
Loodusteadused ja „Rode Altar lähivaates“. Muuseumitund ja töölehed

Martin Saar, Tallinna Reaalkool, Gustav Adolphi Gümnaasium

Sissejuhatus

2013. aastal alustati Tallinnas Niguliste muuseumis (Eesti Kunstimuuseumi filiaal) mahuka konserveerimisprojektiga, mis keskendub kiriku hiliskeskaegse kappaltari restaureerimisele. Tegemist on ühe paremini säilinud hiliskeskaegse Põhja-Saksa altariretaabliga Euroopas, mis on valmistatud Lübecki meistri Hermen Rode töökojas. Tallinnasse jõudis see 1481. aastal. Projekti käigus jätkatakse aastatel 1978-1992 alustatud konserveerimistöid, sh teostatakse

põhjalikud uuringud ning viiakse lõpuni skulptuuride puhastamine. Konserveerimisprojekti „Rode altar lähivaates. Niguliste pealtari retaabli ajalugu, tehnilised uuringud ja konserveerimine“

koordineerib Kunstimuuseumi konservaator Hilikka Hiiop.

Konserveerimisprojektile on Eesti üldsusel hõlbus kaasa elada: kirikus on üles seatud konservaatori töötuba, altari ajalugu ja sellel kujutatut saab tundma õppida puutetundliku infotahvli abil ning lisaks on koostatud koolinoortele haridusprogramm. See artikkel käsitleb gümnaasiumiõpilastele mõeldud programmi „Kunstiuurijad“, mis ühendab ajaloo, kunsti ja loodusteadused ning tunniga seotud töölehti. Tunni on koostanud Elle Lepik, töölehtede autor on allakirjutanu. Põhikooliõpilastele on Elle Lepik ja Küll Kaus koostanud muuseumitunni „Aardelaegas avaneb“. Selle käigus õpitakse vaatlema vanu kunstiteoseid, väärtustama vanu esemeid ja tutvutakse kunsti uurimis-meetoditega. Ühtlasi saab teada, kas ja millal avatakse Niguliste muuseumi tõelist aardelaegast: 30 pühakufiguuriga kappaltarit. Nii põhikooli- kui gümnaasiumitundi saab Niguliste muuseumist tellida juba 2014. aasta kevadest.

Tegemist on ühe paremini säilinud hiliskeskaegse Põhja-Saksa altariretaabliga Euroopas, mis on valmistatud Lübecki meistri Hermen Rode töökojas. Tallinnasse jõudis see 1481. aastal.

Muuseumitund „Kunstiurijad“

Gümnaasiumi muuseumitunnis „Kunstiurijad“ saadakse ülevaade Hermen Rode töökojas valmistatud altarist ning kaasaegsetest kunstitööde füüsikalistest ja keemilistest uurimismeetoditest. Niisiis on tegemist olemuslikult erinevaid õppeaineid lõimiva tunniga. Tund on seotud ka karjäärivalikutega: õpilased tutvuvad konservaatori (restauraatori) tööga.

Erilist tähelepanu pööratakse elektromagnetilisele kiirgusele (elektromagnetlainetele) ning selle kasutamisele uuringutes. Käsitletakse järgmist:

- 1) (nähtav) valgus – vaatlus – altaril kujutatud, teose vananemise märgid;
- 2) infrapunakiirgus – alusjoonis;
- 3) ultraviolettkiirgus – lakkide ja värvide vanus;
- 4) röntgenkiirgus – maalingukihid, metallilised elemendid, metallidetailid.

