Kuusalu Keskkooli ainekava gümnaasiumile

Ainevaldkond: keemia	Kursus: Orgaanilised ained
Kursuse maht: 35 tundi	

Õppe- ja kasvatuseesmärgid:

Olulisel kohal on praktilised (eksperimentaalsed) tööd, mis aitavad saavutada õpitulemusi ning annavad õpilastele vahetu võimaluse tööks orgaaniliste ainetega, kuivõrd varasemate selle kursuse teemade puhul on need võimalused mõnevõrra piiratumad.
Tähtis on õppida eristama molekuli ehituse põhjal erinevaid "biomolekule", näiteks mono-, oligo- ja polüsahhariide (hüdroksüülrühmad!), amino- ja rasvhappeid, rasvu ja lõike valkude ahelatest. Molekulide ehitusest tehakse järeldusi ka vastavate ainete omaduste kohta: sahhariidid on hüdrofiilsed, sest nende molekulide sisaldavad hüdroksüülrühmi, mistõttu saavad sahhariidide molekulid moodustada vee molekulidega vesiniksidemeid; rasvhapped ja rasvad on hüdrofoobsed, sest nende molekulides domineerib mittepolaarsete kovalentsete sidemega süsivesinikahela. Niisiis toetub see teema olulisel määral ka asendatud alkaanide juures tundmaõpitud funktsionaalrühmade mõjule füüsikalistele omadustele. Molekuli keemiline koostis ja süsiniku keskmine oksüdatsiooniaste mõjutab ka toitaine täielikul oksüdeerumisel eralduvat energiahulka.

Õppeaine kirjeldus:

Orgaanilist keemiat õpitakse gümnaasiumis vaid ühe kursuse raames, seega tutvutakse põhjalikumalt orgaaniliste ühendite nomenklatuuriga (nimetuste koostamise reeglitega) alkaanide näitel. Võib ju teisi orgaanilisi ühendeid vaadelda alkaanide (laiemalt: süsivesinike) derivaatidena. Niisiis on sellel teemal lisaks struktuuri kujutamise viiside tundmaõppimisele veel üks oluline aspekt: mõista, et orgaanilise ühendi nimetus peab olema koostatud selliselt (= nii täpselt ja ammendavalt), et selles oleva info põhjal on võimalik koostada üks ja ainult üks vastav struktuurivalem.
Asendatud alkaanide teema põhifookus on funktsionaalrühmadega tutvumisel ning funktsionaalrühmade mõju orgaaniliste ainete **füüsikalistele** omadustele mõistmine. Lähedase molaarmassiga alkaanide ja asendatud alkaanide keemistemperatuurid ja lahustuvused vees (või teistes lahustites) erinevad olulisel määral. Molekulidevaheliste vastastiktoimete tundmaõppimine võimaldab nende omaduste erinevust mõista ning orgaanilisele ainele iseloomulikke füüsikalisi omadusi prognoosida. Teema toetub "Keemia aluste" kursuses omandatud esialgsele ettekujutusele kovalentse sideme polaarsusest ja molekulidele võimekusele moodustada vesiniksidemeid. See teema on vahetult seotud ka toitumisega, nt võimaldab funktsionaalrühmade tundmaõppimine eristada struktuuri alusel rasv- ja vesilahustuvaid vitamiine ning põhjendada neid erinevusi.
Õpilasel kujuneb ettekujutus molekulide ehituse mõjust orgaaniliste ainete **keemilistele** omadustele. Kui orgaaniliste ainete tundmaõppimiseks on piiratud ressursid (aeg), siis tuleb paratamatult teha valikuid: niisiis käsitletakse kursuse "Orgaanilised ained" esimeses pooles molekulide ehituse mõju ainete füüsikalistele omadustele asendatud alkaanide näitel ning molekulide ehituse mõju ainete keemilistele omadustele süsivesinike näitel. Ka

keemiatööstuses leiavad ulatuslikku rakendatust alkeenidele iseloomulikud liitumisreaktsioonid ning aromaatsetele ühenditele iseloomulikud asendusreaktsioonid. Teema sisuline fookus on aga süsiniku aatomite vaheliste sidemete mõju ainete keemilistele omadustele mõistmine.
Põhikoolis on põgusalt käsitletud polümeeri mõistet ning õpitud tundma mõningaid näiteid polümeeridest. Selle teemaga omandatakse ettekujutus liitumispolümeeride saamise alkeenidest põhimõttest. Paljud argielus laialdaselt kasutatavad plastikmaterjalid sisaldavad põhikoostisainena polümeere, täpsemalt polüalkeene, näiteks polüeteeni, polüpropeeni, polüvinüülkloriidi, polüstüreeni vms. Polümeeride struktuuri tundmaõppimine aitab sisuliselt mõista ka nende kasutamisega kaasnevat olulist keskkonnaprobleemi - looduses mittelagunevate jäätmete tekkimist - ning selle probleemi leevendamise võimalusi (ümbertöötlemine, korduvkasutus, materjalikulu vähendamine, biolagunevate alternatiivide kasutuselevõtt jne).
Õpitakse nägema **seoseid** orgaaniliste ühendite aineklasside vahel ning vastavaid sünteesijadu: nt alkoholi oksüdeerumist aldehüüdiks, mille edasisel oksüdeerumisel moodustuvad karboksüülhapped; alkoholist ja karboksüülhappest estri saamist ja estri hüdrolüüsi karboksüülhappeks ja alkoholiks. Teema on tarvilik, et edaspidi mõista **organismide** jaoks ülioluliste ühendite moodustumist ja hüdrolüüsi: rasvad on estrid, valkude polüpeptiidahel sisaldab amiidrühmi. Teemaga käsitletakse ka alkoholi liigtarbimise kahjulikke tagajärgi, mille mõistmine suunab õpilasi tervislike eluviiside järgimisele.
Selle teemaga toetatakse ettekujutuse **organismide** jaoks ülioluliste ainete ehitusest ja omadustest kujunemist. See teema on olemuslikult lõimitud bioloogiaga. Õpitakse tundma rasvhapete ja aminohapete ehitust, rasvhapetest rasvade ja aminohapetest valkude moodustumist ning sahhariidide ehitust. Nende orgaaniliste ühendite ehitust seostatakse nende omaduste ja ülesannetega. Teemaga propageeritakse mitmekesist ja tasakaalustatud toitumist.
Omandatakse ka üldine ettekujutus kondensatsioonipolümeeridest ja polükondensatsioonist. Kondensatsioonipolümeeridel on avarad rakendusvõimalused, näiteks polüestreid kasutatakse pakendite ja tekstiilmaterjali valmistamiseks, polüamiidist kiud on suure vastupidavusega ning ka valgud kujutavad endast polüamiide.

