

Valikaine “Elu keemia”

1. Õppe-ja kasvatuseesmärgid

Keemiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 1) tunneb huvi keemia ja teiste loodusteaduste vastu, mõistab keemia tähtsust ühiskonna arengus, tänapäeva tehnoloogias ja igapäevaelus ning on motiveeritud elukestvaks õppeks;
- 2) arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning lahendab keemiaprobleeme loodusteaduslikul meetodil;
- 3) kasutab keemiainfo leidmiseks erinevaid teabeallikaid, analüüsib saadud teavet ning hindab seda kriitiliselt;
- 4) kujundab keemias ja teistes loodusainetes õpitu põhjal tervikliku loodusteadusliku maailmapildi, on omandanud süsteemse ülevaate keemia põhimõistetest ja keemiliste protsesside seaduspärasustest ning kasutab korrektselt keemia sõnavara;
- 5) rakendab omandatud eksperimentaalse töö oskusi ning kasutab säästlikult ja ohutult keemilisi reaktsioone nii keemialaboris kui ka igapäevaelus;
- 6) langetab kompetentseid otsuseid, tuginedes teaduslikele, majanduslikele, eetilismoraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele, ning hindab oma tegevuse võimalikke tagajärgi;
- 7) suhtub vastutustundlikult elukeskkonda ning väärtustab tervislikku ja säästvat eluviisi;
- 8) on omandanud ülevaate keemiaga seotud elukutsetest ning kasutab keemias omandatud teadmisi ja oskusi karjääri planeerides.

2. Õppeaine kirjeldus

Keemial on oluline koht õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemises. Gümnaasiumi keemia tugineb põhikoolis omandatud teadmiste, oskuste ja hoiakutele ning seostub gümnaasiumi füüsikas, bioloogias, matemaatikas jt õppeainetes õpitavaga, toetades samaaegselt teiste õppeainete õppimist ja õpetamist. Selle kaudu kujunevad õpilastel olulised pädevused ning omandatakse positiivne hoiak keemia ja teiste loodusteaduste suhtes, mõistetakse loodusteaduste tähtsust inimühiskonna majanduslikus, tehnoloogilises ja kultuurilises arengus. Õpilastel kujuneb vastutustundlik suhtumine elukeskkonda ning õpitakse väärtustama tervislikku ja säästvat eluviisi. Keemias ning teistes loodusainetes omandatud teadmised, oskused ja hoiakud on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppimisele. Õpilastel kujuneb gümnaasiumitasemele vastav loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane kirjaoskus ning terviklik loodusteaduslik maailmapilt, nad saavad ülevaate keemiliste protsesside põhilistest seaduspärasustest, keemia ülevikusuundumustest ning keemiaga seotud elukutsetest, mis aitab neil elukutset valida.

Keemiateadmised omandatakse suurel määral uurimuslike ülesannete kaudu, mille vältel õpilased saavad probleemide püstitamise, hüpoteeside sõnastamise ja katsete või vaatluste planeerimise ning nende tegemise, tulemuste analüüsi ja tõlgendamise oskused. Keemia arvutusülesandeid lahendades pööratakse gümnaasiumis tähelepanu eelkõige käsitletavate probleemide mõistmisele, tulemuste analüüsile ning järelduste tegemisele, mitte rutiinsele tüüpülesannete matemaatiliste algoritmide õppimisele ja treenimisele. Tähtsal kohal on teabeallikate, sh interneti kasutamise ja neis leiduva teabe analüüsi ning kriitilise hindamise oskuse kujundamine, samuti uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kaasates otstarbekaid esitusvorme. Õppimise kõigis etappides rakendatakse tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi.

Keemiat õpetades rõhutatakse keemia seoseid teiste loodusteadustega ja looduses (sh inimeses endas) toimuvate protsessidega ning inimese suhteid ümbritsevate looduslike ja tehismaterjalidega. Õpitakse omandatud teadmisi ja oskusi rakendama igapäevaelu probleeme lahendades, kompetentseid ja eetilisi otsuseid tehes ning oma tegevuse võimalikke tagajärgi hinnates. Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt, õpilaskeskselt ja igapäevaeluga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest iseärasustest ning võimete mitmekülgsusest arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujundamisele. Selle saavutamiseks kasutatakse erinevaid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, projekt- õpet, arutelu, ajurünnakuid, õppekäike jne. Aktiivõppe põhimõtteid järgiva õppetegevusega kaasneb õpilaste kõrgemate mõtlemistasandite areng.

