

TARTU ÜLIKOOLI VILJANDI KULTUURIAKADEEMIA

Õppekava: kunstide ja tehnoloogia õpetaja

Liina Kilter

**TEHNOLOOGIA AINEVALDKONNA ÕPPEAINETE LÕIMING;
TAASKASUTUSEL PÕHINEVATE ÕPPEMATERJALIDE
KASUTAMINE SAAREMAA KOOLIDES**

Magistritöö

Juhendaja: Mart Soobik, PhD, tehnoloogiaõpetuse didaktika lektor

Viljandi 2025

Resümee

Käesolev magistritöö "**Tehnoloogia ainevaldkonna õppeainete lõiming; taaskasutusel põhinevate õppematerjalide kasutamine Saaremaa koolides**" käsitleb tehnoloogia ainevaldkonna õppeainete lõimimist ja taaskasutusel põhinevate õppematerjalide rakendamist Saaremaa koolides. Töö eesmärk on välja töötada näidistöökavad ja näidisülesanded, mis toetavad lõimitud õpet, arvestavad kohalikke ressursse ning edendavad jätkusuutlikkust. Uuring viidi läbi kombineeritud meetodil, kaasates Saaremaa käsitöö ja kodunduse ning tehnoloogiaõpetuse õpetajaid ja kolmanda kooliastme õpilasi. Andmed koguti küsimustike ja tegevusuuringu kaudu. Tulemused näitasid, et õpetajad pidasid loodud materjale sisukateks ja praktilisteks, kuid rõhutasid vajadust visuaalsete näidete ja detailsemate juhiste järele. Töö järeldeb, et taaskasutuspõhine lõimitud õpetus toetab õpilaste pädevuste arengut ja loovust, kuid vajab selgeid materjale ja õpetajate koostööd. Loodud materjalid on kohandatavad ka suurematesse koolidesse.

Võttesõnad: lõiming, taaskasutus, õppematerjalid, tegevusuuring, tehnoloogia ainevaldkond

Abstract

This master's thesis "**Integration of Technology Subject Area Courses: The Use of Recycling-Based Learning Materials in Saaremaa Schools**" focuses on the integration of technology-related school subjects and the use of recycling-based learning materials in schools in Saaremaa, Estonia. The aim is to develop sample lesson plans and tasks that support integrated teaching, take into account local resource constraints and promote sustainability. The research employed a mixed-method approach, involving technology, craft and home economics teachers as well as lower secondary school students. Data was collected using questionnaires and action research. Findings revealed that the teachers found the materials meaningful and practical, although they emphasised the need for visual examples and more detailed instructions. The thesis concludes that recycling-based integrated teaching supports students' competence development and creativity, but requires clear teaching materials and collaborative planning. The developed materials can also be adapted for use in larger schools.

Keywords: integration, recycling, learning materials, action research, technology subject area

Sisukord

Sisukord	3
Sissejuhatus.....	5
1. 21. sajandi hariduse muutuv olemus: lõiming ja jätkusuutlikkus	7
2. Õppeainete omavaheline lõiming	9
2.1. Lõimingu dimensioonid	11
2.2. Tehnoloogia ainevaldkondlik lõiming	11
2.3. Lõiming üldpädevustega	13
2.4. Lõiming läbivate teemadega	15
2.5. Metoodilised soovitusel käsitöö ja kodunduse ning tehnoloogiaõpetuse lõimimiseks	17
3. Õppevara loomine	19
3.1. Õppematerjalide arendamine lõimitud ja kontekstitundlikus õppes.....	21
4. Metoodika	22
4.1. Uuringu metoodika	22
4.2. Valim.....	23
4.3. Andmete kogumine	25
4.4. Andmete analüüs.....	26
4.5. Tegevusuuringu korraldus	27
Uuringu eetika ja piirangud.....	28
Uurimistulemused	29
Arutelu	37
Järeldused ja kokkuvõte	41
Autorsuse kinnitus	43
Tänuõnad	44
Kasutatud allikad	45
Lisad.....	50
LISA 1. Disainmõtlemise protsess	50
LISA 2. Näidistöökavad	52
LISA 3. Näidisülesannete kogumik	76
LISA 4. Küsimustik õpetajatele	93
LISA 5. Küsimustik õpilastele	94
LISA 6. Lapsevanema nõusolekuvorm	95

LISA 7. Õpilaste vastused.....	96
LISA 8. Õpetajate vastused.....	98
LISA 9. Tegevusuuringu tööleht.....	101
LISA 10. Tegevusuuringu eneseanalüüsi vorm	103
LISA 11. Tegevusuuringu tunnikonspekt	104
LISA 12. Mõttepäevik.....	110
LISA 13. Õpilaste eneseanalüüsi vastused.....	115
LISA 14. Lihtlitsents	116

Sissejuhatus

Tehnoloogiaharidus mängib tänapäeva koolis üha olulisemat rolli, toetades õpilaste praktiliste oskuste, loovuse, ettevõtlikkuse ja probleemilahendusvõime arengut. Kiiresti muutuv as ühiskonnas on vaja õppijaid, kes oskavad teadmisi eri valdkondadest siduda ning neid elulistes olukordades rakendada (Trilling & Fadel, 2009; Pathak & Swarnakar, 2023). Samal ajal on Eesti koolides tehnoloogia ainevaldkonna õpetamine sageli killustatud ning eri õppeainete (käsitöö, kodundus, tehnoloogiaõpetus) lõimimine vähene (Butlers & Puniste, 2022).

Üha enam rõhutatakse valdkondadeülese õppe tähtsust, et toetada tervikliku maailmapildi kujunemist, suurendada õpilaste kaasatust ning siduda õpitav eluga (Beane, 1997; Drake & Reid, 2018). Eesti riiklik õppekava väärtustab lõimimist üldpädevuste ja läbivate teemade kaudu, sh säästva arengu fookuses (Haridus- ja Teadusministeerium, 2023). Praktikaks on lõimingu sageli keeruline, eriti kui puuduvad sobivad õppematerjalid, koostöövõimalused või ressursid.

Käesolev magistritöö keskendub lõimitud, taaskasutusel põhinevate õppematerjalide arendamisele ja katsetamisele Saaremaa ühe piirkondliku kooli kontekstis. Töö käigus loin näidistöökavade ja ülesanded, mis integreerivad tehnoloogia ainevaldkonna siseseid õppeained. Materjalide sobivust hindasin tegevusuuringu kaudu, milles osalesid kolmanda kooliastme õpilased, ja küsimustike kaudu, millele vastasid käsitöö ja kodunduse ning tehnoloogiaõpetuse õpetajad ja samuti kolmanda kooliastme õpilased. Rakendasin kombineeritud metoodikat: kasutati nii kvalitatiivseid kui kvantitatiivseid andmekogumisviise (Likerti skaala küsimused, avatud küsimused, tegevusuuring, õpilaste eneseanalüüs), samuti viidi läbi mõttepäeviku põhine parendustsükkel.

Väljatöötatud õppematerjalid on paindlikud: need võimaldavad varieerida tunni kestust, rakendada tööd paralleelselt või koostöiselt käsitöö ja tehnoloogiaõppe vahel ning kohendada ülesandeid õpilaste vajaduste järgi. Uuringu tulemused pakuvad sisendit edasiseks õppematerjalide arendamiseks ning aitavad kujundada õpetamist elulähedasemaks, kaasavamaks ja jätkusuutlikumaks.

Magistritöö keskseks uurimisprobleemiks on see, kuidas saaks lõimingu kasutada reaalsest vajadusest lähtuva õppeprotsessi arendamise viisina tehnoloogia ainevaldkonna õppeaineid lõimivate õppematerjalide ja näidistöökavade loomisel. Uurimus keskendub väiksema kooli kontekstile, kus ressursside piiratus seab õpetamisele täiendavaid väljakutseid.

Magistritöö eesmärk on luua tehnoloogia ainevaldkonna õppeaineid lõimivad, taaskasutusel põhinevad õppematerjalid, et seeläbi tõsta aineõpetajate lõimingualast professionaalset taset.

Uurimisküsimused:

1. Millised on tõhusad ja sobivad lõiminguülesanded tehnoloogia ainevaldkonnas?
2. Kuidas hindavad käsitöö ja kodunduse ning tehnoloogiaõpetuse õpetajad tehnoloogia ainevaldkonna lõimimiseks loodud näidistöökvade ja näidisülesannete sobivust õppetöös?

Kuigi teadustöös eelistatakse ajakohaseid allikaid, on käesolevas uurimuses asjakohane toetuda ka 10–15 aasta tagustele käsitlustele. Paljud lõimitud õppe ja tehnoloogiahariduse põhimõtted (nt Yakman, 2008; Trilling & Fadel, 2009) on jätkuvalt relevantset, moodustades aluse kaasaegsele STEAM-õppele ja 21. sajandi oskustele. Vanemaid allikaid tasakaalustan värskemate uuringute ja praktikate kirjeldusega (nt Pathak & Swarnakar, 2023; Haridus- ja Noorteameti blogi, 2025), mis kinnitavad, et valitud teoreetiline raamistik vastab endiselt tänapäevastele haridusväljakutsetele.

1. 21. sajandi hariduse muutuv olemus: lõiming ja jätkusuutlikkus

Tehnoloogia areng on viimastel aastakümnetel kiirenenud, muutes märkimisväärselt igapäevaelu ja töömaailma. Innovatsioon sellistes valdkondades nagu tehisintellekt, automaatika ja digitaalne kommunikatsioon on avardanud võimalusi nii hariduses kui ka tööstuses (Brynjolfsson & McAfee, 2014). OECD (2018) andmetel on tehnoloogia haridusvaldkonnas oluline vahend, mis aitab arendada õpilaste loovust, probleemilahendusoskusi ja digipädevusi – oskusi, mida peetakse oluliseks 21. sajandi tööjõuturul. Samuti on tehnoloogia omanud suurt mõju keskkonnasäästlikkuse edendamisel, pakkudes lahendusi materjalide taaskasutuseks (Bocken et al., 2016). Need arengud rõhutavad tehnoloogia keskset rolli kaasaegses ühiskonnas ning selle potentsiaali pakkuda lahendusi ka komplekssetele probleemidele.

Praeguses haridussüsteemis õpetatakse tehnoloogiavaldkonna aineid sageli eraldiseisvalt, mis võib piirata õpilaste võimalusi omandada terviklikke ja integreeritud teadmisi. Butlersi ja Puniste (2022) sõnul takistab selline lähenemine praktiliste oskuste, loovuse ja tehnoloogiliste teadmiste ühendamist, mis on aga olulised tänapäeva töömaailmas. Nad rõhutavad, et erinevate õppeainete lõimimine võimaldaks õpilastel arendada mitmekülgsemaid oskusi ning toetaks ka nende motivatsiooni ja huvi õppimise vastu, kuna õpitu oleks seotud igapäevaelu ja isiklike kogemustega.

Erinevad autorid leiavad, et näiteks võiks tehnoloogi tundides omandatud teadmisi rakendada käsitöös ning vastupidi, kuid hetkel ei toeta õppekava ülesehitus sellist lõimitud õpet. Traditsioonilistes haridussüsteemides on ainete eraldatus põhjustanud killustatud õpikogemusi, kuid üha enam mõistetakse, et teadmised on omavahel seotud ning ka õppimine peaks seda peegeldama. Ainepiire ületav õpetamine võimaldab pakkuda terviklikumat arusaama maailmast ning arendada õpilastes 21. sajandi oskusi nagu kriitiline mõtlemine, koostöövalmidus ja tehnoloogiline kirjaoskus (Trilling & Fadel, 2009; Pathak & Swarnakar, 2023).

Soome ja teiste Põhjamaade haridussüsteemides on edukalt rakendatud õppeainete omavahelist lõimimist tehnoloogia ainevaldkonnas ja sealsed uuringud on näidanud, et ainete lõimimine aitab õpilastel arendada kriitilist mõtlemist, loovust ja probleemide lahendamise oskusi (Niemi, 2014; Haridus- ja Noorteamet, 2025). Lisaks näitavad need uuringud, et integreeritud õpe võib viia paremate õpitulemusteni ja suurendada õpilaste huvi õppetöö vastu. STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) pedagoogika integreerib teaduse, tehnoloogia, inseneriteaduse, kunsti ja matemaatika, et pakkuda

õpilastele terviklikumat haridust ja STEAM-lähenemine võib parandada õpilaste akadeemilisi tulemusi ja suurendada nende valmisolekut tulevaseks tööeluks (Yakman, 2008).

Eesti riiklik õppekava rõhutab lõimingu olulisust, et valmistada õpilasi ette kiiresti muutuvast ühiskonnast ja tööturul toimetulekuks. Lõimitud õpe toetab nii üldpädevuste kui ka erialaste oskuste arengut, muutes õppeprotsessi terviklikumaks ja praktilisemaks (Haridus- ja Teadusministeerium, 2023).

Ainete lõimimisega kaasneb kahjuks ka mitmeid väljakutseid. Õpetajatel võivad puududa vajalikud teadmised ja toetus integreeritud õppekavade loomiseks ja rakendamiseks. Samuti võib olla keeruline leida sobivaid materjale ja vahendeid, mis toetaksid lõimitud õpet (Stohlmann *et al.*, 2012). Seetõttu on oluline, et haridusasutused pakuksid õpetajatele vajalikku väljaõpet ja ressursse, et toetada õppeainete lõimimist (Butlers & Puniste, 2022).

Taaskasutusel on jätkusuutliku arengu juures oluline roll. Rohkem kui 50 aastat tagasi kerkisid esile mitmed globaalsed keskkonna- ja inimarenguga seotud probleemid, mida seostatakse pigem sotsiaalsete ja poliitiliste aspektide ning inimarenguga kui loodusteadustega. Eesti on üks esimesi riike, kus säästev areng on toodud esile läbiva teemana riiklikus õppekavas, rõhutades jätkusuutlikkuse tähtsust hariduses ja igapäevaelus (Lamesoo *et al.* 2016). Alates aastast 1996 on riiklikus õppekavas olemas keskkonna teema, 2002. aastast lisaks keskkonnale ka säästev areng (Haridus- ja teadusministeerium, 2016). Kuna kooliga on seotud suur osa elanikkonnast (õpilased, õpetajad, lapsevanemad), siis kõige parema tulemuse annab keskkonnakriisi parandamine läbi haridussüsteemi. Õpetajate roll säästva arengu teemade juures on märkimisväärne. Kuigi pedagoogid on ise selles valdkonnas pidevas õppeprotsessis, saavad nad läbi lõimiva ja kriitilise õpikäsitle suunata õpilasi teadvustama ning vajadusel muutma enda ja lähedaste käitumist (Henno & Raus 2015).

Lisaks globaalsele tehnoloogilisele arengule ja jätkusuutlikkuse vajadusele tuleb õppematerjalide arendamisel arvesse võtta ka kohalikku konteksti, sh koolide suurust ja piirkondlikke eripärasid. Väiksemates koolides, nagu Saaremaal, on sageli piiratud ligipääs uuenduslikele õppevahenditele ning õpetajad peavad olema paindlikud ja loovad olemasolevate ressursside kasutamisel. Taaskasutuspõhise materjalikasutuse ja kogukonnapõhise koostöö rõhutamine annab praktilise vastuse just väikekooli tingimustes õppimise ja õpetamise väljakutsetele. Nagu UNESCO (2017) soovitakse, tuleb haridusasutustel siduda kohalikud vajadused ja ressursid jätkusuutliku hariduse pakkumiseks.

Kokkuvõtvalt toetab tehnoloogia ja käsitöö lõimitud õpe õpilaste loovuse, kriitilise mõtlemise ja praktiliste oskuste arengut, pakkudes terviklikumat ja elulähedasemat

õppimiskogemust. See suurendab õpilaste huvi ja motivatsiooni ning valmistab neid ette 21. sajandi töömaailma väljakutseteks, rõhutades samal ajal jätkusuutlikkuse ja taaskasutuse olulisust hariduses.

2. Õppeainete omavaheline lõiming

Õppekava lõiming on haridusteoreetiline lähenemine, mis ühendab erinevaid ainevaldkondi ja mõisted, võimaldades õpilastel luua laiapõhjalisi teadmisi ning arendada oskusi, mida saab rakendada mitmesugustes elulistes ssituatsioonides (Beane, 1997). Selle eesmärk on muuta õppimine tähenduslikumaks ja arendada oskusi, mis on vajalikud reaalses maailmas toimetulekuks (Jaani *et al.*, 2010). Lõimingul on mitmeid dimensioone ja definitsioone, mis erinevad sõltuvalt vaatenurgast.

