

TARTU ÜLIKOOLI VILJANDI KULTUURIAKADEEMIA

Õppekava: kunstide ja tehnoloogia õpetaja

Jaana Käba

**KERAAMIKA TEHNOLOOGIA ÕPETAMINE TEISES
KOOLIASTMES**

Magistritöö

Juhendaja: Mart Soobik, Phd, lektor

Viljandi 2023

Resümee

Keraamika tehnoloogia õpetamine teises kooliastmes

Magistritöö eesmärgiks oli välja uurida savi kui materjali kasutamise võimaluste õpetamise viisid tehnoloogiaõpetuse tunni raames teise kooliastme õpilastele:

- teada saada, millistest õpetamisalastest elementidest koostada keraamika õpetamiseks tunnikäsitlused (õppeprotsesside kirjeldused) põhikooli tehnoloogiaõpetuse tundideks, et oleks tagatud õpilaste süsteemne tänapäevane õpe;
- mis kajastab savi kui materjali omapära, erinevaid kasutusviise, tehnoloogiat, holistilist mudelit, disainiprotsessi, õppeainete lõimingut ja tunnikäsitluste koostamist.

Selle tulemusena koostati keraamika tehnoloogia tunnikäsitlused teise kooliastme jaoks.

Uurimisprobleem tuleneb asjaolust, et keraamika tehnoloogia õpetamise metoodikat tavakoolis ainetunni raames ei ole välja töötatud ja see puudub.

Uurimistöö probleemist ja eesmärgist tulenevalt püstitati järgmised uurimisküsimused.

- 1) Kuidas loovalt õpetada keraamika tehnikat tehnoloogiaõpetuse tundides kaasates disainiprotsessi ja lõimingu elemente?
- 2) Millised on tehnoloogiaõpetuses keraamika õpitulemused ja holistilise mudeli õppetunni elemendid?

Uurimistöö koosneb kolmest suuremast teooriapeatükist:

- esimeses peatükis keskenduti keraamika tehnoloogiale ja disainiprotsessile;
- teises peatükis pöörati tähelepanu holistilisele mudelile ja keraamika tehnoloogia tunni eesmärkidele, õppesisule ja õpitulemustele;
- kolmandas peatükis toodi välja keraamika tehnoloogia kohta koostatud õppeprotsesside kirjeldused.

Käesolev magistritöö on olemuselt empiiriline, kvalitatiivne ja kirjeldav uurimus. Andmeid koguti poolstruktureeritud küsimustike ja tegevusuuringu käigus. Uuring viidi läbi Tallinna Tehnikagümnaasiumi viiendate klasside õpilaste hulgas. Uurimistöö käigus koostati tunnikäsitlused ning viidi õpilastega läbi õppematerjali katsetamine ja tagasiside küsimine. Välja töötatud tunnikäsitlused said eksperthinnangu ja tagasiside.

Uurimuse tulemusena selgus, et koostatud õppematerjal on põhjalik ning annab hea ülevaate tehnoloogiaõpetuse õppeaine keraamika tehnikate uudse õpikäsitluse ja vastavate üksikute elementide kohta. Koostatud õppematerjal sobib kasutamiseks põhikooli teise kooliastme tehnoloogiaõpetuse tundides.

Võtmesõnad: keraamika, holistiline mudel, disainiprotsess, lõiming, tunnikäsitlused.

Abstract

Teaching ceramics technology for the 2nd grade pupils of primary schools

The goal of this thesis was to explore ways of teaching the use of clay as a material in technology education for the 2nd grade pupils:

- to find out which teaching elements to use to draw up lessons' plans (descriptions of learning processes) for teaching ceramics in technology lessons at primary school, in order to ensure systematic modern learning for pupils;
- reflecting the characteristics of clay as a material, the different uses, the technology, the holistic model, the design process, the integration of subjects and the preparation of lesson plans.

As a result, study plans for ceramic technology were developed for the 2nd grade pupils. The research problem statement stems from the fact that the methodology for teaching ceramics technology within the framework of a regular primary school education has not been developed and does not exist even. This led to the following research questions:

- 1) How to creatively teach ceramics technique in technology education incorporating elements of design process and integration?
- 2) What are the learning outcomes of ceramics in technology education and the holistic model of the lesson?

The research consists of 3 major theoretical chapters:

- the first chapter focuses on ceramic technology and the design process;
- the second chapter focuses on the holistic model and the objectives, learning content and learning outcomes of the ceramics technology lessons;
- in chapter three, the descriptions of the learning processes for ceramic technology are presented.

This thesis is empirical, qualitative and descriptive in nature. Data were collected through semi-structured questionnaires and action research. The survey was conducted among the 5th year pupils of Tallinn Technical Secondary School. During the research, lesson plans have been prepared and pupils have been tested on the teaching material and

asked for feedback. The developed lesson plans were peer-reviewed and feedback was received by relevant experts.

As a result of the research, it was found that the teaching material is comprehensive and provides a good overview of the new learning approach and the individual elements of the ceramics techniques in the subject of technology education. The material is suitable for use in technology lessons in the 2nd grade of schools.

Keywords: ceramics, holistic model, design process, integration, lesson approaches.

Sisukord

Resümee.....	2
Abstract.....	4
Sissejuhatus.....	8
1. Teoreetilised lähtekohad.....	10
1.1. Keraamika tehnoloogia lai kasutusala ja disainiprotsess.....	10
1.1.1. Keraamika ja meditsiinitehnoloogia.....	11
1.1.2. Keraamika ja kosmosetehnoloogia.....	12
1.1.3. Keraamika ja militaartehnoloogia.....	13
1.1.4. Disainiprotsess.....	13
1.2. Tehnoloogiaõpetuse holistilise mudeli kasutamine keraamika õppetundides.....	15
1.3. Keraamika tehnoloogia õppeprotsess.....	23
2. Metoodika.....	29
2.1. Valim.....	29
2.2. Andmekogumine.....	31
2.2.1. Proovikatse.....	31
2.2.2. Teine katse.....	32
2.2.3. Kolmas katse.....	34
2.2.4. Neljas katse.....	35
2.2.5. Viies katse.....	37
3. Tulemused ja andmeanalüüs.....	39
3.1. Õpilaste tagasiside - küsimustike analüüs.....	39
3.2. Ekspertide tagasisideküsitluse analüüs tunnikäsitluste kohta.....	41
3.3. Arutelu.....	43
Tänuõnad.....	46

Autorluse kinnitus.....	47
Kasutatud kirjandus.....	48
Lisad.....	53
Lisa 1. Tunnikäsitlused.....	53
Lisa 2. Fotod.....	67
Lisa 3. Ekspertide ankeet.....	77
Lisa 4. Lapsevanemate teavitus.....	81
Lisa 5. Õpilase ankeet.....	82

Sissejuhatus

Tehnoloogiaõpetus on ühendav õppeaine, mis võimaldab teistes õppeainetes omandatud loovalt praktiseerida. Õppeaine arendab õpilaste teadmisi ja oskusi lõimida mõttetööd ning praktilist rakenduslikku tegevust. See võimaldab mõista koolis õpitava seoseid ümbritseva elukeskkonnaga, annab võimaluse rakendada õpitud teadmisi praktiliste ülesannete ja probleemide lahendamisel ning kujundada õpilaste koostöö harjumusi (Soobik, 2007).

Tehnoloogiaõpetuse tunnis on õpilaste arv väiksem, see loob võimalused individuaalselt vajadusel õpilast õpetada ja loovalt ülesandele läheneda. Keraamikatund on ühendavaks lüliks erinevate ainete, meediumide ja käeliste oskuste vahel. Keraamika tehnoloogia ühendab endas ruumilist mõtlemist, nii füüsikat kui ka keemiat. Loovuse arendamiseks tuleks õpetada seoste, sarnasuste ja loogiliste järelduste tegemise oskust (Kikas, 2010). Loov inimene näeb maailma ebatäiuslikuna ja näeb seal ruumi millegi uue loomiseks.

Loov inimene vajab siiski teatud oskuste ja teadmiste alust, millele uut tervikut looma hakata, sest loovus ei ole mitte ainult uue loomine, vaid eelkõige vanade asjade uuesti leidmine, vana rakendamine uuel viisil ja uute tähendus seoste loomine. Käelised oskused ja kätega tegemine kuuluvad mitme ameti juurde, mitte ainult käsitöö (Järvinen, 2011).

Alljärgnevalt toob autor eraldi punktidenä välja keraamika vajalikkuse õpilastele:

- arendab käsitööoskust, vormitunnetust ja käelist osavust;
- arendab püsivust;
- toetab loovust ja julgustab õpilast oma mõtteid ja ideid väljendama;
- tutvustab erinevaid keraamika materjale ning nende kasutamist praktikas;
- tekkinud suurema huvi korral on võimalus ennast täiendada ja tulevikus on olemas amet-keraamik;
- sobib ka hästi (erivajadusega) laste arengu toetamiseks. Arendab nõrga käelise toonusega lapsi;
- sobib rahututele ja emotsionaalsetele lastele, keraamikaga tegelemine aitab sisemist rahu ja tasakaalu saavutada.

Uurimisprobleemina toob autor esile, et keraamika tehnoloogia õpetamise metoodikat tavakoolis ainetunni raames ei ole välja töötatud. Keraamika on pigem olnud huvialaringi tegevus. Autorile teadaolevalt ei ole varem sarnast uuringut läbi viidud. Lähtuvalt eeltoodust soovib autor seda suhtumist muuta ja pakkuda õpilastele selle materjaliga tegelemiseks tehnoloogiaõpetuse ainetunde. Keraamika võiks olla ka mõne õpilase loovtöö või projektitöö võimaluseks. Savi materjalina on igivana, sellest tuleneb ka loodussäästlik mõtteviis, taaskasutus ning see omakorda annab teadmisi loodushoiust ja enda loodud asjad omandavad väärtuse. Mis on keraamika? Keraamika tuleneb vanakreeka sõnast keramos 'savi' ja tähendab põletamisel põhinevat savitöötehnikat (Rohlin, 2018). Savid on tekkinud kivimassiivide lagunemise tulemusena. Keraamika valmistamiseks kasutatakse plastilisi ja mitteplastilisi segusid. Keraamikal on pikk ja mitmekesine ajalugu. Vanimad säilinud keraamilised esemed ei olnud mitte tarbenõud, vaid ilu- või kultusobjektid. Keraamika jaotatakse madalkuumuskeraamikaks ning kõrgkuumuskeraamikaks. Kasutusala järgi võib kõik keraamilised tooted jagada tehniliseks keraamikaks, ehituskeraamikaks ning tarbekeraamikaks (Soobik, 2011).

Käesoleva **uurimistöö eesmärgiks** on teada saada, millistest õpetamisalastest elementidest koostada keraamika õpetamiseks tunnikäsitlused (õppeprotsesside kirjeldused) põhikooli tehnoloogiaõpetuse tundideks, et oleks tagatud õpilaste süsteemne tänapäevane õpe.

Oma töös lähtub autor järgnevatest **uurimisküsimustest**.

1. Kuidas loovalt õpetada keraamika tehnikat tehnoloogiaõpetuse tundides, kaasates disainiprotsessi ja lõimingu elemente?
2. Millised on tehnoloogiaõpetuses keraamika õpitulemused ja holistilise mudeli õppetunni elemendid?

Uurimustöö koosneb kolmest suuremast teooriapeatükist. Esimeses peatükis keskendutakse keraamika tehnoloogiale ja disainiprotsessile. Teises peatükis pööratakse tähelepanu holistilisele mudelile ja keraamika tehnoloogia tunni eesmärkidele, õppesisule ja õpitulemustele. Kolmandas peatükis tuuakse välja keraamika tehnoloogia kohta koostatud õppeprotsesside kirjeldused.

1. Teoreetilised lähtekohad

1.1. Keraamika tehnoloogia lai kasutusala ja disainiprotsess

Ajalooliselt on keraamika all mõistetud tooteid, mis on valmistatud savil põhinevast keraamilisest massist ja mis on põletatud kõrgel temperatuuril (900-1500 kraadi) ja vajadusel kaetud glasuurikihiga. Keraamikal on pikk ja mitmekesine ajalugu (Rohlin, 2018).

Savid on tekkinud pika aja jooksul kivimassiivide lagunemise tulemusena.

Savi koosneb peamiselt savimineraalidest, mille osakeste suurus on alla 0,01 mm. Põletamisel omandab plastne mass kivimile omase kõvaduse. Saviks nimetatakse peeneteralisi polümineraalseid segusid, mis koos veega moodustavad plastilise massi. Säilitavad peale kuivamist sellele antud vormi ja peale põletust muutuvad kivikõvaks. Savi keraamilise massi koostisel on kaks põhifunktsiooni: savi annab massile plastilisuse ja põletamisel savi tiheneb kuni paakumiseni. Savi kasutamise valdkonnad on väga erinevad, sõltudes materjali omadustest, eelkõige plastilisusest ja voolavusest (Akermann & Vahejõe, 2011).

Põletamistemperatuuride põhjal jaotatakse keraamika madalkuumuskeraamikaks (põletamine toimub kuni temperatuurini 1150 °C) ja kõrgkuumuskeraamikaks (põletamine toimub temperatuurivahemikus 1150-1500 °C). Kasutusala järgi võib kõik keraamilised tooted jagada tehniliseks keraamikaks, ehituskeraamikaks ning tarbekeraamikaks (Rohlin, 2018). Materjal oma omadustelt annab võimaluse kasutada seda väga erinevalt. Savi kui materjal talub erinevaid temperatuurikõikumisi. Ühtlasi põletamata savi annab võimaluse ka materjali taaskasutada. Samuti kasutatakse põletatud keraamikat, mis purustatakse väikesteks tükkideks ja lisatakse savimaagile šamotina. Šamoti sisaldus savis on vähemalt 40%. Lisades savimassile erinevaid koostisosi omandab materjal juba uued omadused (šamotist portselanini) ja sellega seoses on laienenud keraamika kasutusvaldkonnad. Tänu heale kvaliteedile on kõrgkuumuskeraamika eelistatud nii tööstuslikus tootmises kui ka unikaalloomingus (Rohlin, 2018). Alljärgnevalt tuuakse välja mõned keraamikaga seotud huvitavamad kasutusvaldkonnad.

1.1.1. Keraamika ja meditsiinitehnoloogia

Alates 1970. aastatest on keraamika olnud meditsiiniseadmete valmistamisel ülipopulaarne. Tänapäeva meditsiinitööstuses on üha olulisem keraamika osa, mida nimetatakse tehniliseks keraamikaks. Põhjuseks asjaolu, et neid materjale on mitut tüüpi ja paljudel juhtudel on need materjalid välja töötatud väga spetsiifiliste omadustega, nagu näiteks mehaaniline tugevus kuumakindlus või elektriisolatsioon (Thomas, 2019).

„Biomaterjalide valdkond nõuab teadmisi väga erinevatest valdkondadest, et elusorganismi siirdatud materjal toimiks adekvaatselt. Biomaterjalide distsipliin on rajatud materjaliteaduse ja bioloogilise kliinilise teaduse teadmistele, mille lõppeesmärk on saavutada materjali ja peremeesorganismi vahel õige bioloogiline interaktsioon ehk koosmõju” (Vallet-Regi, 2010 lk 174-175).

Ducheyne (2017) toob esile huvitava asjaolu, et kui inseneriteadus ja laiemalt materjaliteadus said alguse matemaatikast, füüsikast ja keemiast, siis biomeditsiinitehnika ja biomaterjalid on omaks võtnud ka bioloogia kui põhiteaduse. Biokeraamika moodustab enam kui 2 protsenti meditsiinitarvikute vajadustest, nagu implantaadid, neerudialüüsi seadmed, südamestimulaatorid ja respiraatorid.

Kunstliigestele on seatud kõrged nõuded, nagu näiteks suur väsimustugevus ja kandevõime, samuti kulumiskindlus. Kunstliigesed peavad olema stabiilsed, tugevad ja bioühilduvad. „Need implantaadid peavad kehas vastu pidama rohkem kui 20 aastat ja taluma erinevaid ekstreemseid tingimusi, nagu söövitavad soolased kehavedelikud, erinevad raskused ja tsüklilised mehaanilised koormused” (Thomas, 2019, para 4).

Biomaterjalide ja koetehnoloogia teaduste eesmärk on töötada välja materjale, mida on võimalik siirdada kahjustatud kudede asendamiseks inimkehasse. On teada, et tahkete ainete reaktsioonivõime algab nende pinnal. See on eriti oluline biomaterjalide kasutusvaldkonnas, kuna need puutuvad inimorganismis kokku niiske keskkonnaga, ning on seotud rakkude ja valkudega (Vallet-Regi, 2010).

Thomas (2019) põhjendab keraamika eeliseid metallide ja plastide ees järgnevalt. Keraamika on enamikust metallidest ja polümeeridest mehaaniliselt tugevam ja vastupidav korrosioonile, kui kasutada seda inimkehas. Materjal talub pikka aega äärmuslikke tingimusi, survet ega reageeri keemilistele ühenditele. Võrreldes metallidega on kergem ja omab kõrget kulumiskindlust. Keraamika on materjalina dielektriline ja toimib suurepärase elektrivoolu

isolaatorina. Materjali tooraine on suhteliselt odav ja suure hulga osade tootmiseks kasutatakse korduvat tootmisprotsessi.

1.1.2. Keraamika ja kosmosetehnoloogia

Rohlin (2018) kirjutab, et tehnilise keraamika tulekindlaid detaile, mis töötavad kõrgetel temperatuuridel kasutatakse näiteks kosmosetehnikas. Kosmoselaeva „missiooni” võib piltlikult jagada erinevateks faasideks: maapealsed operatsioonid enne õhkutõusmist, lennuoperatsioonid stardifaasis ja/või taassisenemise faas (nt hüperhelikiirusega gliss, korduvkasutatavad kanderaketid, tulevased kosmosetranspordisüsteemid) Maa atmosfääris ja kosmoseoperatsioonidel. Igaüks neist etappidest esitab materjalide ja struktuuride omadustele erinevad nõuded ning määrab seetõttu teatud materjalide kasutatavuse kosmosemissioonidel (May et al., 2020). Tehniline keraamika pakub erakordseid suuruse ja kaalu eeliseid, vastupidavust kõrgetele temperatuuridele ja keemilist stabiilsust kosmoseprogrammides, mis kõik avavad transpordi- ja uurimisvõimalusi. Smith (2021) toob välja kosmoserakenduste põhilised kohad, kus keraamikat kasutatakse. Nendeks on termokaitesesüsteemid või kuumusekilbid. Kui kosmosesõiduk siseneb mis tahes tüüpi atmosfääri suurel kiirusel, olgu see siis Maa või Marsi kohal olev atmosfäär, tekib kosmoselaeva välispinnal atmosfääri takistuse tõttu oluline kuumenemine. Ellujäämiseks peab kosmosesõiduk tekkiva soojusega hakkama saama, kiirates seda väljapoole või juhtides selle kosmosesõidukisse. Kuumuse kiirgamiseks kasutatakse just tehnilist keraamikat. Soojuskiirguse kiirus on seotud pinnatemperatuuri neljanda võimsusega, mis tähendab, et see muutub peamiseks soojusülekanemehhanismiks temperatuuridel, mis on kõrgemad kui 1000 kraadi Kelvinit. Pööratakse tähelepanu sellele (May jt 2020), et tegu on komposiitmaterjalidega. Komposiitmaterjale on kosmoselaevades kasutatud pikka aega tänu nende suurepärasele kaaluspetsiifilistele materjaliomadustele ning võimalusele kohandada mehaanilisi, termilisi ja mehaanilisi omadusi vastavalt rakenduse vajadustele, millest üks rühm on keraamilised maatrikskomposiidid (CMC). „CMC-d on heterogeensed materjalid, mis koosnevad keraamilisest maatriksist, mis on tavaliselt tugevdatud süsiniku või keraamiliste kiududega” (May, et al. 2020, para 7).

2015. aastal teatasid Californias Malibus asuva HRL Laboratories teadlased vaigu loomisest, mida saab 3D-printida peaaegu igas suuruses ja kujuga tehnilistesse

keraamilistesse osadesse. Vaik trükitakse, seejärel põletatakse, et saada kõrge vastupidavusega tihe keraamika. Lõplik materjal talub äärmuslikke temperatuure üle 1700 kraadi ja on kümme korda vastupidavam füüsilisele survele kui teised võrreldavad materjalid (Smith, 2021).

1.1.3. Keraamika ja militaartehnoloogia

Tehnilisel keraamikal on mitmeid kasulikke omadusi, mis muudavad selle ka sõjatööstuses väga nõutud materjaliks, nagu kaitsesoomussüsteemid. Siinkohal võib välja tuua mõne olulise omaduse: kõrge jõudlus ballistiliste löökide ees, suhteliselt väike kaal, juba kosmosetehnoloogias tuttavaks saanud võime taluda väga kõrgeid temperatuure, madal hõõrdumine ning kulumis-, korrosiooni- ja kõvaduskindlus (Cuffari, 2018).

Sõjalise kaitsesoomuse väljatöötamisel on kasutatud selliseid keraamilisi materjale nagu Al_2O_3 (alumiiniumoksiid), B_4C (boorkarbiid) ja SiC (ränikarbiid), samuti mitmed keraamilised maatrikskomposiidid (CMC), nagu Al_2O_3/ZrO_2 . Nendest materjalidest on alumiiniumoksiid soomusvestides kõige sagedamini kasutatav tehniline keraamika, kuna sellel on kõvadus, tulekindlus ja elastsusmoodul palju väiksemate kuludega võrreldes muu kaubanduslikult saadaval oleva tehnilise keraamikaga. Ballistilistes kuulivestides kasutatakse keraamilisi plaate, kuna just keraamika arvukad ja mitmekülgsed omadused võimaldavad vähendada kuulide kiirust ja muuta kuulid lõpuks väikesteks kildudeks. Tehnilisest keraamikast koosnevaid sõjaväelisi isikukaitsevahendeid on juba rakendatud kere-, külje- ja õlasoomust nõudvatel erioperatsioonidel (Cuffari, 2018).