Lähemalt käsitletakse röntgenfluorestsents (XRF) spektromeetriat. Selle abil on võimalik määrata paljude metalliliste elementide sisaldust ning seetõttu sobib see hästi altaril kasutatud pigmentide kohta info kogumiseks (nt plii-valge, kinaver, kriit, asuriit jne). Tähelepanu pööratakse nii XRFi plussidele (kiire kohapealne analüüs, mis ei kahjusta kunstitööd) ning nõrkustele (müra spektris, tuleb arvestada, et röntgenkiired tungivad läbi värvikihtide ja krundi). Rode altarilt võeti ca 500 vastavat

Gümnaasiumiõpilastele mõeldud programm „Kunstiurijad“ ühendab ajaloo, kunsti ja loodusteadused ning tunniga seotud töölehti.

proovi. Igapäevaselt kasutatakse XRFi mitmete ohtlike metalliliste elementide määramiseks näiteks mänguasjades. Niguliste muuseumis kasutati Rode altari pigmentide koostise analüüsimiseks Eesti Keskkonnauuringute Keskuse portatiivset XRF seadet. Lähemalt nii nendest kui teistest uuringutest saab lugeda Niguliste Muuseumi kodulehel asuvast Rode ajaveebist: www.nigulistemuuseum.ee → Näitused: Hetkel → Ajaveeb (<http://www.nigulistemuuseum.ee/et/naitused/hetkel/ajaveeb>).

Lisaks eelpool loetletule tutvustatakse põgusalt ka mikrolihvi ning dendrokronoloogiat. Mikroproove nii figuuridelt kui altari maalitahvlitelt võeti aprillikuus ning need aitavad põhjalikumalt tundma õppida maalingute värvikihistust, värvide koostist (sh side- ja täiteaineid) ning pinnakatteid. Proovide analüüsid viiakse läbi Tartu Ülikooli laborites. Võimalusel arutletakse ka konserveerimisega seotud dilemma üle (millises ulatuses puhastada ja taastada kunstiteoseid).

Teema „Hermen Rode altari pigmendid“

Muuseumitunni lõpus tuvastavad õpilased XRF spektrite ning pigmentide tabeli võrdlemise teel kuus pigmenti, mida on kasutatud Püha Dorothea kujul. Kasutatud pigmentide koostist, omadusi ning saamist on võimalik lähemalt tundma õppida muuseumitunnist kaasa antava töölehe abil. Selle alusel saab õpetaja üles ehitada muuseumitunnile järgneva ainetunni koolis.

Seos ainekavaga

Tööleht „Hermen Rode altari pigmendid“ sobib nii 9. klassi õpilastele, kes on omandanud põhikooli keemia ainekava piires anorgaaniliste ainete põhi-klasside ja redoksreaktsioonide teema kui ka gümnaasiumi õpilastele, kes on läbimas või läbinud kursuse „Anorgaanilised ained“.

Muuseumitund õppekäiguna ja vastava töölehe abil õppimine on tihedalt seotud põhikooli keemia õppe- ja kasvatuseesmärkidega. See suunab õpilast märkama keemiaga seotut igapäevaelus ning kasutama korrektselt keemia-terminoloogiat ja -sümboleid ning saama aru keemiatekstist. Lisaväärtuseks võib pidada töölehes pakutud kahte pigmentidega seotud katset (pliivalge tumenemist põhjustava aine saamine ja muutmine valgeks, asuriidi saamine), mis sobivad keemiakatsete ohutu läbiviimise harjutamiseks. Olulisemad õpitulemused, mida töölehe koostamisel on silmas peetud, on järgmised:

- tunneb ära reaktsiooni toimumise iseloomulike tunnuste järgi,
- määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning seostab redoksreaktsioone oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis,
- koostab oksiidide, hapete, hüdroksiidide ja soolade nimetuste alusel nende valemeid ja vastupidi,
- koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid.