Esiteks võib põhikooli riikliku õppekava järgi õppekava lõiming tähendada õpetuse ja kasvatuse suunamist mõnele aineteülesele ideele või eesmärgile, nagu õppekava alusväärtused ja õppe- ning kasvatuseesmärgid. See lähenemine ühendab erinevad õppeained ühiste eesmärkide nimel, mis toetavad õpilaste arengut (Haridus- ja Teadusministeerium, 2024).

Teiseks võib lõiming olla teadlik pingutus seostada ainepõhiseid õppevaldkondi. Selle eesmärgiks on arendada üldpädevusi, võtmepädevusi või ülekantavaid oskusi, mis aitavad õpilastel omandada teadmisi ja oskusi, mida saab rakendada erinevates kontekstides (Drake, 1998).

Kolmandaks võimaldab lõimingukogumiku järgi lõiming õpetada aineteüleseid teemasid, mis ühendavad mitmeid aineid. Terviklikud õpikogemused seovad erinevad õppeained, pakkudes õpilastele laiemat ja sügavamat arusaama maailmast (Pathak & Swarnakar, 2023).

Neljas lähenemine seisneb õppesisu dubleerimise vähendamises ja teema uurimises erinevatest vaatenurkadest. Lõiming soodustab teema mitmekesisist käsitlemist ning võimaldab õpilastel vaadata samu teemasid erinevates õppeainetes (Drake, 1998).

Viiendana saab välja tuua, et lõiming soodustab ainetevaheliste seoste loomist, kus ühe aine sisu või aines õpitud oskused täiendavad teiste ainete õpetamist (Jaani *et al.*, 2010). Õppijad integreerivad teavet, meetodeid, tööriistu, vaatenurki, võimalusi, ideid, kontseptsioone ja teooriaid kahest või enamast valdkonnast, et luua tooteid, selgitada nähtust või lahendada probleeme (Briška & Siliņa-Jasjukeviča, 2018).

Viimasena võib öelda, et õppekava lõiming aitab õpilastel seostada õpitavat oma isiklike kogemuste ja elukogemustega. Reaalse maailma probleemid nõuavad sageli

multidistsiplinaarset lähenemist. Terviklik õpe annab õpilastele oskused, et tulla toime keeruliste interdistsiplinaarsete väljakutsetega (Pathak & Swarnakar, 2023).

Kogumiku „Lõimingu võimalusi põhikooli õppekavas“ järgi on lõimingu (integratsioon) olnud Eesti õppekavade keskne märksõna, kuid selle rakendamine on tekitanud mitmeid probleeme. 1996. aastal curriculum-tüüpi õppekavale üleminekul taotleti lõimingu praktilist teostamist, ent ka 2002. aasta põhikooli ja gümnaasiumi riiklik õppekava ei lahendanud kõiki sellega seotud kitsaskohti. Haridusasutustes oodati õpetajatelt lõimingu rakendamist, kuid puudus ühtne arusaam selle tähendusest ja elluviimise viisidest. Lõimingu eesmärk on luua tervik sobivatest osadest, kuid selle mõiste tõlgendused varieeruvad: õppekava koostajad rõhutavad õpetuse terviklikkust, koolides aga peetakse lõiminguks sageli ainetevahelisi seoseid. Probleemiks jääb, kuidas lõimingu ideed mõista ja rakendada, mistõttu on selgus selle tähenduses ja eesmärkides hädavajalik nii teoorias kui praktikas (Kuusk, 2010).

Terminit *"integreeritud õpe"* kasutatakse üldiselt tähenduses, mis viitab korraga rohkem kui ühe aine õppimisele ning tervikliku süsteemi loomisele (Briška & Siliņa-Jasjukeviča, 2018). Krulli (2018) käsiraamatu järgi on algklassides kõige tõhusamaks osutunud ainevaldkondade lõimimisel põhinev õppetöö korraldus. Ka riiklik õppekava näeb ette, et esimeses kooliastmes võib õppeaineid õpetada ühendatult. Keskastme klassides kopleksaineid harilikult ei kasutata ja ka keskkoolis ei ole need eriti populaarsed olnud. Sellise õppe pooldajad aga on veendunud, et see käsitusviis aitab kaasa üksikõppeainete integreerimisele, kindlustab lastel loogilise teadmiste süsteemi, aitab paremini mõista ja väärtustada õpitavat, loob õpilastel kriitilise ja loomingulise mõtlemise arenguks paremad tingimused (Krull, 2018). Tehnoloogia ainevaldkonna ainete õpetamine komplekselt võiks hästi planeeritult olla edukas, põnev ja motiveeriv, kuigi Krulli järgi pole õppeainete integreerimine andnud selgeid eeliseid ainekeskse õpetamise ees (Krull, 2018).

Lõimingukogumiku järgi ainekeskne õpetamine põhjustab osalt õppesisu kattumist – erinevates ainetes õpetatakse samu asju (vrd Taba, 1962; Drake, 1998; Reisberg, 1998, viidatud Jaani et al. j). Leitakse, et ainete lõimimine aitab õppida olulist informatsiooni põhjalikumalt. Ainekeskne õpetamine ei lase õpilastel näha ainetevahelisi seoseid, vähendab õpitava olulisust ja kulutab väärtuslikku õpetamise aega (Reisberg, 1998, viidatud Jaani et al. j). Õpetamine taandub teadmiste meeldejätmisele ja elulistele kogemustele ei pöörata tähelepanu (Ornstein & Levine, 1981:359, viidatud Jaani et al. j). Krulli käsiraamat aga väidab, et töö kompleksainekavade alusel võib põhjustada teadmiste pealiskaudsust ja häirida

õpilastel arusaamade kujunemist õppeainete erinevustest ning liigne rõhuasetus üldistustele ja faktiteadmiste eiramine muudab õppimise tihti liiga abstraktseks (Krull, 2018).

Kokkuvõttes on õppekava lõiming oluline hariduse arengus, kuna see võimaldab õpilastel omandada laiapõhjalisi teadmisi ja arendada oskusi, mis on rakendatavad mitmesugustes elusituatsioonides. Terviklik õpe soodustab kriitilist mõtlemist, loovust ja probleemide lahendamise oskusi, valmistades õpilasi ette navigeerimiseks keerulises ja omavahel seotud maailmas.

2.1. Lõimingu dimensioonid

Lõimingut saab käsitleda nii sisemise kui ka välise protsessina. Sisemine lõiming viitab õpilase võimele seostada erinevates õppeainetes omandatud teadmisi ja oskusi, kujundades tervikliku arusaama õpitavast (Beane, 1997). Väline lõiming seevastu tähendab õpetajate ja õppekavade koostööd, mille eesmärk on siduda ainete sisu ja eesmärgid ühtseks õpikogemuseks (Õppekava.ee, 2010). Butlersi ja Puniste (2022) sõnul eeldab tõhus ainete lõiming kogu kooli ühist eesmärgistamist ning struktuurset tuge: lõimingut toetavat tunniplaani, õpetajate vahelist koostööd, ühiselt loodud õppematerjale ja aega ühisteks aruteludeks. Ehkki see võib alguses tunduda ajamahukas, aitab see tugevdada meeskonnatööd ja vähendada õpetajate töökoormust. Sarnasele tulemusele jõudsid ka Saks jt (2025), kelle uuringus kirjeldasid õpetajad lõimitud õpet kui koostöövormi, kus vastutus, töökoormus ja ülesanded jagunevad meeskonnaliikmete vahel võrdselt, soodustades ühist tegutsemist.

Vertikaalne lõiming tagab ühe ja sama aine sisu järjepidevuse eri haridustasemetel, toetades teadmiste süstemaatilist ja järk-järgulist omandamist (Beane, 1997). Horisontaalne lõiming keskendub erinevate õppeainete seostamisele samal haridustasemel, võimaldades õppijatel mõista teadmiste ja oskuste omavahelisi seoseid ning rakendada neid erinevates kontekstides (Drake & Reid, 2018). Selline lähenemine aitab kujundada terviklikumat arusaama maailmast ja selle mitmekesisusest (Pathak & Swarnakar, 2023).

2.2. Tehnoloogia ainevaldkondlik lõiming

Ainevaldkondlik lõiming on õppetöö kavandamisel ja läbiviimisel lähenemisviis, mis ühendab sama valdkonna õppeaineid, pakkudes õppijale terviklikumat õpikogemust.

Tehnoloogia ainevaldkonnas on lõiming eriti oluline, et toetada õpilaste praktiliste oskuste, loovuse ja ettevõtlikkuse arengut (Haridus- ja Teadusministeerium, 2014). Selle lõimingu

eesmärk on tagada, et erinevad tehnoloogiaõppeained toimiksid üksteist täiendavalt ning looksid sidusa ja eesmärgipärase õppeprotsessi.

Soobiku (2010) sõnul peab tehnoloogiaõpetuse ning käsitöö ja kodunduse õpetajate vahel toimuma tihe koostöö ja pidev arutelu, et tagada sisukas ja koordineeritud lõiming. Läbi ühise planeerimise on võimalik välja töötada huvitavaid ja uuenduslikke ideid, mida koos õpilastega katsetada ning rakendada nii õppetöö sisus kui korralduses. Koostöö loob võimaluse ühiselt kavandada uusi praktilisi ülesandeid, mida saavad kasutada mõlema aine õpetajad. Selleks sobivad erinevad õppevormid ja meetodid, näiteks ühisprojektid, ainealased konkursid, ettevõtete külastused või ühised näitused, mis toetavad lõimingut ning rikastavad õpikogemust (Soobik, 2010).

Tehnoloogia ainevaldkond toetub teistes õppeainetes omandatud teadmiste, pakjudes võimalusi jõuda praktilistes tegevustes arusaamisele, et teadmised on omavahel seotud ning igapäevaelus rakendatavad. Abstraktsele analüüsile lisanduvad nägemise, kompimise ja katsetamise võimalused ning silmaga nähtav tulemus. Aineprojektid võimaldavad lõimida tehnoloogiavaldkonna õppeaineid teiste ainevaldkondadega, luua seoseid ainevaldkonna sees ja teiste õppeainetega (Ainevaldkond "Tehnoloogia", 2023). Tehnoloogia ainevaldkonna lõimingut saab rakendada mitmel viisil:

- Projektipõhine õpe: näiteks õpilased loovad taaskasutatud materjalidest toote, kasutades käsitöö- ja tehnoloogiaoskusi. Projektipõhine õpe on tõhus meetod, mis ühendab õpilaste loovuse praktiliste oskustega ning võimaldab rakendada õppimist reaalsetes olukordades (Barron & Darling-Hammond, 2008).
- Praktilised ülesanded ja töökogemused: näiteks ettevõtlusprojektid, kus õpilased kavandavad ja valmistavad tooteid ning arendavad digioskusi turunduses. Praktilised ülesanded ja töökogemused on tõhusad meetodid õpilaste ettevõtlikkuse ja digipädevuste arendamiseks. Ettevõtlus- ja karjääriõppe programm "Edu ja Tegu" on aastatel 2016–2023 toetanud praktilisi ülesandeid ja ettevõtlusprojektide kaudu õpilaste ettevõtlikkuse ja digipädevuste arengut (Partei, 2023).
- Ühine teema või probleem: kogu kursus võib keskenduda näiteks jätkusuutlikkusele, mis hõlmab erinevaid aspekte, nagu keskkonnasäästlik tootmine ja ringmajandus. Selline lähenemine toetab õpilaste arusaama globaalsetest probleemidest ja annab neile vahendid teadlike valikute tegemiseks (UNESCO, 2024).

2.3. Lõiming üldpädevustega

Lõiming üldpädevustega on põhikooli riikliku õppekava (2023) oluline osa, mis aitab õpilastel omandada teadmisi ja oskusi, mida on vaja iseseisvaks toimetulekuks ja elukestvaks õppeks. Üldpädevused on laiahaardelised oskused, mis võimaldavad õppijal mõista ja rakendada õpitut igapäevaelus. Põhikooli riiklik õppekava (2023) kirjeldab üldpädevusi kui teadmiste, oskuste ja hoiakute kogumit, mis tagavad õppijate valmisoleku aktiivseks osalemiseks töö- ja ühiskonnaelus. Lõimimine üldpädevustega on eriti tähtis tehnoloogia ainevaldkonnas, kuna see valdkond ühendab praktilised oskused, probleemide lahendamise võimekuse ning teadmised vastutustundlikust ja jätkusuutlikust käitumisest.

Riiklik õppekava määratleb seitse üldpädevust: **kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus, õpipädevus, suhtluspädevus, matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus ning ettevõtlikkuspädevus** (Haridus- ja Teadusministeerium, 2023).

Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus väljendub oskuses mõista, kasutada ja arendada tehnoloogilisi lahendusi, lähtudes teaduslikust maailmapildist ja loodushoiu põhimõtetest. Selle pädevuse arendamine võimaldab õpilastel mõista tehnoloogia rolli jätkusuutlikus arengus. Näiteks taaskasutuse teemade käsitlemine tehnoloogiaõpetuses aitab õpilastel õppida ressursitõhusust ning mõista, kuidas nutikate ja keskkonnasõbralike lahenduste abil saab vähendada ökoloogilist jalajälge (Haridus- ja Teadusministeerium, 2014). Taaskasutusmaterjalide kasutamine õppetöös võimaldab lahendada mitmeid väljakutseid, aidates leevendada koolide piiratud eelarvet. UNESCO poolt koostatud Haridus 2030 tegevuskava järgi eeldab õppimine reaalse ühiskondlike väljakutsete alusel kohalikus kontekstis koostööd väliste partneritega. Õppe käigus peaks olema tagatud juurdepääs välistele partneritele (UNESCO, 2017). Kohalike ettevõtete tootmisjääkide kasutamine õppetöös aitab panna õpilased loovalt mõtlema ja võimaldab korraldada mitmekesist õpet piiratud eelarvetingimustes. Taaskasutusmaterjalid võimaldavad õpilastel arendada loovust, julgustades neid leidma uusi ja innovaatilisi lahendusi igapäevaprobleemidele. Loovus on protsess, mille tulemusena tekivad uudsed (ja kasulikud) seosed ja lahendused (Venesaar et al, 2018).

Samuti toetavad rahvusvahelised suunised taaskasutuse ja jätkusuutlikkuse põimimist haridusse. UNESCO säästva arengu hariduse raames (Education for Sustainable Development - ESD) julgustatakse õpetajaid kasutama taaskasutust ja loovust integreerivaid

õppemeetodeid, mis aitavad õpilastel mõista keskkonnaküsimuste keerukust ja otsida lahendusi (UNESCO, 2017).

Kultuuri- ja väärtuspädevus toetab õpilaste teadlikkust kultuurilistest ja eetilistest väärtustest ning vastutustundlikku käitumist ühiskonnas. Tehnoloogia ainevaldkonnas saab selle pädevuse arendamist tugevdada, integreerides jätkusuutlikkuse ja taaskasutuse põhimõtteid. Näiteks võib käsitööprojektides kasutada vanu või mittevajalikke materjale, et anda neile uus elu ja seeläbi tugevdada teadlikkust ressursside väärtusest. Eesti põhikooli riiklik õppekava rõhutab, et hariduse üks eesmärke on kujundada õpilastes väärtushoiakuid, mis toetavad säästva arengu eesmärke. Näiteks rõhutatakse, et õppetegevused peaksid soodustama õpilaste üldpädevuste arengut, nagu vastutustundlikku tarbimist ja keskkonnasõbralikku mõtteviisi (Haridus- ja Teadusministeerium, 2023).

Noori tuleb tunnustada kui ühte võtmeisikut säästva arenguga seotud väljakutsetega tegelemisel ja neid tuleb mobiliseerida säästvat arengut puudutavates peamistes otsustusprotsessides (UNESCO 2019). Taaskasutuse põhimõtete rakendamine aitab arendada õpilaste teadlikkust ressursside säästlikust kasutamisest ja keskkonnamõjude vähendamisest. Näiteks saavad õpilased praktiliste projektide kaudu õppida, kuidas hinnata jäätmeid ressursina ja muuta neid kasulikeks toodeteks.