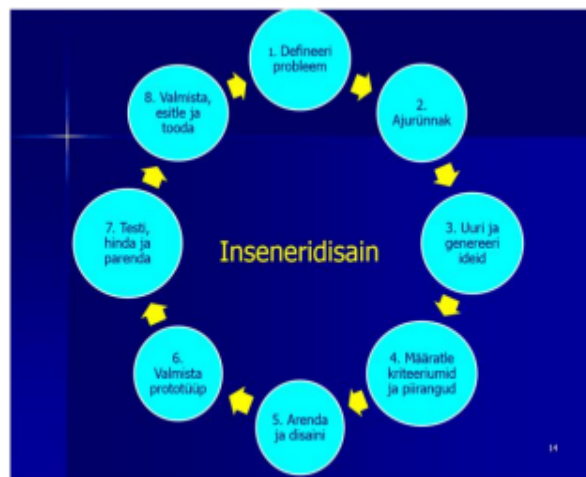
Ajastu areng loob võimalused keraamika arendamiseks. „Uute materjalide uurimine ja rakendamine, tehnikate taasloomine, loominguliste ideede uuendamine, alates „uuenduslikust keraamikast“ kuni „keraamikainnovatsioonini“, kõik see peegeldab keraamika loovust ja uuenduslikkust” (Li, 2019, para 3).

1.1.4. Disainiprotsess

Disain on erinevaid valdkondi siduv inimkeskne praktiline ja loov protsess, mille käigus otsitakse eksisteerivatele probleemidele paremaid lahendusi (Rehepapp, 2012).

Disainimõtlemist võib käsitleda kui analüütilist ja loomingulist protsessi, mille käigus inimene loob, katsetab (loovus, visualiseerimine) ja kujundab toote või mudeli, kogub selle kohta tagasisidet ja teeb muudatusi (Razzouk & Shute, 2012).

Disainiprotsess tehnoloogiaõpetuses hõlmab probleemide lahendamist insenerdisaini mõtteviisi järgides. Protsessis on teatud etapid, mida läbitakse kindlas järjekorras ja disainiprotsess on korduv. Kui töö käigus jääb mõni etapi tulemus vajaka, siis liigutakse varasemasse etappi tagasi.



Joonis 1. *Inseneridisain õhupalli-auto praktiline töötuba (Rüütmann, 2018, viidatud Soobik, 2021 loengukonspekti järgi).*

Rüütmann (2018) on toonud välja insenerdisaini disainiprotsessi kaheksa etappi (vt joonis 1) : 1. etapp - defineeri probleem, 2. etapp - ajurünnak, 3. etapp - uuri ja genereeri, 4. etapp - määratle kriteeriumid ja piirangud, 5. etapp - arenda ja disaini, 6. etapp - valmista prototüüp, 7. etapp - testi, hinda ja parenda, 8. etapp - valmista, esitle ja tooda.

Inseneriteadus on seotud meie elu kõigi aspektidega. STEM on lühend sõnadest teadus, tehnoloogia, inseneriteadus ja matemaatika, mis moodustab olulise kogumi teemadest ühiskonna mitmetel tasanditel. STEM-i eesmärgiks on näidata õpilastele, kuidas teaduslike meetodeid saab igapäevaelus rakendada. Keskendutakse probleemide lahenduste tegelikele rakendustele, kus kasutatakse arvutuslikku mõtlemist. STEM-i levinumad valdkonnad on: matemaatiline bioloogia, arvutiteadus, lennundustehnika, keemia, keemiatehnika, tsiviilehitus, astronoomia, astrofüüsika, biokeemia, biomehaanika, nanotehnoloogia, neurobioloogia, tuumafüüsika, füüsika, ja robotika. See on väike osa paljude teiste

valdkondade seas. Need erinevad valdkonnad mõjutavad meie igapäevaelu komponente. Õpetades loodusteaduste ja matemaatika mõisteid ja oskusi läbi inseneriprobleemi lahenduse (inseneridisaini), saavad õpilased mõistetest paremini aru, need jäävad paremini meelde ja oskuste omandamine toimub lihtsamini (Rüütmann, 2014).

Rüütmann ja Kipper (2011) juhivad tähelepanu sellele, et õpitakse kõige paremini siis, kui tajutakse vajadust õppida õpetatavat materjali. Autorid soovivad õpetajatel realistlike probleemide puhul kõigepealt kindlaks teha, mida õpilased sellest probleemist teavad ja milliseid lahendusi pakuvad, ning seejärel juhendada lahenduste leidmisel, pakkudes ressursside kombinatsiooni, mis võib hõlmata interaktiivseid miniloenguid ja integreeritud praktilisi või simuleeritud katseid ning raamatukogu- ja interneti-uuringute tegemise juhiseid. Seda võib nimetada induktiivseks õpetamiseks ja sellel on mitmeid variatsioone, sealhulgas probleemipõhine õpe, projektipõhine õpe, juhitud uurimine, avastusõpe ja õigel ajal õpetamine.

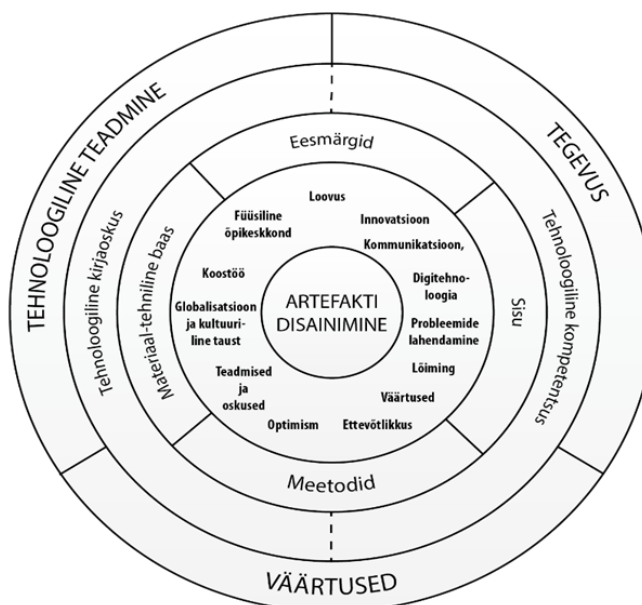
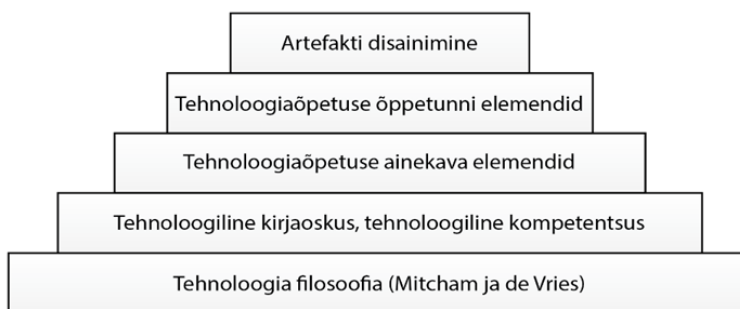
1.2. Tehnoloogiaõpetuse holistilise mudeli kasutamine keraamika õppetundides

Holistiline lähenemine tehnoloogiaõpetuses hõlmab erinevate elementide koostoimimist, mis moodustab tervikliku õppeprotsessi käsitluse. Soobik (2015) kirjutab, et õppe sisus tuuakse esile seosed ja rakenduslikud väljundid õppeainete ning eluvaldkondade ja situatsioonide, osade ja terviku vahel. Sellisel viisil tekib õpilasel terviklik ülevaade ja arusaam ülesandest või tootest.

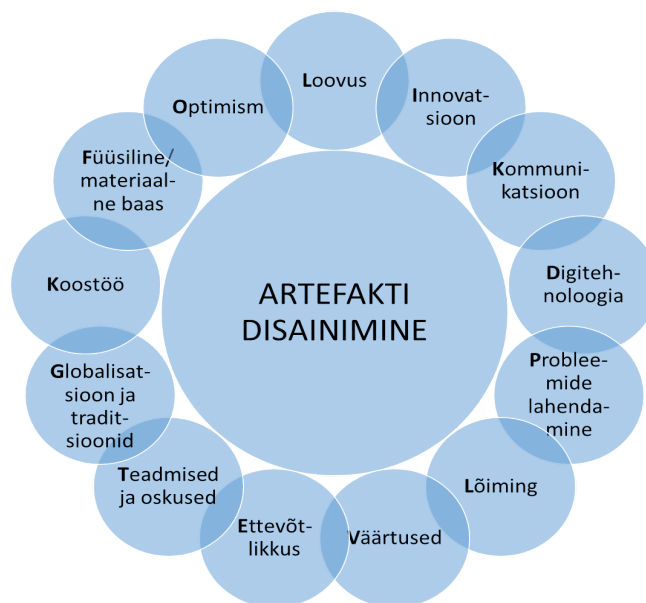
Holistiline mudel koosneb viiest tasandist (vt joonis 2), mille puhul on eelnev tasand seotud järgneva tasandiga, erinevad tasandid täiendavad üksteist omavahel. Siinkohal juhatakse tähelepanu ka tehnoloogiaõpetuse tundide tasandi olulisematele elementidele (vt joonis 3), mida kasutati keraamika tundide koostisosadena. Vastavalt mudeli tasanditele on esmalt õpilasel võimalus mõtestada, kuidas tehnoloogia mõjutab ümbritsevat keskkonda ja kuidas sellistes tingimustes inimesed tehnoloogia arengu tulemusel käituvad. Teise tasandi puhul tuleb luua õpilase jaoks pädevuste ja tehnoloogilise kirjaoskuse vaheline seos. „See on arusaam tehnoloogia olemusest ümbritsevas maailmas ning võimalustest kasutada, juhtida ning ka hinnata tehnoloogiat” (Soobik, 2011, lk 49).

Seejärel kolmanda tasandi puhul on oluline pöörata tähelepanu, kuidas tehnoloogia mõjutab meid ümbritsevat keskkonda ja kuidas õpilane peaks selles käituma. Neljanda

tasandi puhul on oluline õpetaja professionaalsus. Õpetaja peab ise suutma luua seoseid lähtuvalt uudsest innovaativsest tehnoloogiast ja sellest tulenevalt olema valmis laiendama õpilase silmaringi tehnoloogia, ühiskonna ja kultuuri vahel. Viienda tasandi puhul peab õpilane olema valmis ise loovalt rakendama teoreetilisi teadmisi praktiliste ülesannete lahendamisel (Soobik, 2015), et luua praktilise tegevuse kaudu toode ideest teostuseni ehk lõpptulemuseni. Töö käigus õpilane lahendab töös ette tulevaid probleeme ja leiab neile lahenduse.



Joonis 2. Tehnoloogiaõpetuse teoreetiline mudel (Soobik, 2022).



Joonis 3. Tehnoloogiaõpetuse tundide tasandi olulisemad elemendid (Soobik, 2022).

Keraamika tehnoloogia edasi andmisel keskendub töö autor holistilise mudeli neljanda tasandi kolmeteistkümnele koostisosale. Alljärgnevalt avatakse ja selgitatakse tehnoloogiaõpetuse tundide tasandi elemente.

Loovus on inimarengu oluline osa, millegi loomine annab võimaluse õpilastele oma ideede realiseerimiseks ja millegi uue loomiseks. Ühtlasi arendab see õpilastes ka autonoomiat (Brown, 2008). Savi on põnev ja laiaulatuslik meedium ning see avab õpilastele ainulaadseid loomingulisi võimalusi (Dehner, 2019).

Keraamika kui materjal on ise looduslähedane, tuleb vaid leida ja arendada neid võimalusi soovitud suunas. „Tuleb olla kaasautor tulele, mis on keraamika sünnis ühelt poolt peategelane, teiselt poolt vaid vahend oma ideede teostamisel” (Summatavet et al., 2016, lk 25). Saviga on võimalik end väljendada vormis, värvis, mastaapselt, arhitektuuriliselt, ekspressiivselt, traditsiooniliselt, utoopiliselt, unikaalselt ja praktiliselt (Summatavet et al., 2016). Ideede rohkus aitab loovusel kasvada ja vigu tehes tuleb õpilastel oma tegevust analüüsida ja leida vigade põhjused. See loob võimaluse õpilastel edaspidi vigu vältida ja neist õppida (Rüütmann, 2014).

Keraamika on toonud inimeste ellu materiaalselt ja vaimset naudingut. Juba siis, kui inimesed teadsid, kuidas maad tulega keraamikaks muuta, olid nad alustanud loomingulist tegevust. Inimtsivilisatsiooni arenedes on keraamika kuju, materjali kasutus pidevas

muutumises ja uuenduslik. **Innovatsioon** ja ettevõtlikkuse vaatenurgast on keraamikal oluline roll kultuuri pärandamisel ja edasikandmisel, uurimisel ja innovatsioonil, õpilastele heade ettevõttingimuste tagamisel ning tööhõive probleemide lahendamisel (Li, 2019).

Kommunikatsioon on klassiruumis esmatähtis. Hea suhtlus klassis õpetaja ja õpilase vahel on oluline tegur, mis muudab õpilasele õpikogemuse paremini kättesaadavaks ning õppimise huvitavaks ja õpetajale õpetamise positiivseks kogemuseks (Duță, 2015). Õpetaja kompetentsi üheks olulisemaks osaks on suhtlemispädevus, mis hõlmab endas oskuste, teadmiste, omaduste, võimete ja hoiakute kogumit, millel baseerub sotsiaalne suhtlemine. Õpetaja ja õpilase hea sotsiaalne suhtlus tagab õpetamis- ja kasvatusprotsessi parema kvaliteedi (Zlatić et al., 2014).

Digitaalne maailm (**digitehnoloogia**) pakub omalt poolt ülimat täpsust ja kontrolli. Üllatav on see, kuidas digitaalsest koodist tekib reaalne keraamiline ese. Tuuakse välja huvitav asjaolu (Kõiv jt, 2020), et tulevikus moodustavad kõik erinevad 3D-tehnoloogiad ühtse süsteemi ja *know-how*, mis võimaldab loojal tehnoloogiate valimisel teha õigeid otsuseid, et kiiresti, kvaliteetselt ja soodsalt oma ideid teostada. Digitehnoloogia arengu tulemusena on võimalik tänapäeval kasutada savi 3D-printimise (vt joonis 12) võimalust (Kõiv et al., 2020).

Keraamika tehnoloogias toob töö autor välja materjali töötlemisel tekkivad võimalikud probleemid, mis vajavad tööprotsessis lahendamist (**probleemide lahendamine**): materjali pinna ühtne rullimine, õhumullide likvideerimine ja savi tahenemine, et vältida töö laiali vajumist, deformeerumist. Rahulolematust võib põhjustada ka ebaõnnestunud glasuurimine. Vältimaks selliseid olukordi on oluline tööd alustades rääkida hoolikalt läbi põhitöövõtted, näidata õpilastele ette materjali töötlemise põhietapid ja töö jätkudes olla abiks õpilastele töös ette tulevate küsimuste korral. Töös ettetulevate probleemide lahendamisel on oluline organiseeritus. Enamasti õpivad õpilased ühe idee korruga (Rüütman & Kipper, 2012). Probleemide lahendamine praktilise töö käigus toimub individuaalselt, õpilasekeskselt.

Lõiming on erinevate õppainete teadmiste oskuste lõimimine läbi praktilise tegevuse. Keraamika teooria ja praktika sisaldavad nii palju erinevat teavet, mis on seotud paljude erialadega ja lõimivad omavahel erinevaid teadmisi ja oskusi. Näiteks glasuuride konfiguratsioon ja paagutamine kuuluvad keemia ja füüsika valdkonda, millel on keraamikas oluline koht (Li, 2019). Savi vormimisel me näeme ja saame rääkida, millised on materjali

koostisosad (liiv, šamott). Materjali tahenemisel ja ka põletamisel saame vaadelda, kuidas materjal muutub (toore savi sisse võivad tulla praod, põletatud materjali puhul toode väheneb 10% ulatuses), niiskuse tase väheneb. Ajaloo aine kontekstis saame uurida, millist savi Eestis on leidunud, mida on sellest aegade jooksul valmistatud ja milliseid tööriistu on kasutatud. Valmistootete vormi, kuju ja kaunistuselementide lisamisel võib lähtuda kunsti ainevaldkonnast ja nii saab jätkata loetelu erinevate õppeainete lõimimisel (Rohlin, 2018).

Väärtused on kriteeriumid, mille alusel inimesed hindavad ideid, objekte, teisi inimesi, olukordi ja tegusid heaks, kasulikuks, soovitavaks, valemiks, väärtusetuks või ebasoovitavaks (Gökçe, 2021). Väärtuste loomisel tuleb püüelda loomingulise ja uuendusliku protsessi sügavale mõistmisele: aidata õpilastel arendada oma loomingulisi oskusi ning julgustada neid oma teadmistele toetudes rakendada uusi ideid, luues sellega uusi väärtusi (Loudon et al., 2012). Õpilased õpivad läbi praktilise tegevuse väärtustama nii enda kui ka kaasõpilaste töid. Siin on suureks abiks tagasisidestamisel ja tööde eksponeerimisel klassiruumis.

Ettevõtlikkuse õpetamisel on vajalik õpilaste kaasamine ja positiivne meelestatuse, mille käigus tunnustatakse õpilase püüdlikkust, omaalgatust ja arengut. Erinevad aineprojektid võimaldavad õpilastel katsetada oma ideede elluviimist ja valmistada toode ideest teostuseni (Põhikooli riiklik õppekava [PRÕK], 2011). Li (2020) kirjutab, et on oluline kasvatada õpilastes igakülgset võimekust, toetades samal ajal õpilaste uuenduslikke ja ettevõtlikke omadusi, et õpilased mõistaksid innovatsiooni olulisust ning teadvustaksid seejärel oma väärtusi ja eesmärgi.

Teadmiste ja oskuste juures toob töö autor välja Li (2020) seisukoha, et teooria on praktika alus ja eeldus, mistõttu keraamikateooriate teadmiste põhjalik mõistmine ja õppimine avaldab nii käegakatsutavat kui ka mittemateriaalset mõju praktilistele võimetele ja tulemustele. Kui teoreetiline osa on õpilastega läbi räägitud, siis arusaamine teoreetilisest osast kajastub praktilise töö käigus. See annab õpetajale ülevaate, kas teooria toetas praktilise töö kulgemist.

Keraamikakultuur liigub põlvkondade lakkamatute jõupingutuste kaudu innovatsioonis **traditsioonidest** modernsuseni ja on täna saanud täiesti uue ilme. Olulisel kohal on õppesisu uuendamine, jälgimaks tähelepanelikult ajakulu ja tutvustamiseks kaasaegseid õpetamiskontseptsioone ja õpetamismõtteid ning tegema läbimurdeid ja austades traditsioone (Li, 2020). Tutvustades õpilastele uusi ja innovaatilisi lähenemisi

keraamika kasutamisel ja valmistamisel, inspireerib see ka õpilasi teistmoodi mõtlema ja oma töid teostama.

Koostöine asjalik ja meeldiv õhkkond ainetunnis võimaldab loomingulist tööprotsessi nautida, soodustab õpilaste omaalgatust ja head läbisaamist oma klassikaaslastega. Pedaste ja Leijen (2018) toovad esile, et koostöö arendab uusi õppimisoskusi ning viib ainealaste teadmiste ja oskuste parema omandamiseni. Üha rohkem rakendusi töötatakse aga välja just koostööpõhise uurimusliku õppimise võimaldamiseks.

Keraamika tehnoloogia **füüsiline ja materiaalne baas** sõltub õppeasutuse võimalustest. Ruumide suurus sõltub kooli õpilaste arvust ja rühmade suurusest. Ruumid peavad sobima kõigile kasutamiseks ning isiklikud füüsilised piirangud ei tohi olla takistuseks nende kasutamisel. Lisaks klassiruumile on vajalik laoruumide olemasolu ja eriotstarbeliste tööde jaoks eraldi ruumid. Ruumides mööbli ja seadmete paigutus peab olema hoolikalt läbi mõeldud, et koristamine ja korrashoid toimiks takistusteta (Anttalainen & Tapaninen, 2007).

Laanmaa (2013) kirjutab, et keraamikaga tegeledes tuleb arvestada, et paljud kasutatavad ained on ühel või teisel moel tervisele ohtlikud, seda tuleb silmas pidada juba töökoja planeerimisel. Olulisel kohal on tööohutus. Vältimaks üldkanalisatsiooni ummistusi on vajalik paigutada kraanikausi alla enne kanalisatsioonisüsteemi seadistamist anumad (Laanmaa, 2013). Keraamikaahi tuleb alati paigutada eraldi ruumi, kus õhk juhatakse otse välja, ahju kohale asetatakse kohalik väljatõmbetoru, et eemaldada põlemisel tekkivad kahjulikud gaasid. Ventilatsioonisüsteem peab olema piisavalt tõhus. Ahjuga samasse ruumi on vaja riiuleid, kuhu paigutatakse nii põletamist ootavad tööd ja ahjust tulevad tööd, kui ka riiulid keraamiliste tööde kuivatamiseks ja hoiustamiseks. Keraamikaahi vajab 3-faasilist võimsust. Hästi ventileeritav, tolmuvaba ruum on tervislik töökoht. Kõikide materjalide kasutamise eesmärk on vältida tarbetute jäätmematerjalide teket. Materjalide valikul eelistatakse keskkonnasõbralikke alternatiive (Anttalainen & Tapaninen, 2007).

Keraamika tööprotsessis osalejad on **optimistlikud**, enamasti kõik on rahul ja rõõmsad, töö viib mõtted eemale teistest argipäeva tegevustest, pakub naudingut, vabastab ja lõõgastab (Summatavet et al., 2016).

