunkt. Jõudude tasakaal ja keha liikumine. Liikumine ja jõud looduses ning tehnikas.

### **Kehade vastastikmõju**

Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.

### **Raskusjõud looduses ja tehnikas**

Rõhk. Pascali seadus. Manomeeter. Maa atmosfäär. Õhurõhk. Baromeeter. Rõhk vedelikes erinevatel sügavustel. Üleslükkejõud. Keha ujumine, ujumise ja uppumise tingimus. Areomeeter. Rõhk looduses ja selle rakendamine tehnikas.

### **Võnkumine ja laine**

Võnkumine. Võnkumise amplituud, periood, sagedus. Lained. Heli, heli kiirus, võnkesageduse ja heli kõrguse seos. Heli valjus. Elusorganismide hääleaparaat. Kõrv ja kuulmine. Müra ja mürakaitse. Võnkumiste avaldumine looduses ja rakendamine tehnikas.

### **Õpitulemused**

1. selgitab Päikese kui valgusallika tähtsaid tunnuseid;
2. selgitab mõistete valgusallikas, valgusallikate liigid ja liitvalgus olulisi tunnuseid;
3. teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust;

4. teab peegeldumise ja valguse neeldumise tähtsaid tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;
5. nimetab mõistete langemisnurk, peegeldumisnurk ja mattpind olulisi tunnuseid;
6. selgitab peegeldumiseseadust (s.o valguse peegeldumisel on peegeldumisnurk võrdne langemisnurgaga) ja selle tähendust, kirjeldab seose õigsust kinnitavat katset ning kasutab seost praktikas;
7. toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta;
8. kirjeldab valguse murdumise tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleeme lahendades;
9. kirjeldab mõistete murdumisnurk, fookus, tõeline kujutis ja näiv kujutis olulisi tunnuseid;
10. selgitab fookuskauguse ja läätse optilise tugevuse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavat mõõtühikut;
11. selgitab valguse murdumise seaduspärasust, s.o valguse üleminekul ühest keskkonnast teise murdub valguskiir sõltuvalt valguse kiirusest ainetes kas pinna ristsirge poole või pinna ristsirgest eemale; selgitab seose tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades;
12. kirjeldab kumerläätse, nõgusläätse, prillide ja valgusfiltrite otstarvet ning toob nende kasutamise näiteid;
13. teeb eksperimendi, mõõtes kumerläätse fookuskaugust või tekitades kumerläätsega esemest suurendatud või vähendatud kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist, konstrueerida katseseadme joonist, millele kannab eseme, läätse ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid;
14. kirjeldab nähtuse liikumise olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega;
15. selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmise viise, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
16. teab seose tähendust ja kasutab seost probleeme lahendades;
17. kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks;
18. teab, et seose vastastikmõju tõttu muutuvad kehade kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass;
19. teab seose tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades;
20. selgitab mõõteriistade mõõtejoonlaud, nihik, mõõtesilinder ja kaalud otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas;
21. korraldab eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb tabeliandmete põhjal järelduse proovikeha materjali kohta;
22. teab, et kui kehale mõjuvad jõud tasakaalustavad üksteist, siis on keha paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt;
23. teab jõudude tasakaalu kehade ühtlase liikumise korral;

24. kirjeldab nähtuste vastastikmõju, gravitatsioon, hõõrdumine ja deformatsioon tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleeme lahendades;
25. selgitab Päikesesüsteemi ehitust;
26. nimetab mõistete raskusjõud, hõõrdejõud ja elastsusjõud olulisi tunnuseid;
27. teab seose  $F = m \cdot g$  tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades;
28. selgitab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab dünamomeetrit jõude mõõtes;
29. korraldab eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskusjõudu ja hõõrdejõudu kehade liikumise korral, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;
30. toob näiteid jõudude kohta looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi;
31. selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
32. selgitab mõisteid potentsiaalne energia, kineetiline energia ja kasutegur;
33. selgitab seoseid, et:
34. keha saab tööd teha ainult siis, kui tal on energiat;
35. tehtud töö on võrdne energia muutusega;
36. keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib ainult muunduda ühest liigist teise (mehaanilise energia jäävuse seadus);
37. kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst;
38. ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös (energia jäävuse seadus lihtmehhanismide korral);
39. selgitab seoste  $p = F/S$ ;  $p = \rho \cdot g \cdot h$  tähendust ja kasutab neid probleeme lahendades;
40. selgitab lihtmehhanismide kang, kaldpind, pöör ja hammasülekanne otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid;
41. kirjeldab nähtuste võnkumine, heli ja laine olulisi tunnuseid ning seost teiste nähtustega;
42. selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
43. nimetab mõistete võnkeamplituud, heli valjus, heli kõrgus ja heli kiirus olulisi tunnuseid;
44. korraldab eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli pikkusest, proovikeha massist ja võnkeamplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta.