Ettevõtluspädevuse definitsiooni kohaselt on ettevõtluspädevus teadmiste, oskuste ja hoiakute terviklik kogum, mis on vajalik väärtuse loomiseks ideede elluviimisel, õppija ettevõtlikkuse arenguks ning jätkusuutlikuks toimetulekuks töös ja igapäevaelus (Arro et al., 2018). Ettevõtlikkuspädevus arendab õpilaste loovust, algatusvõimet ja vastutustunnet. Tehnoloogia ainevaldkonnas lõimub see pädevus näiteks taaskasutusprojektidega, kus õpilased kavandavad ja valmistavad uusi tooteid vanadest materjalidest. Sellised tegevused aitavad mõista ressursside jätkusuutlikku kasutamist ja loovad seoseid majanduslike ja keskkonnavalaste eesmärkide vahel (Haridus- ja Teadusministeerium, 2014).

Põhikooli riikliku õppekava (2023) kohaselt toetab **suhtluspädevuse** arendamine tehnoloogiaõppes õpilaste suutlikkust ennast suuliselt ja kirjalikult selgelt väljendada ning oma ideid teistele esitleda. Projektipõhistes ülesannetes, kus rühmatöö on keskne, õpivad õpilased arvestama erinevate vaatenurkadega ja tegema sisukat koostööd. Oluline on ka digisuhtlusoskuste kujundamine, näiteks kui õpilased dokumenteerivad oma tööprotsessi või loovad esitlusi. (Haridus- ja Teadusministeerium, 2023).

Riikliku õppekava (2023) järgi tähendab **enesemääratluspädevus**, et õppija õpib tundma iseennast, oma tugevusi ja huvisid ning suudab teha teadlikke valikuid. Tehnoloogiaõpetuses väljendub see oskuses kavandada ja juhtida oma õpitegevust, panna

eesmärke ning hinnata oma töö tulemusi. Lõimitud projektid, kus õpilane saab valida materjale või töömeetodeid, võimaldavad arendada ka vastutustunnet ning sisemist motivatsiooni (OECD, 2018).

Õpipädevus toetab võimet iseseisvalt õppida, teadvustada enda õpistiili ning kasutada sobivaid õppimisstrateegiaid. Tehnoloogiaõppes saavad õpilased kogeda õppimist tegevuse kaudu, kus eksperimentaalne lähenemine ja katsetamine arendavad nende võimet iseseisvalt lahendusi leida ja vajadusel ümber õppida. Samuti on oluline refleksioon, näiteks mõttepäeviku või tööprotsessi hindamise vormis (Trilling & Fadel, 2009).

Kokkuvõtteks võib öelda, et tehnoloogia ainevaldkonnas on oluline, et lõiming üldpädevustega oleks sisuline ja teadlik. Õpilased õpivad väärtustama ressursse, tegema koostööd, lahendama probleeme ja võtma vastutust oma otsuste eest. Taaskasutus ja jätkusuutlikkus võivad olla osa laiemast kontekstist, kuid nende käsitlemine tuleks integreerida valdkondadesse, kus see on loomulik ja tähenduslik. Sellised tegevused ei ole ainult kuluefektiivsed, vaid aitavad ka kaasa õpilaste väärtushinnangute ja oskuste kujundamisele, mis on vajalikud vastutustundliku ja jätkusuutliku eluviisi edendamiseks.

2.4. Lõiming läbivate teemadega

Tehnoloogiaõpetusel on samuti tihedad seosed riikliku õppekava läbivate teemadega. Läbivad teemad toimivad lõimingu vahendina ja neid arvestatakse koolikeskkonna kujundamisel. Need on aineülesed ja ühiskonnas olulised, aidates õpilasel mõista ühiskonna arengut ning arendades tema võimet rakendada teadmisi erinevates olukordades. Läbivatest teemadest lähtudes valitakse õppeainetesse sobivad teemad, näited ja meetodid, korraldatakse aineüleseid, klassidevahelisi ja ülekoolilisi projekte. Õppeainete roll läbiva teema õpetamises sõltub aine eesmärkidest ja sisust, samuti ainevaldkonna seosest läbiva teemaga (Haridus- ja Teadusministeerium, 2023).

Tehnoloogia ainevaldkonna õppeaineid saab lõimida kõikide põhikooli riiklikus õppekavas kehtestatud läbivate teemadega, pakkudes õpilastele võimalusi õppida loovalt, kriitiliselt ja koostöös. Läbivate teemade integreerimine aitab arendada erinevaid oskusi, mis on vajalikud tänapäeva tööturul ja igapäevaelus.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine - Tutvumine tehnoloogia ja käsitöö õppetundides tehnoloogia arengu ja inimese rolli muutumisega tööprotsessis aitab õpilastel mõista järjepideva õppimise olulisust. Tööprotsessi planeerimine, sobivate võimaluste valimine, ideede arendamine ning üksi ja meeskonnas töötamine arendavad õpilaste

töölaseid oskusi ja annavad aluse karjäärivalikutele. See vastab ka põhikooli riiklikus õppekavas kirjeldatud elukestva õppe pädevusele. Õpilased õpivad vastutustundlikkust oma tööde tulemuste eest ja omandavad oskusi, mis aitavad neil tulevikus edukalt tegutseda erinevates valdkondades (Haridus- ja Teadusministeerium, 2011, Saago, 2010; Soobik, 2010; Eurydice, 2023).

Keskkond ja jätkusuutlik areng - Tehnoloogia ja käsitöö ning kodunduse tundides pööratakse suurt tähelepanu materjalide säästlikule kasutamisele. Õpilastele õpetatakse materjalide taaskasutamist, energiatõhususe põhimõtteid ja keskkonnasõbralikke tarbimisharjumusi. Selline lähenemine toetab jätkusuutliku arengu hariduse põhimõtteid (UNESCO, 2017). Läbivate teemade kaudu saavad õpilased mõista, kuidas keskkonnasäästlikud valikud ja ressursse kokku hoidvad lahendused aitavad vähendada negatiivset mõju loodusele (Haridus- ja Teadusministeerium, 2024; Saago, 2010; Soobik, 2010).

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus - Tehnoloogiaõpetus annab õpilastele võimaluse arendada algatusvõimet ja ettevõtlikkust, mille aluseks on ideede realiseerimise oskus ja tööprotsesside korraldamine. Projektõpe on üks meetoditest, mis soodustab ettevõtlikkuse arengut ning aitab siduda erinevaid õppeaineid ja elulisi oskusi (European Commission, 2018). Õpilased õpivad koostööd, probleemide lahendamist ja oma ideede elluviimist reaalses projektides (Saago, 2010; Soobik, 2010).

Kultuuriline identiteet - Tehnoloogiaõpetuses ja käsitöös saavad õpilased tutvuda kultuuridevahelise mitmekesisuse ja rahvuslike elementidega disainis ja toodete valmistamises. Õpilased uurivad, kuidas eri kultuuride esemed, kombed ja toitumistavad võivad mõjutada nende enda loomingut (Soobik, 2010). Samuti arutletakse kultuurilise identiteedi ja selle mõju üle globaalsete väärtuste ja traditsioonide kujundamisel (UNESCO, 2021).

Teabekeskkond - Tehnoloogia ja käsitöö õpetamisel on oluline õppida kasutama erinevaid teabekanaleid ja hindama informatsiooni usaldusväärsust. Digipädevuse arendamine on osa üldpädevustest, mida õpilased omandavad nii tehnoloogi tundides kui ka lõimitult teiste õppeainetega (HARNO, 2025).

Tehnoloogia ja innovatsioon - Tehnoloogiaõpetuses arutletakse intellektuaalomandi kaitse, virtuaalsete tööde esitlemise ja täisautomaatsete arvuti abil juhitud seadmete kasutamise üle. Õpilased õpivad oma tööd virtuaalkeskkonnas esitlema ning arendavad tehnoloogilisi lahendusi koostöös näiteks kunsti ja matemaatikaga (Jakku-Sihvonen & Niemi, 2006; Haridus- ja Teadusministeerium, 2024). Innovatsioon on keskmes, kuna õpilased

omandavad teadmisi uuenduslikest tehnoloogiatest ja mõistavad nende rakendamise võimalusi.

Tervis ja ohutus - Erinevate praktiliste tööde juures on oluline järgida tööohutusnõudeid ja teha tervisest lähtuvaid valikuid. Tehnoloogia- ja käsitöötundides tutvuvad õpilased tööohutuse ja tervisekaitse põhimõtetega, samuti tervisliku toitumise ja praktilise toiduvalmistamise aluste õpetamise kaudu arendatakse terviseteadlikkust ja teadlikku käitumist (WHO, 2021; Soobik, 2010).

Väärtused ja kõlblus - Õpilastele õpetatakse väärtustavat suhtumist töösse ja töötegi jasse, arendatakse koostööd ja konfliktide lahendamise oskusi grupitöös. Lisaks õpetatakse õpilastele ühiskonna väärtushinnangute mõistmist ja nende arendamist (Eurydice, 2023; Saago, 2010; Soobik, 2010).

Kokkuvõttes võib öelda, et tehnoloogiaõpetus ja käsitöö ning kodundus on tihedalt seotud kõigi põhikooli läbivate teemadega, luues aluse õpilaste loovusele, koostööoskusele, keskkonnateadlikkusele ja ettevõtlikkusele. Läbivate teemade kaudu omandavad õpilased mitte ainult praktilisi teadmisi, vaid ka laiemat arusaama tehnoloogia ja kultuuri seostest, valmistades neid ette tulevikuks.

2.5. Metoodilised soovitused käsitöö ja kodunduse ning tehnoloogiaõpetuse lõimimiseks

Lõimitud õpe käsitöös ja tehnoloogiaõpetuses võimaldab kujundada õpilaste loovust, probleemilahendusoskust ning interdistsiplinaarset mõtlemist. Selle saavutamiseks on mitmeid metoodilisi lähenemisi, mis toetavad teadmiste ja oskuste integreeritud omandamist (Soobik, 2010). Järgnevalt toon välja olulised meetodid, mida saab rakendada lõimitud õppe korraldamiseks.

Lõiming läbi disainmõtlemise protsessi - Tim Brown ütleb, et disainmõtlemise protsess (*design thinking*) on interaktiivne ja loov lahendus, mis hõlmab mitmeid etappe, see on distsipliin, mis kasutab disaineri tundlikkust ja meetodeid, et viia inimeste vajadused vastavusse sellega, mis on tehnoloogiliselt teostatav. Tema poolt välja toodud etappideks on empaatia loomine, probleemi defineerimine, ideede genereerimine, prototüüpimine ja testimine (Brown, 2009). Cross toob oma raamatus välja, et see meetod võimaldab õpilastel siduda käsitöö ja tehnoloogiaõpetuse praktiliste probleemide lahendamise kaudu, julgustades samal ajal eksperimentaalset lähenemist ja pidevat täiustamist. Läbi disainmõtlemise saavad

õpilased arendada enda kriitilist mõtlemist ja käsitleda erinevaid projekte, mis ühendavad erinevate ainete teadmisi ja oskusi (Cross, 2011).

Tehnoloogiaõpetuse õpetamiseks koostas in ise disainmõtlemiss protsessi mudeli (lisa 1), mida saab edukalt kasutada ka tehnoloogiaõpetuse ning käsitöö ja kodunduse lõimimisel. Minu koostatud mudeli etapid erinevad veidi Browne poolt välja toodud etappidest, need on: probleemi määramine ja uurimine, ideede genereerimine ja ajurünnak, arendamine ja disainimine, visandamine ja prototüüpimine, testimine, hindamine ja täiustamine, valmistamine, jälgimine ja tagasiside kogumine. Ka Peffers et al (2020) pakuvad struktureeritud mudelit, mida enda koostatud disainmõtlemiss protsessi mudeli koostamisel uurisin.

Projektipõhine õpe - Projektipõhine õpe on üks tõhusamaid meetodeid lõimingu toetamiseks ja teostamiseks, sest see võimaldab õpilastel tegeleda reaalse maailma probleemidega ning siduda erinevaid õppeaineid praktiliste ülesannete kaudu (Blumenfeld et al., 1991). Projekti käigus saavad õpilased ise kavandada, luua ja analüüsida oma töid, mis tugevdab iseseisvat õppimist ning koostööoskusi (Barron & Darling-Hammond, 2008). Selline lähenemine sobib hästi käsitöö ja tehnoloogia ainete lõimimiseks, sest võimaldab rakendada teoreetilisi teadmisi praktilistes olukordades.

Probleemipõhine õpe - Probleemipõhine õpe erineb projektipõhisest õppes selle poolest, et keskendub avatud probleemide lahendamisele ilma kindla lõpptulemuseta. Probleemipõhisel õppes peavad õpilased rakendama interdistsiplinaarseid teadmisi ja kriitilist mõtlemist, et leida loovaid lahendusi esitatud probleemidele. See lähenemine soodustab õppijate aktiivset osalemist, meeskonnatööd ning vastutuse võtmist oma õppeprotsessi eest (Ali, 2019). Käsitöö ja tehnoloogia lõimitud tundides saab seda rakendada näiteks praktiliste ülesannetega, kus õpilased peavad välja töötama innovaatilisi lahendusi, kasutades nii traditsioonilisi kui ka kaasaegseid tehnoloogiaid.

Konstruktivistlik õpikäsitlus - See õpikäsitlus põhineb kognitivistlikul lähenemisel õppimisele, mis väidab, et teadmisi ja oskusi omandatakse mõttelise infotöötluse kaudu: uus informatsioon ühendatakse aktiivselt õppija varasemate teadmistega (Kuusk, 2011). Konstruktivistlik õppimiskäsitlus sisaldub ka põhikooli riikliku õppekava õppimise, õpetamise ja kasvatamise käsituses, kus on öeldud, et uute teadmiste omandamisel tugineb õpilane varasematele ning konstrueerib uue teabe põhjal enda teadmised (Haridus- ja teadusministeerium, 2023). See meetod on eriti sobiv lõimitud tundidesse, kus õpilased saavad katsetamise, vigade tegemise ja kogemuste kaudu õppida. Praktilised tegevused, nagu

materjalide katsetamine ja prototüüpimine, aitavad õpilastel mõista tehnoloogiliste lahenduste ja käsitööprotsesside seoseid.

STEAM-õpe (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*) on interdistsiplinaarne lähenemine, mis integreerib teaduse, tehnoloogia, inseneeria, kunsti ja matemaatika õppeprotsessi (Yakman, 2008). See metoodika julgustab õpilasi arendama terviklikku maailmakäsitlust ning rõhutab praktilise loovuse ja tehnoloogiaõpetuse ühendamist. Lõimitud käsitöö ja tehnoloogiaõpetuse kontekstis saab STEAM-lähenemist kasutada õpilaste loovtööde ja innovaatiliste lahenduste loomisel.

Kokkuvõtteks võib öelda, et lõimingu edukas rakendamine nõuab teadlikku metoodilist valikut ja sobivate meetodite kombineerimist. Disainmõtlemine, projektipõhine ja probleemipõhine õpe, konstruktivistlik käsitlus ning STEAM-õpe pakuvad võimalusi käsitöö- ja tehnoloogiaainete lõimimiseks viisil, mis arendab õpilaste loovust, analüüsivõimet ja praktilisi oskusi. Õpetajate roll on suunata ja toetada õpilasi selles protsessis, luues õpikeskkonna, kus interdistsiplinaarsed teadmised ja oskused saavad omavahel lõimuda ning seeläbi aidata kaasa tulevikupädevuste kujunemisele.

3. Õppevara loomine

Haridus ja Teadusministeeriumi lehelt leiab info, et õppevara ja õppevahendid on kasutusel laiemas katusmõistena, hõlmates enda alla ka õppeotstarbelised abivahendid (nt pallid, uisud, joonistustarbed), riistvara (nt arvutid, tahvelarvutid, nutiekraanid) ja tarkvara (erinevad programmid koos andmefailidega). Õppematerjalide termini all mõistame paberkandjal ja digitaalselt leiduvaid õppeotstarbelisi materjale, mis sisaldavad endas teksti, ülesandeid jne (digitaalsete materjalide puhul ka teisi multimeedia elemente) (Haridus ja Teadusministeerium, 2023).