Lisaks eelnevale võimaldab keraamika tehnoloogia käsitlemine kujundada tehnoloogiaõpetuse viit osaoskust: tehnoloogia igapäevaelus, disain ja joonestamine,

materjalide töötlemine, projektitöö, tehnoloogiaõpetus vahetatud õpperühmades. Järgnevalt töö autor kirjeldab neid.

Tehnoloogia igapäevaelus koondab enda alla kaks mõistet - tehnoloogiapädevus ja tehnoloogiline kirjaoskus. Tehnoloogiapädevus tähendab suutlikkust tulla toime tehnoloogiamailmas (Pedaste, 2014). Tehnoloogiline kirjaoskus loob arusaama tehnoloogia olemusest, võimaluse kasutada, juhtida, luua ja hinnata eakohaselt tehnoloogiat (Soobik, 2017). Õpitulemusena õpilane omandab oskuse seostada tehnoloogiaõpetust teiste õppeainete ja eluvaldkondadega. Selle tulemusena oskab õpilane kirjeldada inimtegevuse ja tehnoloogia mõju keskkonnale (PRÕK, 2011). Tehnoloogia arengu tulemusena kasutatakse tänapäeval elektri- ja gaasipõletust keraamika põletamiseks (põletustsükkel temperatuuri tõstmiseks 9 tundi), mis on energia- ja keskkonnasäästlikum. Varem olid keraamika põletusmeetoditeks sõltuvalt geograafilisest asukohast kas söe- või puupõletus (põletustsükkel 4 ööd-päeva), suur materjalikulu ja kahjulikkus keskkonnale. Samuti on tänapäevane potikeder mehaaniline, võrreldes varasemaga, kui tuli kas jala või käega hoogu anda, et potikedra pealmine plaadiosa ringselt liikuma hakkaks (Summatavet et al., 2016).

Disaini ja joonestamise seos keraamikaga annab hea võimaluse ühendada idee modelleerimisega, mille käigus on õpilastel võimalik ennast vahetult väljendada täiesti uutel ja spontaansetel viisidel. See omakorda arendab õpilase oskust rakendada uusi elemente ja mõisteid (Dzegblor et al., 2015). Õpilane oskab ettenähtud materjali puhul kasutada õpiülesannetes disaini elemente ja disainida lihtsaid esemeid. Õpilane õpib märkama probleemi ja pakkuma omanäolisi lahendusi. Õpilane soovib osaleda õpilaspärase innovatiivse uudse tehnoloogilise protsessi loomises, ise valida õige materjal ja sellele sobiv töötlusviis (PRÕK, 2011). Töö planeerimine sisaldab erinevaid etappe. Planeeritava töö ajakava (idee, kavandamine, eskiisi joonistamine, šablooni valmistamine) koostamisel tuleb varuda aega vastavalt materjali eripärale. Viiakse läbi savi proovipõletus ja samale savimassile glasuurpõletus, mille tulemusel saadakse teada, kas kasutatav savimass ja glasuur omavahel sobivad. Eestis leiduvad savid on kõik madalkuumus- või keskkuumussavid ja kui glasuur või savimass on erineva temperatuuri jaoks mõeldud, võib juba töö ebaõnnestuda (Rohlin, 2018).

Käsitsi valmistatud või viimistletud toodete puhul võib visuaalsel vaatlemisel näha glasuurimata osa või vormi ebakorrapärasust, mis viitab sellele, et nende ainulaadsete või ainulaadsena näivate omaduste tõttu toimub analüüs, mis viib **materjali töötlemise** uurimiseni. Just see on teadvuse tase, mis on vajalik objekti üksikasjalikuks uurimiseks, see

loob võimaluse autori enda kujundusele, ootuses parandada kasutaja esmast kogemust objektist viisil, mis julgustab teda ikka ja jälle üksikasju uurides tagasi pöörduma (Lacey, 2009). Õpitulemusena õpilane omandab teadmised materjali kokkuhoidlikust kasutamise viisist ja oskab neid teadmisi rakendada ning leiab lahendusi taaskasutuseks. Saadakse aru ja peetakse kinni tervisekaitse- ja tööohutusnõuetest. Töö käigus õpitakse tundma erinevaid materjale, nende põhilisi omadusi ja erinevaid töötlemisviise. Õpilane oskab otstarbele vastavalt valida ja kasutada töötlusviise, töövahendeid ja materjale. Töö valmides oskab õpilane analüüsida lõpptulemust ja hinnata loodud eset, sh esteetilisest ja praktilisest küljest (PRÕK, 2011). Käesoleva töö autor lisab oma kogemustele toetudes, et materjali varumine, töö planeerimine ja töö kavandamine (materjalide omavaheline sobivus on eelnevalt kindlaks tehtud) toimub sõltuvalt valmiva toote eesmärgist, kas on tegemist dekoratiivse või tarbeesemega. Tarbeeseme puhul on näiteks tervisekaitseameti poolt määratud, millist glasuuri võib kasutada (raskemetalli sisaldavaid glasuure ei tohi kasutada). Lähtuvalt kavandist tuleb toote valmistamisel arvestada materjali eripäraga, kas siis savilehest, savitombust vormimine, ribatehnika või treimine. Edasi toimub eseme kuivatamine, millele järgneb kuiva eseme ettepõletus 900 kraadi juures. Peale eelpõletust toimub toote lihvimine ja viimistlemine. Sellele järgneb toote glasuurimine kas pintsliga (glasuuri kulu suurem) või valamise-kastmistehnikas. Viimane tööetapp on lõplik põletus kõrgkuumusel 1240 kraadi juures. Töö võib ebaõnnestuda mitmel põhjusel: kui savi sisse on jäänud õhumullid (põletamise käigus võib minna töö katki ja rikkuda ära ka teised tööd, mis on samas ahjus), kuivamise või põletamise käigus on tekkinud praod. Ebaõnnestunud, eelpõletamata savitöö on võimalik uuesti üles sulatada ja materjali taaskasutada. Ebaõnnestunud glasuurimist (värv ei ole jäänud kogu töö ulatuses ühtlase katvusega) on aga võimalik parandada, kui toode uuesti üle kuumutada ja glasuurimist korrata.

Projektitöös toimub ideede arendamine, sellele järgneb ideede teadlik uurimine. Ideede põhjalikul viimistlemisel jõutakse esteetilise tulemini, mis vormitakse meediumis. Kui idee sobitatakse kokku modelleerimisega, mille lõpptulemus on originaalne artefakt, siis pakub see õpilasele emotsionaalset rahulolu (Dzegblor et al., 2015). Ühistes projektides, on kokku lepitud kindlad kriteeriumid, mille käigus valmivad õpilaste poolt välja mõeldud tooted, võttes arvesse püstitatud eesmärki. Siinkohal on näiteks nõude valmistamine kooli õppekööki või puhvetisse.

Projektitöö õpitulemusena õpilane õpib osa võtma erinevatest koostöö- ja suhtlusvormides, arvestab kaasõpilastega, suhtub kaaslastesse positiivselt ja heatahtlikult.

Õpilane oskab kujundada, esitleda ja argumenteerida oma arvamust ja teha oma võimetele vastavat projekti, lisaks veel tagasiside analüüsisioskus (PRÕK, 2011). Keraamika jääkide (plaadid, katkiläinud esemed, ebaõnnestunud savitööd) taaskasutamise näiteks võib tuua kooli õueala jalgraja valmistamine või mosaiigi moodustamine.

1.3. Keraamika tehnoloogia õppeprotsess

Õppeprotsess kujutab endast õpetaja ja õpilaste omavahel seostatud ühtset tegevust ühise eesmärgi nimel, milleks on anda edasi ja kujundada õpilaste teadmisi ja oskusi, arendada ja kasvatada õpilasi (Kõverjalg, 1995). Aktiivseks osalejaks õppeprotsessis on õpilane, kes võtab võimetekohaselt osa oma õppimise eesmärgistamisest, õpib iseseisvalt ja koos kaaslastega. Selle tulemusena õpib ta oma kaaslasi ja ennast hindama ning oma õppimist analüüsima ja juhtima.

Õpilane tugineb uute teadmiste omandamisel oma varasematele teadmistele, värskendades uue teabe põhjal oma teadmisi. Need teadmised rakenduvad probleemide lahendamisel valikute tegemisel uutes olukordades, diskussioonis väidete õigsuse üle, oma seisukohtade argumenteerimises ning edasises õppimises. „Õppimine on elukestev protsess, milleks vajalikud oskused ja tööharjumused kujunevad põhihariduse omandamise käigus” (PRÕK, 2011, § 5 lg 1).

Krull (2000) kirjutab, et mida paremini oskab õpetaja aktiveerida ja juhtida õpilaste iseseisvat mõttetegevust, seda paremini omandab õpilane uusi teadmisi, oskusi ja vilumusi. „Õppeprotsessi seoste teadvustamine aitab õpetajatel paremini ellu viia tehnoloogiaõpetuse ainekavas rõhutatud põhimõtteid” (Soobik, 2022, para 18).

Keraamika tehnoloogia tunni eesmärgid. Käesolevas magistritöös keskendutakse II kooliastme tehnoloogiaõpetuse kaheksale ainetunnile, mille eesmärgiks on käsitleda keraamika tehnoloogia õpetamist.

1. Tööd planeerides ja kavandades mõistab õpilane töö kavandamise tähtsust ja oskab oma aega planeerida.
2. Õpilane oskab loovalt ülesandeid lahendada, tal areneb kujustamise oskus ja leidlikkus toodete loomisel, ta oskab kombineerida keraamikat teiste materjalidega.

3. Õpilane tutvub keraamikas kasutatavate materjalide ja töövahenditega ning omandab teadmisi ja oskusi, käsitsedes erinevaid keraamika materjale, töövahendeid ja töötlemisviise.
4. Õpilane väärtustab ning järgib väljakujunenud töölaseid väärtus- ja käitumishoiakuid.
5. Oskab seostada inimest ja ümbritsevat elukeskkonda ning analüüsida tehnoloogia mõjusid keskkonnale (PRÕK, 2011).

Materjali tundlikkus motiveerib õpilasi rohkem mõtlema käeliigutuste, vormi ja savi omavahelistele seostele. Sellisel viisil keraamika praktika integreerib õpilaste silmade, käte ja aju koordinatsioonivõimet ning aitab arendada nende keskendumisvõimet, soodustades edasist mõtlemise arengut (Han, 2018).

Keraamika tehnoloogia õppesisu. Tehnoloogiaõpetuse osaoskus *tehnoloogia igapäevaelus* - teoreetilise materjaliga tutvumine. Savi kui materjal, materjali saamislugu, keskkondlik taust ning leiualad looduses. Seoste loomine meid ümbritsevaga, materjali innovaatilisemad uuenduslikumad kasutusala. Ümbritsevate esemete vaatlemine, nende disain, kujundus minevikus ja tänapäeval (näiteks rahvuslikud mustrid ja motiivid). Tehnoloogiaõpetuse osaoskus *disain ja joonestamine* - ideede rohkus, idee põhjendamine, esitlemine. Idee visandamine paberile ja eseme kavandamine arvestades materjali eripära. Tehnoloogiaõpetuse osaoskus *materjalid ja nende töötlemine* - tööohutus töökojas. Savi käsitsi modelleerimine: ribatehnika, savi rullimine, savitombust ja savilehest vormimine ning saviplaatidest ehitamine. Erinevad tööetapid, mida õpilased praktilise töö käigus kasutavad on rullimistehnika, voolimine, detailide kleepimine, savi pinnale tekstuuri loomine ja valmistoote viimistlemine (lihvimine) ning glasuurimine. Töövahendid, mida töö juures vaja läheb, on: põll, savi (erineva šamoti sisaldusega), vineerist plaat, kangas, puidust ümara läbilõikega rull, erinevad voolimispulgad, pintsel, lihvpaber, glasuurimiseks kummikindad, savi- või kristallglasuurid ja keraamikaahi (Laanmaa, 2013).

Keraamika tehnoloogia õpitulemused. Õpilane omandab mitmekülgsed teadmised ja oskused keraamika teema käsitlemisel, mõistab keraamika tähendust, teab materjali laialdast kasutusala, oskab kirjeldada inimtegevuse ja tehnoloogia mõju keskkonnale. Õpilane mõistab keraamika töö iseloomu, eripära ja ergonoomiliste töövõtete kasutamise vajalikkust (Käsitöö erialade riiklik õppekava, 2015). Õpiülesannete lahendamisel õpilane teab ja kasutab disaini elemente. Disainib lihtsaid esemeid, kasutades selleks ettenähtud

materjali, märkab probleeme ja pakub neile omanäolisi lahendusi. Õpilane tunneb lihtsamaid keraamika modelleerimise, dekoreerimise tehnikaid ja valdab keraamika valmistamisprotsessi. Oskab glasuurida (pintslit, valamis- ja kastmistehnikat kasutades), teeb vahet välisel vaatlusel saviglasuuril ja kristallglasuuril. Mõistab töökoha korrashoidmise, selle mõju töö tulemusele ja ohutusele. Õpilane omandab teadmised ja oskused säästlikult materjali kasutama ning leiab võimalusi korduskasutuseks (PRÕK, 2011).

Üldpädevuste mõiste. „Riikliku õppekava tähenduses on pädevus teadmiste, oskuste ja hoiakute kogum, mis tagab suutlikkuse teatud tegevusalal või -valdkonnas loovalt, ettevõtlikult ja paindlikult toimida“ (PRÕK, 2011, §4 lg 1). Keraamika tehnoloogia õppeprotsessi käigus kujundatakse erinevaid üldpädevusi, mida töö autor järgnevalt kirjeldab.

Suhtluspädevus - ühiste õpiülesannete kaudu õpilased õpivad ennast selgelt ja asjakohaselt väljendama ning teistega arvestama. Vajaduse korral teisi aitama ning koos töötama (PRÕK, 2011).

Enesemääratluspädevus - praktilise tegevuse kaudu ja selle tegevuse analüüsimise tulemusena, õpib õpilane mõistma ja hindama enda tugevaid ja nõrku külgi ning see aitab teha otsuseid enda arengu kohta (PRÕK, 2011).

Sotsiaalne ja kodanikupädevus - ühistöö käigus õpitakse koostööd tegema, arendades tolerantsust ja valmidust aktsepteerima inimeste erinevusi ning suhtlemisel sellega arvestama (PRÕK, 2011).

Kultuuri- ja väärtuspädevus - kujuneb loovust arendavate tegevuste kaudu. Ideede rohkus, arutelu, tööprotsessi nautimine, alustatu lõpuni viimine. „Käsitletavate teemade ja praktiliste tegevuste kaudu õpetatakse väärtustama loomingut ning kujundama ilumeelt, hindama oma ja teiste maade ning rahvaste kultuuripärandit, samuti väärtustama tehnoloogiasaavutusi“ (PRÕK, Lisa 7, 2011, lk 3).

Õpipädevus - erinevate teadmiste ja tehnoloogia vaheliste seoste leidmine ja analüüs, erinevates õppeainetes omandatu rakendamine praktikas. Oskus korraldada oma tööd alates info kogumisest, valiku tegemisest erinevate materjalide ja töötlemisviiside vahel ning lõpetades valmis tööga. Oskus kogu protsessi analüüsida ja hinnata, märgata tehtud vigu, neid välistada või parandada, selle põhjal arendada oma võimeid ja edasi õppida (PRÕK, 2011).

Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogialane pädevus - keraamika tehnoloogia rakendamisel on vajalikud arvutamise- ja mõõtmisoskused. Oskus kasutada loogikat ja mõista matemaatiliste sümbolite tähendusi, valikute põhjendamise oskus ja

lõpptulemuste analüüsi oskus. Selle käigus õpib õpilane saama mõistma teaduse ja tehnika arengu vahelisi seoseid (PRÕK, 2011).

Ettevõtlikkuspädevus - tehnoloogiavaldkonna ainetes on määrava tähtsusega avatus originaalsetele ja innovatiivsetele ideedele. Idee järgneb toote arendamise (savi modelleerimine, vormi andmine, eelpõletus) ja valmistamise protsess huvitavast ideest valmistooteni (toote glasuurimine ja lõpp põletus). Kõverjalg (1995) toob esile, et oskuste ja teadmiste omandamine on seda edukam, mida enam suudetakse aktiveerida õppija mõttetegevust õppeprotsessi käigus.

Läbivad teemad. Tehnoloogiavaldkond seob kõiki läbivaid teemasid ja neid teemasid käsitletakse lähtuvalt õppeaine spetsiifikast. Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Kujundatakse õpilase algatusvõimet, iseseisvat tegutsemissoovi ja oskust, selle kaudu arendatakse suhtlusoskust mis on vajalik elukestva õppe harjumuste ja hoiakute omandamisel. Tehnoloogia pidev areng ja selle vajalikkus igapäevaelus aitab tunnetada elukestva õppe vajadust. Praktiline töö annab ülevaate erinevatest töötingimustest, tööohutusest ja tööprotsessidest, mis on vajalik teadmine ka tulevikus elukutse valikul. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Savi säästlik kasutamine, materjali taaskasutus, glasuurimisel tekkinud jääkide korduvkasutus. Setteanuma kasutamine kraanikausi juures. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. „Algatusvõime, ettevõtlikkus ja koostöö on tihedalt seotud tehnoloogiaainete sisuga. Ideede realiseerimise ja töö korraldamise oskus on üks valdkonna õppeainete õpetamise põhilisi eesmärke. Ettevõtlikkust toetavad oskuslikult elluviidavad projektid, mis annavad õpilastele võimaluse oma võimeid proovile panna” (PRÕK, lisa 7, 2011, lk 5). Järgnevalt iseloomustab töö autor läbivaid teemasid seonduvalt keraamika tehnoloogiaga.

Kultuuriline identiteet - tutvumine esemelise kultuuri, kommete ja erinevate töövõtete kasutamisega erinevate kultuuride puhul (PRÕK, 2011). Õpitakse rahvuslike elementide kasutamist valmival tootel. Savi pinna kaunistamine nn peremärkidega, kamm- või nõörkeeramika (vt joonised 9 ja 10) töövõtetega.

Teabekeskond - tööd kavandades või projektide planeerimisel õpitakse hindama ja kasutama erinevaid teabekanaleid sh kaaluma info usaldusväärsust. Interneti kasutamise oskus võimaldab olla kursis tehnoloogiliste uuendustega ja tutvuda erinevate maade disainerite, inseneride ja käsitöötajate loominguga (PRÕK, 2011).

Tehnoloogia ja innovatsioon - arvutiprogrammide kasutamist õpitakse töö käigus erinevate ülesannete lahendamisel ja esitlemisel ning tutvutakse erinevate materjalide töötlus viisidega (PRÕK, 2011).

Tervis ja ohutus - tööohutusega tutvumine ja kasutamine erinevate tööde puhul. Kuiva savieseme lihvimine, glasuuri kuivalt kokku segamise puhul tuleb kasutada tolmu maski. Peale töö lõppu tuleb tööpind või põrand puhastada märja lapi või mopiga. Vältimaks kuivanud savi ja tolmu õhku lendlemist ei tohi tööpinda ja põrandat harjaga pühkida. Tolmuimeja kasutamisel peab olema tolmuimejal väljuva õhu ava ees piisavalt peenike filter, et hoida ära tolmu lendlemist tagasi ruumi (Laanmaa, 2013).

Väärtused ja kõlblus - rühmas ühiselt koos töötamine õpetab arvestama teiste klassikaaslastega ja väärtustama seda kogemust. „Tehnoloogiaained kujundavad väärtustavat suhtumist uudsetesse, eetilisi ja ökoloogilisi tõekspidamisi arvestavatesse lahendustesse” (PRÕK, lisa 7, 2011, lk 6).

Ainetevaheline lõiming - tehnoloogia ainevaldkond toetub teistes õppeainetes omandatud teadmistele, pakkudes võimalusi jõuda praktilistes tegevustes arusaamisele, et teadmised on omavahel seotud ning igapäevaelus rakendatavad. Aineprojektid võimaldavad lõimida tehnoloogiavaldkonna õppeaineid teiste ainevaldkondadega, luua seoseid ainevaldkonna sees ja teiste õppeainetega (PRÕK, 2011). Õpilane on võimeline loovalt rakendama teistes ainetes omandatud teadmisi ja oskab kombineerida keraamikat teiste materjalidega.

Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled - õpilane õpib väljenduma korrektselt nii kirjalikult kui ka suuliselt. Oskab kirjalikult vormistada ja esitleda oma tööd. Valdab infootsingu oskust (võõrkeelsetest materjalidest info otsimine aitab kaasa võõrkeelte õppimisele) tööülesannete ning projektide jaoks. Võõrkeelse õppevideo vaatamine (näiteks potikedra kasutamisest) toetab võõrkeele õppimist ja erialase sõnavara kasutamist. **Matemaatika** - keraamika teema käsitlemisel on oluline tunda mõõtühikuid, materjali koguse kaalumise, detailide mõõtmine ja savimassi vähenemine kuivamise, põletamise käigus (reaalse toote lõplike mõõtude arvutamine). **Loodusained** - materjali omadustega tutvumine, savi kuivamise ja põletamise käigus aurustub vesi ja materjali olek muutub kõvaks. **Sotsiaalsed** - koos töötades õpitakse üksteisega arvestama, oma kogemust jagama (savi vormimine). Õpitakse väärtustama eri rahvaste kultuuri (Jaapani keraamika traditsioonid, Eesti keraamika muinasajast kaasajani). Tehnika ja tehnoloogia arengu näitena võib tuua 3D savi printimine (vt joonised 11 ja 11.1),

kus savi kasutatakse uuel ja innovaatilisel viisil. Tehnika ja tehnoloogia arengu tundmine, arengu põhjuste teadvustamine ja edasiste arengusuundade mõistmine aitab tunnetada inimühiskonna arengut. **Kunstiained** - toote kavandamine ja kujundamine pakub võimalusi end loominguliselt väljendada, toote loomisel lähtutakse disaini elementidest ja funktsionaalsusest. Savi pinnale tekstuuri loomine, tootele kuju ja vormi andmine. **Kehaline kasvatus** - praktilise töö käigus on õpilane füüsiliselt aktiivne: savi tampimine, rullimine, potikedral tööd tehes on vaja korraga kasutada nii käsi kui ka jalgu (jalaga tuleb reguleerida potiketra liikumise kiirust ja kätega fikseerida, hoida valmivat tööd potiketra tööpinnal). Töö lõppedes töökoha koristamine ja töövahendite korda seadmine ja tagasi asetamine (PRÕK, 2011).