Keemiaõpetus gümnaasiumis süvendab põhikoolis omandatud teadmisi, oskusi ja vilumusi. Taotletakse õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemist ning üldise loodusteadusliku maailmapildi avardamist. Võrreldes põhikooliga käsitletakse keemilisi objekte ja nähtusi sügavamalt, täpsemalt ning süsteemsemalt, pöörates suuremat tähelepanu seoste loomisele erinevate nähtuste ja seaduspärasuste vahel. Õppes lisandub induktiivsele käsitlusele deduktiivne käsitus. Õpitakse tegema järeldusi õpitu põhjal, seostama erinevaid nähtusi ning rakendama õpitud seaduspärasusi uudsetes olukordades. Õppetegevus on suunatud õpilaste mõtlemisvõime arendamisele. Suurt tähelepanu pööratakse õpilaste iseseisva töö oskuste arendamisele, oskusele kasutada erinevaid teabeallikaid ning eristada olulist ebaolulisest. Keemia nagu teistegi loodusteaduste õppimisel on oluline õpilase isiksuse väljakujunemine: iseseisvuse, mõtlemisvõime ja koostööoskuse areng ning vastutustunde ja tööharjumuste kujunemine.

3. Gümnaasiumi õpitulemused

Gümnaasiumi keemiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

1) tunneb huvi keemia ja teiste loodusteaduste vastu, mõistab keemia tähtsust ühiskonna majanduslikus, tehnoloogilises ja kultuurilises arengus ning on motiveeritud elukestvaks õppeks;

- 2) rakendab keemiaprobleeme lahendades loodusteaduslikku meetodit, arendab loogilise mõtlemise võimet, analüüsi- ja järelduste tegemise oskust ning loovust;
- 3) hangib keemiainfot erinevaist, sh elektroonseist teabeallikaist, analüüsib ja hindab saadud teavet kriitiliselt;
- 4) mõistab süsteemselt keemia põhimõisteid ja keemiliste protsesside seaduspärasusi ning kasutab korrektselt keemia sõnavara;
- 5) rakendab omandatud eksperimentaalse töö oskusi keerukamaid ülesandeid lahendades ning kasutab säästlikult ja ohutult keemilisi reaktiive nii keemialaboris kui ka argielus;
- 6) langetab igapäevaelu probleeme lahendades kompetentseid otsuseid ning hindab oma tegevuse võimalikke tagajärgi;
- 7) mõistab looduse, tehnoloogia ja ühiskonna vastastikuseid seoseid ning saab aru nende mõjust elukeskkonnale ja ühiskonna jätkusuutlikule arengule; suhtub vastutustundlikult elukeskkonda ning väärtustab tervislikku ja säästvat eluviisi;
- 8) on omandanud ülevaate keemiaga seotud elukutsetest ning kasutab keemias omandatud teadmisi ja oskusi karjääri planeerides.

4. Õppetegevused

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja eeldatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega nii huvitegevuseks kui ka puhkuseks;
- 3) võimaldatakse nii individuaal- kui ka ühisõpet (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd, õppekäigud, praktilised tööd, töö arvutipõhiste õpikeskkondadega ning veebimaterjalide ja teiste teabeallikatega), mis toetavad õpilaste kujunemist aktiivseteks ning iseseisvateks õppijateks;
- 4) kasutatakse diferentseeritud õpiülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 5) rakendatakse IKT-l põhinevaid õpikeskkondi, õppematerjale ja -vahendeid;
- 6) laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, kooliümbrus, looduskeskkond, laborid, muuseumid, näitused, ettevõtted jne;
- 7) toetab aktiivõpet avar õppemetoodiline valik: rollimängud, arutelud, väitlused, projektõpe, õpimapi ja uurimistöö koostamine, praktilised ja uurimuslikud tööd (nt igapäevaelu, tootmise, keskkonnaprobleemide vms seotud keemiliste protsesside uurimine ning analüüs, protsesse ja objekte mõjutavate tegurite mõju selgitamine, komplekssete probleemide lahendamine) jne.