Töölehe ülesehitus

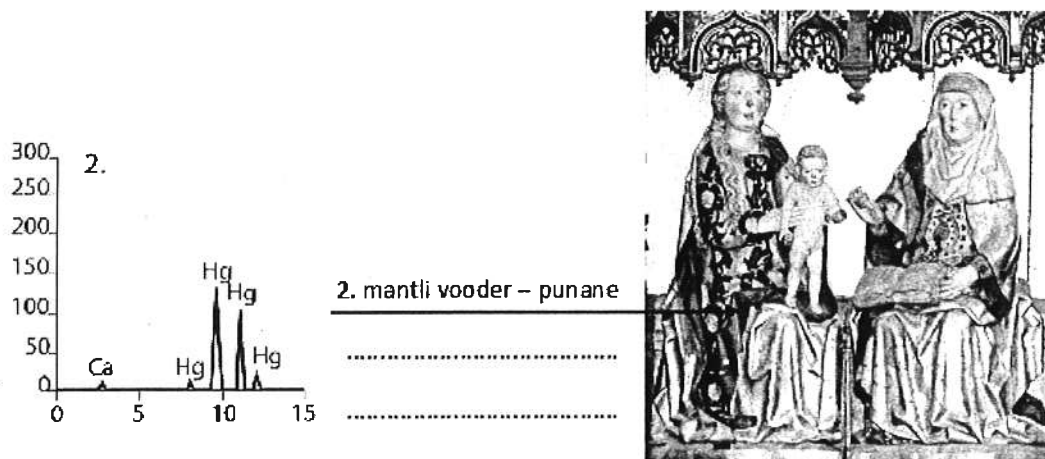
Tööleht algab sissejuhatusega pigmentide nimetustest, värvustest ja põhikomponentidest. Seejärel käsitletakse põgusamalt mitmeid Hermen Rode altari kasutatud pigmente: pliivalge, asuriit, kriit, kinaver ja pliimennik. Ühe ainetunni piires kõigele keskenduda ei jõua, mistõttu on mõistlik teha valik (sh katsete osas).

Viited töövihikule

Kirjastuse Maurus gümnaasiumi töövihikus „Keemia alused“ (Saar 2014) on esitatud ülesanne, mis seostab järgmise:

- 1) keemiline analüüs ning füüsikalised ja keemilised uurimismeetodid (gümnaasiumi ainekava),
- 2) anorgaaniliste ainete valemid ja nimetused (põhikooli kordamine).

Ülesande juurde kuulub foto Neitsi Maarja ja Anna kujudest ning lisatud on neli spektrit (skemaatiliselt). Õpilaste ülesanne on spektrite ning pigmentide loetelu alusel tuvastada kasutatud pigment ning koostada selle põhikomponendi nimetus. Näiteks on numbriga 2 märgitud Neitsi Maarja mantli punane vooder (vt joonis 1). Pigmentide loetelu on esitatud värvitoonide kaupa (vt tabel 1).



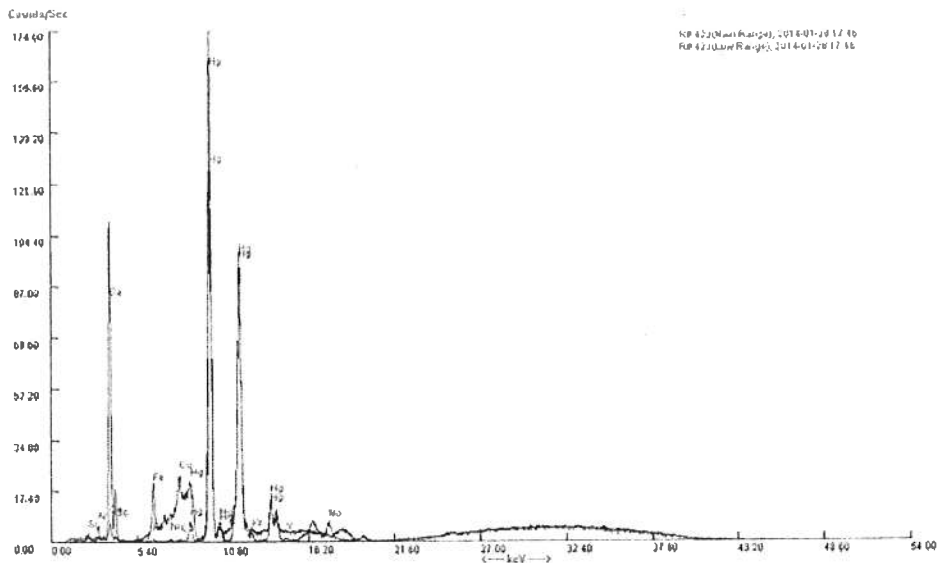
Joonis 1. Katke ülesandest keemia töövihiku „Keemia alused“ käsikirjast.