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku ja kooli õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilaste teadmiste ja oskuste vastavust ainekava õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse eristavalt, viiepallisüsteemis vastavalt kooli hindamisjuhendile.

## **9. klass**

### **Õppesisu**

#### **Elektriline vastastikmõju**

Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.

#### **Elektrivool**

Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Voolutugevus, ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas.

#### **Vooluring**

Vooluallikas. Vooluringi osad. Pinge, voltmeeter. Ohmi seadus. Elektritakistus. Eritakistus. Juhi takistuse sõltuvus materjalist ja juhi mõõtmetest. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus. Jada- ja rööpühenduse kasutamise näited.

#### **Elektrivoolu töö ja võimsus**

Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.

#### **Magnetnähtused**

Püsimagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.

#### **Aine ehituse mudel. Soojusliikumine**

Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad.

#### **Soojusülekanne**

Keha soojenemine ja jahtumine. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirguse seaduspärasused. Termos. Päikeseküte. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.

## **Aine olekute muutused**

Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine, keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused.

## **Tuumaenergia**

Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektriijaam.

## **Õpitulemused**

1. kirjeldab nähtuste kehade elektriseerimine ja elektriline vastastikmõju tähtsaid tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega;
2. loetleb mõistete elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, keha elektrilaeng ja elektriväli olulisi tunnuseid;
3. selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinimeliste elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ning seoste õigsust kinnitavat katset;
4. korraldab eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nendevahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta;
5. loetleb mõistete elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator olulisi tunnuseid;
6. nimetab nähtuste elektrivool metallis ja elektrivool ioone sisaldavas lahuses tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas;
7. selgitab mõiste voolutugevus tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
8. selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel, elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet, ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas;
9. selgitab füüsikaliste suuruste pinge, elektritakistus ja eritakistus tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
10. selgitab mõiste vooluring olulisi tunnuseid;
11. selgitab seoseid, et:
12. voolutugevus on võrdeline pingega (Ohmi seadus);

13. jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune  $I = I_1 = I_2 = \dots$  ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa;
14. rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinge ühesuurune  $U = U_1 = U_2 = \dots$  ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa;
15. juhi takistus;
16. kasutab eelnimetatud seoseid probleeme lahendades;
17. selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
18. selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta;
19. selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvitite kasutamise kohta;
20. leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinge, voolutugevuse ning takistuse;
21. korraldab eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pinge vahelise seose kohta;
22. selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
23. loetleb mõistete elektrienergia tarviti, lühis, kaitse ja kaitsemaandus olulisi tunnuseid;
24. selgitab valemite  $A = I \cdot U \cdot t$ ,  $N = I \cdot U$  ja tähendust ja seost vastavate nähtustega ning kasutab seoseid probleeme lahendades;
25. kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid;
26. leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega;
27. loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid;
28. selgitab nähtusi Maa magnetväli ja magnetpoolused;
29. teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, et magnetvälja tekitavad liiguvad elektriliselt laetud osakesed, ning selgitab nende seoste tähtsust praktikas, kirjeldades või kasutades sobivaid nähtusi;
30. selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid neid seadmeid kasutades;
31. korraldab eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta;
32. kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelise vastastikmõju mudeleid;
33. kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas;
34. kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist;