Efektiivne õppevara loob silla õppesisu, õpilaste huvide ja ühiskondlike ootuste vahel. Viimaste aastate teadusuuringud rõhutavad, et õppematerjalide arendamine peaks olema õppijakeskne, paindlik ja didaktiliselt mitmekesine, et toetada kõiki õppijaid, sõltumata nende eeluskustest (Boelens et al., 2017). Boelens ja kolleegid (2017) rõhutavad ka, et hea õppevara arvestab erinevaid õpistiile, võimaldab iseseisvat õppimist ning toetab õpioskuste arengut.

Tänapäevased õppematerjalid peavad olema digitaalselt ligipääsetavad, visuaalselt toetatud ning interaktiivsed, et suurendada õppijate kaasatust ja autonoomiat. Interaktiivsed digitaalsed õppevahendid, nagu multimeedia sisu, hüperlingid ja interaktiivsed testid, suurendavad õppijate kaasatust ja toetavad iseseisvat õppimist (Shaikh, 2024). Seejuures ei

tohiks unustada ka õpetaja rolli materjalide kohandamisel – õpetajal peab olema võimalus õppematerjali paindlikult muuta vastavalt klassi vajadustele ja kontekstile (Paniagua & Istance, 2018).

Lisaks rõhutatakse õppematerjalide arenduses õpitulemuste joondatust ehk alignment'i põhimõtet: materjalid, tegevused ja hindamine peavad toetama ühtseid eesmärke, tagades süsteemse ja eesmärgipärase õppimise (Biggs & Tang, 2011).

Taaskasutusel põhineva õppevara puhul on oluline materjali praktiline ja kontekstipõhine ülesehitus. Keskkonnasäästlikkus ei peaks olema üksnes sisu, vaid ka lähenemine kogu õppematerjali loomisele – soodustades reflektiivset, loovat ja teadlikku õppimist (UNESCO, 2021).

Õppekirjanduse loomise alus on põhikooli riiklik õppekava, gümnaasiumi riiklik õppekava või põhikooli lihtsustatud riiklik õppekava (Haridus- ja Teadusministeerium, 2023). Lisaks on arvestatud teemaplokkide, õppesisu ja õpitulemustega, mis on leitavad Eesti Tehnoloogiakasvatuse liidu kodulehel (Tehnoloogia.ee, 2024).

Käesoleva magistritöö raames koostatud õppevara arvestab minu kui töö autori õpetamisstiili, tehnoloogiaõpetuse õpperuumi (seadmed ja tööriistad), õpilaste oskusi ning materjalide kasutamise võimalusi. Õppematerjalide loomisel pöörasin tähelepanu ka sellele, et materjali oleks võimalik kergesti muuta tulenevalt õpetaja vajadusest või eelistustest, mis on tingitud tehnoloogiaõpetuse tunnis õppivate õpilaste eripäradest.

Töökavade koostamisel keskendusin järgmisele punktile: ühine teema või probleem. Koostasın näidistöökavad ja näidisülesanded enda kooli vajadustest ja võimalustest lähtuvalt. Loodud materjalides kasutasin enda poolt koostatud disainmõtlamise protsessi mudelit (lisa 1). Li ja Zhan (2022) toovad välja, et on keeruline konstrueerida universaalset disainimõtlamise mudelit mitmesuguste keerukate haridusstsenaariumide lahendamiseks, aga olen koostanud enda mudeli sellisena, nagu mina seda näen. Disainmõtlamise protsessi mudel on koostatud tehnoloogiaõpetuse didaktika aine raames. Õppimine ja õpetamine on tänapäeval palju enam kui vaid info meeldejätmine. Õppimiseks on vaja olla aktiivne osaline õpiprotsessis, tõlgendades erinevaid materjale ja ühendades teadmisi erinevatest valdkondadest (Bjork jt, 2013). Kati Orava magistritöö tulemustest selgub, et õpetajate arvates on visuaalsetel meetoditel suur potentsiaal erinevate õppeprotsessiga seotud tegurite toetamisel (Orav, 2021).

3.1. Õppematerjalide arendamine lõimitud ja kontekstitundlikus õppes

Lõiming ei tohiks jääda ainult õppekava tasemele – see peab jõudma ka sellesse, mida ja kuidas klassiruumis õpitakse. Just õppematerjalide kaudu saavad eri ainete seosed õpilase jaoks nähtavaks ja arusaadavaks. Kui materjalid on hästi lõimitud, muutuvad ka suured eesmärgid õppija jaoks reaalseks kogemuseks.

Lõimitud õppematerjalide arendamisel tuleb arvestada mitut põhimõtet. Esiteks peab õppematerjal võimaldama õpilasel tähenduslikult siduda eri ainevaldkondade teadmisi ja oskusi – see toetab süsteemset mõtlemist ning loob aluse päriseluliste probleemide lahendamiseks (Yakman, 2008; Trilling & Fadel, 2009). Teiseks peab materjal olema üles ehitatud viisil, mis toetab loovust, probleemilahendust ja eneseväljendust – oskused, mida 21. sajandi haridus eriliselt esile tõstab. Samuti peab õppematerjal olema kohandatav erinevatele õppijate vajadustele ning võimaldama diferentseeritud õpet (Boelens jt, 2017).

Oluline on ka õppematerjalide kontekstitundlikkus – näiteks väikekooli või maapiirkonna kooli tingimustes tuleb arvestada nii õpilaste arvu, kättesaadavate ressursside kui ka kogukondlike võimalustega. Sellistes oludes on oluline, et õppematerjalid oleksid paindlikud ning võimaldaksid kasutada kohalikke ja taaskasutatavaid materjale. Säästva arengu hariduse põhimõtted (UNESCO, 2017) rõhutavad õppematerjalide arendamisel just loodus- ja sotsiaalkeskkonna mõistmist ning vastutustundlikkuse kujundamist. Õpetaja roll ei piirdu valmis materjalide vahendamisega, vaid hõlmab sageli ka nende kohandamist, arendamist ja uuendamist vastavalt kohalikele oludele ja õppijate eripäradele (Henno & Raus, 2015).

Käesoleva töö raames väljatöötatud õppematerjalid põhinevad just neil põhimõtetel: ainetevahelisel lõimingul, loovuse arendamisel, taaskasutuse väärtustamisel ning võimalusel kohandada sisu vastavalt õppijate vajadustele ja koolikeskkonna eripäradele. Need põhimõtted said rakendatud Saaremaa väikekooli kontekstis ning katsetatud tegevusuuringu käigus reaalsetes klassiolukordades.

Lõimitud ja praktiliselt orienteeritud õppematerjalid ei täida ainult õppekava eesmärgi, vaid loovad võimalusi õppija eneseväljenduseks ja loovaks probleemilahenduseks. Eriti käsitöö ja tehnoloogiaõpetuse ühendamisel tekib ruum, kus õpilased saavad arendada oma oskusi tähenduslikus ja elulises kontekstis. Projektipõhised ülesanded, mis kasutavad taaskasutusmaterjale, soodustavad vastutustundlikku mõtlemist ja keskkonnateadlikkust. Nagu töö kokkuvõtte rõhutab, eeldab see ka õpetajate koostööd, eesmärgipärast kavandamist ning paindlikku ja õppijakeskset lähenemist.

4. Metoodika

Selles peatükis põhjendan uurimis- ja andmekogumise meetodite valikut ja selgitan valimi moodustamise aluseid. Lisaks kirjeldan uurimise protsessi ja käsitlen uurimiseetikasse puutuvat. Viimases osas annan ülevaate tulemustest, mis uuringu käigus selgusid. Magistritöö struktuuri ja vormistuse osas on kasutatud Viljandi Kultuuriakadeemia kirjalike tööde juhendit (TÜ VKA, 2022).

4.1. Uuringu metoodika

Uuringu esimese osa ehk näidistöökvadele ja näidisülesannetele hinnangu saamiseks kasutasin kvantitatiiv- kvalitatiivset meetodit. Õunapuu (2014) järgi ühendab selline meetod nii kvalitatiivse kui ka kvantitatiivse andmete kogumise, analüüsimise ja tõlgendamise meetodid, segades kokku mõlema uurimismeetodi komponendid. Kombineerimine aitab uurimisprobleemi paremini mõista, võrreldes sellega, kui kvantitatiivset või kvalitatiivset meetodit eraldi kasutada (Õunapuu 2014). Lisaks kvantitatiiv-kvalitatiivsele meetodile viisin läbi ka tegevusuuringu, rakendades triangulatsiooni, et suurendada andmete ja tulemuste usaldusväärsust. Triangulatsioon tähendab erinevate uurimismeetodite kombineerimist, et parandada uurimuse täpsust ja usaldusväärsust (Õunapuu, 2014).

Magistritöö eesmärk on luua tehnoloogia ainevaldkonna õppeaineid lõimivad, taaskasutusel põhinevad näidistöökvad (lisa 2) ja näidisülesanded (lisa 3), et seeläbi tõsta aineõpetajate lõiminguast professionaalset taset. Õppematerjalid tagavad selle, et nii tüdrukud kui poisid saaksid võrdselt osaleda ja omandada tehnoloogia ainevaldkonna teadmisi ja oskusi, toetades sellega õpilaste üld- ja ainealaste pädevuste arengut ning valmistades neid ette eluliste probleemide lahendamiseks. Uuringu abil saab analüüsida ja arendada lõimingu võimalusi tehnoloogia ainevaldkonna ainete õppeprotsessis, keskendudes väikese kooli eripäradele. Samuti uurib magistritöö, kuidas lõimingu saab kasutada reaalsest vajadusest lähtuva õppeprotsessi arendamise viisina, pidades silmas ressursside piiratud tingitud väljakutseid väikekoolides.

Uuringu eesmärgi saavutamiseks otsisin vastust järgmistele uurimisküsimustele:

1. Millised on tõhusad ja sobivad lõiminguülesanded tehnoloogia ainevaldkonnas?
2. Kuidas hindavad käsitöö ja kodunduse ning tehnoloogiaõpetuse õpetajad tehnoloogia ainevaldkonna lõimimiseks loodud näidistöökvade ja näidisülesannete sobivust õppetöös?

Lisaks koostatud töökavadele ja ülesannetele viisin läbi tegevusuuringu ühe näidisülesandega (lisa 9). Koostatud näidistöökavad ja -ülesanded pakuvad ülesehituse ja jaotuse, mis võimaldab paindlikkust õppetöö läbiviimisel. Tundide maht võib varieeruda vastavalt sellele, kui palju aega on vaja erinevate ülesannete täitmiseks, samuti võib osade tööde sooritamine võtta rohkem aega kui algselt planeeritud. Selleks tuleb arvestada vajadust lisatundide planeerimiseks koostöös käsitöö õpetajaga.

Näidistöökavad on loodud arvestama nii käsitöö ja kodunduse kui ka tehnoloogia õppetundide koostoimega, kus tunnid on jagatud vastavalt sellele, kas tegemist on õppegruppide ühise töö või eraldiseisva tehnoloogia ainevaldkonna õppeainega. Käsitöö ja kodunduse ning tehnoloogia tunnid toimuvad paralleelselt ning võivad omavahel ühineda või toimuda eraldi, sõltuvalt vajadustest. Tundide järjekorda ja ülesandeid saab vajadusel muuta vastavalt rühmade ja õpilaste individuaalsetele vajadustele.

Samuti on võimalik, et mõni õpilane soovib oma tööd kauem teha mistahes õppeaines ja selleks pakuvad töökavad paindlikkust. Hindamisel oleks ideaalseks variandiks tehnoloogia ainevaldkonna õppeainete koondamine tunnistusel ühe hinde alla. Näidistöökavad aitavad luua õpikeskkonna, kus õpilased saavad oma loovust ja oskusi arendada vastavalt oma tempole ja huvidele. Näidisülesannete materjalid ja tööprotsessid ei ole täpselt välja toodud, sest neid saab muuta ja valida vastavalt enda võimalustele.

Töökavades olevate paljude ülesannete kirjeldused on üsna napisõnalised, mis annab õpilastele piisavalt vabadust loovuse arendamiseks. See lähenemine võimaldab õpilastel oma ülesandeid kohandada vastavalt isiklikele huvidele ja oskustele, andes neile võimaluse rohkem katsetada ja eksperimenteerida. Samuti võimaldab see paindlikkust ülesannete täitmisel, sest õpilased saavad neid ülesandeid täiendada ja muuta vastavalt oma arusaamadele ja ideedele. Lisaks sellele on töökavades kasutatud peamiselt taaskasutusmaterjale, mis on koolile tasuta või soodsalt kättesaadavad.

Õppevara väljatöötamisel arvestati riikliku õppekava, tehnoloogiaõpetuse ainekava ja tehnoloogiaõpetuse õppesisuga. Lõimivad õppematerjalid keskenduvad õppeainete seotuse näitamisele ja praktiseerimisele mingi kindla eesmärgi nimel. Mitmed näidisülesanded on valminud magistriõpingute erinevate ainete läbimise käigus.

4.2. Valim

Uurimisküsimustele vastuste leidmiseks moodustasin kaks valimit. Esimese valimi moodustamisel kasutasin klastervalimi ning teise valimi puhul mugavusvalimi meetodit.

Esimese valimi moodustasin enda poolt õpetatavatest tehnoloogiaõpetuse tunnis osalevatest õpilastest kasutades, klastervalimi meetodit. Valimi moodustasid seitseteist eesti rahvusest üldhariduskooli 8. klassi õpilast. Antud meetodi eeliseks on see, et tekib võimalus õpilasi testida nende tavapärasel klassikeskkonnas, kus testi täidetakse koos ja ei tekitata õpilases ebamugavust ega kartust (Õunapuu, 2014). Lähtudes tehnoloogia ainevaldkonna ainekavast oli valimisse sattumise võimalus mõlema soorühma esindajatel võrdselt, näidates valimi representatiivsust. Kogutud andmete põhjal on võimalus teha järeldusi või prognoose koguhulga ehk Eesti koolide III kooliastme tehnoloogiaõpetuse tunnis osalejate kohta (Õunapuu, 2014).

Esimese valimi moodustanud õpilased olid 8. klassi õpilased. Küsitlusele vastamine ja tegevusuuringus osalemine oli vabatahtlik. Õpilaste vanematele saatsin eelnevalt nõusolekuvormi ja kinnitasin konfidentsiaalsust ja anonüümsust. Küsimustikule vastas ja tegevusuuringus osales kokku 17 õpilast.

Teise valimi moodustamise üldkogumiks olid Eesti koolide käsitöö ja kodunduse ning tehnoloogiaõpetuse õpetajad, kellest koguhulga üldistatavuse põhimõttest lähtuvalt moodustasin valimiks geograafilise paiknemise järgi Saaremaa üldhariduskoolide käsitöö ja kodunduse ning tehnoloogiaõpetuseõpetajad, kasutades mugavusvalimi meetodit. Mugavusvalimi meetodi kasutamisel õpetajatest koosnev valim moodustati Õunapuu (2014) järgi lähtuvalt kättesaadavuse ja koostöövalmiduse põhimõttest, kuna valimisse kuulunud Saaremaa õpetajad olid minuga suhtluses erinevate koostööprojektide ja ürituste kaudu. Valimisse kuulumise kriteeriumiks ei olnud tööstaaž, kuna uuringus on oluline nii kogenud kui ka värskest õpetajakutse omandanud või õpetajakutset hetkel omandavate õpetajate vaade. Erineva kogemustaseme ja taustaga õpetajate kaasamine võimaldab saada mitmekülgsema ülevaate lõimitud ja taaskasutusel põhinevate õppematerjalide kasutamise võimalustest ja väljakutsetest. Näiteks Meijer (2013) rõhutab, et kogenud õpetajate praktilise teadmise uurimine aitab paremini mõista õpetamise keerukust ning võimaldab algajatel õpetajatel arendada oma õpetamisoskusi. Samuti toob OECD õpetaja pedagoogiliste teadmiste pilootuuringu Eesti raport (2016) esile, et nii õpetajate esmaõppes kui ka täiendusõppes on oluline pöörata tähelepanu õpetajate enda töö analüüsimisele ja uurimisele, mis toetab nii algajate kui ka kogenud õpetajate professionaalset arengut. Veel toob Meijer (2013) välja, et õpetajakoolituse õppejõud puutuvad sageli kokku üliõpilastega, kes väidavad, et selle vahel, mida neile õpetajakoolituses teoreetiliselt õpetatakse ning mida kogenud õpetajad teevad ja räägivad, on vähe kooskõla. Seetõttu on minu uurimuses oluline saada nii värskest kooli

lõpetanute või veel õppijate kui ka pikaajase staažiga õpetajate arvamusi. Ainult ekspertõpetajatest koosneva valimi puhul jääks tulemused kallutatuks.