Õppekeskkond. Sotsiaalse ja vaimse keskkonna kujundamisel on oluline märgata, tunnustada ja kaasata igat õpilast, et klassiruumis valitseks pingevaba, koostöine ja üksteist toetav õhkkond. Füüsilist keskkonda kujundades on õppeasutus kehtestanud vastavalt oma võimalustele ja vajadustele ruumide paigutuse ja sisustuse. See peab olema tänapäevane ning võimaldama ohutult ja nüüdisaegselt õppetööd korraldada (PRÕK, 2011). Õpilastööde kuivatamise ja hoiustamise võimalus. Õppekohti vähemalt ühe õpperühma jagu. Mitu kraanikaussi kus on paigaldatud setteanumad, vältimaks ummistusi ja glasuuride, savi jääkide üldkanalisatsiooni sattumist. Keraamikaahju olemasolu. Võimaluse korral ka potikeder. Ruumid, õppetarbed, tööriistad ja käsitöövahendid on vastavuses tervisekaitse, tööohutuse ja ergonoomika nõuetega. Kaitsevahendid igale õpilasele ja õpetajale (PRÕK, 2011).

2. Metoodika

Käesoleva **uurimistöö eesmärgiks** on teada saada, millistest õpetamisalastest elementidest koostada keraamika õpetamiseks tunnikäsitlused (õppeprotsesside kirjeldused) põhikooli tehnoloogiaõpetuse tundideks, et oleks tagatud õpilaste süsteemne tänapäevane õpe.

Uuringus kasutati kvalitatiivset andmeanalüüsi, mis viidi läbi tegevusuuringu raames tehnoloogiaõpetuse tundides teemal keraamika tehnoloogia õpetamine II kooliastmes.

Tulemuseni jõudmiseks on töö autor püstitanud järgmised **uurimisküsimused**.

1. Kuidas loovalt õpetada keraamika tehnikat tehnoloogiaõpetuse tundides kaasates disainiprotsessi ja lõimingu elemente?
2. Millised on tehnoloogiaõpetuses keraamika õpitulemused ja holistilise mudeli õppetunni elemendid?

2.1. Valim

Uurimuses kasutatakse ettekavatsetut valimi põhimõtet. Valimi all mõistetakse uuritavast populatsioonist kindlal meetodil uurimise eesmärgil eraldatud osa- alamhulka (Õunapuu, 2014). Uurimuse läbiviimiseks moodustati kaks valimit - eksperdid ja õpilased. Valimi moodustasid kuus tehnoloogiaõpetuse tegevõpetajat, keda nimetatakse käesolevas uurimuses ekspertideks (vt tabel 1) ja õpilased, kes on ühe kooli, Tallinna Tehnikagümnaasiumi II kooliastme 5. klassi kolme paralleelklassi õpilased (vt tabel 2).

Ekspertide valikul tugines töö autor kolmele kriteeriumile: õpetaja kvalifikatsiooninõuded, vähemalt viieaastane töökogemus tehnoloogia õpetajana ja II kooliastmes õpetamise kogemus, sh tehnoloogia tundide andmine. Kvalifikatsiooni nõueteks on magistrikraad või sellele vastav kvalifikatsioon ja õpetajakutse (SA Kutsekoda, 2020).

Tabel 1. *Ekspertide andmed*

Ekspert	Praegune amet	Haridus	Tööstaaž tehnoloogiaõpetuse õpetajana
E1	tehnoloogiaõpetuse õpetaja	TÜ Viljandi Kultuuriakadeemia tehnoloogia- ja ettevõtlusõpetus	5
E2	eripedagoog\tehnoloogiaõpetuse õpetaja	TÜ Viljandi Kultuuriakadeemia kunstide ja tehnoloogiaõpetus	8
E3	tehnoloogiaõpetuse õpetaja	Tallinna Ülikool üldtehnilised distsipliinid füüsika ja tehnoloogiaõpetus	35
E4	tehnoloogiaõpetuse õpetaja	Tallinna Ülikool tehnoloogiaõpetus	44
E5	tehnoloogia-, kunsti- ja ettevõtluse õpetaja	TÜ ettevõtlus ja tehnoloogia juhtimine TÜ Viljandi Kultuuriakadeemia kunstide- ja tehnoloogiaõpetus	6
E6	tehnoloogiaõpetuse õpetaja	Tallinna Ülikool tehnoloogiaõpetus	20

II kooliastme 5. klassi õpilased valis töö autor seetõttu, et soovib selle vanuserühmale tulevikus anda keraamikateemalisi ainetunde ja teada saada, kas tema poolt välja töötatud tunnikäsitlused on sellele vanuserühmale jõukohased ja sobilikud.

Tabel 2. *Katsetes osalenud õpilaste andmed*

Teema	Õpilaste arv
1. tund, keraamika tehnoloogia- sissejuhatus, teooria	27
2. tund, savitombust modelleerimine	27

3. ja 4. tund, saviribadest modelleerimine, õõnesvormi valmistamine	28
5. ja 6.tund, tassi valmistamine	28
7. ja 8.tund, tööde viimistlemine ja glasuurimine	27

Õpilaste anonüümsed kirjalikud vastused küsimustele on lisatud käesolevale magistritööle vastuste põhjal koostatud diagrammi kujul.

2.2. Andmekogumine

Käesolevas töös kasutab autor kvalitatiivset uurimisviisi ja uuringu meetodiks valiti tegevusuuring. Tegevusuuringu läbiviimiseks koostati eelnevalt tegevusuuringu kava sh ajakava, samuti teavitati uuringust kooli juhtkonda ja uuringus osalenud õpilaste vanemaid. Tegevusuuringu käigus teostati järgmised toimingud: töö planeerimine, teoreetilise materjali koostamine, praktiliste tööde valmistamine, osalusvaatlus, küsitlus ja järelduste tegemine. Andmete kogumise meetodina kasutati osalusvaatlust, kirjaliku küsitluse vormi ja kirjalikku hinnangut, millele ühise nimetaja andmine on metodoloogiline triangulatsioon. Uuringu käigus viis töö autor läbi viis katset. Esimene katse (proovikatse) toimus keraamika teema käsitlemisel 2021. aasta novembrikuus. Teine kuni viies katse viidi läbi 2022. aasta märtsikuus. Tegevusuuringu käigus töötas töö autor välja tunnikäsitlused, millest lähtuvalt viis läbi kaheksa ainetundi ehk neli katset. Peale igat katset pandi kirja märkmed ja tähelepanekud katse õnnestumise kohta ning analüüsiti katseid (Löfström, 2011). Küsitlus toimus praktilise tegevuse lõpuleviimise järel peale katseid. Küsimused olid avatud, üheselt mõistetavad ja mõõdetavad (Õunapuu, 2014).

Väljatöötatud tunnikäsitlused said tagasiside ja hinnangu küsimuste näol ekspertidelt. Kirjalike küsimustike abil koguti vajalikku uurimismaterjali, mida analüüsides saadi vastused püstitatud uurimisküsimustele.

2.2.1. Proovikatse

Proovikatse eesmärgiks oli saada esimene praktiline kogemus, kuidas tuleb läbi viia keraamikateemaline ainekäsitlus tehnoloogiaõpetuse tunnis sellisel viisil, et õpilased oleksid

kaasatud, motiveeritud ja tuleksid tunni teemaga kaasa. Proovikatse toimus kolmes erinevas 5.klassis, tundides osales kokku 29 õpilast. Tunni eesmärgiks oli käsitleda kolme erinevat savi vaba modelleerimise tehnikat: savitombust vormimine, ribatehnika ja saviplaatidest kokku kleepimine. Õpetaja tutvustas kõiki kolme erinevat tehnikat ja andis õpilastele valikuvõimaluse endale huvipakkuvat tehnikat proovida. Klassiti oli õpilastepoolne tehnika valik erinev, õpilaste arv tunnis oli 10 õpilase ringis, see andis õpetajale võimaluse esitleda erinevaid töövõtteid ja tehnikaid. Õpilaste õpihuvi oli suur. Tundi huvi savi kui materjali vastu. Osal õpilastest oli ka olnud varasem kokkupuude saviga mõnes huviringis. Tunnis sooviti olla loovad ja ise valmistada oma kätega valmistoode. Õpilased osalesid tunnis aktiivselt, arutlesid ja mõtlesid kaasa. Õpilaste omavaheline suhtlus oli sõbralik, toetav ja abivalmis. Tunnis valitses meeldiv õpikeskkond. Praktilise töö käigus oli õpilasi, kes vajasisid individuaalset juhendamist.

Katsest selgus, et õpilasele vaba valiku andmisel valis õpilane kolmest tehnikast ühe ja omandas sellega seondvalt ainult selle tehnika juurde kuuluvad teadmised, oskused ning töövõtted. Selline tunni ülesehitus annab keraamika teema käsitlemisel kahjuks ainult ühekülgsed teadmised ja oskused ning õpilane ei omanda laiemaid teadmisi savi kui materjali omadustest, käsitlemise viisidest ja põhilistest töövõtetest.

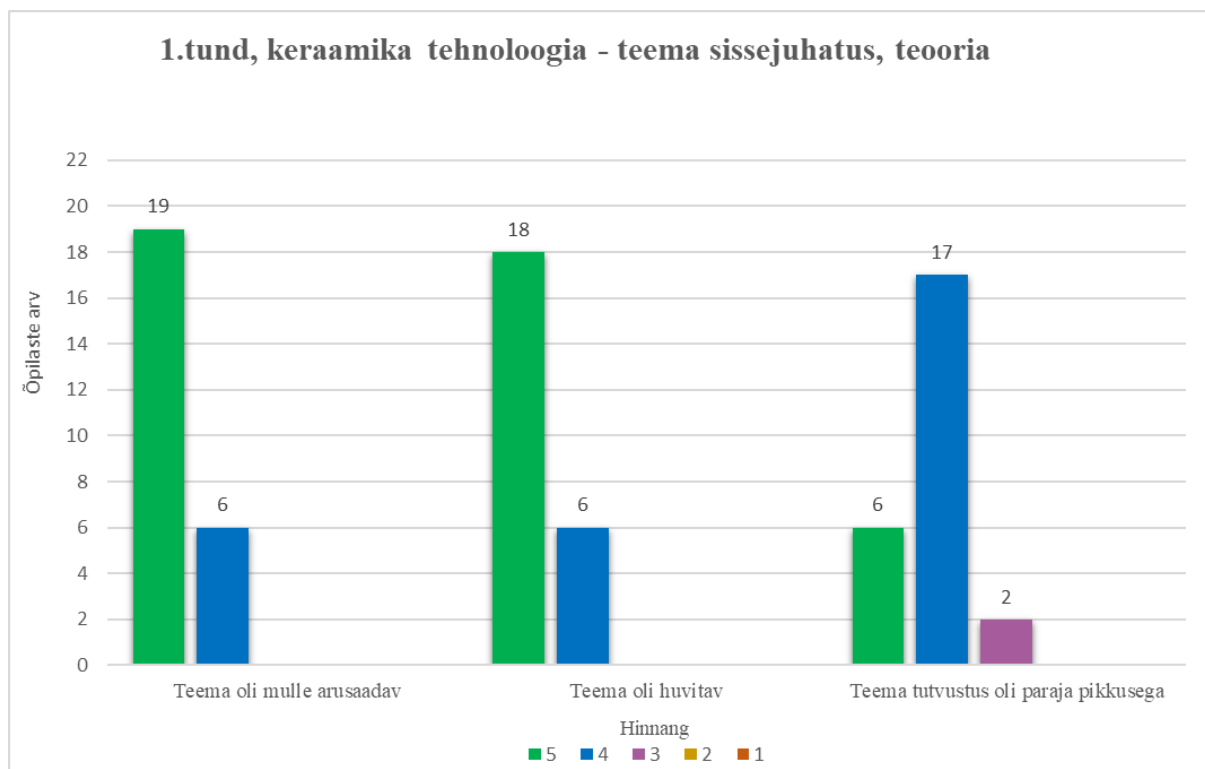
2.2.2. Teine katse

Teise katse läbiviimisel võttis õpetaja aluseks eelnevalt lahti kirjutatud tunnikäsitlused, millest esimene pool katsest põhines teoreetilise materjali edasiandmisest õpilastele ja teine pool ühe konkreetse vaba modelleerimise tehnika esitlemisel ja õppimisel.

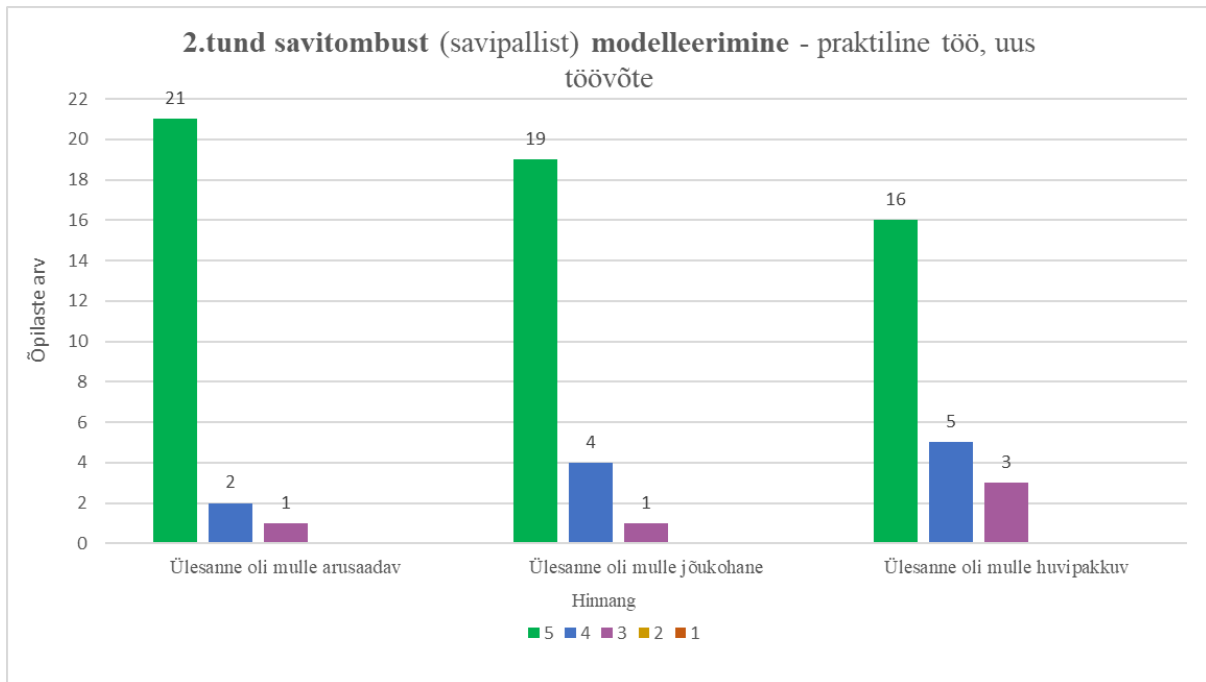
Katse teoreetilises osas rääkis õpetaja õpilastele looduses leiduvast savist nii Eestis kui ka mujal maailmas ning savi tekkimisest erinevatel aegadel ja teguritest, mis mõjutavad looduses savi teket tänapäeval. Eraldi tõi õpetaja esile savi koostisosad, millel on oluline roll põletamise temperatuuri määramisel. Tunni käigus anti ülevaade keraamika kasutusala-dest varasest ajaloost alates kuni innovaatiliste lahendusteni tänapäeval. Teoreetilise materjali kinnistamiseks kasutati erinevaid illustreerivaid õppevideosid interneti vahendusel. Toimus arutelu nähtud ja kuulnud materjali osas. Õpilaste tagasiside teoreetilise osa kohta (vt joonis 4).

Katse teises pooles esitles õpetaja õpilaste jaoks uut tehnikat, esialgu esitluse vormis ja siis juba praktiliselt, kuidas savitombust modelleeritakse. Selleks näidati ette, kuidas savi vormida savipalliks ja siis juba pöidlade abil vormi antakse. Praktilise töö materjaliks valiti teralisema savi nr 474 või 480, et õpilastel tekiks seos teoreetilises osas nähtud looduses leiduva saviga (liiva või pisikiviklibu sisaldus).

Katses osales kolm viiendat klassi, õpilasi kokku oli 27. Tunnid toimusid väiksemates gruppides. Õpilased olid õpetaja jaoks uued. Üks õpilane oli varem kokku puutunud savi kui materjaliga saviteraapias. Teistel varasem kokkupuude puudus. Õpilased töötasid usinalt oma töö kallal, õpetaja kõndis klassis ringi ja vajadusel aitas mõnda õpilast. Kui soovitud vorm oli õpilase poolt saadud, siis kasutati disainielementidena erinevaid voolimispulga otsi, millega sai suruda või joonistada pehmele savipinnale. Õpetaja pakkus välja ka klassis olevate erinevate viltpliiatsikorkide mustrite kasutamist savipinna kaunistamiseks. Klassis valitses tõine õhkkond. Kõik planeeritavad tegevused said täidetud ja ajaliselt püsiti ettenähtud ajagraafikus. Kuigi töövõte oli kõigil õpilastel ühesugune, siis lõpptulemus oli igapähe erinev (vt joonis 13). Töö viimistlemiseks kasutati voolimispulki ja svammi. Peale katse läbiviimist oli õpilasi, kes tundsid huvi, kas on võimalik ka katsevälisel ajal keraamikaga tegelema tulla. Õpilaste tagasiside praktilise osa (savitombust modelleerimine) kohta (vt joonis 5).



Joonis 4. Keraamika tehnoloogia.



Joonis 5. Savitombust modelleerimine.

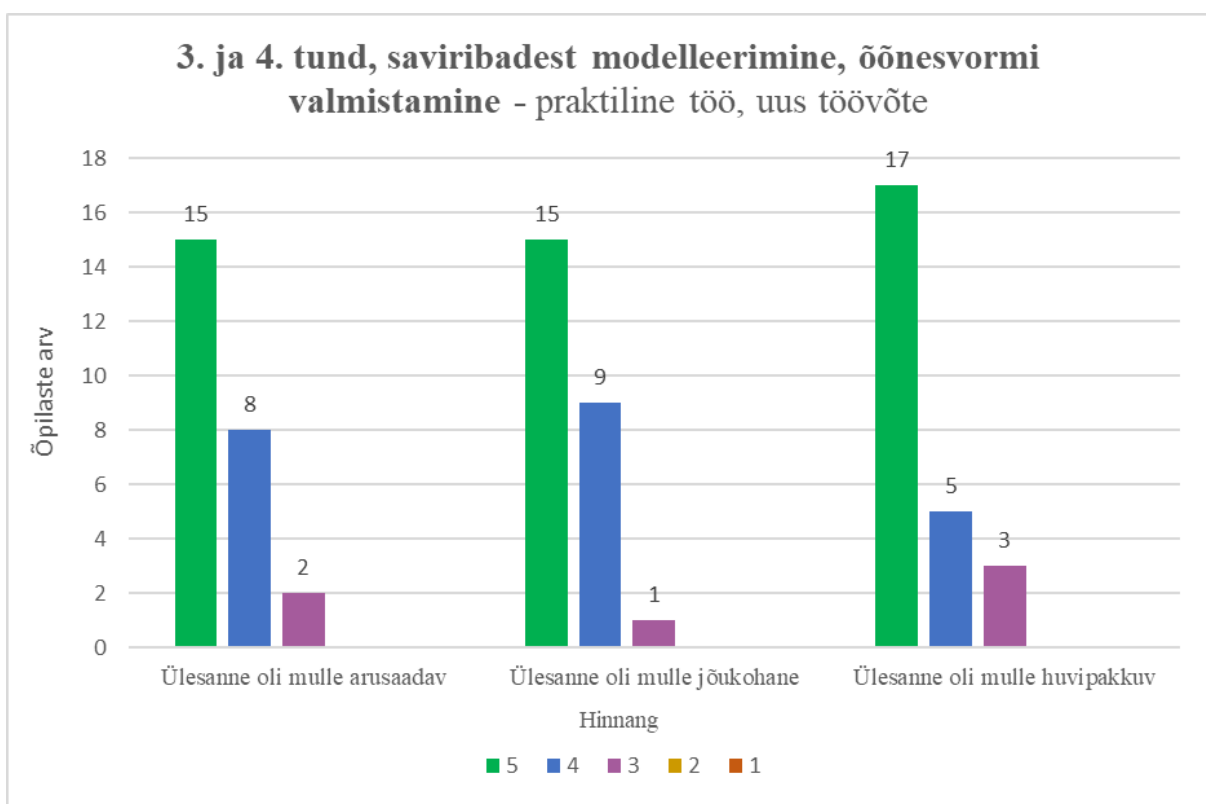
2.2.3. Kolmas katse

Kolmanda katse eesmärgiks oli varem lahti kirjutatud tunnikäsitlusest lähtuvalt õppida valmistama saviribade modelleerimist ja neid ühendama kleepimise teel, õõnesvormina.

Uut tehnikat tutvustati õpilastele esitluse käigus veebi vahendusel ja näidati ka reaalselt ette savi rullimist peopesade abil laua peal. Järgnes riba kokkukerimine, riba asetamine eelnevale ribale vastavalt sellele, kuidas soovitakse esemele vormi anda. Materjalina kasutati savi nr 245, mida on hea voolida ja omavahel ühendada.

