

## KEEMIA AINEKAVA PÕHIKOOLILE

### 1. Õppe-eesmärgid

Põhikooli keemiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- omandab lihtsa, kuid tervikliku ettekujutuse keemiast kui loodusteadusest;
- õpib tundma keemia põhimõisteid ja seaduspärasusi;
- hakkab mõistma maailma terviklikkust: keemiliste nähtuste füüsikalist olemust ja looduslike protsesside keemilist tagapõhja;
- õpib seostama keemiateadmisi teistes loodusteadustes omandatuga;
- õpib nägema ja mõistma keemilisi nähtusi kodus, looduses ja ümbritsevas elus ning tehnikas;
- õpib aru saama keemia keelest, ainete koostise ja keemiliste reaktsioonide väljendamisest valemite ja reaktsioonivõrranditega;
- õpib mõistma ja koostama keemiateksti, selgitama mõistete ja seaduspärasuste sisu;
- arendab loogilise mõtlemise, analüüsi ja järelduste tegemise oskust;
- õpib mõistma keemiliste nähtuste vahelisi loogilisi seoseid ja kvantitatiivseid seaduspärasusi;
- õpib tegema lihtsamaid arvutusi ainete valemite ja keemiliste reaktsioonide võrrandite alusel, protsentarvutusi ainete ja lahuste koostise alusel;
- õpib tegema vaatlusi, kirjeldama ja süstematiseerima nende tulemusi, eristades olulist ebaolulisest;
- õpib püstitama hüpoteese ja neid lihtsamate katsete abil kontrollima;
- omandab teadmised, oskused ja vilumused lihtsamate keemiakatsete tegemiseks, säilitades ohutuse;
- õpib väärtustama säästlikku suhtumist elukeskkonda;
- saab aru keemiateadmiste vajalikkusest.

### 2. Õppetegevus

2.1. Põhikooli keemiaõpetus tugineb loodusõpetuses, eriti 7. klassi loodusõpetuses omandatud teadmistele ja oskustele. Õpitakse tundma olulisemaid keemilisi objekte, nähtusi ja seaduspärasusi ning lihtsamaid uurimismeetodeid. Teoreetilisi küsimusi käsitletakse maksimaalse lihtsusega, kuid mitte vastuolus teadusliku tõega.

2.2. Õppetegevused on suunatud keemiast lihtsa, kuid tervikliku ettekujutuse loomisele ning loodusteadusliku maailmapildi kujundamisele.

2.3. Eesmärgiks on keemia põhimõistete ja seaduspärasuste sisuline omandamine, käsitledes valemite ja reaktsioonivõrrandeid kui vahendeid keemiliste nähtuste üleskirjutamiseks, mitte omaette eesmärgina. Õppematerjali käsitus on valdavalt induktiivne, peab arvestama õpilase arengu taset, kasutama õpilasele arusaadavaid mudeleid, eelkõige aatomite ja molekulide ehituse selgitamisel. Võimalikult palju tuleb kasutada näitmaterjali. Õppematerjali selgitamisel ja näidete valikul tuleb eelistada Eesti loodusvarade, tööstuse ja keskkonnaga seonduvat.

2.4. Õppetegevusega arendatakse õpilaste huvi keemia vastu, arusaamist keemiateadmiste vajalikkusest, oskust lugeda ja mõista keemiateksti ning märksüsteemi (valemeid ja reaktsioonivõrrandeid), selgitada õpitud mõistete ja seaduspärasuste sisu, teha nende põhjal järeldusi. Õpilasi tuleb suunata kasutama teatmeteoseid, sobiva raskusega täiendavat keemiakirjandust, infotehnoloogiavahendeid.

2.5. Olulisel kohal põhikooli keemiaõpetuses on vaatlused ja katsed. Katsed esitatakse uurimisülesannetena, mitte kindla eeskirja järgi tehtavate tööoperatsioonidena. Eelnevalt püstitatakse tööhüpotees, koos õpilastega arutatakse läbi uurimisviis ja katse läbiviimiseks vajalikud tingimused, pöörates seejuures erilist tähelepanu ohutusele. Katsetulemused peavad olema õpilasele mõistetavad, aitama õppematerjali sisu lahti mõtestada ja kinnistada. Katsete käigus õpitakse vaatlama ja kirjeldama keemilisi nähtusi ning objekte, eristama olulist ebaolulisest, vormistama ja analüüsima saadud katsetulemusi ning nende alusel hindama püstitatud tööhüpoteesi õigsust. Katsete tegemisel omandavad õpilased vajalikud tööoskused ja -võtted, saavad iseseisva ja rühmatöö kogemusi.