Lõiming teiste ainevaldkondade õppeainetega:

Selle kursuse õpitulemused lõimuvad kõige tugevamalt geograafiaga, sh geograafia gümnaasiumi kursuse „Loodusvarade majandamine ja keskkonnaprobleemid“ teemaga "Energiamajandus ja keskkonnaprobleemid".
Samuti lõimuvad õpitulemused bioloogiaga, sh bioloogia gümnaasiumi kursuse „Molekulaarsed protsessid“ õpitulemus "toob käärimise rakendusbioloogilisi näiteid" kui ka organismide energiavajadus tervikuna. Alkoholi liigtarbimise kahjulike tagajärgede analüüsimise õpitulemus lõimub nii inimeseõpetuse tervise ja turvalisuse teema õpitulemustega kui ka ühiskonnaõpetusega.
Et kursuse teemade sisu on vahetult seotud toitumisega, siis lõimub see ka sotsiaalainetest inimeseõpetuses olulisel kohal olevate tervislike eluviiside kujundamisega.

Õppesisu: **Teema: Orgaaniliste ühendite struktuuri kujutamine; alkaanid** Süsinikuühendite struktuur ja selle kujutamise viisid. Alkaanid, nomenklatuuri põhimõtted, isomeeria.	**Õpitulemused:** Õpilane: 1) kasutab erinevaid molekuli koostise ja ehituse kujutamise viise: lihtsustatud struktuurivalem, tasapinnaline ehk klassikaline struktuurivalem, molekuli graafiline kujutis; analüüsib ühendi struktuurivalemis sisalduvat teavet; 2) rakendab süstemaatilise nomenklatuuri põhimõtteid alkaanide näitel;
Teema: Asendatud alkaanid, nende füüsikalised omadused Asendatud alkaanide (halogeeniühendite, alkoholide, primaarsete amiinide) füüsikaliste omaduste sõltuvus struktuurist.	Õpilane: 3) seostab alkoholide, halogeeniühendite ja primaarsete amiinide süstemaatiliste nimetuste eesvõi lõppliiteid vastavate aineklassidega, määrab molekuli struktuuri või nimetuse põhjal ühendi aineklassi; 4) hindab aine struktuuri põhjal aine lahustuvust eri lahustites ja keemistemperatuuri;
Teema: Küllastumata ja aromaatsed süsivesinikud, nende keemilised omadused Küllastumata ja aromaatsete süsivesinike ning alkaanide keemiliste omaduste võrdlus. Liitumispolümerisatsioon. Süsivesinikud ja nende derivaadid looduses ning tööstuses.	Õpilane: 5) võrdleb küllastunud, küllastumata ja aromaatsete süsivesinike keemilisi omadusi, koostab lihtsamaid reaktsioonivõrrandeid alkaanide, alkeenide ja areenide halogeenimise ning alkeenide hüdrogeenimise ja katalüütilise hüdraatimise reaktsioonide kohta; 6) kirjeldab tähtsamate süsivesinike ja nende derivaatide rakendusi argielus ning kasutamisega kaasnevaid ohtusid, seostab neid ainete omadustega; 7) kujutab alkeenist tekkivat polümeeri lõiku;

Gümnaasiumi õpitulemused:

Õpilane:

1) tunneb huvi keemia vastu, mõistab keemia tähtsust ühiskonna arengus, tänapäeva tehnoloogias ja igapäevaelus;
2) kasutab keemiainfo leidmiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit, lahustuvustabelit, metallide pingerida ja teisi teabeallikaid, analüüsib saadud teavet ning hindab seda kriitiliselt;
3) on omandanud süsteemse ülevaate keemia põhimõistetest ja keemiliste protsesside seaduspärasustest, kasutab korrektselt keemiasõnavara looduses toimuva selgitamiseks;
4) rakendab omandatud katsetamisoskusi ainete omaduste ja looduse seaduspärasuste tundmaõppimiseks, kasutab säästlikult ja ohutult aineid nii keemialaboris kui ka igapäevaelus;
5) sooritab keemiasisuga arvutusi, hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele;
6) kasutab keemias omandatud teadmisi ja oskusi karjääri plaanides.