Õpilasi osales kolmandas katses 28, kes kõik olid tuttavad eelmisest katses. Töö toimus kolmes paralleelklassis. Õpilased töötasid tunnis kaasa. Julgesid küsida, kui abi oli vaja või oli savi juurde vaja. Õpetaja kõndis klassis ringi ja vajadusel aitas või juhendas õpilasi. Õpilastele rõhutati, et uue riba ühenduskoht peab olema korrektselt ühendatud eelneva riba otsaga, et vältida aukude teket töös ja materjali vastupidavuse vähenemist õõnesvormi seinade ehitamisel. Oli paar õpilast, kelle jaoks oli esialgu riba modelleerimine raske. Töö käigus omandati vajalik oskus ja tööga jõuti valmis, püsiti ettenähtud aja piires. Kõrgemate esemete modelleerimisel kasutati kuivamiseks toestamist või kuumapuhurit

Õpilased olid loovad ja kasutasid oma töös ka disainielemente kasutusotstarbele vastava kuju andmisel. Disainielemendina olid domineerivaks anuma erinevad kujud: kes ehitas anuma ava osaliselt kinni ja soovis jäljendada herilasepesa või paigaldas anumale sanga, et kasutada korvina (vt joonised 14 ja 14.1). Oli õpilasi, kes soovisid juurde õppida sanga või kaane tegemist, et seda oskust kasutada oma töös. Tööd saadi tunni lõpuks valmis ja vastavalt tehnoloogiaõpetuse klassi sisekorrale jõuti oma töökoht korrastada ja töövahendid asetada selleks ettenähtud kohta tagasi. Õpilaste tagasiside praktilise osa (saviribadest modelleerimine ja õõnesvormi valmistamine) kohta (vt joonis 6).



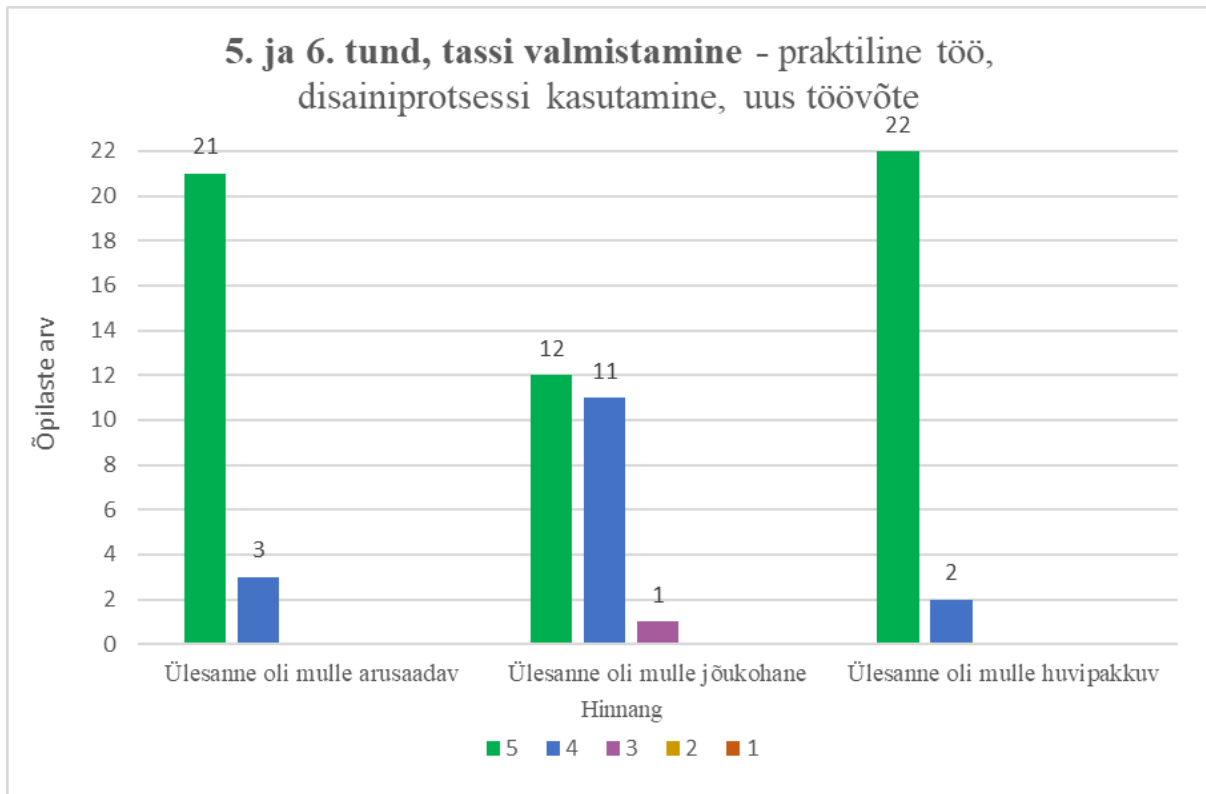
Joonis 6. Saviribadest modelleerimine.

2.2.4. Neljas katse

Neljanda katse üheks eesmärgiks oli õppida ühtlase paksusega savilehe rullimist, teiseks eesmärgiks oli valmistada ideest teostuseni toote prototüüp, lähtudes disainiprotsessi mudelist.

Katses kokku osales 28 õpilast, katse viidi läbi väiksemates gruppides kolmes paralleelklassis.

Tunni teemat tutvustati esitluses. Uue töövõtte esitlemine viidi läbi ettenäitamise teel. Materjalina kasutati savi nr 254, mis võimaldas materjali paremini voolida ja töödelda. Õpetaja näitas ette kaks varianti (vabalt oma käe järgi välja lõigatud või šablooni abil), kuidas lõigata tassi põhikuju välja, et õpilastel tekiks ettekujutus, millest sõltub tassi kuju ja kuidas seda oma töös kavandada (vt joonis 15). Klassis oli õpilastel võimalus vaadata erinevaid tasside näidiseid. Õpetaja pööras tähelepanu tassi kujule ja funktsionaalsusele. Töö hõlmas erinevaid tööetappe, sellest tulenevalt jälgiti pidevalt õpilasi, et vajadusel aidata või uuesti näidata hetkel tehtavat etappi töös. Ühiselt koos õpilastega liiguti tööga järgmisesse tegevusse. Õpilaste õpihuvi oli suur. Tund oli tempokas. Tähelepanu püsis kogu tunni vältel tehtava praktilise töö peal. Savilehe rullimine sujus õpilastel kenasti, tähelepanu tuli pöörata savilehe ühtlasele paksusele. Kleepimise töövõtet tuli paaril korral uuesti näidata (vt joonised 15.1 ja 15.2). Õpilastel oli esialgu raske aru saada, kuidas lõigata kahte erinevat külge diagonaalis, nii et need pärast kenasti kokku klapiksid. Sanga tegemisel oli palju võimalusi. Õpetaja näitas ette lihtsamad viisid juhtides tähelepanu sanga kuju andmisele vastavalt iga õpilase omale soovile (vt joonis 15.3). Osa õpilasi soovis arutleda, kuidas nende väljamõeldud sang sobiks nende tassile. Samuti tuli vaadata, et sang ei oleks liiga väike tassi jaoks või vastupidiselt liiga suur. Ühes grupis paarile lapsele tekitas raskusi sanga kleepimine. Õpilased olid loovad ja valmistasid omanäolised tasside prototüübid (vt joonised 16 ja 16.1). Disainielemente kasutati nii tassi faktuurina või siis sanga kuju valmistamisel. Õpilastel oli vabadus ise luua ja kujundada. Töö käigus omandati vajalikud oskused ja jõuti kõik planeeritu valmis. Tunni lõppedes toestati sangad ja asetati tööd kuivama. Õpilased koristasid vastavalt sisekorrale oma töökoha ja asetasiid töövahendid ettenähtud kohta tagasi. Õpilaste tagasiside praktilise osa (tassi valmistamine) kohta (vt joonis 7).



Joonis 7. Tassi valmistamine.

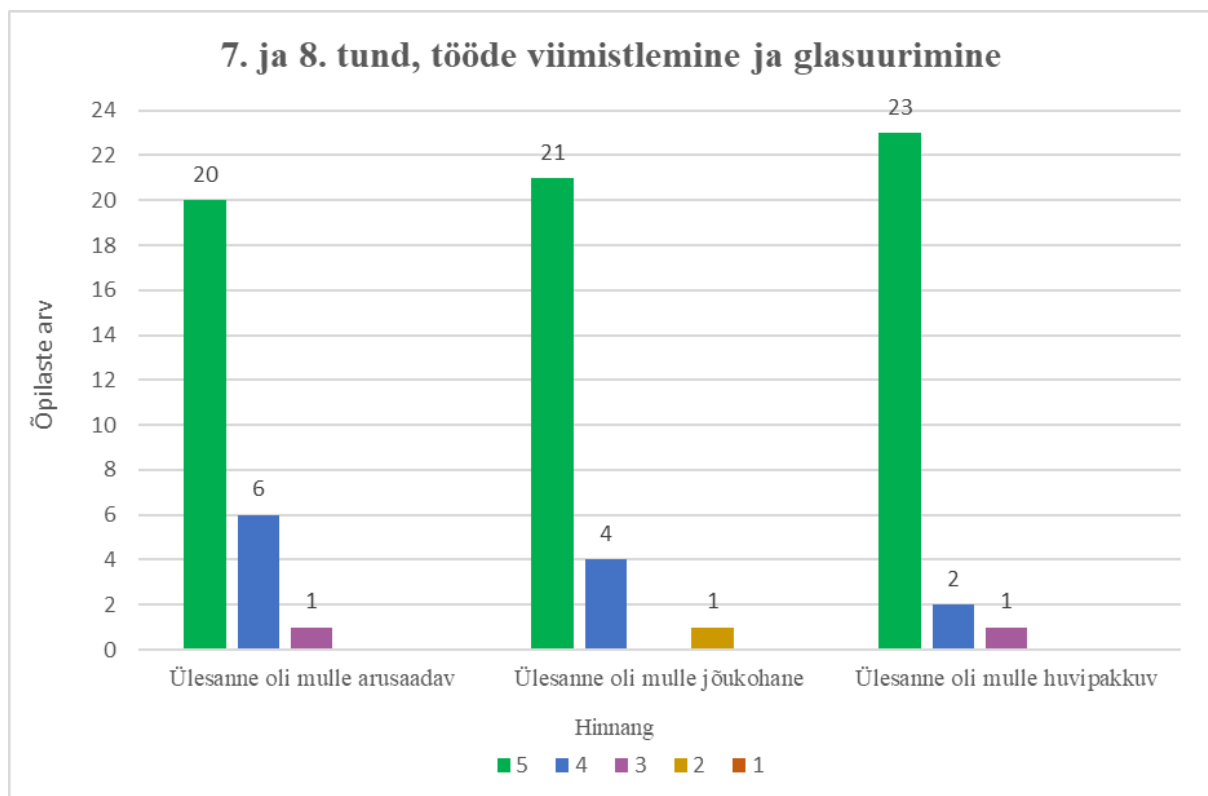
2.2.5. Viies katse

Viienda katse eesmärgiks oli omandada teadmisi eelpõletatud materjalide viimistlemise kohta, teiseks eesmärgiks savi- ja kristallglasuuride erinevuse äratundmine välisel vaatlusel ning glasuurimise töövõtete õppimine ja glasuuri taaskasutus.

Selle klassiga toimus tund juba neljandat korda, õpilastel olid selged kokkulepped õppimisel ja tööohutuse nõuded. Osalenud õpilaste arv oli 27. Õpilastel oli suur õpihuvi, kuna nüüd oli võimalus kõik oma eelpõletatud varasemates katsetes valminud tööd glasuurida. Õpetaja näitas erinevaid valmistooteid ja huvitavaid glasuuri pealekandmise võimalusi, tekitades sellega õpilastes huvi. Õpilaste jaoks oli üllatav see, et glasuur ei ole kohe seda värvi, milliseks seda värvida soovitakse. Oma töö jaoks glasuuri valides tuli hoolikalt vaadata glasuurinäidiseid ja siis teha oma valik. Viimistlemise käigus iga õpilane vaatas üle oma tööd ja vajadusel lihvis lihvpaberiga töö ebatasasused ära. Lihvimistolm puhastati niiske svammiga veega täidetud kausi kohal. Glasuurimist alustati anuma seest väljapoole. Õpilane sai ise valida, kas kasutab glasuurimisel valamis-, kastmis- või pintsliga pealekandmise

tehnikat. Oluline, millele juhiti õpilaste tähelepanu, oli see, et glasuuri ei tohi kanda sellele pinnale, millele anum toetub ehk siis põhi. Glasuurimise käigus pöörati ka tähelepanu glasuuri taaskasutusele. Pintsli puhastamine toimub veega täidetud anum, kus erinevate pintslite loputamise tulemusena tekib uus glasuur. Osa õpilasi soovis katsetada uue glasuuri kasutamist oma töö peal. Enne tunni lõppu palus õpetaja õpilastel anda tagasiside kirjalikult vastates küsimustele viie palli skaalas (Lisa 5). Õpilaste tagasiside praktilise osa (tööde viimistlemine ja glasuurimine) kohta (vt joonis 8).

Nädal hiljem jagati õpilastele tagasi nende enda valmistatud tööd. Õpilastööd põletati keraamikaahjus 1240 kraadi juures. Põletamise käigus ei läinud ükski töö katki ja liigset glasuuri sulamist ahjuplaadile ei toimunud, millest võib järeldada, et töö erinevad etapid olid korralikult läbitud. Õpilastel oli palju uudistamist ja üllatusmomente, kui oma töid nägid (vt joonised 17, 17.1, 17.2, 17.3, 18, 18.1).



Joonis 8. Tööde viimistlemine ja glasuurimine.

3. Tulemused ja andmeanalüüs

Käesolev peatükk keskendub läbiviidud tegevusuuringu ning õpilaste ja ekspertide hulgas läbiviidud küsimustiku tulemustele. Tulemuste analüüs andis sisendi algselt püstitatud uurimisprobleemi lahendamiseks. Peamised küsimused, mis analüüsi tulemusena vastused said, puudutasid keraamika tehnoloogia õppematerjalide ülesehitust, tunnikäsitlusi, erinevaid tunnielemente ja disainiprotsessi. Kvalitatiivse analüüsi puhul tulemused ja järeldused on sisulised ja väärtuselised hinnangud, kus tähtis on mõtte sisu, mitte vastajate arv ning uuritavad tunduvad uuritava teema seisukohast olulised (Laherand, 2008).

3.1. Õpilaste tagasiside - küsimustike analüüs

Keraamika õpetuse uuring viidi läbi kaheksa tunni raames kolmes erinevas viiendas paralleelklassis. Erinevates tundides osales 27-28 õpilast. Õpilastelt tagasiside saamiseks koostati tagasiside ankeet-küsimustik, mida täideti peale kaheksa tunni läbiviimist. Küsimustik (Lisa 5) oli koostatud kõigi kaheksa tunni materjali kohta. Põhjus, miks küsimustikud viidi läbi teema lõpus, aga mitte iga tunni lõppedes, oli see, et tundides oli pöhirõhk praktilisel töö. Ajaliselt mõni õpilane lõpetas oma töö varem, mõni hiljem ja korralduslikult oleks olnud keeruline viia läbi küsitlusi iga tunni lõpus. See tingis aga olukorra, kus mõni õpilane igale küsimusele ei vastanud, mistõttu on vastuste koguarv on kohati erinev.

Küsimustikud puudutasid tunde temade kaupa ja olid jagatud järgnevalt.

1.tund, keraamika tehnoloogia - teema sissejuhatus, teooria

Õpilaste vastustest selgus, et käesolevast teemast arusaamine ja huvi oli õpilaste seas suur. Vastustest 75%-76% moodustasid „väga hea” ja „hea” vastavalt 24%-25%. Õpetajale jäi silma teema tutvustuse pikkuse osas esitatud küsimuste vastustes väike muutus, kus „väga hea” hinnangu andis 24%, hinnangu „hea” 68% ja hinnangu „rahuldav” 8% vastanutest.

Kolm õpilast kirjutasid, et nende jaoks oli teooriaosa liiga pikk. Tegemist oli teooriatunniga.

2.tund, savitombust modelleerimine

Tagasisideküsimumstikest on näha, et 2. tunni praktiline ülesanne oli enamusele täiesti arusaadav. Vastuse „väga hea” andis 87% vastanutest, „hea” hinnangu 8 % ja „rahuldava” 4% vastanutest. Ülesande jõukohasuse osas jagunesid vastused vastavalt „väga hea” 79%, „hea” 16% ja „rahuldav” 4%. Ülesande huvi osas muutus hinnang vastavalt „hea” 20% ja „rahuldav” 12%. Õpilastepoolseid tähelepanekuid antud tunni osas ei olnud.

3.ja 4.tund, saviribadest modelleerimine, õõnesvormi valmistamine

Vastustest on näha, et teema keerukusega liigub hinnangute % hindest „väga hea” 60%, hinnangule „hea” 32%-36%. Seda nii ülesande arusaadavuse kui jõukohasuse osas. Ülesande huvipakkuvuse osas tõuseb hinnang „rahuldav” 12%-ni. Kaks õpilast kirjutasid tagasisides, et ribade voolimine oli nende jaoks raske.

5.ja 6. tund, tassi valmistamine

Järgnev teema oli arusaadav ja täiesti arusaadav 88% vastanutest, 13% andsid hinnangu „hea”. Praktilise ülesande jõukohasuse osas jagunesid vastused peaaegu pooleks. „Väga hea” arvas 50% vastanutest ja „hea” 46% vastanutest, 4% andis vastuse „rahuldav”.

Vastustest võib välja lugeda, et antud teema oli õpilastele väga huvipakkuv. Hinnangu „väga hea” andis 92% vastanutest ja „hea” andis 8 % vastanutest.

7.ja 8.tund tööde viimistlemine ja glasuurimine

Ülesande arusaadavuse kohast hinnang „väga hea” 74% vastanutest, hinnang „hea” 22% ja „rahuldav” 4%. Jõukohasuse poolest arvas 81%, et ülesanne on igati jõukohane. Hinnangu „väga hea” andis 81%, hinnangu „hea” andis 15% ja ühele õpilasele tundus ülesanne mitte jõukohane, „mitterahuldav” 4%. Ülesanne pakkus huvi peaaegu kõigile, hinnang „väga hea” moodustas 88%, „hea” oli 8% ja „rahuldav” 4%.

Õpilaste tagasiside oli positiivne. Kõik vastanud õpilased arvasid, et edaspidi võiks olla keraamika teema käsitlemine üheks tehnoloogiaõpetuse osaks. Paar õpilast lisasid omapoolse kommentaari, et see on mõnus ja vaikne töö või et see on lõbus. Õpilased tõid välja oma arvamuse, et neile meeldis keraamika töö juures voolimine ja glasuurimine. Mitu õpilast vastas, et keraamika meeldib neile sellepärast, et saab teha ja kujundada igasuguseid asju. Ühe õpilase vastuseks oli, et see on tegemisrõõm. Õpilased pakkusid omalt poolt lisaks veel eelnevale, et üheks teemaks võiks olla ka savist pisiplastika valmistamine. Autor tooks

esile veel ühe arvamuse, et keraamika töö puhul meeldis õpilastele, et saab ise välja mõelda ja teha seda, mida ise soovisid - olla loov.

Selle tagasiside põhjal näeb töö autor, et õpilastele meeldib ise mõelda ja luua, valmistada oma kätega savist mõni praktiline või iluese. Samuti on positiivseks tagasisideks, et saviga tegelemine pakub õpilastele rõõmu ja meelerahu. Alati säilib üllatusmoment, kuidas õpilase mõtetes esialgselt planeeritud ese tegelikult lõpuks peale glasuurimist ja põletamist välja tuleb.

Tagasisideküsimustike vastuste analüüs näitas, et positiivsete vastuste osakaal oli suur, millest võib järeldada, et keraamika õpe sellisel viisil tehnoloogiaõpetuse raames on 5. klassidele arusaadav, jõukohane ja huvipakkuv. Samuti näitasid need katsed käelise oskuse vajalikkust selles vanuserühmas. Oluline oli iga uue tööetapi põhjalik ja mõistlikus tempos lahtiselgitamine ja vajadusel ülekoormamine. Samas võib välja tuua, et praktiliste harjutuste puhul lisandusid mõned üksikud keskpärased hinnangud, millest võib järeldada, et õpilased on erinevate võimetega ja mõnel õpilasel võtab uuest teemast arusaamine või eseme valmistamine rohkem aega kui teisel. Seda oli märgata ka tundide lõpus, kui mõni õpilane sai oma töö varem valmis, siis teine õpilane vajab veel aega töö lõpetamiseks.