35. selgitab seost, et mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur;
36. selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
37. kirjeldab soojusülekande olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja selle kasutamist praktikas;
38. selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi ning teab kasutatavaid mõõtühikuid;
39. selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;
40. nimetab mõistete siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon ja soojuskiirgus tähtsaid tunnuseid;
41. sõnastab järgmised seosed ning kasutab neid soojusnähtusi selgitades:
42. soojusülekande korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale;
43. keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: töö ja soojusülekande teel;
44. kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia;
45. mida suurem on keha temperatuur, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab;
46. mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab;
47. selgitab seose  $Q = c m (t - t_0)$  või  $Q = c m \Delta t$ , kus  $\Delta t = t_2 - t_1$  tähendust ja seost soojusnähtustega ning kasutab seoseid probleeme lahendades;
48. selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;
49. korraldab eksperimendi, mõõtes katseliselt keha erisoojuse, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi keha materjali kohta;
50. loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;
51. selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust ning teab kasutatavaid mõõtühikuid;
52. selgitab seoste  $Q = \lambda \cdot m$ ,  $Q = L \cdot m$  ja  $Q = r \cdot m$  tähendust, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleeme lahendades;
53. lahendab rakendussisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid;
54. nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid;
55. selgitab seose, et kergete tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega;
56. iseloomustab  $\alpha$ -,  $\beta$ - ja  $\gamma$ -kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi;
57. selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;
58. selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku ja kooli õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilaste teadmiste ja oskuste vastavust ainekava õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse eristavalt, viiepallisüsteemis vastavalt kooli hindamisjuhendile.

## **KEEMIA**

### **8.klass**

#### **Õppesisu**

##### **Millega tegeleb keemia**

Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised omadused (7. klassi loodusõpetuses õpitu rakendamine ainete omadusi uurides).

Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused.

Põhilised ohutusnõuded. Kemikaalide kasutamine laboritöodes ja argielus. Ohutusnõuete järgimise vajalikkus.

Tähtsamad laborivahendid (nt 52 katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ning nende kasutamine praktilistes töodes.

Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus.

Lahuste protsendilise koostise arvutused (massiprotsent).

##### **Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus**

Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Keemiliste elementide omaduste perioodilisus, perioodilisustabel.

Perioodilisustabeli seos aatomite elektronstruktuuriga: tuumalaeng, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv (elektronskeemid).

Keemiliste elementide metallilised ja mittemetallilised omadused, metallilised ja mittemetallilised elemendid perioodilisustabelis, metallid ja mittemetallid ning nende kasutamine igapäevaelus. Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem.

Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovaalentsed sidemed). Ioonide teke aatomitest, ioonide laengud. Aatomite ja ioonide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonid ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt). Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained.

##### **Hapnik ja vesinik, nende tuntuimad ühendid**

Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (hapnik kui oksüdeerija). Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsioonaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate



põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine. Vesinik, selle füüsikalised omadused. Vesi, vee erilised omadused, vee tähtsus. Vesi lahustina. Vee toime ainetesse, mürgumine (veesõbralikud ja vett-tõrjuvad ained).

### **Happed ja alused**

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

### **Metallid**

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

Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt). Metallide korrosioon (raua näitel).

### **Õpitulemused**

1. võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem loodusõpetuses õpituga);
2. teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära reaktsiooni toimumist iseloomulike tunnuste järgi;
3. järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale laboritöodes ja argielus, ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust;
4. tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti;
5. eristab lahuseid ja pihuseid, toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ja igapäevaelus;
6. lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid);
7. selgitab aatomiehitust (seostab varem loodusõpetuses õpituga);

8. seostab omavahel tähtsamate keemiliste elementide nimetusi ja tähiseid (sümboleid) (~25, nt H, F, Cl, Br, I, O, S, N, P, C, Si, Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Sn, Pb, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg); loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid aine valemis;
9. seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbriga põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A-rühmade elementidel);
10. eristab metallilisi ja mittemetallilisi keemilisi elemente ning põhjendab nende paiknemist perioodilisustabelis; toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus;
11. eristab liht- ja liitaineid (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist;
12. eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist ja iooni laengut;
13. selgitab kovalentse ja ioonilise sideme erinevust;
14. eristab molekulaarseid (molekulidest koosnevaid) ja mittemolekulaarseid aineid ning toob nende kohta näiteid;
15. selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga);
16. kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;
17. seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees);
18. määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elementide oksüdatsiooniastmete alusel vastava oksüidi valemi ja nimetuse;
19. koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H<sub>2</sub>, S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide (nt H<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, CaO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>);
20. põhjendab vee tähtsust, seostab vee iseloomulikke füüsikalisi omadusi (paisumine jäätudes, suur erisoojus ja aurustumissoojus) vee rolliga Maa kliima kujundajana (seostab varem õpituga loodusõpetuses ja geograafias);
21. eristab veesõbralikke (hüdrofiilseid) ja vett-tõrjuvaid (hüdrofoobseid) aineid ning toob nende kohta näiteid igapäevaelust;
22. tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolasid;
23. seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemite ja nimetusi (HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, HNO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>);
24. koostab hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemite (ja vastupidi);
25. mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida);
26. hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse järgi;
27. määrab indikaatoriga keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline);

28. toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus;
29. järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid;
30. koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid;
31. seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega;
32. eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle; hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas;
33. teeb ohutusnõudeid arvestades katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt), seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega;
34. seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis;
35. teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana;
36. koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus);
37. hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ning keemiliste omadustega;
38. seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi.

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku ja kooli õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilaste teadmiste ja oskuste vastavust ainekava õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse eristavalt, viiepallisüsteemis vastavalt kooli hindamisjuhendile.

## **9. klass**

### **Õppesisu**

#### **Anorgaaniliste ainete põhiklassid**

Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega. Happed. Tugevad ja nõrgad happed. Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega). Happed argielus. Alused. Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja rasklahustuvad alused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja nimetused. Soolad. Vesiniksoolad (söögisooda näitel). Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide

piires). Vesi lahustina. Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). Lahustuvustabel. Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel.

### **Anorgaanilised ühendid igapäevaelus**

Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happvihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.

### **Aine hulk. Moolarvutused**

Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel). Ainekoguste ühikud ja nende teisendused. Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Reaktsioonivõrrandi kordajate tähendus. Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva (kvalitatiivse ja kvantitatiivse) info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal moolides (sh lähtudes massist või ruumalast).

### **Süsinik ja süsinikuühendid**

Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest. Süsivesinike esinemisvormid looduses (maagaas, nafta) ja kasutusala (kütused, määrdeained) ning nende kasutamise võimalused. Süsivesinike täielik põlemine (reaktsioonivõrrandide koostamine ja tasakaalustamine). Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained. Alkoholid ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende omadused ja tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime.

### **Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena**

Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid. Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis. Süsinikuühendid kütusena. Keskkonnaprobleemid: kasvuhoonegaasid. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Polümeerid igapäevaelus.

### **Õpitulemused**

1. eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid; seostab lahuse happelisi omadusi  $H^+$  -ioonide ja aluselisi omadusi  $OH^-$  -ioonide esinemisega lahuses;

2. kasutab aineklassidevahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine + O<sub>2</sub>, happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus); korraldab neid reaktsioone ohutult;
3. kasutab info saamiseks lahustuvustabelit;
4. selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi;
5. lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (sh lahuse ruumala ja tihedust kasutades);
6. kirjeldab ja analüüsib tähtsamate anorgaaniliste ühendite ((H<sub>2</sub>O, CO, CO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, CaO, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, NaCl, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>, CaSO<sub>4</sub>, CaCO<sub>3</sub> jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus;
7. analüüsib keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid;
8. tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm<sup>3</sup>, dm<sup>3</sup>, m<sup>3</sup>, ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi;
9. teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel ning põhjendab neid loogiliselt;
10. mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade suhe);
11. analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot;
12. lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ning reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolide arvust), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku;
13. hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi;
14. võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikuoksiidide omadusi;
15. analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid);
16. koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu);
17. teab materjalide liigitamist hüdrofiilseteks ja hüdrofoobseteks ning oskab tuua nende kohta näiteid igapäevaelust;
18. kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende kasutamise võimalusi praktikas;

19. eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;
20. koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;
21. koostab etaanhappe iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ning teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks;
22. hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus;
23. selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist);
24. hindab eluks oluliste süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja teab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid) (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga);
25. analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuud energiaallikaid (seostab varem loodusõpetuses õpituga);
26. iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi;
27. mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku ja kooli õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilaste teadmiste ja oskuste vastavust ainekava õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse eristavalt, viiepallisüsteemis vastavalt kooli hindamisjuhendile.