

## Keemia

- **Sissejuhatus**

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

Keemia kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on oluline koht õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemisel. Keemiaõpetus tugineb teistes õppeainetes (loodusõpetuses, füüsikas, bioloogias, matemaatikas) omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele ning toetab teiste õppeainete omandamist.

Keemiat õppides omandavad õpilased lihtsa, kuid tervikliku arusaama looduses ja tehiskeskkonnas kulgevatest ning inimtegevuses kasutatavatest keemilistest protsessidest ning nende vastastikustest seostest ja mõjust elukeskkonnale.

Tähtsad on igapäevaelu probleemide lahendamise ja asjatundlike otsuste tegemise oskused. Keemias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvõle õppimisele.

Keemia annab ülevaate tänapäevastest tehnoloogia- ja energeetikaprobleemidest ning tulevikusuundumustest – see aitab õpilasi tulevasel elukutsevalikul.

Keemia alased teadmised aitavad mõista puhta looduskeskkonna ja tervise seoseid, kujundavad vastutustunnet ja austust looduse vastu ning arendavad oskust hinnata oma otsustuste ja tegevuse otseseid või kaudseid tagajärgi.

Õppes rakendatakse loodusteaduslikule meetodile tuginevat uurimuslikku käsitlust - lahendades erinevaid probleemülesandeid. Selliste ülesannete lahendamisega arendatakse loomingulist käsitlusviisi, loogilist mõtlemist, põhjuslike seoste mõistmist ning analüüsi- ja üldistamisoskust. Õpilased omandavad oskuse mõista ning koostada keemiaalast teksti, mõtestada ja korrektselt kasutada keemiasõnavara ning märksüsteemi, esitada keemiainfot ning uurimistulemusi suuliselt ja kirjalikult ning kasutavad selleks erinevaid esitusvorme ja teabeallikaid.

Praktiliste tööde tegemise kaudu omandavad õpilased vajalikud praktilise töö oskused: õpivad ohutult kasutama laboris ja argielus vajalikke katsevahendeid ning kemikaale, hindama olmekemikaalide ning igapäevaelus ja tehnoloogias kasutatavate materjalide ohtlikkust inimeste tervisele ja looduskeskkonna seisundile. Keemia arvutusülesannete lahendamine süvendab õpilaste arusaama keemiaprobleemidest ning arendab loogilise mõtlemise ja matemaatika rakendamise oskust, õpetab mõistma keemiliste nähtuste vahelisi seoseid ning tegema nende põhjal järeldusi ja otsustusi.

Õpilaste õpimotivatsiooni kujunemiseks kasutatakse mitmekesisaid aktiivõppemeetodeid ja erinevaid digitaalseid võimalusi.

- **Eesmärgid**

Põhikooli keemiaõpetusega taotletakse, et õpilane

1. tunneb huvi keemia ja teiste loodusteaduste vastu ning mõistab keemia rolli inimühiskonna ajaloolises arengus, tänapäeva tehnoloogias ja igapäevaelus;
2. suhtub vastutustundlikult erinevatesse elukeskkonnasse;
3. väärtustades säästva arengu põhimõtteid - märkab, analüüsib ja hindab inimtegevuse tagajärgi ning arvestab inimtegevuses kasutatavate materjalide ohtlikkusega;
4. mõistab keemiliste nähtuste olemust ning looduslike protsesside keemilist tagapõhja ja kujundab erinevates loodusainetes õpitu põhjal seostatud maailmapildi;
5. kasutab erinevaid keemiateabeallikaid, analüüsib kogutud teavet ja hindab seda kriitiliselt;
6. omandab põhikooli tasemele vastava kirjaoskuse keemias ja rakendab probleemülesannete lahendamisel loodusteaduslikku meetodit;
7. tunneb keemiaga seotud eluvaldkondi ning hindab keemiateadmisi ja -oskusi oma elu planeerides;
8. suhtub probleemide lahendamisesse süsteemselt ja loovalt ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

- **Pädevused** (*üldpädevused, valdkonnapädevused*)

Keemia kuulub loodusainete hulka ning seega arendatakse loodusainetele vajalikke üldpädevusi.