3.2. Ekspertide tagasisideküsitluse analüüs tunnikäsitluste kohta

Ekspertidelt arvamuste saamiseks koostati tagasisidestav küsimustik (Lisa 3). Küsimustik koosnes neljateistkümnest küsimusest ja oli seotud erinevate tunnielementidega. Küsimustele vastas kokku kuus eksperti. Küsimused **1-4** olid suunatud ekspertide taustaandmete kohta (praegune amet, haridus, tööstaaž õpetajana, meetoodilise ja didaktilise õppematerjali koostamise kogemus). **Viies küsimus** oli seotud keraamika osaoskuste (tehnoloogia igapäevaelus, disain ja joonestamine, materjalid ja nende töötlemine) vahelise mahu kasutust tehnoloogiaõpetuse tundides. Sellele küsimusele andsid hinnangu eksperdid järgnvalt: „väga hea” 83% ja „hea” 17%. **Kuues küsimus** keskendus õppesisule ja tunnikirjeldustele, mis on välja töötatud keraamika tunnikäsitluste kohta. Ekspertide hinnangud on vastavalt „väga hea” 83% ja „hea” 17%. **Seitsmes küsimus** pööras tähelepanu sellele, kas sõnastatud keraamikatundide õpitulemused on õpilaste poolt omandatavad sellisel viisil, nagu on lahti kirjutatud tunnikäsitlustes. Valdav osa ekspertidest leidis, et keraamikatundide õpitulemused on omandatavad sellisel viisil, hinnangu andis „väga hea” 83% ja „hea” 17%. **Kaheksanda**

küsimuse puhul oli fookuses keraamika tehnoloogia lõimingu võimalused antud tunnikäsitluste kohta. Ekspertide hinnangul on lõimingu võimalused piisavad, vastavalt „väga hea” 83% ja „hea” 17%. **Üheksanda küsimuse** puhul oli oluline teada saada, kas need üldpädevuste kasutamise võimalused keraamika tunnikäsitluste juures on piisavad. Kõik vastanud eksperdid olid seisukohal, et üldpädevuse kasutamise võimalused keraamika tunnikäsitluste juures olid piisavad, 100%. **Kümnnes küsimus** oli seotud disainiprotsessi elementide asjakohasuse ja otstarbekusega. Ekspertid olid ühisel arvamusel, et disainiprotsessi elemendid on asjakohased ja otstarbekad 100%. **Üheteistkümnnes küsimus** uuris, kas on piisavalt kasutatud erinevaid tunnielemente õppetöös. Kõik eksperdid olid seisukohal, et tunnielemente on õppetöös kasutatud piisavalt, 100%. **Kaheteistkümnnes küsimus** oli suunatud õpiloovuse kasutamisele keraamika tehnoloogia tundides. Ka selles küsimuses olid eksperdid ühisel arvamusel, et õpiloovuse kasutamisele on pööratud piisavalt tähelepanu, 100%. **Kolmeteistkümnnes küsimus** oli suunatud keraamika tehnika põhitõdede omandamisele väljatöötatud tunnikäsitluste käigus, kas see on piisav ja sellisel moel omandatav. Ekspertide hinnangul olid keraamika tehnika põhiteadmiste omandamine vastavalt „väga hea” 83% ja „hea” 17%. **Neljateistkümnnes küsimus** soovis ekspertidelt tagasisidet ja ettepanekuid keraamikatundide käsitluste kohta. E1 leidis, et koostatud õppematerjal on põhjalik ning annab hea ülevaate tehnoloogiaõpetuse õppeaine keraamika tehnika uudse õpikäsitluse ja vastavate üksikute tunni elementide kohta. E3 pakub välja, et välja töötatud tunnikäsitlused võiksid olla üheks võimaluseks projektõppe läbiviimiseks tehnoloogiaõpetuse õppeaines. Tundide maht võiks olla soovitatavalt vähemalt 18 tundi mille tulemusena valmib praktiline tarbeese. E4 arvates on koostatud tunnikäsitlused väga head ja toob välja, et keraamika teema käsitlemine tehnoloogiaõpetuse ühe osana on õpilastele hea vaheldus puu- ja metallitööle.

Kahe erineva kvalitatiivse tunnusega juhusliku rea võrdlemiseks kasutatakse mitteparameetrilist meetodit, mida nimetatakse märgi- ehk signatuurtestiks. Nähtusi iseloomustavatele suurustele (nimetagem neid parameetriteks) mitteparameetriliste statistiliste meetodite puhul tähelepanu ei pöörata (Kõverjalg, 1994).

Ekspertide tagasiside tulemuste usaldusväärsuse kontrollimiseks kasutas töö autor eespool mainitud testi põhimõtet. Signatuurtesti valem on:

$$z = \frac{[(f \cdot "+" - n \cdot P\{+\}) - 0,5]}{\sqrt{n \cdot (P\{+\} \cdot P\{-})}}$$

Küsitlustulemuste viimisel valemisse saame z väärtuseks 2,6 ja kasutades nüüd tabelit z jaotuste tulemuste usaldatavuse kohta, leiame, et ühel pool aritmeetilist keskmist asuva z väärtuse ja aritmeetilise keskmise vahel on 49,46%. Teisel pool asub samuti 49,46% juhte, seega kokku on $49,46+49,46=98,92\%$. Jääktõenäosus (p) on antud juhul $100-98,92=1,08\%$ seega $1\%<p<5\%$, mille alusel võib väita, et erinevus juhuslike ridade vahel on 5%-lise kui ka 1%-lise olulisuse nivoo puhul usaldatav.

Kokkuvõtteks võib öelda, et ekspertide hinnang II kooliastme tehnoloogiaõpetuse õppeaine keraamika tehnika uudse õpikäsitluse osas on positiivne, mis annab autorile kindlust selle alusel anda II kooliastmele keraamikat tehnoloogia tunni raames. Töö uudsus seisneb selles, et autorile teadaolevalt ei ole varem tehnoloogiaõpetuse tundides keraamika tehnikat sellisel viisil käsitletud.

3.3. Arutelu

Käesoleva uurimistöö eesmärgiks oli teada saada, millistest õpetamisalastest elementidest koostada keraamika õpetamiseks tunnikäsitlused (õppeprotsesside kirjeldused) põhikooli tehnoloogiaõpetuse tundideks, et oleks tagatud õpilaste süsteemne tänapäevane õpe. Tegevusuuringu puhul on oluline vaadata kogu protsessi, mitte ainult tulemusi (Löfström, 2011).

Töö esimene osa andis teoreetilise baasi, teine osa keskendus autori poolt läbi viidud kvalitatiivsele uurimusele (tegevusuuring õpilastega, küsimustik ekspertidele, andmete analüüs, arutelu). Välja töötatud tunnikäsitlusi katsetasid Tallinna Tehnikagümnaasiumi kolme 5-nda paralleelklassi õpilased. Omapoolse hinnangu koostatud tunnikäsitluste kohta andsid ka kuus eksperti, kes igapäevaselt töötavad tehnoloogiaõpetuse õpetajatena erinevates koolides üle Eesti. Käesolevas töös uuriti, kuidas hindavad õpilased läbi praktilise tegevuse ja eksperdid küsitluse näol välja töötatud tunnikäsitlusi. Ekspertidelt ja õpilastelt koguti uuringu käigus hinnanguid järgmiste kategooriate kohta: õppesisu ja tunnikirjelduste kasutamine; eesmärkide ja õpitulemuste saavutamine; lõimingu võimalused; üldpädevuste kasutamise võimalused; disainiprotsessi elementide asjakohasus ja otstarbekus; tunnielementide kasutamine; õpiloovuse võimalused ja keraamika tehnoloogia põhitõdede omandamine.

Tegevusuuring koosnes viiest katsest, millest esimene oli proovikatse. Proovikatse viidi läbi 2021. aasta novembris ja oli käesolevas uuringus olulise tähtsusega. Proovikatse

näitas, et vajalik on kindel tunni ülesehitus, kus on paigas iga tunni osa ka ajaliselt. Selle katse tulemusena selgus, et on vajalik paika panna keraamika põhitöövõtted, erinevad tunni elemendid kaasata disainiprotsess ning õpitulemused mis võimaldaks jõuda soovitud tulemuseni.

Proovikatsele tuginedes töö autor töötas välja keraamika tehnoloogia tunnikäsitlused (kaheksa ainetundi) nelja põhikatse jaoks. Need neli katset viidi läbi 2022. aasta märtsis. Peale igat katset pandi kirja märkmed ja tähelepanekud katse õnnestumise kohta ning analüüsiti katseid (Löfström, 2011). Õpilaste tagasisideküsitlus toimus peale praktilise tegevuse lõpetamist, peale katseid. Õpilased olid juba enne katseid positiivselt meelestatud, kuna neil oli ootus ja uudishimu uue materjali kasutamise osas. Tegevusuuringu käigus õpilastelt saadud kohene tagasiside oli positiivne. Sama kinnitasid ka ankeetide vastused küsimusele, mis tunnis meeldis. Küsimusele, mida muudaksid erinevates tundides, oli domineerivaks vastuseks, et mitte midagi. Oli üksikuid õpilasi, kes ei jäänud rahule enda värvimisoskusega töö glasuurimisel. Õpilaste õpihuvi oli suur. Tunnis sooviti olla loovad ja ise valmistada oma kätega valmistoode. Oldi julged proovima ja katsetama uusi töövõtteid ja töövahendeid. Õpilased olid aktiivsed tunnis osalema, arutlesid ja mõtlesid kaasa. Iga uue katse alguses edastati õppesisu, tutvustades uut töövõtet erinevate etappide viisi esitlusena projektori abil, et õpilasel tekiks kogu tööprotsessist terviklik ettekujutus. Keraamika tehnoloogia edastati õpetaja poolt praktilise töö käigus, näidates ette iga uue töövõtte praktilise tegevusena. Õpetaja oli osaline kogu tööprotsessis, näidates vajadusel ette individuaalselt õpilasele vajalik töövõtte. Eraldi võiks esile tuua, et kuigi töövõtte oli kõigil õpilastel ühesugune, siis lõpptulemus oli igal ühel erinev. See tuleneb sellest, et iga õpilane tõlgendab uut infot omamoodi ja igaühel on oma nägemus, kuidas ta seda edasi annab. Õpilased olid loovad ja kasutasid oma töös erinevaid disainielemente (kasutusotstarbele vastava kuju andmine, erinevate töövahendite kasutamine, voolimispulgad). Tassi kuju tegemisel näitas õpetaja ette kaks varianti (vabalt oma käe järgi välja lõigatud või šablooni abil), et õpilastel tekiks ettekujutus, millest sõltub tassi kuju ja kuidas seda oma töös kavandada. Klassis oli õpilastel võimalus vaadata erinevate tasside näidiseid. Õpetaja juhtis tähelepanu sellele, et rullimise järel oleks savileht ühtlase paksusega. Selle ülesande käigus vajab paar õpilast õpetaja abi, kuna savileht oli keskelt paksem ja äärtest õhem. Tassi välise kuju kujundamisel oli oluline tassi funktsionaalsus ja otstarve. Disainielementidena võib esile tuua erinevate sangakujude valmistamist, lisaks erinevate glasuuride kasutust, võttes arvesse saviglasuuride ja kristallglasuuride eripära (voolavad ja mitte voolavad). Oli mõni õpilane,

kelle jaoks oli esialgu saviriba modelleerimine raske, samuti ühes grupis tekitas paarile lapsele raskusi sanga kleepimine.

Sanga valmistamisel näitas õpetaja erinevaid võimalusi sangale kuju andmisel. Enamus õpilasi tegi sanga saviribast rullides või lõigates. Osa õpilasi keeras saviribad omavahel spiraalselt kokku. Kleepimise töövõtet (sanga kinnitamine tassi külge) tuli paaril korral uuesti näidata. Sangad toestati kuivamise ajaks svammi või kokkukeeratud kangaga. Töö käigus omandati vajalik oskus ja töödega jõuti valmis. Püsiti etteplaneeritud ajakavas.

Tegevusuuring näitas, et koostatud materjalid olid teisele kooliastmele jõukohased ja huvipakkuvad. Tagasisides avaldas ka paar õpilast soovi tulevikus õppida kasutama potiketra.

Ekspertide tagasiside tulemusena selgus, et koostatud tunnikäsitlused olid põhjalikud ja arusaadavad. Keraamika tehnika õpetamine loovalt tehnoloogiaõpetuse tundides, kaasates disainiprotsessi ja lõimingu elemente, olid piisavad. Väljatöötatud tehnoloogiaõpetuse keraamika õpitulemused on asjakohased ja ootuspärased. Holistilise mudeli tunni elemendid on paigas ja piisavad. E1 oli arvamusel, et koostatud õppematerjal on põhjalik ning annab hea ülevaate tehnoloogiaõpetuse õppeaine keraamika tehnika uudse õpikäsitluse ja vastavate üksikute tunni elementide kohta. E3 pakub välja ühe võimalusena kasutada välja töötatud tunnikäsitlusi projektõppe läbiviimisel tehnoloogiaõpetuse õppeaines keraamika tehnoloogia õpetamisel. Eksperti arvamusel võiks olla projektõppe tundide maht vähemalt 18 tundi, mille tulemusena valmib praktiline tarbeese. E4 arvates on koostatud tunnikäsitlused väga head ja toob välja, et keraamika teema käsitlemine tehnoloogiaõpetuse õppeaines on õpilastele hea vaheldus puu- ja metallitööle.

Õppeprotsessis on õpetaja tegevused määrava tähtsusega kogu protsessi õnnestumisel. Autorile teadaolevalt ei ole selles valdkonnas varem sarnast uuringut läbi viidud. Antud uurimistöö praktilise väärtusena võib esile tuua ekspertidelt saadud tagasiside ettepanekute näol, samuti õpilaste suurt huvi ja positiivset tagasisidet tundides.

Tänuõnad

Olen tänulik kõigile, kes on andnud oma panuse minu magistritöö valmimisse: perekond, Tallinna Tehnikagümnaasiumi õpilased ja õpetaja Anne Mädo. Erilised tänud keraamik Kärt Seppel'ile. Suurimad tänud lähevad minu magistritöö juhendajale Mart Soobikule, kes on minule suunajaks ning toetajaks olnud kogu magistritöö kirjutamise protsessis.

Autorluse kinnitus

Kinnitan, et olen koostanud ise käesoleva lõputöö ning toonud korrekselt välja teiste autorite ja toetajate panuse. Töö on koostatud lähtudes Tartu Ülikooli Viljandi Kultuuriakadeemia lõputöö nõuetest ning on kooskõlas heade akadeemiliste tavadega.

Jaana Kāba

17.05.2023

Kasutatud kirjandus

- Anttalainen, H., Tapaninen, R. (2007). Kuvataiteen opetustilojen suunnitteluopas. *Opetushallitus*. <https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/kuvataiteen-opetustilojen-suunnitteluopas.pdf>
- Akermann, K., Vahejõe, K. (2011). Savi valdkonna käsiraamat. *DSpace*. <https://dspace.emu.ee/bitstream/handle/10492/3761/Savi%20kasiraamat.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Brown, T. (2008). Critical review: Tim Brown: Tales of creativity and play. *Academia*. https://www.academia.edu/8984055/Critical_review_Tim_Brown_Tales_of_creativity_and_play
- Cuffari, B. (2018). Technical Ceramics for Military Purposes. *AZO Materials*. <https://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=15126>
- Dehner, M.(2019). How to Get Started With Clay. <https://theartofeducation.edu/2019/10/22/how-to-get-started-with-clay/>
- Ducheyne, P. (2017). Biomaterials. *Sciencedirect*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081006917090194>
- Dută, N. (2015). From Theory to Practice: The Barriers to Efficient Communication in Teacher-Student Relationship. *Sciencedirect*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815019096>
- Dzegblor, N. K., Kwame, S., Barfi-Mensah, H. (2015). Developing Ideas From Nature For Ceramics. *International Journal of Innovative Research and Advanced Studies*. https://www.ijiras.com/2015/Vol_2-Issue_3/paper_7.pdf
- Gökçe, A.T. (2021). Core Values in Education From the Perspective of Future Educators. *Sage Journals*. <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/21582440211014485>
- Han, X.(2018). Research and Practice of Public Ceramics Teaching Platform——Study On the Sharing of Primary and Secondary Schools and University Platforms. *Atlantis Press*. <https://www.atlantis-press.com/proceedings/icem-18/55914615>
- Järvinen, E.-M. (2011). Loovuspedagoogika. *Eesti Tehnoloogiakasvatuse Liit*. <https://www.tehnoloogia.ee/Loovuspedagoogika.pdf>

- Kikas, E. (2010). Õppimine ja õpetamine esimeses ja teises kooliastmes. *Digar*
<https://www.digar.ee/viewer/et/nlib-digar:122677/119555/page/177>
- Krull, E. (2000). *Pedagoogiline psühholoogia käsiraamat*. Tartu Ülikooli Kirjastus, lk.48.
- Kõverjalg, A. (1994). *Teadustöö metoodika alused II*. Tallinn: Eesti Riigikaitse Akadeemia, lk 56, 60.
- Kõverjalg, A. (1995). *Õppeprotsessi aktiveerimine. Probleemõpe*. Tallinn: Eesti Riigikaitse Akadeemia, lk 4,5.
- Kõiv, K., Laanmaa, K., Bogatkin, G., Raud-Mägi, E., Kilusk, L., Kalman, K., Orav, A., Seppel, K., Randmaa, R., Puhkan, U., Rohlin, L., Türn, A. (2020). *Keraamikutega keraamikast*, Trükk Joon OÜ, lk 67-71.
- Käsitöö erialade riiklik õppekava. (2015). RT I, 30.04.2020, 6
https://www.riigiteataja.ee/aktiis/1300/4202/0006/HTM_23042020_m9_lisa_29.pdf
- Laanmaa, K. (2013). Keraamika tehnoloogiad. *SA Innove*.
https://web.archive.org/web/20171114233741/http://www.innove.ee/UserFiles/Kutseharidus/%C3%95ppekava/Keraamika_tehnoloogiad.PDF
- Lacey, E. (2009). Contemporary Ceramic Design for Meaningful Interaction and Emotional Durability: A Case Study. *International Journal of Design*.
<http://www.ijdesign.org/index.php/IJDesign/article/view/571/263>
- Laherand, M.-L. (2008). *Kvalitatiivne uurimisviis*. Tallinn: Infotrükk.
- Li, J. (2019). An Analysis of the Teaching Reform of Ceramics in Colleges and Universities from the Perspective of Innovation and Entrepreneurship. *Atlantis Press*.
<https://www.atlantis-press.com/article/125934266.pdf>
- Li, J. (2020). Research on the Construction of Ceramic Skill Training System for Art Teachers in Primary and Secondary Schools. *Atlantis Press*.
<https://www.readcube.com/articles/10.2991%2Fassehr.k.200316.215>
- Loudon, G., Deininger, G., Wilgeroth, P. (2012). The importance of play and creativity in the design curriculum. *Academia*.
https://www.academia.edu/11133341/THE_IMPORTANCE_OF_PLAY_AND_CREATIVITY_IN_THE_DESIGN_CURRICULUM

Löftsröm, E. (2011). *Tegevusuuringu käsiraamat*.

<https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/FMfcgzGmvLZmlDzLRmFBxDKmhmrjlnvW?projector=1&messagePartId=0.1>

May, M., Rupakula, G. D., Matura, P. (2020). Non-polymer-matrix composite materials for space applications. *Sciencedirect*.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666682020300578#>

Pedaste, M. (2014). Tehnoloogiline kirjaoskus. *Eesti Tehnoloogiakasvatuse Liit*.

https://tehnoloogia.ee/wp-content/uploads/2014/01/Margus-Pedaste_Tehnoloogiline-kirjaoskus.pdf

Pedaste, M., Leijen, Ä.(2018). How Can Advanced Technologies Support the Contemporary Learning Approach? <https://ieeexplore.ieee.org/document/8433322>

Põhikooli riiklik õppekava (2011). Lisa 7: ainevaldkond „Tehnoloogia”. (2011).

<https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1290/8201/4020/1m%20lisa7.pdf#>

Põhikooli riiklik õppekava (2011). RT I, 08.03.2023, 5

<https://www.riigiteataja.ee/akt/123042021010?leiaKehtiv>

Razzouk, R., Shute, V. (2012). What Is Design Thinking and Why Is It Important? *Review of Educational Research*. Vol. 82, No. 3, pp. 330–348 DOI: 10.3102/0034654312457429

Rehepapp, M. (2012). Disainiprotsess.

<https://www.etag.ee/wp-content/uploads/2012/09/Merike-Rehepapp.pdf>

Rohlin, L. (2018). *Keraamika käsiraamat*. EKA kirjastus, kolmas trükk. Tallinn. lk 12-13, 15, 21, 137-145, 225- 227.

Rüütman, T., Kipper, H. (2011). Teaching strategies for direct and indirect instruction in teaching engineering. *Advancing Technology for Humanity*.

<https://ieeexplore.ieee.org/document/6059556>

Rüütman, T., Kipper H. (2012) Rethinking effective teaching and learning for the design of efficient curriculum for technical teachers. *Advancing Technology for Humanity*.

<https://ieeexplore.ieee.org/document/6402030>

Rüütman, T. (2014). Optional STEM courses for secondary schools designed and implemented for enhancement of K-12 technology education in order to excite students'

interest in technology and engineering education. *IEEE EXPLORE*.

<https://ieeexplore.ieee.org/document/7017762>

Rüütman, T. (2018). Õhupalliauto. Miks.ee Suvekool Nelijärvel 23.-24.august 2018

https://www.etag.ee/wp-content/uploads/2018/08/Miksi-suvekool-23-24.aug-ajakava_koos-kirjeldustega-1.pdf

SA Kutsekoda. (2020). *Kutsestandard. Õpetaja, tase 7*.

<https://www.kutseregister.ee/ctrl/et/Standardid/vaata/10824233>

Smith, B. (2021). How are Technical Ceramics used in Space Programs? *AZO Materials*.

[How are Technical Ceramics used in Space Programs? \(azom.com\)](https://www.azom.com/article.aspx?articleid=13822)

Soobik, M.(2007). Töö- ja tehnoloogiaõpetus. *Eesti Tehnoloogiakasvatuse Liit*.

<https://www.tehnoloogia.ee/ainekava.pdf>

Soobik, M. (2011). *Tehnoloogia ja loovus*. Tallinn: etkl. lk 49

Soobik, M. (2015). Innovaatilised trendid tehnoloogiaõpetuses. Eesti põhikooli õpetajate ja õpilaste hinnangud tehnoloogiaõpetusele. Tallinn: Tallinna Ülikool, Kasvatusteaduste Instituut, Doktorikool.