Tabel 1. Valik pigmente

valge	punane	sinine
kriit CaCO_3	kinaver HgS	asuriit $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$
pliivalge $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$	pliimennik Pb_3O_4	Preisi sinine $\text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot \text{H}_2\text{O}$
titaanvalge TiO_2	põletatud ooker Fe_2O_3	koobaltsinine $\text{CoO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$

Olgu tähelepanu juhitud sellele, et selguse mõttes ja ruumi säästmiseks kasutati töövihikus mõnevõrra töödeldud ja lihtsustatud spektreid. Tegelik XRF spekter analüüsitud punktist on mõnevõrra detailsem (vt joonis 2).

KÄGU



Joonis 2. XRF spekter Neitsi Maarja mantli voodrist. (Niguliste Muuseum)

Teema „Õlivärv ja tempera: orgaanilised ained“

Muuseumitunni jooksul ei keskenduta altari valmistamisel kasutatud orgaanilistele ainetele. Küll aga sobib muuseumitunni järel tutvuda lähemalt nii õlivärvi koostise ja kuivamise protsessiga kui ka tempera ja õlitempera koostisega. Need mõisted on tõenäoliselt õpilasele küll tuttavad (näiteks kunstiõpetuse või kunstiajaloo kursustest), ent nende põhimõttelisele keemilisele koostisele pole arvatavasti palju tähelepanu pööratud. Olgu siinkohal rõhutatud, et seoses

õlivärvide laia kasutuselevõtuga 15. sajandi alguses, hakati ka munatemperale õli lisama. Niguliste kirikus oleval Rode altariretaablil ongi tõenäoliselt kasutatud õlitemperat.

Seos ainekavaga

See tööleht sobib gümnaasiumiastme õpilastele, kes on läbinud gümnaasiumi keemia ainekava piires orgaaniliste ainete kursuse. Osaliselt on tegemist ka põhikooliõpinguid kordava