1. **Kultuuri- ja väärtuspädevus.** Kujundatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes, arendatakse huvi loodusteaduste vastu, teadvustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ning selle kaitse vajadust. Väärtustatakse jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning kujundatakse tervislikke eluviise.
2. **Sotsiaalne ja kodanikupädevus.** Õpitakse hindama inimtegevuse mõju loodusele, teadvustatakse nii kohalikke kui globaalseid keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi. Olulisel kohal on inimtegevusega seotud keskkonnaprobleemide lahenduse leidmine seaduslikust, majanduslikust ning eetilis-moraalsest seisukohast.
3. **Enesemääratluspädevus.** Õpitakse tundma huvi keemia ja teiste loodusteaduste vastu ning mõistma keemia rolli inimühiskonna ajaloolises arengus, tänapäeva tehnoloogias ja igapäevaelus. Keemia alased teadmised aitavad mõista puhta

looduskeskkonna ja tervise seoseid, kujundavad vastutustunnet ja austust looduse vastu ning arendavad oskust hinnata oma otsustuste ja tegevuse otseseid või kaudseid tagajärgi.

4. **Õpipädevus.** Erinevate õpitegevuste kaudu arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskust. Omandatakse oskus leida infot, sõnastada probleem- ja uurimisküsimusi ning planeerida ja läbi viia katseid ning koostada tõeseid kokkuvõtteid.
  5. **Suhtluspädevus.** Õppes on tähtsal kohal loodusteadusliku info otsimine erinevatest allikatest, leitud teabe analüüs ja tõepärasuse hindamine. Olulisel kohal on vaatlus- ja katsetulemuste korrektne vormistamine ning kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus. Oskus kasutada keemiale iseloomulikke mõisted ja sümboleid korrektselt.
  6. **Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus.** Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning keemia mõju ühiskonnale. Kasutatakse uut tehnoloogiat ja tehnoloogilisi abivahendeid õppeülesandeid lahendades ning tehakse igapäevaelus tõenduspõhiseid otsuseid. Koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, diagramme, tabeleid ning praktiliste tööde tulemusi ning seostatakse eri objekte ja protsesse. Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- ja praktiliste tööde tulemusi tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga. Arvutusülesanded lahendatakse vastavalt nõutud reeglitele.
  7. **Ettevõtlikkuspädevus.** Saadakse ülevaade loodusteaduste ja keemiaga seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutustest ja ettevõtetest. Ettevõtlikkuspädevuse arengut toetab uurimuslik käsitlus, kus süsteemselt plaanitakse katseid, praktilisi töid ja vaatlusi ning analüüsitakse nende tulemusi. Tähtsal kohal on keskkonnaga seotud probleemide ja probleemülesannete lahendamine ja pädevate otsuste tegemine, mis peale teaduslike seisukohtade arvestavad sotsiaalseid ja elukeskkonda arvestavaid aspekte.
- **Lõiming, läbivad teemad**
    - **Keel ja kirjandus ning võõrkeeled.** Õppides ja tekstidega töötades arendatakse õpilaste teksti mõistmise ja analüüsimise oskust. Ise erinevaid tekste, ettekandeid, referaate, esitlusi, rühma- ja paaristöid luues kujundatakse oskust ennast selgelt ja asjakohaselt väljendada nii suuliselt kui ka kirjalikult. Õpitakse kasutama õigeid keelevahendeid, ainealast sõnavara ning järgima õigekeelsusnõudeid. Arendatakse oskust hankida teavet erinevatest allikatest ja seda infot kriitiliselt hinnata. Harjutatakse tööde korrektset vormistamist ja viitamist ning intellektuaalse omandi kaitset. Selgitatakse võõrkeelse algupäraga keemia 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 kõlbelise ja vastutustundliku ühiskonnaliikmena ning isiksusena.
  - **Kunstiained.** Kunstipädevuse kujunemist toetavad uurimistulemuste vormistamine ja esitluste tegemine.
  - **Tehnoloogia.** Õppides mõistma loodust ja keemiat kui süsteemi funktsioneerimise lihtsamaid seaduspärasusi ning inimese, keemia ja tehnika mõju looduskeskkonnale ning arendatakse õpilaste tehnoloogiline pädevust. Keemiateadmised loovad teoreetilise aluse, et mõista seoseid looduse, keemia, tehnika ja tehnoloogia vahel. Tehnoloogilist pädevust arendatakse, kasutades õppes erinevaid IKT vahendeid ja keemia laboris kasutatavaid vahendeid.
- **Läbivad teemad**
    - **Keskkond ja jätkusuutlik areng** – keemiaalased teadmised aitavad läbiva teema omandamisel.
    - **Elukestev õpe ja karjääri plaanimine** - kujundatakse iseseisva õppimise oskus, mis on oluline alus elukestva õppe harjumuste ja hoiakute omandamisel. Erinevate õppevormide kaudu arendatakse õpilaste suhtlus- ja koostööoskusi, mis on vajalikud tulevases töөлus. Keemiat õppides kasvab õpilaste teadlikkus karjäärivõimalustest ning saadakse teavet edasiõppimisvõimaluste kohta loodusvaldkonna ning keskkonnakaitsega seotud erialadel.
    - **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus** - kodanikuõiguste ja -kohustuste tunnetamine seostub keskkonnaküsimustega.
    - **Kultuuriline identiteet** – keemia ja loodusteadused moodustavad osa kultuurist, kuhu on oma panuse andnud ka Eestiga seotud keemikud ja loodusteadlased.
    - **Teabe keskkond** - õpitakse koguma teavet erinevatest infoallikatest ning hinnatakse ja kasutatakse teavet kriitiliselt.
    - **Tehnoloogia ja innovatsioon** - rakendatakse läbivat teemat IKT vahendite kasutamise kaudu aineõpetuses.