Peale valimi määramist otsisin kohaliku omavalitsuse kodulehelt info valla haridusasutuste kohta. Seal olid olemas kõikide koolide koduleheküljed. Seejärel otsisin kõikidest koolidest minu valimisse sobivad õpetajad ja saatsin neile kirja koos küsimustikku, näidistöökavasid ja näidisülesandeid sisaldava lingiga. Kirjeldasin, et küsimustikule vastamine on vabatahtlik ja anonüümne ning palusin ka teada anda, kui vastata ei ole võimalik. Selliseid vastuseid tuli vähe ja enamuse põhjuseks oli ajapuudus. Üks vastus oli ka, et teema ei ole tema õpetatavaga eriti seotud. Pöördusin 23 inimese poole, kellest küsimustikule vastas 9 (tabel 1). Nendest õpetajatest 5 olid käsitöö ja kodunduse õpetajad, üks alles õppiv õpetaja ja 3 tehnoloogiaõpetuse õpetajad, keskmine tööstaaž on küsitletud õpetajatel 15,5 aastat, õpetajate staažid olid vahemikus 0-38.

Tabel 1. Küsitlusele vastanud õpetajate taustaandmed

Õpetaja	Ametikoht	Tööstaaž (aastates)
Õ1	Käsitöö ja kodundus	20
Õ2	Tehnoloogiaõpetus	32
Õ3	Käsitöö ja kodundus	36
Õ4	Käsitöö ja kodundus	3
Õ5	Tehnoloogiaõpetus	1,5
Õ6	Õpin tehnoloogia ja käsitöö õpetajaks	0
Õ7	Käsitöö ja kodundus	38
Õ8	Käsitöö ja kodundus	2
Õ9	Tehnoloogiaõpetus	7

4.3. Andmete kogumine

Andmete kogumise viiside valimisel arvestasin sellega, et nende kombineerimisel on suurem võimalus saada mitmekesisemat informatsiooni ja vaadelda uuritavat eri vaatenurgast. Samuti pidasin silmas, et kirjeldatud viis võimaldab õppida ja leida lahendusi ka juhul, kui saadud andmete vahel on lahknevusi (Karm & Ploom-Valickis, 2019). Kuna ühest andmeallikast andmete kogumine pakub uurimiseks vaid piiratud vaatenurka, kogusin uuringu käigus andmeid mitmest allikast. Kasutasin mõttepäevikut, tegevusuuringu käigus tehtud osalejate

eneseanalüüse, et täiustada näidisülesandeid. Lisaks kogusin tagasisidet nii uuringus osalenud õpilastelt kui ka ainevaldkonna õpetajatelt küsimustike kaudu.

Uurimusse kaasasin kaks rühma – õpilased ja õpetajad. Esimese valimi ehk õpilaste käest sain vastused küsimustiku abil (lisa 5) ja tegevusanalüüsi käigus täidetud eneseanalüüsilehe abil (lisa 10). Küsimustik sisaldas 6 avatud küsimust ja 7 Likerti skaala küsimust, millel oli 5 vastusevarianti. Õpilastele mõeldud küsimustik sisaldas küsimusi, kus tuli hinnata erinevaid näidisülesandeid ning käsitöö ja kodunduse ning tehnoloogiaõpetuse ühendamist erinevates ülesannetes; oli vaja välja tuua näidisülesannete tugevused ja väljakutsed; küsimused taaskasutuse olulisuse kohta ja lõpuks oli võimalik vastata, milliseid ettepanekuid teeksid muudatuste osas ning milline ülesanne kõige rohkem meeldis. Eneseanalüüsis tuli vastata seitsmele küsimusele. Eelnevalt küsisin lapsevanematelt nõusoleku lapse küsitluses osalemise jaoks (lisa 6).

Teise valimi ehk õpetajate käest sain vastused samuti küsimustiku abil, mis sisaldas Likerti skaala küsimusi (8) ja avatud küsimusi (12) (lisa 4). Küsimustik sisaldas taustaküsimusi, tehnoloogia ainevaldkonna õppeainete lõimingut puudutavaid küsimusi ja õppematerjale ning taaskasutust puudutavaid küsimusi. Meetod osutus valituks, sest Õunapuu (2010) järgi saab nii panna vastajad sisuka tagasiside eesmärgil arutlema ja argumenteerima. Lisaks eelnevale tegin tegevusuuringu käigus mõttepäeviku sissekandeid ja analüüsisin neid.

Andmed kogusin Google Forms'i ankeedi abil. Õpilastele tutvustasin ekraanil näidisülesandeid ja jagasin seejärel Stuudiumis küsimustiku linki, millele õpilased vastasid. Õpetajatele saatsin Google Forms'i ankeedi e-kirja teel. Õpilaste eneseanalüüsi lehed esitasin esimesele rühmale paberkandjal, aga nende analüüsimine osutus aeganõudvaks. Teise rühma jaoks tegin Google Forms'i ankeedi.

4.4. Andmete analüüs

Uuringu käigus kogusin nii kvantitatiivseid kui kvalitatiivseid andmeid, mistõttu kasutasin andmeanalüüsis erinevaid meetodeid. Nende kahe uurimismeetodi koos kasutamine võimaldab saavutada rohkemat (Õunapuu 2014).

Andmekogumiseks kasutasin küsimustikku, mis võimaldas vastajatel väljendada oma mõtteid vabalt ja struktureerimata viisil. Õpetajatelt kogutud küsimustikest saadud andmete analüüsimise esimeseks etapiks oli uurimustulemuste korduv lugemine. Enne andmeanalüüsi alustamist viisin läbi vastuste esmase läbivaatuse protsessi, mille käigus kontrollisin andmete

kvaliteeti ja asjakohasust. Ebamäärased või mittetäielikud vastused, mis ei panustanud analüüsi eesmärkidesse, jätsin välja.

Seejärel viisin läbi kvalitatiivse sisuanalüüsi, mille käigus kodeerisin vastused induktiivse meetodi abil. See protsess hõlmas esmalt avatud kodeerimist, mille käigus tuvastasin korduvad teemad ja mõisted. Järgnevalt rühmitasin esialgsed koodid laiemateks kategooriateks, moodustades koodipuu (tabel 3, tabel 5), mis kajastas vastustes esinenud mustreid ja seoseid. Koodipuu loomisel järgisin iteratiivset protsessi, kus korrigeerisin koodide struktuuri ja täpsustasin vastavalt esilekerkivatele seostele ja teemadele (Õunapuu, 2014).

Uurimistulemuste usaldusväärsuse huvides konsulteerisin teise analüütikuga, et vähendada subjektiivsuse mõju ja tagada analüüsi läbipaistvus. Lõplik koodipuu kujutas endast hierarhilist struktuuri, mis aitas süvitsi mõista vastajate esitatud seisukohti ja seostada neid uurimistöö eesmärkidega (lisa 8, tabel 5).

Õpilaste poolt täidetud küsimustiku andmed korrastasin ja kodeerisin sarnaselt nagu õpetajatelgi (lisa 7, tabel 3).

Mõlema küsimustiku kvantitatiivsed andmed koondasin kokku Exceli tabelisse (lisa 7, tabel 2 ja lisa 8, tabel 4).

4.5. Tegevusuuringu korraldus

Tegevusuuring on loomult tsükliline protsess, mille eesmärk on konkreetse õppeprotsessi parendamine ja tõenduspõhiste meetodite rakendamine praktikas (Karm & Ploom-Valickis, 2019). Järgnevalt kirjeldan läbi viidud tegevusuuringu tsükleid. Tegevusuuringu tunnikonspekt ja tööleht on leitavad lisades (lisa 11 ja lisa 9). Tegevusuuringu pikkus oli 2 paaristundi (2x80 min).

Probleemi määratlemine ja teoreetiline raamistik. Tegevusuuringu esimeses etapis keskendusin probleemi tuvastamisele ja selle taustauuringule. Varasemate uuringute ja pedagoogiliste allikate analüüsimisel kaardistasin, kuidas kultuuripõhine õpe toetab õpilaste üldpädevuste arengut (Fichtman Dana, 2016). Lisaks uurisin õppijate varasemat kogemust interdistsiplinaarse õppega ning hindasin jaapani kultuuri teemalise ülesande olulisust õppekavas.

Uuringu kavandamine ja metoodika. Uuringu kavandamise etapis koostasın õppematerjalid ja metoodilise juhendi, mis põhines varasemal haridusuuringute analüüsil

ning õppijate vajaduste hindamisel (Karm & Ploom-Valickis, 2019). Materjalide koostamisel võtsin arvesse disainmõtlemise protsessi, et toetada nii õpilaste loovust.

Uuringu läbiviimine ja andmekogumine. Tegevusuuringu viisin läbi kahes klassis, kus õpilased lahendasid Jaapani kultuuri teemalise ülesande. Õppeprotsessi ajal kogusin andmeid erinevatest allikatest:

- **Mõttepäevik**, kus kuhu sain kirja panna kõik enda mõtted;
- **Eneseanalüüs**, mille kaudu oli võimalus õpilastel reflekteerida õppeprotsessi ja tulemusi;
- **Õpilaste loodud tööd**, mis kajastasid omandatud teadmisi ja loovust;

Uuringu andmete analüüs ja tulemuste valideerimine. Andmeanalüüsi usaldusväärsuse tagamiseks rakendasin triangulatsiooni, kombineerides erinevaid andmekogumise meetodeid ja võrreldes tulemusi algandmetega (Lofström, 2011). Kogutud andmeid analüüsisin kvalitatiivselt, keskendudes õpilaste refleksioonidele ning õpiväljunditele. Kvantitatiivsete andmete usaldusväärsuse kontrollimiseks kasutasin Cronbachi alfakoeffitsienti, kuna nii õpilased kui õpetajad andsid hinnanguid sama nähtuse kohta mitme kriteeriumi alusel. Cronbachi alfa võimaldab kontrollida, kas need kriteeriumid moodustavad sisemiselt kooskõlalise ja ühtse skaalakomplekti. Exceli programmis arvutamise juhendi leidsin internetist, neid on mitmeid. Kõrge alfaväärtus näitab, et küsimused on omavahel seotud ja mõõdavad järjekindlalt sama konstruktsiooni, mis omakorda suurendab saadud tulemuste tõlgendamise usaldusväärsust. Õpilaste tulemuste koefitsiendiks sain 0,758 ja õpetajate puhul 0,875. Õpilaste vastuste puhul on sisemine kooskõla hea ja õpetajate vastuste puhul väga hea. Üldiselt peetakse >0.7 väärtust heaks ja >0.8 väga heaks (Tooding, 2020).

Uuringu tulemuste rakendamine ja parendused - Tegevusuuringu tulemuste põhjal teen õppematerjalidesse täiendusi, et parandada ülesande struktuuri ja juhendeid. Tegevusuuringu tulemusel kohandan ülesannet paremini vastavaks õpilaste vajadustele, suurendades selle tõhusust ja rakendatavust. Tegevusuuringu käigus saadud teadmised võimaldavad edaspidi edasi arendada kultuuriteadlikkust toetavaid õppevorme ning kohandada metoodikat teiste teemade lõimimiseks õppetöös.

Uuringu eetika ja piirangud

Uuriija puutub eetika aspektidega kokku uuringu igas etapis (Laherand, 2010). Eetilised aspektid, mida uuringus silmas pidasin, on Lofströmi (2011) järgi uuringus osalemine

vabatahtlikult, uuringus osalevate inimeste piisav teavitamine enne nendelt nõusoleku küsimist, uuritavate isikuandmete kaitse ja kõikide uuringu andmete konfidentsiaalsus. Uuringu käigus kogutud andmete töötlemisel ja tulemuste esitamisel järgisin rangelt konfidentsiaalsuse nõudeid, vältides nimeliselt koole ja õpilasi. Kõik uuringu andmed on anonüümsed ja esitatud viisil, mis tagab osalejate privaatsuse.

Kuna uuring hõlmas nii õpetajaid kui õpilasi, pidin arvestama mõlema grupi spetsiifiliste vajaduste ja õigustega. Õpetajate puhul selgitasin uuringu eesmäärke, mida käsitleti professionaalses kontekstis, andes õpetajatele selged juhised, kuidas andmeid täita ja millist teavet jagada. Õpilaste puhul, kes on alaealised, järgisin rangelt seadusandlikke nõudeid ja küsisin nõusolekut mitte ainult õpilastelt, vaid ka nende lapsevanematelt. Kõik lapsevanemad andsid nõusoleku, mis oli vajalik uuringu eetiliste nõuete täitmiseks. Selgitasin uuringu osalejatele ka, kuidas kogutud andmeid kasutatakse, tagades, et kõik osalejad mõistaksid uuringu eesmärgi ja selle kasu nii uurijale kui osalejatele endile. Kuna uuringu tulemused avaldan oma nime all, võivad tekkida seosed autori ja uuringus osalenud kooli vahel. Tulemuste avaldamisel on võimalik lugejal aru saada uuringu kontekstist ja selgitada välja, millises koolis uuring läbi viidi. Kuid olen taganud, et uuringu tulemused ei sisalda isikuandmeid ega nimede avaldamist, et kaitsta osalejate privaatsust.

Kuna tegemist oli haridusliku uuringuga, mis hõlmas alaealisi õpilasi, võtsin kasutusele täiendavaid meetmeid, et tagada uuringu eetilisus ja osalejate turvalisus. Õpilaste puhul oli oluline, et nad tunneksid ennast uuringus turvaliselt ja teadlikult, seetõttu on kõik uuringu andmed töödeldud vastavalt kehtivatele privaatsusnõuetele ja andmekaitse regulatsioonidele.

Uurimistulemused

Järgnev peatükk kirjeldab uuringu raames saadud tulemusi, toetudes eelnevalt püstitatud uurimisküsimustele. Uuringu tulemuste esitamiseks ei ole üldkehtivaid reegleid. Aruande eesmärgiks on võimalikult arusaadavalt kirjeldada uuringu käigus kogutud andmestikku ja läbi viidud uuringu tulemusi (Laherand, 2010).

Uuringus osalesid Saare maakonna käsitöö ja kodunduse ning tehnoloogiaõpetajad, kelle tööstaaž ning eriala varieerusid järgmiselt: kokku osales 9 õpetajat, kellest 5 olid käsitöö ja kodunduse õpetajad, üks alles ülikoolis õppiv õpetaja ja 3 tehnoloogiaõpetuse õpetajad.

Tulemused esitan uurimisküsimuste kaupa, tuues välja peamised kategooriad ja neid illustreerivad tekstinäited, samuti toon välja kvantitatiivse analüüsi käigus selgunud kvantitatiivseid andmeid.

Õpetajate arvamused näitavad, et tehnoloogia ainevaldkonna lõimimine on toimunud erineval viisil, kuid see ei ole kõikides koolides süsteemne. Mitmed õpetajad on lõiminud tehnoloogiat ja käsitööd praktiliste projektide kaudu, kus õpilased loovad ühe ainetunni raames töövahendi, mida nad hiljem teises tunnis kasutavad. Näiteks toodi välja, et *„tehnoloogia tunnis oleme loonud erinevaid töövahendeid (nt kõlad, nõeltehnika nõelad jne) ning kasutanud neid oma käsitöötundides vanade tehnikate õppimisel.“* Teine õpetaja vastas, et *„Olen ehitanud lastega peenrakaste, et kodunduse tunni jaoks köögivilju kasvatada.“* Samuti on lõimingut rakendatud kooliüleselt – näiteks jõuluprojektides, kus *„on tehtud 16 ainetunni pikkuseid jõuluprojekte lõimituna kunsti ja tehnoloogia ainevaldkonna tundidega, selle tulemusena valmivad jõulupeol toimuvale oksjonile esemed.“* Tehnoloogia lõimimist on nähtud ka digivahendite kasutamises, näiteks 3D-modelleerimisel: *„Olen lasknud õpilastel oma võtmehoidja kuju ise joonistada, mille me oleme joonistatud pildi abil arvutisse joonestanud ja siis laseriga välja lõiganud.“* Siiski leidis ka õpetajaid, kes tunnistasid, et lõimingut pole seni rakendatud või on see jäänud juhuslikuks. Üks õpetaja tõi välja, et lõiming saab toimuda vaid siis, kui on olemas õpetajad, kes sellest huvitatud on.