5. Õppesisu ja õpitulemused kursuseti

Õppesisu

1. Isomeeria. Biomolekulid

- Geomeetriline isomeeria: cis-transisomeeria, kiraalsus.
- Biomolekulid.
- Sahhariidid; monosahhariidid, disahhariidid, struktuursed ja varupolüsahhariidid.
- Lipiidid: rasvad, fosfolipiidid; rakumembraanid, lipiididega seotud toitumisprobleemid.
- Valgud: kodeeritavad aminohapped, lihtvalgud, liitvalgud, valkudega seotud toitumisprobleemid.
- Nukleiinhapped: nukleosiidid, nukleotiidid, nukleiinhapped.
Põhimõisted: biomolekul, kiraalsus.

2. Metabolismi skeemid. Ensüümikatalüüs

- Metabolismi skeemid (lihtsustatud skeemidena): glükolüüs, tsitraaditsükkel, hingamisahel, ettekujutus biosünteesist.
- Ensüümikatalüüs: ensüümid, koensüümid, vitamiinid, ensüümikatalüüsi erijooned. Põhimõisted: metabolism, ensüüm, koensüüm, ensüümikatalüüs.

3. Ainevahetuse energaetika. Elu füüsikaline keemia

1. Ainevahetuse energaetika, fotosüntees, biosfääri energaetiline skeem.
2. Elu füüsikaline keemia: keemiline tasakaal ja statsionaarne tasakaal, entroopia, elu füüsikaline olemus, elu tekke probleemidest.
3. Põhimõisted: statsionaarne tasakaal, entroopia.

4. Keemiline info looduses

- Keemiline info looduses raku tasandil (ATP/AMP näitel, virgatsained jne), organismi tasandil (hormoonid, virgatsained), liigisiselt (feromoonid) ja liikide vahel (allelomoonid).

Põhimõisted: keemiline info, virgatsained. Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) tunneb struktuurivalemite põhjal ära tähtsamad õpitud biomolekulid ja vastupidi ning esitab nende biomolekulide keemilise ehituse lihtsustatud skeemide kujul;

- 2) selgitab õpitud biomolekulide, sh vitamiinide jms ainete rolli organismide ehituses ja talitluses, samuti inimese toitumises;
- 3) võtab teaduslikult põhjendatud seisukohti levinud müütide ja väärarusaamade kohta toitumise valdkonnas;
- 4) selgitab ensüümatalüüsi iseärasusi võrreldes tavaliste katalüütiliste reaktsioonidega;
- 5) selgitab rakus toimuvaid metabolismiprotsesse üldistatult, sidudes neid ainevahetuse energeetikaga;
- 6) selgitab statsionaarse tasakaalu eripära võrreldes termodünaamilise tasakaaluga ning näitab selle põhimõttelist osa elu eksisteerimises;
- 7) integreerib oma teadmiste tasandil füüsika-, keemia- ja bioloogiakursuses õpitut elusorganismide ehituse ning talitluse kohta;
- 8) selgitab keemiliste infokanalite alusel organismide talitlusi ja ökoloogilisi nähtusi.

6. Ettevõtlikkus õpe

- osalemine projektides, olümpiaadidel
- keemiaga seotud ettevõtete külastamine
- koostöö Virumaa Kolledžiga

7. Lõiming

- Matemaatika- mõõtmine, mõõtühikud, erinevad süsteemid arvestamiseks
- Emakeel –arutlus, emakeele reeglid, teksti koostamine, eneseväljendusoskus
- Ajalugu –keemiaga seotud teadlased, teadussaavutused läbi ajaloo
- Bioloogia- organismide keemiline koostis, orgaanilised ained, nende mõju organismile
- Füüsika- ainete füüsikalised omadused (sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, rõhk)
- Inglise keel- teadusteksti lugemine, vajaliku info leidmine
- Arvutiõpetus- arvutipõhiselt info otsimine, praktiliste tööde teostamine, veebileheküljed, tulemuste vormistamine, ettekanne (ppt jm.)