- **Tervis ja ohutus** - aitab õpilastel mõista ja hinnata tervete eluviiside tähtsust ja igapäevaelus kasutatavate olmekemikaalide, hügieenivahendite, tehnoloogias kasutatavate materjalide ohtlikkust inimeste tervisele ja looduskeskkonna seisundile. Teoreetilise aluse õigele tervisekäitumisele annavadki eelkõige bioloogias ja keemias omandatavad teadmised. Praktiliste tööde läbiviimine arendab õpilaste oskust rakendada ohutusnõudeid.
- **Väärtused ja kõlblus** – keemiateadmiste ja oskuste alusel kujunevad elu ning elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud.

- **Hindamise alused**

Hindamise eesmärk on toetada eelkõige õpilase arengut ja õpimotivatsiooni. Õpitulemusi hinnates lähtutakse põhikooli riikliku õppekava üldosast ning Paistu Kooli hindamisjuhendist. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste ja esituste, kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletud õpitulemustele.

Uurimuslikke töid hinnates arvestatakse uurimisküsimuse ja hüpoteesi sõnastamise korrektsust. Praktilisi töid ja keemiakatsete läbiviimisel hinnatakse töö korrektset sooritamist, töö tegemise ja mõõtmise täpsust ning vastavust uurimisküsimusele ja hüpoteesile, samuti juhendi ja ohutusnõuete järgimist ning tulemuste vormistamist ja esitamist. Hinnatakse ka hüpoteesi ning tulemuste tõlgendamist teoreetiliste teadmiste taustal.

Õpitulemusi hinnatakse nii sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Õpitulemuste kontrollimise vormid on mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ning millised on hindamise kriteeriumid.