2.6. Kuigi põhikooli keemias ei ole arvutusülesanded omaette eesmärk, on nende lahendamine vajalik selleks, et süvendada õpilaste arusaama keemiaprobleemidest ja arendada loogilise mõtlemise oskust. Arvutusülesannete lahendamise käigus omandavad õpilased keemiliste suurustega opereerimise põhimõtted, mõistavad sügavamalt keemiliste nähtuste vahelisi kvantitatiivseid seoseid ning õpivad arvutustulemuste põhjal järeldusi tegema. Arvutusülesannete lahendamine arendab õpilaste oskust rakendada oma matemaatikapädevust konkreetsete loodusteaduslike probleemide lahendamisel. Põhikooli keemiaülesannete lahendamine arendab eriti protsentarvutuse põhimõtete ja võrdelise sõltuvuse rakendamise oskust. Oluline on arendada ja kinnistada oskust hinnata lahenduskäigu õigsust ning ligikaudselt ka saadud tulemuste reaalsusele vastavust.

2.7. Keemiaõpetuse oluliseks eesmärgiks on õpilaste isiksuse arendamine. Selle eesmärgi saavutamiseks kasutatakse mitmekesiseid didaktikameetodeid, mis arendavad õpilaste aktiivsust, iseseisvust, töökust, vastutustunnet ja suhtlusoskust. Keemia õpetamisel arendatakse õpilaste kriitilise mõtlemise võimet, loovust, oskust esteetiliselt ja eetiliselt väärtustada elukeskkonda, hinnata oma tegevuse tagajärgi ning teha nende alusel eetilisi otsuseid. Õpetatakse märkama ja teadvustama keemiaga seotud probleeme looduses ja tehnikas, mõistma looduses valitsevaid seaduspärasusi ning loodusliku tasakaalu rikkumisest tulenevaid tagajärgi.

2.8. Koostöös teiste loodusteadustega arendatakse loodusteaduslikku mõtteviisi, integreerides keemias omandatud teadmisi ja arusaamu teistes loodusteadustes omandatuga.

### **3. Õppesisu**

3.1. MILLEGA TEGELEB KEEMIA. Ained, nende omadused. Keemilised reaktsioonid. Lahused. Segude lahutamine koostisosadeks. Lahuste protsendiline koostis. Tähtsamad laborivahendid. Ohutusnõuded laboris.

3.2. AATOMI EHITUS. KEEMILISTE ELEMENTIDE PERIOODILISUSSÜSTEEM. Planetaarne aatomimudel. Keemilised elemendid. Perioodilisustabeli ehitus. Tabeli seos aatomite elektronstruktuuriga (väliskihi elektronide ja elektronkihtide arvuga).

3.3. MOLEKULID. LIHT- JA LIITAINED. Ettekujutus keemilisest sidemest. Molekulmass. Metallid ja mittemetallid, liht- ja liitained. Aine keemiline valem. Ühinemisreaktsioon. Reaktsioonivõrrand.

3.4. HAPNIK. OKSIIDID. VESINIK. Hapnik. Oksüdatsiooniate. Oksiidid. Vesinik. Oksüdeerija ja redutseerija. Hapnik oksüdeerijana reageerimisel lihtainetega. Redoksreaktsioonid. Arvutused reaktsioonivõrrandi järgi (aatomite ja molekulide arvu põhjal).

3.5. KEEMILISTE ÜHENDITE PÕHIKLASSID. Happed, nende koostis ja omadusi. Happelised oksiidid. Aluste koostis ja omadusi. Leelised. Aluselised oksiidid. Neutralisatsioonireaktsioon. Lahuste pH-astmiku esmatuvustus. Ohutusnõuded hapete ja leeliste kasutamisel. Soolad, nende koostis, saamisvõimalusi.

3.6. ÜLEVAADE TÄHTSAMATEST METALLIDEST. Alumiinium ja raud, nende omadused, sulamid, kasutamine. Raua tootmine ja korrosioon (roostetamine). Elementide metalliliste omaduste muutus perioodilisustabelis. Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus. Metallid redutseerijana; jaotus aktiivseteks, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseteks metallideks. Lühülevaade tähtsamatest metallidest (Na, Ca, Sn, Pb, Cu, Ag, Au, Zn, Hg). Metallid argielus.