Õpetajad leiavad, et õppeainete tõhusaks lõimimiseks on väga oluline koostöö. Selle toovad välja oma vastustes mitmed õpetajad, öeldes, et: *„See saab sündida vaid koostööst ja koostöö tahtest“* või *„Rohkem oleks vaja õpetajatevahelist koostööd“*. Ainevaldkond peab moodustama terviku: *„Hindamine toimuks tervikuna, mite ainult ühe oskuse põhjal“*.

Esimeseks uurimisküsimuseks oli: **Millised on tõhusad ja sobivad lõiminguülesanded tehnoloogia ainevaldkonnas?** Magistritöö raames loodud lõiminguülesannete kogumiku eesmärk oli pakkuda õpetajatele ja õpilastele elulähedasi, loovaid ja praktilisi ülesandeid, mis ühendavad käsitööd ja tehnoloogiaõpetust.

Õpetajate hinnangul iseloomustavad tõhusaid lõiminguülesandeid järgmised jooned: elulisus, loovuse võimalus, selge eesmärk, sobivus erinevate õpilaste võimekusele, kohandatavus õpetaja ja kooli eripäradega ning võimalus lõimida erinevaid aineid. Üks õpetaja sõi välja sellised aspektid: *Ülesanded aitavad õpilastel loovust arendada, sest õpilased saavad vabalt ise katsetada ja otsivad lahendusi. Ülesanded on kohandatavad vastavalt kooli võimalustele ja õpilaste vajadustele.* Tekstinäide teise õpetaja vastustest: *Iga õpilane saab vastavalt oma oskusele valida/ teha töökavandi, mille järgi ta tööle hakkab.* Selge eesmärgi ja praktilisuse kohta on õpetajad välja toonud mitmeid näiteid. On näiteks

ehitatud lastega peenrakaste, et kodunduse tunni jaoks köögivilja kasvatada ja üks õpetaja on vastanud nii: *tehnoloogiaõpetuses valmistatud kaarusharki kasutasime käsitöötunnis paela punumisel ja templeid tekstiilile värvitrukiks*. Kohandatavus kooli ja õpetaja järgi on oluline, sest tihti sõltub materjalidest, mida täpselt tundides tegema hakatakse. Üks õpetaja toob välja, et: *kasutame peamiselt taaskasutusmaterjale, näiteks tekstiilitööstuse tootmisjäägid (kangatükid), lukud; rõivaste, kangaste taaskasutus, annetused kolleegidelt, lastevanematelt*. Taaskasutusmaterjale kasutades tuleb olla väga paindlik ja leidlik ning kohandada ülesanded materjali järgi.

Kindlasti võiks tõhusaid ja sobilikke lõiminguülesandeid iseloomustada säästlik ja jätkusuutlik mõtteviis. Lisaks julgustab taaskasutatavate materjalide kasutamine õpilasi mõtlema kastist välja. Mitmed õpetajad tõstsid esile ülesannete praktilisust ja keskkonnateadlikkuse komponenti. Näiteks ümbertöödeldud plastist ehte valmistamine ja ettevõtete tootmisjääkidest esemete valmistamine said kiita selle eest, et õpetavad väärtustama materjalide taaskasutust ja kujundavad jätkusuutlikku mõtteviisi: *Keskkonnasäästlikkus on läbiv teema. Õpilased hakkavad rohkem mõtlema, mida ja kuidas teha, et jääkidest oleks kasu*.

Toodi ka välja, et tõhus ülesanne sisaldab selget juhendit. Mitmed õpetajad leidsid sarnaselt, et: *Õpilasele mõeldud juhend peab olema väga konkreetne, et ta saaks selle lugemisest iseseisvalt aru. Soovitavalt kujutis (pilt, joonis) koos tööeseme vastava valmidusastmega*.

Kokkuvõttes võib öelda, et tõhusad ja sobivad lõiminguülesanded tehnoloogia ainevaldkonnas on need, mis:

- toetuvad igapäevaelulistele vajadustele ja probleemidele;
- pakuvad loovust ja valikuvõimalust;
- võimaldavad õppida läbi praktilise tegutsemise;
- arendavad oskusi ja teadmisi eri ainetest;
- on kohandatavad õpetaja õpetamisstiili ja võimalustega;
- sobituvad erineva tasemega õpilastele.

Niisuguste ülesannete kasutamine aitab rikastada tehnoloogia ainevaldkonna õpet ja toetab üldpädevuste kujunemist, sealhulgas iseseisvat mõtlemist, loovust ja vastutustundlikkust.

Teine uurimisküsimus oli: **Kuidas hindavad käsitöö ja kodunduse ning tehnoloogiaõpetuse õpetajad ning kolmanda kooliastme õpilased tehnoloogia ainevaldkonna lõimimiseks loodud näidistöökvade ja näidisülesannete sobivust**

õppetöös? Õpetatud näidistöökavade ja -ülesannete sobilikkus õppetöös näitas õpetajate üksmeelset ja positiivset hinnangut arusaadavusele, kuid toodi esile vajadus kohanduste järele materjalide kasutussoovitustes ja õpilastele mõeldud juhendites. Oluliseks peeti visuaalsete näidete ja konkreetsemate juhiste lisamist. Enamik õpetajaid leidis, et töökavad on üldpildis arusaadavad. Osadest vastustest tuli välja vajadus kohandada vahendite kasutussoovitusi. Veel leidsid õpetajad, et õpilaste juhendid vajavad rohkem selgitavat pildimaterjali ja konkreetsemaid juhiseid. Soovitati lisada samm-sammulised juhised koos materjalide, tööriistade ja ohutusnõuetega. Toon välja mõned näited vastustest: *"Töökavad ja näidisülesanded üldpildis minule kui õpetajale arusaadavad. Õpilastele mõeldud juhendid sisaldavad kindlasti rohkem selgitavat pildimaterjali erinevatest tööetappidest ja konkreetsemaid juhiseid."* Teine õpetaja arvas: *"Osade õppematerjalide juhendid on väga üldised. Minu kogemustel on õpilastel vaja üsna selgeid juhiseid, sest nende õpilaste hulk, kes suudavad väga üldise juhise järgi ülesandeid üsna vähe."*

Küsisin ka küsimuse, kas näidistöökavad ja näidisülesanded on piisavalt mitmekesised ja kohandatavad erinevates koolides. Sellele küsimusele andis jaatava vastuse taaskord enamus vastanud õpetajatest, vaid üks ei osanud selle küsimuse osas arvamust avaldada. Mitmekesisust ilmestab näiteks see vastus: *Tutvustatakse vanemaid ning tänapäevaseid tehnoloogiaid, millest lähtuvalt antakse õpilastele endile võimalus ülesanne sooritada. Meeldib, et inspiratsiooni puudumise puhuks on koostatud ka kas siis konkreetset valmistamisõpetust sisaldav või lihtsalt inspiratsiooni andev tööde kogumik.*

Vastates küsimusele, mil määral sobivad näidistöökavad ja -ülesanded ajakohastatud riikliku õppekavaga, hindasid enamus õpetajaid neid *"Väga sobivaks"* või *"Sobivaks"* ja 1 õpetaja ei osanud seisukohta võtta, vastates *"Nii ja naa"*. Küsimusele, kas näidistöökavad ja -ülesanded saaksid leida kasutust nende tunnis, vastas kaks kolmandikku õpetajatest jaatavalt, üks kolmandik polnud selles päris kindel. Näidistöökavade paindlikkust puudutavale küsimusele vastasid kõik vastanud sarnaselt, et need on väga paindlikud või paindlikud. Vastupidist arvamust ei avaldanud keegi.

Õpetajad tõid välja palju tugevusi, sealhulgas õpilaste loomingulisuse arendamine, mitmekesisus, huvitavad ideed, vastavus riiklikule õppekavale ja toetus tehnoloogiale, samuti käsitöö ja kodunduse lõimitud õppe tähtsuse. Eelkõige rõhutati taaskasutuse ja säästva arengu olulisust ning materjalide kohandamist kooli võimalustele. Üks õpetaja viitab ka töökavade ja näidisülesannete uuenduslikkusele: *„Näidistöökavades alustatakse koos, mis vastab uue ainekava nõudmistele ja on vahva, uuenduslik lahendus, hõlmab meeskonnatööd,*

külalisesinejate panust. Õpilastele antakse valikuvõimalus ise suund valida, sisaldab õppekäike ja tänapäevast tehnoloogiat seotult pärimusega.“

Ülesanded võimaldavad õpilastel olla loomingulised ning pakuvad valikuvõimalusi. Töökavad on mitmekesised ja sisaldavad huvitavaid ideid, sealhulgas taaskasutust. Materjalid toetavad tehnoloogia, käsitöö ja kodunduse lõimimist ning aitavad õpilastel näha ainetevahelisi seoseid. Rõhutatakse taaskasutuse ja säästva arengu olulisust. Materjalid on praktilised ja toetavad õpilaste iseseisvat töötamist. Tugevuste ilmetamiseks toon välja mõningaid illustreerivaid tekstinäiteid: *"Tugevus on see, et õpilane saab eseme valmistamisel/loomisel olla loominguline"*, *"Töökavad ja ülesanded toetavad tehnoloogia, käsitöö ja kodunduse lõimitud õpet ja aitab õpilastel näha erinevaid ainetevahelisi seoseid"* ja *"Toodud on taaskasutuse ja säästva arengu rõhutamine, mis on väga oluline, et tutvustada noortele taaskasutusmaterjalide ja ringmajanduse põhimõtteid."* Tugevusena tuuakse ka välja see, et materjalid on kasutatavad erinevates vanuseastmetes ja näidisülesanded on visuaalselt meeldivad.

Samas toodi esile ka mitmeid väljakutseid, sealhulgas tehnoloogiliste seadmete puudus, vajalike vahendite kättesaadavus, tööde pikkuse sobitamine ajaraamidesse, õpilaste erinevad võimed ja vajadus detailsemate juhendite järele. Muret tekitas ka taaskasutusmaterjalide kättesaadavus, tehnoloogiliste seadmete ja elektroonika õpetamise vahendite puudus. *Vajalike vahendite ja taaskasutusmaterjalide kättesaadavus võib olla probleem.* Tööde pikkuse sobitamine tunni ajaraamidesse võib olla keeruline. Mõned näidisülesanded on tekstimahukad; vaja oleks rohkem pilte ja jooniseid, samuti samm-sammulisi juhiseid. Hindamisprotsessi täpsem lahtikirjutus puudub; oluline oleks ka õpetaja rolli täpsustamine tööjuhistes. Rühmadesse jagamine ja tööülesannete vahetamine on segadust tekitav, eriti suurtes klassides. Illustreerivaid tekstinäiteid väljakutsete kohta: *"Tehnoloogiliste seadmete puudusel ei ole võimalik osasid aspekte töökavadest täita."* *"Kitsaskohaks võib osutuda tööde pikkus (sobitumine ajaraami), vajalike vahendite olemasolu."* *"Näidisülesanded on väga tekstimahukad. Kui õpilane peaks neid iseseisvalt järgima, siis oleks abiks pildid-joonised."*

Uurisin tehnoloogia ainevaldkonna õppeainete lõimimise kohta ka õpilastelt. Õpilased hindavad tehnoloogia ja käsitöö lõimimist peamiselt praktilisuse ja loovuse arendamise tõttu. Paljud tõid välja, et lõimitud õpe annab oskusi, mida saab elus rakendada: *"Plussid on see, et õpid endale lisa asju juurde,"* ning *"saab ise midagi tarvilikku, ilusat või maitsvat teha."* Samas peeti keeruliseks tööde kavandamist ja tehnoloogia ning käsitöö ühendamist: *"Tuleb see asi välja mõelda, mida teha, kuna iga asjaga need kokku ei sobi."*

Ka taaskasutuse võimalusi märgiti ära, kuid osa õpilasi tunnistas, et ei oska miinuseid välja tuua: *"Plussid on taaskasutus ja miinuseid ei oska öelda."* Mõned tõid siiski esile ohutusega seotud küsimused ja ajamahukuse: *"Miinus on see, et võib väga hullusti viga saada, kui midagi valesti läheb,"* ning *"võib võtta palju aega."*

Enamik õpilasi usub, et need oskused tulevad tulevikus kasuks: *"Kui midagi katki läheb, siis natuke tead, kuidas seda parandada."* Samuti nähakse seoseid võimalike ametitega: *"Kindlasti, äkki kunagi soovin selle teemaga edasi minna ja hakata sellega tegelema, siis on väga hea, et mul on isegi natuke aimugi, kuidas seda teha."* See kinnitab, et lõimitud tehnoloogia ja käsitöö ning kodunduse õpe aitab arendada nii praktilisi oskusi kui ka loovat probleemilahendamise oskust.

Selle uurimisküsimuse raames uurisin ka õpetajatelt taaskasutatavate materjalide kasutamise kohta tundides. Paljud õpetajad kasutavad oma tundides taaskasutatavaid materjale, nähes neid olulise ressursina nii praktilisteks õppeülesanneteks kui ka keskkonnasäästlikkuse edendamiseks. Üks õpetaja toob näiteks, et *„kasutangi vaid taaskasutatud materjali, kõike – villased kampsunid, sööklast saadud suured makaronikotid jne.“* Samuti mainitakse ettevõtete tootmisjääke, nagu *„lammutusest üle jäänud puitmaterjal, medaleid valmistava ettevõtte paelajäägid, lapiteki tegija vatiinijäägid, majutusasutusest välja vahetatud tekstiilid.“* Lisaks panustavad ka kodud, pakkudes materjale, näiteks *„tapeedi-, kanga- või muid jääke, samuti ettevõtete pakutud kangajääke.“*

Kuigi paljud õpetajad on leidnud loomingulisi viise vajalike materjalide hankimiseks, on siiski ka kogemusi, kus põnevad projektid jäävad teostamata vajalike töövahendite ja materjalide puudumise tõttu. Näiteks kurdetakse, et *„puuduvad kõik loometehnoloogia vahendid. Materjalide puudus on suur. Elektroonika õpetamiseks vahendid puuduvad. Enamus aega tuleb tegeleda kahjuks ainult puitmaterjaliga.“* Samas on ka neid, kes pole sellist probleemi kogenud, kuna kool või kogukond on alati lahendused leidnud: *„Pole veel ette tulnud, alati leiame lahenduse. Kodud on vastutulelikud, kogukond toetav.“* See näitab, et taaskasutus ja loov lahenduste leidmine on paljude koolide igapäevane osa, kuid paremad vahendid võiksid võimaldada veelgi mitmekesisemat ja innovaatilisemat õpet.