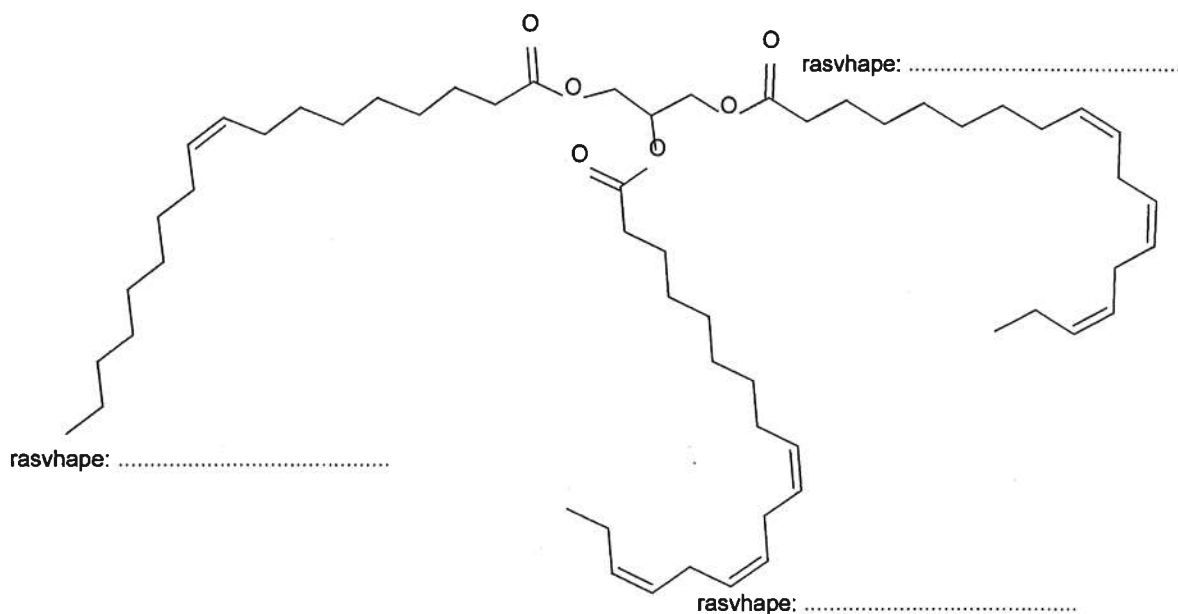


Foto: Stanislav Stepaško

materjaliga (pihussüsteemide suspensiooni ja emulsiooni mõiste). Muuseumitund õppekäiguna ja vastava töölehe abil õppimine on tihedalt seotud gümnaasiumi keemia õppe- ja kasvatusesmärkidega. See suunab õpilast mõistma keemia tähtsust tehnoloogias ja igapäevaelus ning arendab loodusteadustealast kirjaoskust ja süsteemset mõtlemist. Ühtlasi aitab see omandada ka ülevaadet keemiaga seotud elukutsetest. Töölehe koostamisel on silmas peetud nii vahepealse gümnaasiumi keemia ainekava kui korri-geeritud versiooni õpitulemusi. Tähelepanu pööratakse molekulide kujutamise viisidele, molekuli struktuuri põhjal aine füüsikaliste omaduste hindamisele, orgaaniliste ainete klassidele ning rasvhapete ja rasvade ehitusele. Materjal täiendab hästi ka „Elu keemia“ valikkursust.

Tööleht

Tööleht algab sissejuhatusega õlivärvi kui suspensiooni olemusse (tahke pigment on segatud sideainega, näiteks vedela linaõliga). Seejärel käsitletakse lähemalt linaõli rasvhappelist koostist ning sellele toetudes vastavaid mõisteid: rasvhape, küllastumata rasvhape, oomega-3-rasvhape, asendamatu rasvhape jt. Järgnevalt analüüsitakse ühe linaõlis sisalduva rasva struktuuri (sh leitakse esterrühmad, vt joonis 3) ning võrreldakse linaõli ja searasva koostist ning sellest lähtuvalt omadusi.



Joonis 3. Ühe linaõlis leiduva rasva graafiline kujutis.

KÄGU

Edasi pööratakse tähelepanu juba aspektidele, mida üldiselt koolikeemias ei käsitleta, kuid mis on olulised ja huvipakkuvad just linaõli kontekstis, sh õli kuivamisel molekulide kaksiksidemete juures kulgevad protsessid (oksüdeerumine ja polümeriseerumine). Sellele tuginedes põhjendatakse ka just linaõli head sobivust õlivärvide valmistamiseks. Õlivärvide osa lõpetab töölehel kuivamist kiirendavate ja aeglustavate pigmentidega tutvumine.

Töölehe teises osas käsitletakse põgusalt temperat ning õlitemperat. See on seostatud emulsiooni ning emulgaatorite mõistega.

Kokkuvõte

Kooliõpilastele ja õpetajatele on haridusprogrammi abil lihtne osa saada projektist „Rode altar lähivaates. Niguliste pealtari retaabli ajalugu, tehnilised uuringud ja konserveerimine“. See on hea võimalus tundma õppida (tehnilise) kunstiajaloo ja loodusteaduste (füüsika, keemia, bioloogia) vahelisi seoseid. Loodetavasti pakuvad muuseumitund „Kunstiuurijad“ ning vastavad töölehed head täiendust koolitundides omandatule. Nõnda saadakse teada elektro- magnetkiirguse kasutusvõimalustest kunstiteoste uurimisel ning anorgaaniliste ja orgaaniliste ainete tähtsusest kunstiteoste loomisel.



Fotod: Stanislav Stepaško

Lisalugemist:

Hiiop, H., Pagi, H., & Uueni, A. „Rode altar lähivaates“. *Sirp* 29.05.2014. http://www.sirp.ee/index.php?option=com_content&view=article&id=21981

Püramiidi tipus: tehniline kunstiajalugu. <http://veebiakadeemia.ee/puramiidi-tipus/tehniline-kunstiajalugu/>

Rode ajaveeb. <http://www.nigulistemuuseum.ee/et/naitused/hetkel/ajaveeb>