<https://www.etera.ee/zoom/10539/view?page=3&p=separate&search=Soobik,%20M.%20doktorit%C3%B6%C3%B6&tool=search&view=0.0.2067.2834>

Soobik, M. (2015). Tehnoloogiaõpetuse holistiline mudel. *Eesti Tehnoloogiakasvatuse Liit*.

https://tehnoloogia.ee/wp-content/uploads/2015/06/Mart_Soobik_tehnoloogia%20c3%b5petuse_holistiline-mudel_01_06_2015_1.pdf

Soobik, M. (2017). Tehnoloogiline kirjaoskus ja õpikäsitlus. *Eesti Tehnoloogiakasvatuse Liit*.

https://tehnoloogia.ee/wp-content/uploads/2017/03/Tehnoloogiline-kirjaoskus-ja-opikasitus_26_10-ja-02_12_2017.pdf

Soobik, M.(2021). Loengukonspekt. Tartu Ülikooli Viljandi Kultuuriakadeemia.

Soobik, M. (2022). Tehnoloogiaõpetuse ainekava arendus, teoreetiline mudel. *Eesti Tehnoloogiakasvatuse Liit*.

https://tehnoloogia.ee/wp-content/uploads/2022/03/Tehnoloogia%20c3%b5petuse-ainekava-arendus_7.pdf

Summatavet, K., Tamm, E., Rohlin, L., Allik, I., Raun, M.-A., Arrak, T.(2016). *Tulest tulnud*, Eesti Rahvakunsti ja Käsitöö Liit. lk 25, 29.

- Zlatic, L., Bjekic, D., Marinkovic, S., Bojovic, M. (2014). Development of teacher communication competence. *Sciencedirect*.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814002821>
- Thomas, L. (2019). Increasing Demand of Technical Ceramics in the Medical Industry - What is Driving It? *AZO Materials*.
<https://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=17408>
- Vallet-Regi, M. (2010). Evolution of bioceramics within the field of biomaterials. *Sciencedirect*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1631074809000691#>
- Xiangcui, H. (2018). Research and Practice of Public Ceramics Teaching Platform—Study On the Sharing of Primary and Secondary Schools and University Platforms. *Atlantis Press*. <https://www.atlantis-press.com/proceedings/icem-18/55914615>
- Õunapuu, L. (2014). *Kvalitatiivne ja kvantitatiivne uurimisviis sotsiaalteadustes*. Tartu Ülikool, http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/36419/ounapuu_kvalitatiivne.pdf

Lisad

Lisa 1. Tunnikäsitlused

Tunnikäsitlused, II kooliaste, 5.klass

Õpetaja poolt läbi viidud tehnoloogiaõpetuse tunnid toimusid paaris tundidena (2x45) neljal korral, keraamika tehnoloogia käsitlemine toimus seega kaheksa tunni ulatuses. Põhjalikum disainiprotsess (Rütmann, T. Inseneridisain, 2018) võeti kasutusele alates 5. tunnist kuna eelnevatel tundidel toimus põhiliste töövõtete õppimine, omandamine. Tehnoloogiaõpetuse tundide elemendid (Soobik, M. 2022) on järgmised: kommunikatsioon, väärtused, probleemi lahendamine, lõiming, koostöö, teadmised ja oskused, globalisatsioon ja kultuuriline taust, füüsiline õpikeskkond, digitehnoloogia, ettevõtlikkus, loovus, innovatsioon, optimism.

Õppevara: **Rohlin L.**, (2018) “ Keraamika käsiraamat”, EKA Kirjastus, lk 225- 227, 229, 353-354, 378-379.

Kõiv, K., Laanmaa, K., Bogatkin, G., Raud-Mägi, E., Kilusk, L., Kalman, K., Orav, A., Seppel, K., Randmaa, R., Puhkan, U., Rohlin, L., Türn, A. (2020). *Keraamikutega keraamikast*, Trükk Joon OÜ, lk 67- 71.

Tundide arv	Õppesisu/tunnikirjeldused	Õpitulemused	Lõiming	Üldpädevused	Disainiprotsess	Tundide elemendid
1.tund	<p><u>Tehnoloogia, inimene ja keskkond</u></p> <p>Tehnoloogia igapäevaelus- Tehnoloogia olemus, keraamika olemus ja tänapäeva keraamika</p>	<p>Õpilane peab tähtsaks tehnoloogilist kirjaoskust igapäevaelus, teab keraamika olemust ja</p>	<p>Seotus teiste õppeainetega loodusained ja sotsiaalained.</p>	<p>Kultuuri- ja väärtuspädevus- tajuda ja väärtustada oma seotust</p>		<p>Kommunikatsioon- õpetaja loob „teadmistesilla” õpilaste ja enda vahel (annab õpilastele edasi keraamika alaseid teadmisi ja</p>

	<p>liigid. Tehnoloogiline kirjaoskus ja selle vajalikkus, keraamika vajadus ja tähtsus. Tehnoloogia ja teadused, keraamika tehnika jaoks vajalikud teadmised. Tehnoloogia, inimene ja keskkond (rmt lk 67- 71).</p>	<p>oskab kirjeldada keraamika liike. Õpilane oskab välja tuua keraamika kui tehnika ja kunstiliigi vajadust ning tähtsust. Seostab tehnoloogiaõpetust teiste õppeainete ja eluvaldkondadega, oskab keraamikat seostada teiste õppeaine ja eluvaldkondadega ning oskab välja tuua keraamika tehnikas vajalikke teadmisi. Kirjeldab inimtegevuse ja tehnoloogia mõju keskkonnale, kirjeldab keraamika mõjutusi inimkonna ja tehnoloogia arengule ning keskkonnale.</p>	<p>Savi kujunemine looduses vastavalt ilmastikule. Savid on tekkinud suurte kivimassiivide lagunemise tulemusena. Samas asupaigas leiduvad savid on struktuurilt jämedateralised ja koostiselt puhtamad. Savi mis on voolava vee, jääliustike ning tuule toimel kokkukantud saviainese settimise tulemusel tekkinud on peeneteralisem. Savi plastilisus sõltub saviosakeste</p>	<p>teiste inimestega, loodusega; väärtustada loomingut ja kujundada ilumeelt; ning panustada ühiste eesmärkide saavutamisse.</p>	<p>vastab õpilaste küsimustele). Dialog õpilastega.</p> <p>Globalisatsioon ja traditsioonid- Savi kasutus kaugest ajaloost (metoodika, vahendid) tänapäevani (kaasaegsed tehnikad ja valdkonnad).</p> <p>Innovatsioon- keraamika lai kasutusala ja uuenduslikud valdkonnad: meditsiin, kosmosetehnoloogia, militaartehnoloogia.</p> <p>Väärtused- üldteadmiste omandamine keraamika ja savi kohta.</p> <p>Teadmised ja oskused- uued mõisted ja teooria.</p>
	<p>Disain ja joonestamine- disainielementide kasutamine (varasemalt ja tänapäeval), vorm ja dekoor (lisa, joonised 9, 10, 11, 11.1, 12).</p>	<p>Õpilane oskab märgata disainielemente.</p>			
	<p>Materjal ja nende</p>	<p>õpilane tunneb materjali omadusi ja töötlemise viise.</p>			

	<p>töötlemine- Savi annab massile plastilisuse, mis on vajalik toodete vormimiseks. Eestis leiduvad savid, savide koostis. Eestis leiduv savi on sobiv pigem ehituskeraamikaks.</p>	<p>õpilane osaleb õpilas-päraselt uudse tehnoloogilise protsessi loomises, mis on seotud materjalide valiku ja otstarbeka töötlusviisi leidmisega.</p>	<p>väiksest läbimõõdust ja sidumisvõimest. Siduda enesega mitteplastiliste materjalide osakesi (räniliiv, šamott või põldpagu jne.).</p>			<p>Digitehnoloogia- õpetaja kasutab õppematerjali edastamiseks digivahendeid (videoprojektor jt).</p> <p>Füüsiline/materiaalne baas- vajaliku sisustusega ja vahenditega klassiruum.</p>
2.tund	<p><u>Vaba modelleerimine, savitombust</u></p> <p>Tehnoloogia olemus- keraamika olemus, tehnoloogia nüüdisaegsed arengusuundumused ning keraamika uuenduslikumad kasutusalaad.</p> <p>Materjalid ja nende töötlemine- Praktilise töövõtte esitlemine. Savitombust materjali vormimine ja tööproovi tegemine. Keraamika teoreetiliste</p>	<p>Õpilane oskab keraamikat seostada teiste õppeaine ja eluvaldkondadega ning oskab välja tuua keraamika tehnikas vajalikke teadmisi.</p> <p>Õpilane väärtustab ja kasutab tervisele ohutuid töövõtteid. Savi voolimisel kasutab selleks tööks ettenähtud töövahendeid ja lauakatet. Töö lõppedes</p>	<p>Loodusained savi materjali omadustega tutvumine. Sotsiaalsained savi kui materjali kasutamine uudsel viisil tänu tehnoloogia arengule. Eri rahvaste kultuuritradit-</p>	<p>„Keel ja kirjandus”- õpetaja ja kaaslaste kuulamine; kuuldu ja nähtu kommenteerimine. Kuuldule hinnangu andmine,</p>		<p>Kommunikatsioon- õpetaja ja õpilaste vahel, dialoog õpilastega.</p> <p>Globalisatsioon ja traditsioonid- vanimad töövõtted ja tehnikad.</p> <p>Teadmised ja oskused- kuidas vormida savi näppude vahel.</p> <p>Loovus- Õpilane saab töö käigus ise</p>

	<p>teadmiste omandamine ja nende rakendamine (rmt lk 225-226, 378- 379).</p> <p>Erineva šamoti sisaldusega savi kasutamine (üks savi teralisem nr 480, teine peenematerialisem nr 474).</p> <hr/> <p>Disain ja joonestamine- eseme viimistlemine (lisa, joonis 13).</p>	<p>puhastab niiske lapiga tööpinna ja töövahendid, vältimaks kuivanud savitolmu lendumist. Õpilane mõistab kahe erineva savi erinevust, materjali töödeldes.</p> <hr/> <p>Õpilane disainib lihtsaid esemeid savist, kasutades selleks ettenähtud materjali ja töövahendeid. Savipinna silumine.</p>	<p>sioonides on kasutatud savi erinevalt. Savi sisaldus on geograafiliselt riigiti väga erinev, mis paneb paika materjali kasutamise võimalused. Kunstained keraamika uuemad ja isikupärased lahendused.</p>	<p>kuuldu põhjal tegutsemine.</p>		<p>katsetada, puudub range raamistik. Väärtused- oskused ja teadmised savi vormimisel.</p> <p>Ettevõtlikkus- kannustab füüsilist tegevust.</p> <p>Optimism- oma kätega midagi luua.</p> <p>Füüsiline/materiaalne baas- vajaliku sisustusega ja vahenditega klassiruum.</p>
--	---	---	---	-----------------------------------	--	--

Tundide arv	Õppesisu/tunnikirjeldused	Õpitulemused	Lõiming	Üldpädevused	Disainiprotsess	Tundide komponendid
3.tund	<p><u>Vaba modelleerimine, ribatehnika</u></p> <p>Tehnoloogia igapäevaelus-</p>	<p>Õpilane oskab välja tuua</p>	<p>Matemaatika- õpilane kasutab oma</p>	<p>Ettevõtlik- kuspädevus- on suutlikkus ideid luua ja</p>		<p>Kommunikatsioon- „teadmistesild” õpetaja ja õpilaste</p>

	<p><i>Keraamika tehnoloogia rakendamine ja arendamine loovalt ning innovaativselt. Keraamika tehnika jaoks vajalikud teadmised.</i></p> <hr/> <p>Disain ja joonestamine- probleemide lahendamine saviribade modelleerimisel ja kokkukleepimise teel, faktuurse välispinna loomine (lisa, joonised 14 ja 14.1).</p> <hr/> <p>Materjalid ja nende töötlemine- töövõtte esitlemine, teoreetiliste teadmiste rakendamine praktilise töö käigus. Saviribade modelleerimine ühtlase paksusega ja kokkukleepimine eelneva saviribaga kogu töö ulatuses. Luues valmiv töö õõnesvormina (rmt lk 227).</p>	<p><i>keraamika, kui tehnika ja kunstiliigi vajadust ning tähtsust. Peab tähtsaks tehnoloogilist kirjaoskust igapäevaelus.</i></p> <hr/> <p><i>Õpilane tunneb savi kui materjali omadusi ning valdab saviribade kokkukleepimise tehnikat. Õpilane disainib lihtsaid esemeid, kasutades selleks ettenähtud materjali ja töövahendeid.</i></p> <hr/> <p><i>Saviribade tehnika annab võimaluse luua omanäolise eseme kuna iga õpilane modelleerib need ribad erinevalt (mõned on laiemad, peenemad, kitsamad sõltub suuresti õpilasest ja tema käelisest tegevusest). Õpilane kasutab materjali säästlikult ning leiab võimalusi nende korduvkasutuseks.</i></p>	<p><i>töös loogilist mõtlemist matemaatilisi teadmisi. Arvutustel ja mõõtmistel on praktiline tagajärg (savi koguse arvestamine, ühesuguste ribad modelleerimine).</i></p> <p>Kunstiaine pakub õpilastele loomingulise eneseväljenduse võimaluse erinevate esemete disainimise ja valmistamise näol.</p>	<p><i>neid ellu viia, kasutades omandatud teadmisi ja oskusi erinevates elu- ja tegevusvaldkondades; näha probleeme ja neis peituvaid võimalusi; seada eesmärged ja neid ellu viia.</i></p>		<p><i>vahel, dialoog.</i></p> <p>Teadmised ja oskused- milles seisneb ribatehnika ja kuidas ribasid omavahel ühendada.</p> <p>Lõiming- loodusteadused, kunst, matemaatika.</p> <p>Probleemi lahendamine- kuidas vormida savist ribasid ja neid ühendada.</p> <p>Väärtused- teadmiste ja oskuste omandamine.</p> <p>Ettevõtlikkus- kannustab füüsilist tegevust ja pealehakkamist.</p> <p>Optimism- ise teha, toimetada. Olla ise looja.</p>
--	--	---	---	---	--	---

						Füüsiline/materiaalne baas- vajaliku sisustuse, vahendite ja ventilatsiooniga klassiruum.
4.tund	<p><u>Vaba modelleerimine, ribatehnika</u></p> <p>Tehnoloogia igapäevaelus- keraamika tehnika teadmiste rakendamine läbi praktilise tegevuse. Tehnoloogia, inimene ja keskkond.</p>	<p>Õpilane tunneb savi kui materjali omadusi ning töötlemise viise (kleepimine, rullimine, vormimine). Õpilane kirjeldab keraamika mõjutusi inimkonna ja tehnoloogia arengule ning keskkonnale. Materjali säästlik ja korduvkasutus.</p>	<p>Loodusained- savi töötlemise viisid sõltuvad savi koostisest. Savi koostis on erinev ja sõltub suuresti tema paiknemisest looduses. Iga savi ei sobi modelleerimiseks. Eestis leiduv savi sobib ainult ehituskeraamikaks. Savi saab korduvalt kasutada</p>	<p>„Matemaatika”- suutlikkus kasutada matemaatika- le omast keelt ning meetodeid erinevaid ülesandeid lahendades.</p>		<p>Kommunikatsioon- õpetaja ja õpilaste vahel vestlus, arutelu.</p> <p>Teadmised ja oskused- kuidas valmistada õõnesvormi ribatehnikas.</p> <p>Loovus- õõnesvormi kuju toetub õpilase fantaasiale, raamistik puudub.</p> <p>Väärtused- teadmiste ja oskuste omandamine.</p> <p>Ettevõtlikkus- alustatu töö lõpuni tegemine.</p> <p>Optimism- ise valmistada.</p>
	<p>Disain ja joonestamine- lihtsa eseme kavandamine ribatehnikas õõnesvormi näol.</p>	<p>Õpilane disainib savist lihtsa eseme, kasutades selleks ettenähtud materjali ja tehnikat. Õpilane teab õõnesvormi tähendust. Õpilane valdab saviribade kleepimist sel viisil, et saavutada eseme vormiks õõnesvorm. Teab, et</p>				

	<p>Materjalid ja nende töötlemine- savi kui materjali töötlemisviisid ja töövahendid. Saviribade liited ja ühenduskohad, õõnesvorm. Esemegi viimistlemine ja kuivama panemine.</p>	<p>eelneva riba siseküljele kleepides läheb anum väiksemaks ja kui kleepida saviriba välisküljele läheb anum suuremaks.</p> <p>Õpilane valib ja kasutab eesmärgipäraselt erinevaid töötlusviise, töövahendeid ja materjale. Teadvustab ning järgib tervisekaitse- ja tööohutusnõudeid.</p>	<p>(ebaõnnestunud töö saab üles sulatada, paisumine vee toimel). Õhumullide tekkimine savipinna sisse ja nende likvideerimine. Savi tampimine või viskamine vastu töölauda pinda. Eesti keel- õpetaja kuulamine, kuuldu ja nähtu kommenteerimine.</p>			<p>Füüsiline/materiaalne baas- vajaliku sisustuse, vahenditega ja ventilatsiooniga klassiruum.</p>
--	---	--	--	--	--	---

Tundide arv	Õppesisu/tunnikirjeldused	Õpitulemused	Lõiming	Üldpädevused	Disainiprotsess	Tundide komponendid
5.tund	<u>Vaba modelleerimine, tassi valmistamine</u>			Ettevõtlikkuspädevus- on suutlikkus	Defineeri probleem-	Kommunikatsioon- Õpetaja ja õpilase

	<p>Tehnoloogia igapäevaelus- keraamika olemus ja tänapäeva keraamika liigid.</p> <hr/> <p>Disain ja joonestamine- eskiisi joonistamine, mõõtmed, mõõtkava. Mõõtkava arvestades võttes arvesse toote mõõtmete vähenemine peale kuivamist ja põletamist (paakumist).</p> <hr/> <p>Materjalid ja nende töötlemine- savi ühtlase pinna rullimine. Töövõtte esitlemine ja praktilise tööga alustamine (lisa, joonised 15, 15.1, 15.2, 15.3). Vajadusel šabloonid kasutamine. Erinevad materjali töötlemise viisid</p>	<p>Õpilane seostab tehnoloogiaõpetust teiste õppeainete ja eluvaldkondadega.</p> <hr/> <p>Õpilane oskab joonistada jõukohast eskiisi ning seda esitleda ja põhjendada. Õpilane oskab välja mõelda isikupärase toote idee ja selle kavandada.</p> <hr/> <p>Õpilane valib ja kasutab eesmärgipäraselt erinevaid töötlusviise. Kasutab säästlikult materjali. Valdab erinevate töövahendite kasutamist. Õpilane suudab kasutada jõukohaseid savi kleepimisvõtteid. Valmistab mitmesuguseid lihtsaid</p>	<p>Ajalugu- tutvumine eri maade teejoomise kultuuriga. Tassi kuju läbi ajaloo. Kunst- erinevad disaini elemendid varasemalt tehtud tasside puhul. Matemaatika- materjali koguse arvestamine, mõõtmine ja lihtsama joonise valmistamine. Eesti keel- korrektne eneseväljendus ja suhtlemine klassikaaslaste ja</p>	<p>näidata initsiatiivi ja vastutada tulemuste eest; reageerida paindlikult muutustele ning võtta arukaid riske; mõelda kriitiliselt ja loovalt, arendada ja hinnata oma ja teiste ideid.</p>	<p>tee joomiseks on vaja kuumakindlat eset.</p> <p>Ajurünnak- arutelu, milliseid tasse tänapäeval leidub, kust on pärit teejoomise kultuur.</p> <p>Määratle kriteeriumid ja piirangud- tassi/kruusi mõõdud, kui palju kulub savi, millised töövahendid, milline glasuur, planeerida ajakava.</p>	<p>vahel dialoog, vestlus.</p> <p>Teadmised ja oskused- tööetappide omandamine, savi rullimine.</p> <p>Loovus- tassi kuju ja sanga kuju, õpilase enda nägemus.</p> <p>Lõiming - Loodusteadused, kunst, matemaatika, ajalugu.</p> <p>Probleemi lahendamine- Millise kujuga võiks olla tass. Kuidas detaile omavahel nn liimida, kuidas savi pinda rullida, et jääks ühtlase paksusega materjal.</p> <p>Väärtused- erinevate oskuste omandamine ja erinevate tööetappide elluviimine.</p>
--	---	--	--	---	--	--

	ja faktuuri loomine.	esemeid. Suudab realiseerida oma idee savist.	õpetajaga.		Arenda ja disaini- õpilaste ideed, millise kujuga võiks olla tass/kruus ja millise kujuga sang.	Ettevõtlikkus- innustab olla aktiivne. Füüsiline/materiaalne baas- vajaliku sisustusega ja vahenditega klassiruum. Optimism- ise valmistada toode algusest lõpuni.
6.tund	<u>Yaba modelleerimine, tassi /kruusi valmistamine</u> Tehnoloogia igapäevaelus- tehnoloogia ja teadus, keraamika tehnika jaoks vajalike teadmiste kasutamine. Disain ja joonestamine- toote disainimine, disaini elementide kasutamine (lisa, joonised 16 ja 16.1).	Õpilane valmistab praktilise töö käigus omalt poolt väljamõeldud toote, ideest teostuseni. Õpilane teab ja kasutab õpiülesannetes disaini elemente. Õpilane disainib lihtsaid esemeid, kasutades selleks ettenähtud materjali, savi.	Loodusained- väärtustab keskkonda kui tervikut ja järgib jätkusuutlikkuse põhimõtteid ning tervislikke eluviise. Kunstained- oskab kasutada oma loovust, kujundada esteetilist maitset, oskust	“Sotsiaalsed”- tervislik elu ja õpikeskkond, probleemide lahendamine, tagajärgede arvestamine probleemilahenduses, vastutus otsustamisel (inimeseõpetus), töökultuur ja tööeetika	Arenda ja disaini- Tassi välispinna kaunistamine, erinevate vormide abil (tekstiil- või taimornamentika) reljeefse ornamentika loomine, näiteks initsiaalide või teksti kirjutamine	Kommunikatsioon- Aktiivne suhtlemine õpetaja ja õpilase vahel. Teadmised ja oskused- tassi valmistamiseks vajalike oskuste omandamine. Loovus- tassi ja sanga kuju, tassi disainielemendid. Õpilase enda nägemus tootest.