Õpetajad tegid mitmeid ettepanekuid näidistöökavade ja -ülesannete täiendamiseks ja muutmiseks, peamiselt vajaminevate visuaalsete vahendite, üksikasjalikumate juhiste ja videolinkide lisamiseks. Samuti soovitati täpsustada hindamisprotsessi ja õpetaja rolli. Anti soovitus lisada visuaalseid materjale näiteks, pilte ja jooniseid ülesannete juurde, rohkem visuaale ja praktilisi juhiseid töökavadesse. Osad õpetajad andsid soovitusi: *„Täpsustada tööetappe, muuta laste juhendid konkreetsemaks, lisada samm-sammulised*

juhised, ohutusnõuded ja töövahendid täpsemalt kirjeldada. “ Veel toodi välja, et võiks lisada videolinke õppematerjalidesse, QR-koode videoõpetusele. Oleks vaja ka täpsustada hindamisprotsessi ja õpitulemusi, kirjeldada õpetaja rolli tööloikude juures ja teha näidistöökava lühendatud versioon õpetajale koheseks kasutamiseks. Illustreerivad tekstinäited õpetajate ettepanekute kohta: *"Näidisülesanded on väga tekstimahukad. Kui õpilane peaks neid iseseisvalt järgima, siis oleks abiks pildid-joonised."* *"Materjalide juures võiks olla QR-koodid või lingid videoõpetusele, kus näidatakse töövõtteid."* *"Õpilasele mõeldud juhend peab olema väga konkreetne, et ta saaks selle lugemisest iseseisvalt aru."* Leidus ka vastajaid, kes hetkel midagi muuta ei oskaks ja arvasid, et: *„Läbi katsetamine annab muudatusteks ülevaate“.*

Ka siin pidasin vajalikuks küsida õpilaste arvamust, mille põhjal saab edasist tegevust muuta ja täiendada. Õpilaste tagasiside põhjal võib järeldada, et nad väärtustavad praktilisust ja uute oskuste omandamist, kuid soovivad ka rohkem käed-külge tegevusi: *"Vähem rääkimist, rohkem tegutsemist ;)."* 3D-printeri ja laserlõikuri kasutamine äratas suurt huvi ning mitmed õpilased pidasid neid seadmeid põnevaks: *"Vaata see oleks täitsa naiss,"* ja *"mul on kodus 3D-printerist tehtud suur draakon, mis helendab pimedas ja see on nii lahe."*

Samuti hinnati kõrgelt taaskasutuse olulisust: *"See aitab keskkonnale väga, kui saad kasutatud asjadest teha uusi asju."* Kõige meeldejääävamad ülesanded olid seotud 3D-printeri ja rahvuslike ehtekarpidega, samuti heegeldamise ja helkurite valmistamisega. *"Mulle meeldis see koer kaane peal. Pluss see läheks kodus ka kohe kasutusse,"* märkis üks õpilane ehtelaeka ülesande kohta. Tagasiside põhjal võib järeldada, et õpilased ootavad tehnoloogiliste vahendite laiemat kasutamist, praktilisi ülesandeid ning suuremat võimalust oma ideid teostada.

Lisaks küsimustele, mis olid otseselt seotud magistritöö jaoks püstitatud uurimisküsimustele vastuste leidmisega, pidasin vajalikuks uurida ka õpetajate arvamust tehnoloogia ainevaldkonna õppeainete hindamise koondamist ühise hinde alla. Osades Eesti koolides see nii juba on. Õpetajate arvamused tehnoloogia ainevaldkonna õppeainete koondamise kohta üheks aineks „tehnoloogia“ on vastuolulised. Mõned õpetajad näevad selles võimalust suuremale paindlikkusele ja paremale koostööle, samas kui teised rõhutavad, et lõiming saab toimuda ka ilma ainete ametliku ühendamiseta. Näiteks üks õpetaja leiab, et *„tehnoloogia ainevaldkonna õppeaineid võib ka üheks aineks koondamata omavahel lõimida“* ning et lõiming sõltub pigem õpetajate koostööst kui õppeaine nimetuse muutmisest. Teine õpetaja rõhutab, et *„see küll lõimimise edu ei taga. Kokku tuleb üks hinne, õpetame ikka poolaasta tehnoloogias, teine käsitöös ja kodunduses.“*

Samas on ka neid, kes toetavad ainete ühendamist, nähes selles võimalust paremale hindamisele ja praktilisele õppele. Näiteks tuuakse välja, et *„õpetajate koostöö paraneks, hindamine vastaks paremini päriselule – praktiline töö hinnatakse tervikuna, mitte ainult ühe oskuse põhjal.“* Lisaks nähakse plussina STEAM-põhise õppe lihtsamat rakendamist, kuna see võimaldaks tehnoloogia ja teaduse valdkondi loomulikumalt siduda. Samas juhitakse tähelepanu ka võimalikule takistusele, et *„riiklikult on praegu siiski ette nähtud lõputunnistusel eraldi ainetena hinnata käsitööd ja kodundust ning tehnoloogiaõpetust.“*

Plussidena toovad õpetajad välja ka suurema paindlikkuse, kus *„õpetajad saavad rohkem vabadust kohandada õppetööd vastavalt õpilaste huvidele ja võimekusele.“* Samal ajal nähakse miinusena, et *„puudub ühtne arusaam lõimingu vajalikkusest“* ning mõned õpetajad võivad pidada lõimingu lisakohustuseks. Lisaks muretsetakse, et *„kui koondame kõik ühe hinde alla, kust saame siis 9. kl. lõputunnistusele erinevate ainete numbrilised hinded, nagu riiklik õppekava ette näeb?“* See näitab, et lõimingu ja ainete ühendamisele lähenetakse koolides erinevalt ning see vajaks põhjalikku analüüsi ja kokkuleppeid.

Tegevusuuringu lõpus viidi läbi õpilaste refleksioon, mille eesmärk oli toetada eneseanalüüsi ja hinnata õppimise kvaliteeti disainmõtlemise protsessi kontekstis. Kokkuvõttest selgus, et kõige keerulisemaks tööetapiks peeti liimimist ja raami valmistamist, eelkõige grilltikkude ühendamist ning konstruktsiooni stabiilsuse tagamist. Mõned õpilased tõid esile ka materjalide valiku ja testimise keerukuse, kuid leidis ka neid, kes ei kogenud raskusi.

Kõige paremini õnnestunud tööetapiks peeti kaunistamist, samuti toodi positiivselt välja idee genereerimise protsessi ja üldist töö sujuvust. Disainmõtlemise etappidest peeti huvitavaimaks just arendamist ja disainimist, kuna need võimaldasid loomingulisust ja isikupärast väljendust. Mõned õpilased hindasid kõrgelt ka praktilist valmistamisprotsessi ja idee kavandamist.

Enamus õpilasi ei muutnud töö käigus oma algset ideed, mis viitab selgele visioonile ja eelnevale planeerimisele. Enesehinnangute põhjal olid valminud lambid üldiselt stabiilsed ja tugevad ning valgust hajutav efekt toimis ootuspäraselt. Esteetikat ja Jaapani stiili järgimist hinnati valdavalt heaks või väga heaks. Kõige kõrgemaid hinnanguid pälvis loovus ja isikupära, viidates õppijate aktiivsele eneseväljendusele.

Olulisimaks õppetunniks peeti uute tehniliste oskuste omandamist, nagu konstruktsiooni loomine grilltikkudest, liimipüstoli kasutamine, teadmised Jaapani stiilist ning materjalide omaduste tundmaõppimine. Edasisteks töödeks sooviti täiustada konstruktsiooni stabiilsust ja esteetikat, muutes näiteks lambi kuju sümmeetrilisemaks või

mõõtmelt kompaktsemaks. Mõned õpilased olid rahul kogu tööprotsessiga ega soovinud midagi muuta.

Mõttepäeviku kokkuvõte. Jaapani stiilis lambi projekti käigus kogutud mõttepäeviku (lisa 12) põhjal ilmnes, et õpilased töötasid üldiselt motiveeritult ja rahulikult, kuid õpetamise protsessis ilmnemise ka mitmed parendusvõimalused. Esimeses grupis selgus, et töölehtede puudumine tekitas palju küsimusi, kuid pärast nende loomist teiseks tunniks muutus töö iseseisvamaks ja sujuvamaks. Samuti ilmnes, et keerukamad tööetapid, nagu liimimine, konstruktsiooni loomine ja materjalide käsitlemine, vajavad rohkem juhendamist ja tuge. Teises tunnis parandasid töölehed õpilaste iseseisvust ning tööprotsessi sujuvust veelgi. Samas ilmnes vajadus pakkuda rohkem ja mitmekesisemaid kaunistusvahendeid ning eelnevat harjutamist elektroonikakomponentidega, et tööprotsess muutuks tõhusamaks. Lisaks osutus vajalikuks eneseanalüüsi juhiste ja õpimapi koostamise täpsem selgitamine.

Teises grupis tõusis esile loovuse pärssimine, kuna töölehtedel olnud näidised mõjutasid tugevalt lõpptulemuse vormi. Kõikide tööde muutumine sarnaseks näitas vajadust mitmekesistada töölehti: osa õpilasi vajab avatud, loovust toetavat lähenemist, teised seevastu struktuuri ja konkreetseid näiteid. Lisaks jäi ülesandes tahaplaanile taaskasutuse aspekt, mis vajab edaspidi paremat esiletõstmist ja lahtiseletamist. Teise grupi teises tunnis ilmnes, et pikem paus eelmise tunni ja uue tunni vahel mõjutas õpilaste tööprotsessi; nad vajasisid meeldetuletusi ja juhiseid, et tegevused taas meelde tuletada. Tunnis esines praktilisi takistusi, näiteks töövahendite (käärid) nappus ja mõningate õpilaste algne vähene motivatsioon. Siiski, tänu paindlikele juhistele, inspiratsioonivõimalustele ja toetavale keskkonnale, osalesid õpilased lõpuks aktiivselt ning valminud tööd olid omanäolised ja mitmekesised. Refleksioonid näitasid, et hästi koostatud juhised, valikuvabadus ja eesmärgipärane tugi aitavad luua nii kvaliteetsemat õppeprotsessi kui ka isikupärasemaid tulemusi.

Arutelu

Käesoleva magistritöö eesmärk on luua tehnoloogia ainevaldkonna õppeaineid lõimivad, taaskasutusel põhinevad õppematerjalid, et seeläbi tõsta aineõpetajate lõiminguast professionaalset taset. Järgnev peatükk sisaldab arutelu uurimistulemuste kohta.

Millised on tõhusad ja sobivad lõiminguülesanded tehnoloogia ainevaldkonnas?

Uurimuse tulemuste järgi iseloomustavad õpetajate hinnanguil tõhusaid lõiminguülesandeid elulisus, loovuse võimalus, selge eesmärk, sobivus erinevate õpilaste võimekusele,

kohandatavus õpetaja ja kooli eripäradega ning võimalus lõimida erinevaid aineid. Aga vahel läksid vastused omavahel vastuollu. Loovuse arendamiseks oleks hea lasta õpilastel võimalikult palju ise mõelda, aga tõhus ülesanne võiks ka sisaldada täpset tööjuhust. Siinkohal saab välja tuua tõhusa lõiminguülesande hea kohandatavuse. Ka Paniagua & Istance (2018) rõhutavad, et õpetajal peab olema võimalus ülesandeid vastavalt oma soovile ja vajadustele muuta. See tähendab, et sama ülesanne peab võimaldama erinevaid lähenemisi, sõltuvalt õpilaste tasemest ja õppegrupi eripäradest. Vajadusel saab detailsemalt lahti kirjutada õpilaste jaoks, kellel on rohkem tuge vaja, või siis kasutada üldisemat ja loovust arendavat varianti õpilaste puhul, kes suudavad ise loovaid lahendusi leida. Nende arvamuste tulemusel jagasin ülesannete kogumiku kaheks osaks ja edaspidi on plaan kõikidest ülesannetest kaks versiooni koostada. Sel viisil tegutsedes oleks olemas kohandatud versioonid erinevate vajadustega õpilaste jaoks.

Ka tegevusuuring kinnitas, et õpetaja paindlikkus tööjuhiste taseme määramisel on oluline. Kui esimese rühmaga ülesannet läbi viies esialgu puudus tööleht ja detailne juhend, tekkis küsimusi rohkem, aga valmisid loomingulisemad ja omanäolisemad tööd. Teise rühma jaoks oli olemas tööleht ja kõigil tuli töö näidispildil oleva töö sarnane. Enda jaoks sain sellega kinnitust, et põhjalik tööjuhust võib õpetaja tööd lihtsustada, aga õpilaste loovusele see kindlasti kaasa ei pruugi aidata. Õpetaja peab ise otsuse tegema, millisel kujul ülesande esitamine on vastavale õpilaste rühmale kõige tõhusam.

Kuidas hindavad käsitöö ja kodunduse ning tehnoloogiaõpetuse õpetajad ning kolmanda kooliastme õpilased tehnoloogia ainevaldkonna lõimimiseks loodud näidistöökavade ja näidisülesannete sobivust õppetöös? Uurimuse tulemused näitavad, et õpetajad hindasid loodud näidistöökavasid ja -ülesandeid üldiselt sobivaks õppetööks, eriti nende loogilist sisu ja struktuuri. Samas toodi esile vajadus kohandada materjalide kasutussoovitusi ning lisada õpilastele rohkem selgitavat pildi- ja videomaterjali tööetappide kohta. See on kooskõlas varasemate uuringutega, näiteks Kati Orava (2021) magistritööga, mis rõhutab visuaalsete abimaterjalide olulisust õpilaste iseseisva töö toetamisel. See vastab ka Fichtman Dana (2016) ja Karm & Ploom-Valickis (2019) kirjeldatud tegevusuuringu refleksiivsele ja tsüklilisele loomusele – materjalide täiustamine põhineb õppijate tagasisidel ja õpetaja eneseanalüüsil.

Tegevusuuringu käigus kogutud õpilaste eneseanalüüs, mõttepäevikud ja refleksioonid kinnitasid samuti vajadust selgemate tööjuhiste ja paremate visuaalide järele. Näiteks tõid mitmed õpilased välja, et keerulisemad tööetapid olid liimimine ja raami kokkupanek, eriti just grilltikude ühendamise ja konstruktsiooni stabiilsuse tagamine. Osa

õpilasi nimetas ka materjalide valiku keerukust. Vastuseks sellele koostati töölehed, mis aitasid oluliselt vähendada küsimuste hulka ja muutsid tööprotsessi iseseisvamaks. See peegeldab tegevusuuringule omast refleksiivset ja tsüklilist loomust (Fichtman Dana, 2016; Karm & Ploom-Valickis, 2019).

Õpetajate hinnangul olid peamised tugevused näidismaterjalide praktilisus, rakendatavus ja potentsiaal õpilaste loovuse arendamiseks. Refleksioonist selgus, et enim nautisid õpilased kaunistamise, arendamise ja disainimise etappe – need võimaldasid loomingulisust ja eneseväljendust. See kinnitab vajadust pakkuda õppijatele loovust toetavaid ülesandeid, nagu rõhutavad ka konstruktivistlikku õpikäsitust toetavad allikad (Kuusk, 2011; Põhikooli Riiklik õppekava, 2023). Kõrgeid hinnanguid said ka praktiline valmistamine ja idee kavandamine, mis toetasid õpilaste arusaama tehnoloogiaõppe tähenduslikkusest. Samas tõi mõttepäeviku analüüs esile, et liiga üksikasjalikud tööjuhised võivad pärssida loovust – näiteks juhtus teises rühmas, et kõikide õpilaste tööd olid sarnase kujuga, kuna töölehel toodud näited mõjutasid liigselt iseseisvat mõtlemist. Selle põhjal jagati õppematerjalid kaheks: detailsete juhistega versioon ja loovust soosiv, vähem piirav variant. See vastab konstruktivistlikule õpikäsitusele, mille kohaselt õpilased loovad teadmisi ise läbi aktiivse osaluse ja varasemate kogemuste (Kuusk, 2011, Põhikooli Riiklik õppekava, 2023).

Loodud materjalide tugevuseks peeti ka nende võimet toetada ainetevahelist lõimingut. Õpilased suutsid projektide kaudu luua seoseid käsitöö, tehnoloogia ja kodunduse vahel. See on kooskõlas Butlersi ja Puniste (2022) ning Pathaki ja Swarnakari (2023) rõhutatud integreeritud õppe väärtusega. Lisaks hinnati kõrgelt tööde esteetikat ning Jaapani stiili järgimist, mida enamik õpilasi hindas heaks või väga heaks. Valminud lambid olid õpilaste enesehinnangu kohaselt stabiilsed ja valgust hajutavad – see näitab, et õppijad suutsid disainmõtlemise protsessi etapid edukalt läbi teha ning seejuures säilitada visuaalse eesmärgi.

Kuigi taaskasutus ja keskkonnasõbralikkus olid materjalide loomisel olulisel kohal, viitasid refleksioonid sellele, et teema jäi õppijate jaoks mõnevõrra tahaplaanile. Seetõttu lisasin töölehtedele eraldi selgitused kasutatud materjalide taaskasutusliku iseloomu kohta. See täiendus toetab säästva arengu põhimõtete integreerimist õppetöösse (Lamesoo jt, 2016; Henno & Raus, 2015).

Peamiste väljakutsetena toodi esile materjalide kättesaadavus koolides, ajaraamistiku sobitamine ülesannete täitmiseks ning vajadus detailsemate tööjuhiste järele. Kuna näidisülesanded on koostatud minu õpetamisstiili arvesse võttes ning tähtsaks pean õppija katsetamise vabadust, ei ole kõik tööetapid detailselt kirjeldatud. Õpilaste refleksioonidest

selgus, et enamuse ei muutnud töö käigus oma esialgset ideed, mis viitab tugevale visioonile ja planeerimisoskusele – see on kooskõlas disainmõtlemise mudeli kavandamise ja prototüüpimise etappidega (Brown, 2009; Cross, 2011). See peegeldab ka kavandamise ja prototüüpimise etappide olulisust, nagu on kirjeldatud disainmõtlemise protsessis.