3.7. AINE HULK JA MASS. Mool kui ainehulga põhiühik. Molaarmass. Moolarvutused. Arvutusi reaktsioonivõrrandite põhjal.

3.8. SÜSINIK JA SÜSINIKUÜHENDID. Süsinik lihtainena. Süsinikuühendite äärmuslikud vormid: oksiidid ja süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Ettekujutus molekulide ruumilisest ehitusest. Struktuurivalemid. Süsinikuaatomi erinevad esinemisvormid molekulides. Alkoholid ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad. Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Süsinikuühendid kütusena.

3.9. LAHUSED. Ainete lahustumise protsess, soojusefekt ainete lahustumisel. Ainete lahustuvus, selle sõltuvus tingimustest. Lahuste koostise arvutused (massiprotsendi alusel, arvestades ka lahuse tihedust). Vee karedus. Tõelised lahused ja pihussüsteemid.

3.10. KEEMIA ARGIELUS. Looduslikud ja tehismaterjalid. Kiudained. Tarbekeemia saadusi. Ohutusnõuded kemikaalide kasutamisel. Keemia ja elukeskkond. Elukeskkonna reostusallikaid.

## 4. Õpitulemused

### 4.1. Põhikooli lõpetaja teab:

- ainet iseloomustavaid füüsikalisi omadusi;
- keemilise reaktsiooni esilekutsumiseks vajalikke tingimusi: ainete kontakt, kuumutamine, süütamine;
- põhilisi ohutusnõudeid kemikaalide kasutamisel ja laboritöödel;
- tähtsamaid laborivahendeid (katseklaas, keeduklaas, kolb, põleti, lehter, uhmer, statiiv);
- põhilisi mõisteid: keemiline reaktsioon, keemiline element, aatom, ioon, molekul, keemiline side, lihtaine, liitaine, metall, mittemetall, oksiid, hape, alus, sool, indikaator, redoksreaktsioon, redutseerija, oksüdeerija, lahus, korrosioon, põlemine, süsivesinik, alkohol,

karboksüülhape, polümeer, mool, molaarmass, lahuse massiprotsent;

- tähtsamate keemiliste elementide tähiseid ja nimetusi (~20);
- metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus);
- aatomi ehituse seoseid elemendi asukohaga perioodilisustabelis (mida näitab järjenumbr, perioodi number, rühma number).

#### **4.2. Põhikooli lõpetaja mõistab:**

- keemiliste nähtuste füüsikalist olemust ja looduses toimuvate protsesside keemilist tagapõhja;
- füüsikaliste ja keemiliste nähtuste erinevust;
- ohutusnõuete järgimise vajalikkust.

#### **4.3. Põhikooli lõpetaja oskab:**

- seostada keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis elemendi aatomi ehitusega (A-rühmades);
- iseloomustada elementide omaduste muutumist perioodilisustabelis (perioodides ja A-rühmades), võrrelda metalliliste ja mitmetalliliste elementide aatomi ehitust ja omadusi;
- tunda ära reaktsiooni toimumist iseloomulike tunnuste järgi;
- tunda ära valemi järgi oksiide, happeid, aluseid ja soolaid;
- nimetada oksiide, happeid, hüdroksiide ja sooli, koostada nende valemeid;
- koostada reaktsioonivõrrandeid: lihtaine + O<sub>2</sub>, happeline või aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus;
- määrata valemi põhjal oksüdatsiooniastmeid, tunda ära redoksreaktsioone, leida oksüdeerijat ja redutseerijat (eespool loetletud reaktsioonitüüpide korral);
- koostada struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) järgi, eristada struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid, koostada süsivesinike (täieliku) põlemise reaktsioonide võrrandeid;
- sooritada arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala seoste abil; arvutusi reaktsioonivõrrandite põhjal; arvutusi lahuste massiprotsendi alusel;
- ohutult töötada keemialaboris ja kasutada kemikaale;
- kirjeldada ja selgitada katseid;
- selgitada tähtsamate keemiliste ainete ja protsesside rakendusi tööstuses, põllumajanduses ja argielus (O<sub>2</sub>, Fe, Al, H<sub>2</sub>O, 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, CaCO<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, CH<sub>3</sub>COOH);
- iseloomustada peamisi keemilise saaste allikaid ja nende mõju keskkonnale (happesademed, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt, üleväetamine