8. Läbivad teemad

- Elukestev õpe ja karjääri planeerimine- keemia toetab vastava õpipädevuse kujunemist ning elukestva õppe väärtustamist. Probleemide lahendamine ja uurimusliku õppe rakendamine süvendavad koolist igapäevaellu ülekantavate oskuste kujunemist. Õpilased oskavad keemiaga seotud elukutsetes orienteeruda ja endale sobivaid valikuid teha. Väärtustavad teadlase elukutset

- Keskkond ja jätkusuutlik areng- inimese tegevus ja looduskeskkonna muutumine selle tõttu, looduvarade kasutuselevõtt, uued tehnoloogiad, taaskasutatav energia
- Tehnoloogia ja innovatsioon- keemiateaduse saavutused uute tehnoloogiate ja materjalide kasutuselevõtul
- Tervis ja ohutus- väärtustada enda ja teiste ohutust keemiavaldkonnas
- Teabekeskond- eri infoallikatest teabe kogumine, teabe kriitiline hindamine ning kasutamine.
- Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus- väärtustada elukeskkonda, osata leevendada/vähendada inimtegevusega seotud keskkonnaprobleeme,
- Kultuuriline identiteet- väärtustada Eestiga seotud keemiateadlasi ja nende tööd

9. Hindamine

Hindamise eesmärk on:

- 1) toetada õpilase arengut;
- 2) anda tagasisidet õpilase õppeedukuse kohta;
- 3) innustada ja suunata õpilast sihikindlalt õppima;
- 4) suunata õpilase enesehinnangu kujunemist, suunata ja toetada õpilast edasise haridustee valikul;
- 5) anda alus õpilase järgmisse klassi üleviimiseks ning kooli lõpetamise otsuse tegemiseks.

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavaga taotletavatele õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu.

Hindamiskriteeriumid:

100-90% "5"

89-75% "4"

74-50% "3"

49-20% "2"

alla 20% "1"

10 . Kasutatav õppekirjandus ja õppevahendid Õppekirjandus

1. Karelson, M., Töldsepp, A. Orgaaniline keemia XI klassile. KOOLIBRI, 2007
2. Paaver, L., Vene, J. Keemia ülesanded XI klassile. KOOLIBRI, 2003

Karelson, M., Töldsepp, A. Üldine ja anorgaaniline keemia X klassile. KOOLIBRI,

Õppevahendid:

- erialased teatmeteosed;
- õppeotstarbelised DVD-d, CD-d, videokassetid;
- arvutiprogrammid,
- interaktiivne tahvel (?)

Füüsiline keskkond

Laboriseadmed ja abivahendid,

▪ töövahendite ja materjalide kandikud (1 kahe õpilase kohta);
▪ kummikindad (1 paar klassi iga õpilase kohta);
▪ plastist tilgapudelid reaktiivide lahuste jaoks (4 iga õpilase kohta)
▪ katseklaasid (4 ühe õpilase kohta);
▪ kaitseprillid (1 iga õpilase kohta)
▪ katseklaasistatiivid (1 kahe õpilase kohta);
▪ katseklaasihoidjad(1kaheõpilasekohta);
▪ lehtrid (1 kahe õpilase kohta);
▪ keeduklaasid: 50 ml või 100 ml (1 ühe õpilase kohta); 250 ml või 500 ml (1 ühe õpilase kohta); 1000 ml (1 klassi kohta);
▪ koonilised kolvid: 100 ml (1 ühe õpilase kohta); 500 ml (5 klassi kohta);
▪ seisukolvid 250 ml (1 kahe õpilase kohta);
▪ mõõtesilindrid või mensuurid (soovitavalt 250 ml) (1 kahe õpilase kohta);
▪ klaaskausid (soovitavalt 500 ml) (1 kahe õpilase kohta);
▪ klaaspulgad (1 ühe õpilase kohta);
▪ Petri tassid (1 ühe õpilase kohta);
▪ mõõtepipetid 5ml või 10ml (1 kaheõpilase kohta)

▪ jaotuslehter (1 kahe õpilase kohta);
▪ portselankausid (1 kahe õpilase kohta);
▪ portselantiiglid (1 kahe õpilase kohta);
▪ tiiglitangid (1 kahe õpilase kohta);
▪ uhmrid koos uhmrinuiaga (1 kahe õpilase kohta);
▪ spaatlid (1 kahe õpilase kohta);
▪ ainetepõletamiselusikad(1kaheõpilasekohta);