	<p>Materjali ja nende töötlemine- materjalide töötlemise viisid: serva diagonaalne lõikamine, karestamine, saviplaadi ümaraks painutamine, saviplaatide ühendamine kokkukleepimise teel. Materjali töötlemisel savi õige niiskustaseme hoidmine. Tassi sanga rullimine ja sobiva kuju andmine. Töövahendid: rull, nuga, voolimispulgad, pintsel, treilaba, švamm (rmt lk 229).</p>	<p>Õpilane valib ja kasutab eesmärgipäraselt erinevaid töötlusviise, töövahendeid ja materjali. Õpilane analüüsib ja hindab loodud eset, sh esteetilisest ja rakenduslikust küljest. Õpilane kasutab materjale säästlikult ning leiab võimalusi nende korduskasutuseks. Õpilane teadvustab ning järgib tervisekaitse- ja tööohutusnõudeid.</p>	<p>loogiliselt arutleda. Kehaline kasvatuse- praktilise töö käigus ollakse füüsiliselt aktiivne. Matemaatika- väärtustab matemaatikat ning hindab ja arvestab oma matemaatilisi võimeid, rakendab matemaatilisi meetodeid teistes õppeainetes ja erinevates eluvaldkondades.</p>	<p>(ühiskonna-õpetus).</p>	<p>kasutades voolimispulki või tähevorme.</p>	<p>Lõiming- Loodusained, kunst, matemaatika. Probleemi lahendamine- töökäigus tekkinud küsimused, materjali töötlemise ja viimistlemise kohta. Väärtused- uute oskuste ja teadmiste omandamine. Ettevõtlikkus- kannustab füüsilist tegevust. Füüsiline/materiaalne baas- vajaliku sisustusega ja vahenditega klassiruum. Optimism- ise luua, ise valmistada toode.</p>
--	---	--	--	----------------------------	---	--

Tundide arv	Õppesisu/tunnikirjeldused	Õpitulemused	Lõiming	Üldpädevused	Disainiprotsess	Tundide komponendid
7.tund	<p><u>Tehnoloogia ja teadus, glasuurimine</u></p> <p>Tehnoloogia igapäevaelus-toote kahanemine peale kuivamist ja põletamist (massi tihenemisega toimub põletamise käigus teistkordne kahanemine).</p> <hr/> <p>Disain ja joonestamine-eelpõletatud esemete viimistlemine.</p> <hr/> <p>Materjalid ja nende töötlemine- praktilise töö viimistlemine ja vajadusel lihvimine (ohutu töövõtte kasutamine).</p>	<p>Õpilane seostab tehnoloogiaõpetust teiste õppeainete ja eluvaldkondadega. Õpilane kirjeldab inimtegevuse ja tehnoloogia mõju keskkonnale. Savi massi vähenemine kuivamise ja põletamise teel.</p> <hr/> <p>Õpilane märkab probleemi ja pakub sellele omapoolse lahenduse.</p> <hr/> <p>Õpilane osaleb õpilaspäraselt uudse tehnoloogilise protsessi loomises, mis on seotud savi otstarbeka töötlusviisi leidmisega.</p>	<p>Loodusained-savi kui materjali kahanemine kuivamise ja põletamise teel, erinevad protsessid.</p> <p>Sotsiaalsained-teadlik, säästev tarbimine.</p> <p>Otsustamine ja probleemide lahendamine, tagajärgede arvestamine probleemilahenduses.</p>	<p>„Keel ja kirjandus”- austav suhtumine elus- ja eluta loodusesse.</p> <p>„Kunstiained”- elukeskkonnana parandamine kunsti, disaini ja arhitektuuri kaudu.</p>	<p>Arenda ja disaini-glasuuride valimine, millist glasuuri (saviglasuurid või kristallglasuurid) kasutada ja millised värvitoonid (katvus ja ohutus). Glasuuritehnika (pintsliga või kastmistehnika) valik.</p> <p>Valmista prototüüp-tassi</p>	<p>Kommunikatsioon-„teadmistesild” õpetaja ja õpilase vahel.</p> <p>Teadmised ja oskused- erinevate glasuurimisvõtete omandamine.</p> <p>Lõiming- Loodusained, kunst, matemaatika, sotsiaalsained.</p> <p>Väärtused- oskuste omandamine.</p> <p>Ettevõtlikkus-alustatud töö lõpuni viimine.</p> <p>Loovus- erinevad värvid, fantaasia.</p> <p>Probleemi lahendamine- kuidas glasuurida.</p>

	<p><i>Glasuurimise töövõtte esitlemine. Glasuuri taaskasutamine ja uue glasuuri loomine (rmt lk 353- 354).</i></p>	<p><i>Õpilane teadvustab ning järgib tervisekaitse- ja tööohutusnõudeid, väärtustab ja kasutab tervisele ohutuid töövõtteid.</i></p>			<p><i>prototüübi valmistamine (proovieksemplar).</i></p> <p>Testi, hinda, parend- kas proovikruus peab vedeliku, kas praod puuduvad, kas proovitass säilitas peale põletamist varem planeeritud kuju, kas sanga kinnitused on terved. Hinda, millise väljanägemise andis</p>	<p>Innovatsioon- millised on uuenduslikud glasuurid ja glasuurimise tehnikad.</p> <p>Füüsiline/materiaalne baas- vajaliku sisustusega ja vahenditega klassiruum.</p> <p>Optimism- ise luua, ise valmistada toode.</p>
--	--	--	--	--	---	--

					<p>tassile glasuur. Kas glasuur jäi ühtlaselt või tuleb järgmise prototüübi juures kasutada teist glasuuri, teist glasuurimis- tehnikat või muuta glasuuri kogust. Hinda: kui testitud ja parendatud prototüüp on planeeritud ja soovitud tulemus siis liigu edasi järgmisesse etappi.</p>	
8.tund	<p><u>Tehnoloogia ja teadus, glasuurimine</u></p> <p>Tehnoloogia igapäevaelus-</p>	Õpilane seostab	Matemaatika-	„Kunstiai- ned”-	<p>Valmista, esitle, tooda-</p>	<p>Kommunikatsioon- „teadmistesild” õpetaja ja õpilase vahel, dialoog.</p>

	<p>tehnoloogia olemus, glasuuride erinevus ja temperatuuri mõju glasuuri koostisosadele.</p>	<p>tehnoloogiaõpetust teiste õppeainete ja eluvaldkondadega. Savi kui mitmeotstarbeline materjal, mida saab töödelda erineval moel.</p>	<p>glasuuri temperatuurid ja nende mõju valmis tootele.</p>	<p>loodust säästva tarbimise põhimõtted.</p> <p>„Loodusained”- Inimese mõju keskkonnale.</p>	<p>Esitle valmis toodet (klassi väljapanek, esitlus, kingitus oma pere liikmele).</p> <p>Tooda-õnnestunud toote ja positiivse emotsiooni puhul saab õpilane soovi korral ka edaspidi valmistada keraamilisi tasse.</p>	<p>Teadmised ja oskused- erinevate glasuurimistehnikate valdamine.</p> <p>Probleemi lahendamine- kuidas glasuurida.</p> <p>Väärtused- oskuste ja teadmiste omandamine.</p> <p>Ettevõtlikkus- alustatud töö lõpuni viimine.</p> <p>Füüsiline/materiaalne baas- vajaliku sisustusega ja vahenditega klassiruum.</p> <p>Optimism- ise luua, ise valmistada toode.</p>
	<p>Disain ja joonestamine- eelpõletatud tööde disainimine glasuurimise teel (lisa, joonised 17, 17.1, 17.2, 17.3). Tassi glasuurimine (lisa, joonised 18 ja 18.1).</p>	<p>Õpilane valdab disaini elementide kasutamist glasuurimise teel (pintsli- või valamistehnika näol).</p>	<p>Sotsiaalsed- tervislik elu- ja õpikeskkond, probleemide lahendamine, tagajärgedega arvestamine.</p>			
	<p>Materjalid ja nende töötlemine- valmis eelpõletatud toote glasuurimine. Saviglasuuride ja kristallglasuuride erinevus, toote peale glasuuri kandmine. Eritingimused. Esemepõhja puhastus. Esemesigneerimine glasuur pliiatsi abil.</p>	<p>Õpilane järgib tervisekaitse- ja tööohutusnõudeid materjali töötlemises ja kasutab ohutuid töövõtteid. Õpilane arvestab glasuuride erinevustega ja põletamise protsessiga (osad glasuurid voolavamad).</p>	<p>Kunstiained- elukeskkonna parandamine kunsti, disaini ja kultuuri kaudu.</p>			

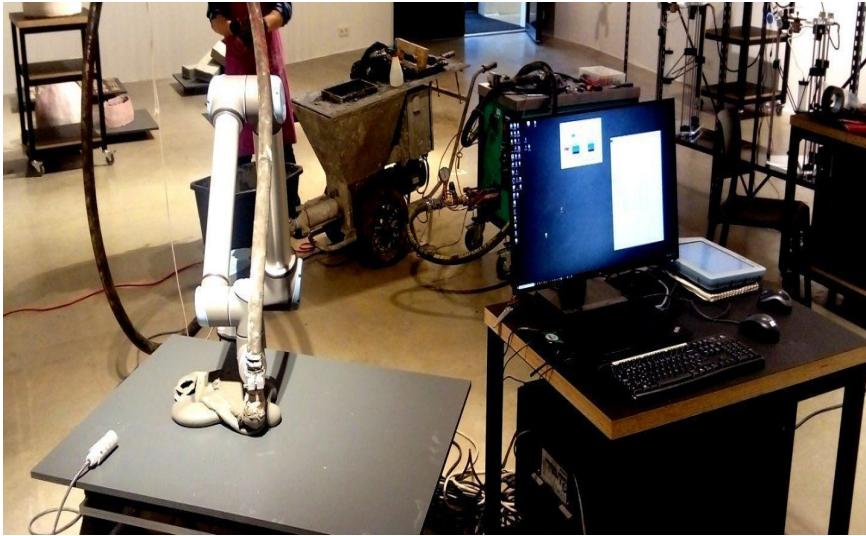
Lisa 2. Fotod



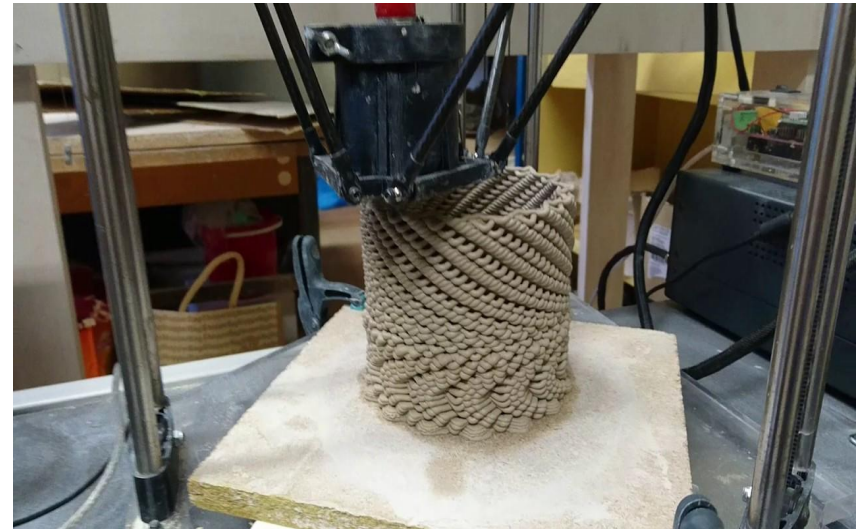
Joonis 9. *Kammkeraamika*
(foto autor Mari-Liis Posti, 2017, *Arheologia.ee*).



Joonis 10. *Nöörkeraamika* (foto autor Einsamer Schütze, *Wikimedia Commons*).



Joonis 11. *3D printimine (foto autor Urmas Puhkan, artun.ee).*



Joonis 11.1 *3D printimine (foto autor Urmas Puhkan).*



Joonis 12. 3D prinditud tooted (foto autor Lauri Kilusk).



Joonis 13. Esemte vormimine savitombust, õpilastööd (foto autor Jaana Käba, 2022, isiklik arhiiv).



Joonis 14. Saviribade modelleerimine, õpilastööd
(fotode autor Jaana Käba, 2022, isiklik arhiiv).



Joonis 14.1 Saviribade modelleerimine, õpilastööd
(fotode autor Jaana Käba, 2022, isiklik arhiiv).



Joonis 15. Tassi pinnalaotuse lõikamine, õpilastöö
(fotode autor Jaana Käba, 2022, isiklik arhiiv).



Joonis 15.1 Tassi külje ettevalmistus kleepimiseks, õpilastöö
(fotode autor Jaana Käba, 2022, isiklik arhiiv).



Joonis 15.2 Tassi külgede ühendamine kleepimise teel, õpilastöö
(fotode autor Jaana Käba, 2022, isiklik arhiiv).



Joonis 15.3 Tassi põhja lõikamine ja sanga kuivamine enne
kinnitamist, õpilastöö (fotode autor Jaana Käba, 2022, isiklik arhiiv).



Joonis 16. Tassi modelleerimine, õpilastööd
(fotode autor Jaana Käba, 2022, isiklik arhiiv).



Joonis 16.1 Tassi modelleerimine, õpilastööd
(fotode autor Jaana Käba, 2022, isiklik arhiiv).



Joonis 17. *Glasuuritud anumad, õpilastööd*
(fotode autor Jaana Käba, 2022, isiklik arhiiv).



Joonis 17.1 *Glasuuritud anumad, õpilastööd*
(fotode autor Jaana Käba, 2022, isiklik arhiiv).



Joonis 17.2 Glasuuritud anumad, õpilastööd
(fotode autor Jaana Käba, 2022, isiklik arhiiv).



Joonis 17.3 Glasuuritud anumad, õpilastööd
(fotode autor Jaana Käba, 2022, isiklik arhiiv).



Joonis 18. *Glasuuritud tassid, õpilastööd*
(fotode autor Jaana Käba, 2022, isiklik arhiiv).



Joonis 18.1 *Glasuuritud tassid, õpilastööd*
(fotode autor Jaana Käba, 2022, isiklik arhiiv).

Lisa 3. Ekspertide ankeet

Lugupeetud tehnoloogiaõpetuse ekspert!

Palun Teil anda hinnang II kooliastme tehnoloogiaõpetuse õppeaine keraamika tehnika õpikäsitluse ja vastavate üksikute elementide kohta. Hinnang andke viieastmelise skaala alusel, tähistades Teie arvamusele vastava astme ristikesega.

1. Mis on Teie praegune amet (mis ainet /aineid koolis õpetate)?

.....

2. Milline on Teie hariduslik ettevalmistus (millise ülikooli ja mis eriala olete lõpetanud)?

.....

3. Kua Te olete õpetajana koolis töötanud?

.....

4. Kas olete koostanud metoodilisi või didaktilisi õppematerjale tehnoloogiaõpetuses?

.....

- 5.

	väga hea	hea	rahuldav	halb	väga halb
Kuidas hindate koostatud tundide käsitluste juures osaoskuste (tehnoloogia igapäevaelus, disain ja joonestamine, materjalid ja nende töötlemine) kasutust? Kas osaoskuste maht on tasakaalus?					

6.

	väga hea	hea	rahuldav	halb	väga halb
Kuidas hindate koostatud tundide käsitleste juures õppesisu ja tunnikirjelduste kasutamist?					

7.

	väga hea	hea	rahuldav	halb	väga halb
Kas koostatud keraamikatundide õpitulemused on omandatavad?					

8.

	väga hea	hea	rahuldav	halb	väga halb
Kuidas hindate tunnikäsitleste lõiminguvõimalusi? Kas need on piisavad?					

9.

	väga hea	hea	rahuldav	halb	väga halb
Kuidas hindate antud tunnikäsitluste juures üldpädevuste kasutamise võimalusi, kas need on piisavad?					

10.

	väga hea	hea	rahuldav	halb	väga halb
Kuidas hindate disainiprotsessi elementide asjakohasust ja otstarbekust?					

11.

	väga hea	hea	rahuldav	halb	väga halb
Kuidas hindate koostatud tundide elementide kasutamist õppetöös?					

12.

	väga hea	hea	rahuldav	halb	väga hea

Kuidas hindate õpiloovuse kasutamist tunnikäsitlustes? Kas see on piisav?					
--	--	--	--	--	--

13.

	väga hea	hea	rahuldav	halb	väga halb
Kas minu poolt välja töötatud tundide käsitlused võimaldavad õpilastel tõhusamalt keraamika tehnika põhitõed omandada?					

14. Mida soovite veel lisada keraamika tunni käsitluste kohta?

.....

.....

Tänan Teid tagasiside eest.

Lugupidamisega,

Jaana Kāba

Lisa 4. Lapsevanemate teavitus

Lugupeetud lapsevanem!

Olen Tartu Ülikooli Viljandi Kultuuriakadeemia üliõpilane ja Teie lapse tehnoloogiaõpetuse õpetaja. Soovin teha uuringut seoses oma magistritööga. Teemaks on see, kuidas teise kooliastme tehnoloogiatunnis keraamika õpetust läbi viia. Olen koostanud tunnikäsitlused ning soovin nüüd teostada tegevusuuringu, et välja selgitada tunnikäsitluste eesmärgipärasus.

Tegevusuuringu raames soovin praktiliste tööde abil katsetada erinevaid tövõtteid, mille kasutamisel pole lastevanematel vaja teha lisakulutusi. Samuti soovin koguda tagasisidet toimunud tundide kohta. Seetõttu tuleb neil pärast õppetegevusi täita ankeet, mis on anonüümne ja mille andmeid kasutatakse vaid lõputöös. Õpilasi ei pildistata ning nende juttu ei salvestata.

Kui Teil tekib küsimusi seoses läbiviidava uuringuga, siis palun kirjutage minu meiliaadressile- jaana.kaba@tehnika.edu.ee.

Täna,

Jaana Käba

Lisa 5. Õpilase ankeet

(Tegevusuuringu küsimused õpilastele, katsete lõppemisel)

Lugupeetud õpilane!

Oled läbinud keraamika tehnoloogia vaba modelleerimise teema. Töötasid kaheksa tundi minu poolt välja töötatud tunni käsitluste järgi. Nüüd soovin teada saada Sinu arvamust keraamika tundide kohta. Sinu arvamus on mulle väga tähtis, sest nii saan teha vajalikke parandusi ja muuta keraamika tunde veel paremaks. Sinu vastuseid kasutan ma oma magistritöös ja need on anonüümsed.

Palun vasta järgnevatele küsimustele. Igat toimunud tundi palun sul hinnata eraldi 5-pallisel skaalal, kus 5 tähendab nõustumist ja 1 mittenõustumist.

Ette tänades,

Jaana Käba

1. tund, keraamika tehnoloogia- teema sissejuhatus, teooria (savi leiukohad, savi värvus, savi koostis, savi põletamine, keraamika kasutusala)

	5	4	3	2	1	
Teema oli mulle arusaadav						Teema ei olnud mulle arusaadav
Teema oli huvitav						Teema ei pakkunud mulle huvi
Teema tutvustus oli paraja pikkusega						Teema tutvustus oli liiga pikk

Mida muudaksid selle tunni juures? Miks?.....

.....

.....

2. tund, savitombust (savipallist) modelleerimine- praktiline töö, uus töövõte

	5	4	3	2	1	
Ülesanne oli mulle arusaadav						Ülesanne ei olnud mulle arusaadav
Ülesanne oli mulle jõukohane						Ülesanne ei olnud mulle jõukohane
Ülesanne oli mulle huvipakkuv						Ülesanne ei olnud mulle huvipakkuv

Mida teeksid teistmoodi? Miks?.....

.....

3. ja 4.tund, saviribadest modelleerimine õõnesvormi valmistamine- praktiline töö, uus töövõte

	5	4	3	2	1	
Ülesanne oli mulle arusaadav						Ülesanne ei olnud mulle arusaadav
Ülesanne oli mulle jõukohane						Ülesanne ei olnud mulle jõukohane
Ülesanne oli mulle huvipakkuv						Ülesanne ei olnud mulle huvipakkuv

Mida teeksid nende tundide juures teistmoodi? Miks?.....

.....

.....

5. ja 6.tund, tassi valmistamine- praktiline töö, disainiprotsessi kasutamine, uus töövõte

	5	4	3	2	1	
Ülesanne oli mulle arusaadav						Ülesanne ei olnud mulle arusaadav
Ülesanne oli mulle jõukohane						Ülesanne ei olnud mulle jõukohane
Ülesanne oli mulle huvipakkuv						Ülesanne ei olnud mulle huvipakkuv

Mida teeksid nende tundide puhul teistmoodi? Miks?

.....

7. ja 8.tund, tööde viimistlemine ja glasuurimine

	5	4	3	2	1	
Ülesanne oli mulle arusaadav						Ülesanne ei olnud mulle arusaadav
Ülesanne oli mulle jõukohane						Ülesanne ei olnud mulle jõukohane

Ülesanne oli mulle huvipakkuv						Ülesanne ei olnud mulle huvipakkuv
----------------------------------	--	--	--	--	--	---------------------------------------

Mida teeksid nende tundide puhul teistmoodi? Miks?.....

.....

Milliseid keraamika ülesandeid võiks olla veel tundides, et teha õppimine põnevamaks?

.....

.....

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Jaana Käba,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose KERAAMIKA TEHNOLOOGIA ÕPETAMINE TEISES KOOLIASTMES, mille juhendaja on PhD Mart Soobik, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Jaana Käba

17.05.2023