▪ piirituslambid või gaasipõletid (1 kahe õpilase kohta);
▪ sulgurid (1 kahe õpilase kohta);
▪ kummikorgid (1 ühe õpilase kohta): läbimõõduga 12,5 (1 ühe õpilase kohta); läbimõõduga 29 (1 ühe õpilase kohta);
▪ statiivid (1 kahe õpilase kohta);
▪ ristmuhvid (2 ühe õpilase kohta);
▪ klambrid (1 ühe õpilase kohta);
▪ rõngad (1 kahe õpilase kohta);
▪ kaalud koos vihtide komplektiga (1 kahe õpilase kohta);
▪ universaalindikaatorpaberi komplektid (1 ühe õpilase kohta);
▪ metallidenäidistekomplektid
▪ metallisulamitenäidistekomplektid
▪ kütustenäidistekomplektid
▪ ehitusmaterjalidenäidistekomplektid(
▪ klaasisortidenäidistekomplektid
▪ looduses enamlevinud mineraalide näidiste komplektid
▪ kokkupandavate molekulimudelite komplektid (1 kahe õpilase kohta);
▪ kummivoolikud (soovitav läbimõõt 5 mm) umbes 6 m
▪ elektijuhtivuse demonstreerimise seade (1 klassi kohta);
▪ vesivann
▪ liivavann
▪ keemiliste elementide perioodilisussüsteemiseinatable
▪ ainetelahustuvuse seinatable
▪ metallide aktiivsuse seade seinatable
▪ elektrooniline kaal (täpsus vähemalt 0,1 g)
▪ veekeetja (maht vähemalt 2 l)
▪ filterpabereid 100 tk
▪ tehismaterjalide komplekt(
Vajalikud reaktiivid
▪ kontsentreeritud väävelhape 0,3 l
▪ kontsentreeritud vesinikkloriidhape
▪ kontsentreeritud lämmastikhape 0,1 l

▪ kontsentreeritud etaanhape 0, 1 l
▪ etanool (võib olla ka tehniline) 2 l
▪ kaalium-või naatriumhüdroksiid 200 g
▪ kaltsiumhüdroksiid 100 g

▪ tsink(graanulitena)50g
▪ raud(pulbrina)20g
▪ naatrium 2 g
▪ magneesium(lindina)2g
▪ magneesium(pulbrina)2g
▪ alumiinium (pulbrina) 5 g
▪ tina või plii (graanulitena) 5 g
▪ vask(laastudena)10g
▪ väävel30g
▪ fosfor(punane)2g
▪ jood 5 g
▪ kaltsiumoksiid 25 g
▪ vask(II)oksiid 20 g
▪ mangaan(IV)oksiid 5 g
▪ magneesiumoksiid 5 g
▪ raud(III)oksiid 15 g
▪ ränidioksiid 10 g
▪ kaaliumkloriid 50 g
▪ naatriumkloriid 100 g
▪ ammoniumkloriid 20 g
▪ raud(III)kloriid 10 g
▪ baariumkloriid 10 g
▪ raud(II)sulfaat(või raudviriol) 10 g
▪ vask(II)sulfaat(või vaskvitriol) 20 g
▪ kaaliumnitraat20g
▪ naatriumkarbonaat30g
▪ naatriumvesinikkarbonaat 10 g

▪ kaltsiumkarbonaat 30g
▪ vask(II)hüdrosiidkarbonaat 10g
▪ kaaliumpermanganaat 50g
▪ ammooniumdikromaat 20 g
▪ kaalium-või ammooniumtiotsüanaat 1 g
▪ kaalium-või naatriumsilikaat 1g
▪ glütserool 0,1 l
▪ heksaan 0,1 l
▪ parafiin 10 g
▪ sahharoos 20 g
▪ glükoos 20 g
▪itärklis 20 g
▪ tselluloos 20 g
▪ muud orgaanilised ained
▪ lakmus 0,1 g
▪ metüüloranž 0,1 g
▪ fenoolftaleiin 0,1 g
▪ universaalindikaator 0,1g