Õpetajate ja õpilaste ettepanekud keskendusid vajadusele lisada rohkem visuaale, täpsustada tööetappe, lisada videoõpetusi ning selgitada hindamisprotsessi. Õpilased tõid esile, et kõige nauditavam oli loominguline protsess – ideede genereerimine ja disainimine –, ning hindasid kõrgelt võimalust eneseväljenduseks. Loovuse ja isikupära kõrge hinnang refleksioonides viitab sellele, et õppematerjalide ülesehitus võimaldas avatud ja tähenduslikku osalust.

Tegevusuuringu lõpus läbi viidud refleksioon tõi esile, et kõige olulisemaks õppetunniks peeti uute tehniliste oskuste omandamist: grilltikkudest konstruktsiooni loomine, liimipüstoli kasutamine, Jaapani stiili tundmaõppimine ja materjalide omaduste analüüs. Edasisteks töödeks pakuti välja konstruktsiooni täiustamist – näiteks lambi sümmeetrilisem kuju või kompaktsem mõõt – kuid mitmed õpilased jäid rahule kogu tööprotsessiga ega soovinud midagi muuta.

Uuritav probleem õnnestus osaliselt lahendada. Loodud näidismaterjalid pakuvad praktilise aluse lõimitud õppe rakendamiseks ning tegevusuuringu tulemused toetasid nende tõhusust ja rakendatavust reaalsetes õppeolukordades. Mõttepäevikute ja refleksioonide toel tehtud täiustused näitasid, et õpetaja teadlik refleksioon ja õppijate tagasiside on võtmetähtsusega õppematerjali arendamisel. Konkreetne uurimus lisas valdkonnale praktilisi näiteid lõimitud ja taaskasutusel põhinevate õppematerjalide kohta, tuues esile nii nende potentsiaali kui ka rakendamisel tekkivaid väljakutseid.

Järeldused ja kokkuvõte

Käesoleva magistritöö eesmärk oli uurida lõimingu kasutamise võimalusi reaalsest vajadusest lähtuva õppeprotsessi arendamise viisina tehnoloogia ainevaldkonna õppeaineid lõimivate näidisülesannete ja näidistöökvade loomisel Saaremaa kooli kontekstis. Uuringu tulemuste põhjal saab teha järgmised järeldused:

1. **Loodud õppematerjalid toetavad lõimitud, tähenduslikku ja loovust arendavat õppeprotsessi.** Õpetajate hinnangul on õppematerjalide tugevusteks praktilisus, loogiline ülesehitus, loovust soodustavad ülesanded ja võimalus lõimida erinevaid ainevaldkondi. Õpilaste mõttepäevikud ja refleksioonid kinnitasid, et ülesanded pakkusid huvi ja võimaldasid isikupärast eneseväljendust. Eriti auditavateks peeti ideede arendamist, disainimist ja kaunistamist, mis näitab õppematerjalide vastavust disainmõtlemise etappidele.
2. **Õppematerjalide kasutamine eeldab paindlikkust ja kohandamisvõimalusi, et vastata erinevate õpilaste loovuse ja toimetuleku tasemele.** Mõned õppijad vajasisid rohkem suunamist, teised soovisid rohkem vabadust. See näitab vajadust pakkuda mitmekesistatud juhiseid: üks versioon detailsemate tööetappidega ja teine loovust toetavam, vähem piirav. Selline lähenemine toetab diferentseeritud õpet ja konstruktivistlikku õpikäsitlust (Kuusk, 2011).
3. **Tegevusuuring tõi esile, et mõnede tööetappide, nagu liimimine ja raami stabiilsuse tagamine, puhul vajasisid õpilased rohkem tuge ja juhiseid.** Mõttepäevikutest ilmnas, et just need etapid osutusid tehniliselt keerukaks. Samas peeti oluliseks uute oskuste omandamist – nagu liimipüstoli kasutamine ja konstruktsiooni loomine –, mis näitab tööde arendavat potentsiaali. See kinnitab tegevusuuringu reflektiivset iseloomu (Fichtman Dana, 2016), mille käigus õppeprotsessi arendati jooksvalt vastavalt tagasisidele.
4. **Taaskasutuse ja keskkonnateadlikkuse aspektid olid õppematerjalide loomisel olulised, kuid õpilased ei tunnetanud neid alati teadlikult.** See viitab vajadusele rõhutada keskkonnateemasid selgemalt, näiteks läbi visuaalsete näidete või materjalide päritolu lahtiseletamise. Selle abil saab paremini lõimida säästva arengu hariduse eesmäärke (Henno & Raus, 2015; UNESCO, 2017).
5. **Õppematerjalide rakendatavus väikekooli kontekstis on tugev – ressursside piiratust silmas pidades sobivad need hästi tingimustesse, kus tuleb kasutada kohalikke vahendeid ja taaskasutusmaterjale.** Kogukonna kaasamine, kohalike

ettevõtete jääkide kasutamine ja õpetaja loovus osutusid praktiliseks ja toimivaks lahenduseks. Selline lähenemine vastab hästi väikekoolide vajadustele ja UNESCO soovitatud kontekstitundlikule haridusele.

6. **Õppematerjalid on rakendatavad ka suuremates koolides, kuid mõningate kohandustega.** Suuremates koolides on sageli paremad võimalused tööriistade ja tehniliste vahendite osas, mistõttu saab mõningaid tööetappe laiendada (nt keerukam konstruktsioon või detailsem tehniline lahendus). Samas tuleb suuremas klassis arvestada vajadusega struktureerida tööprotsess selgemalt ja võib-olla diferentseerida ülesandeid veelgi süsteemsemalt. Loovust ja lõimingut väärtustavad aspektid on aga universaalsed ning sobivad hästi igas suuruses kooli õppekavasse.
7. **Tegevusuuring tõestas oma väärtust kui praktilise arendustöö tööriist.** Õpilaste mõttepäevikute ja õpetaja refleksiooni kaudu saadud sisuline tagasiside võimaldas õppematerjale jooksvalt täiustada. Uurimustöö näitas, et õpetaja reflektiivne praktika ja õppijate kaasamine arendustegevusse loob võimaluse tõeliselt õppijakeskse õppeks. See kinnitab ka Karm & Ploom-Valickise (2019) rõhutatud õpetaja kui uurija rolli olulisust.

Kokkuvõttes kinnitavad uuringu tulemused, et loodud õppematerjalid vastavad 21. sajandi hariduse põhimõtetele: need toetavad lõimimist, loovust, keskkonnateadlikkust ja paindlikku rakendatavust erinevates koolikeskkondades. Väikekooli tingimustes osutusid need eriti tõhusaks, kuid nende potentsiaal ulatub ka suuremate koolide mitmekesisitesse õpikontekstidesse.

Autorsuse kinnitus

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

Liina Kilter

/allkirjastatud digitaalselt/

09.05.2025

Tänuõnad

Selle magistritöö valmimine ei oleks olnud võimalik ilma paljude toetavate inimeste abita, kellele soovin südamest tänu avaldada.

Kõigepealt tänan oma juhendajat Mart Soobik PhD, kelle professionaalne suunamine kahe aasta vältel ja konstruktiivne tagasiside aitasid mul selle töö ideed selgitada ja vormistada.

Samuti tänan Kuressaare Vanalinna kooli kolleege ja õpilasi, kes osalesid uurimuse läbiviimisel. Teie panus on olnud väga väärtuslik.

Soovin ka tänada kaasüliõpilasi, kellega murede ja rõõmude arutamine aitas rasketest hetkedest üle ja kelle toetus oli paljudes olukordades hindamatu.

Eraldi tänan oma peret ja lähedasi, kelle mõistmine, kannatlikkus ja toetus on andnud mulle jõudu ja motivatsiooni selle teekonna jooksul.

Kõigile, kes on mind selle töö valmimise ajal toetanud, olen südamest tänulik.

Kasutatud allikad

- Ainevaldkond "Tehnoloogia". (2011). Vabariigi Valitsuse 6. jaanuari 2011. a määruse nr 1 „Põhikooli riiklik õppekava- lisa 7“. Kasutatud 12.02.2025, <https://www.riigiteataja.ee/akti/isa/1290/8201/4020/1m%20lisa7.pdf#>
- Ali, S. S. (2019). Problem-based learning: A student-centered approach. *English Language Teaching*, 12(5), 73–78. <https://doi.org/10.5539/elt.v12n5p73>
- Barron, B., & Darling-Hammond, L. (2008). *Teaching for meaningful learning: A review of research on inquiry-based and cooperative learning*. Edutopia.
- Beane, J. A. (1997). *Curriculum integration: Designing the core of democratic education*. Teachers College Press.
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university* (4th ed.). Open University Press.
- Bjork, R. A., Dunlosky, J., & Kornell, N. (2013). Self-regulated learning: Beliefs, techniques, and illusions. *Annual Review Of Psychology*, 64, 417-444. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143823>
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26(3–4), 369–398.
- Bocken, N. M. P., de Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308–320. <https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>
- Boelens, R., De Wever, B., & Voet, M. (2017). Four key challenges to the design of blended learning: A systematic literature review. *Educational Research Review*, 22, 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.06.001>
- Briška, I., & Siliņa-Jasjukeviča, G. (2018). Realization of integrated learning in study practice: Pre-service teachers' experiences. *Proceedings of the International Scientific Conference Society*. University of Latvia.
- Brown, T. (2009). Design thinking. *Harvard Business Review*.
Vaadatud 14. veebruar 2025, <https://designthinkingmeite.web.unc.edu/wp-content/uploads/sites/22337/2020/02/Tim-Brown-Design-Thinking.pdf>
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W. W. Norton & Company.

- Butlers, S., & Puniste, M. (2022, aprill 22). Lõiminguga lahendusi luues. *Õpetajate Leht*.
Vaadatud 18. jaanuar 2025, <https://opleht.ee/2022/04/loiminguga-lahendusi-luues/>
- Cross, N. (2011). *Design thinking: Understanding how designers think and work*. Berg. 7-30.
- Drake, S. M., & Reid, J. L. (2018). Integrated curriculum as an effective way to teach 21st century capabilities. *Asia Pacific Journal of Educational Research*
- Drake, S. M. (1998). *Creating Integrative Curriculum: The Power of Connection*.
Association for Supervision and Curriculum Development.
- European Commission. (2018). *EntreComp into Action: Get inspired, make it happen*.
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC109128>
- Eurydice. (2023). *Digital Education at School in Europe*.
<https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/publications/digital-education-school-europe>
- Fichtman Dana, N. (2016). *Süvitsi tegevusuuringust*. Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Haridus- ja Noorteamet. (2025). *Avasta ja inspireeru: Tehnoloogia lõimimine ainetundi*.
<https://blogi.harno.ee/avasta-ja-inspireeru-tehnoloogia-loimimine-ainetundi>
- Haridus- ja Teadusministeerium. (2024). *Haridusvaldkonna arengukava 2021–2035*.
- Haridus- ja Teadusministeerium. (2023). *Õppevara juhendmaterjalid*. Haridus- ja
Teadusministeerium. <https://www.hm.ee/uldharidus-ja-noored/alus-pohi-ja-keskharidus/oppevara#juhendmaterjalid>
- Haridus- ja Teadusministeerium. (2023). *Põhikooli riiklik õppekava*. Haridus- ja
Teadusministeerium. <https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014020?leiaKehtiv>
- Haridus- ja Teadusministeerium. (2016). *OECD õpetaja pedagoogiliste teadmiste
pilootuuringu Eesti raport*.
- Henno, I., Raus, R. (2015). *Koolitusmaterjalide kogumik. Põhikoolide koolimeeskondade.
Keskkonnaamet*
- Jaani, J., & Aru, L. (2010). *Lõiming. Lõimingu võimalusi põhikooli õppekavas*. Tartu Ülikool,
Ülikooli haridusuuringute ja õppekavaarenduse keskus.
<https://www.digar.ee/arhiiv/nlib-digar:55785>
- Jakku-Sihvonen, R., & Niemi, H. (Eds.). (2006). *Research-based teacher education in
Finland*. Finnish Educational Research Association.
- Karm, M., & Ploom-Valickis, K. (2019). *Õpetaja kui uurija: Tegevusuuringud koolis ja
kõrgkoolis*. Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Kuusk, T. (2010). Õppeainete seostamisest õppekava lõimingu kontekstis. *Lõimingukogumik*,
6-18.
- Krull, E. (2018). Õppetöö organiseerimine ja meetodid. *Pedagoogilise psühholoogia*

- käsiraamat*. Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Laherand, M. (2010). *Kvalitatiivne uurimisviis*. OÜ Sulesepp. Vaadatud 26. veebruar 2025, <https://dspace.ut.ee/server/api/core/bitstreams/c733aed7-977a-4438-8485-c8ac2057c7b1/content>
- Lamesoo, K., Ader, A., Sillak, S., Kont, H., Pärtelsohn, R., Korman, K. (2016). Teema “Keskkond ja jätkusuutlik areng” ja teiste läbivate teemade rakendamine üldhariduses. Haridus- ja teadusministeerium.
- Li, T., & Zhan, Z. (2022). A systematic review on design thinking integrated learning in K-12 education. *Applied Sciences Review*.
- Lofström, E. (2011). *Tegevusuuringu käsiraamat*. Archimedes. Vaadatud 27. märts 2025 <https://www.digar.ee/arhiiv/nlib-digar:103280>
- McPhail, G. (2022). An introduction to curriculum integration. *The Education Hub*. <https://theeducationhub.org.nz/an-introduction-to-curriculum-integration/>
- Meijer, P. (2013). Kogenud õpetaja praktiline teadmine õpetajakoolituse osana. *Eesti Haridusteaduste* file:///C:/Users/Kasutaja/Downloads/aller,+meijer.pdf
- Niemi, H. (2014). Why Finland's schools are top-notch. *Educational Leadership*.
- OECD. (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://www.oecd.org/education/2030>
- Orav, K. (2021). Visuaalsete meetodite kasutamine ja visuaalse lihtsustamise potentsiaal üldhariduses (Magistritöö). Tartu Ülikool, Haridusteaduste instituut.
- Paniagua, A., & Istance, D. (2018). *Teachers as designers of learning environments: The importance of innovative pedagogies*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/education/teachers-as-designers-of-learning-environments-9789264085374-en.htm>
- Partei, M. (2023). *Ettevõtlus- ja karjääriõppe programm Edu ja Tegu 2016–2023*. Tartu.
- Pathak, S., & Swarnakar, S. (2023). Beyond subject boundaries: Creating holistic learning experiences. *Impact of recent technological advances in education*. Innovative Scientific Publication.
- Peffer, K., Rothenberger, M., & Kuechler, B. (2020). The design science research process: A model for producing and presenting information systems research. *ResearchGate*. <https://www.researchgate.net/publication/228650671>
- Saago, T. (2010). Lõiming käsitöö ja kodunduse ainekavas. *Lõimingukogumik*, 523-547.
- Shaikh, F. (2024, juuni 28). Achieving eLearning equilibrium: Balancing interactivity and

- accessibility. *eLearning Industry*. <https://elearningindustry.com/achieving-elearning-equilibrium-balancing-interactivity-and-accessibility>
- Saks, K., Hunt, P., Leijen, Ä., & Lepp, L. (2025). From zero collaboration to teamwork: Forms of teacher collaboration and factors that support or hinder it. *Education Sciences*. 15(1), 87. <https://doi.org/10.3390/educsci15010087>
- Soobik, M. (2010). Lõiming tehnoloogiaõpetuses. *Lõimingukogumik*, 548-578.
- Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for Teaching Integrated STEM Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2(1), 28-34. <https://doi.org/10.5703/1288284314653>
- Tartu Ülikool Viljandi Kultuuriakadeemia. (2022). *Üliõpilaste kirjalike tööde koostamine ja vormistamine: Metoodiline juhend*. Tartu Ülikool.
- Tehnoloogia ainekava. (n.d.). Lisa 7. Õppeainete lõiminguvõimalusi teiste ainevaldkondadega. Vaadatud 2. jaanuar 2025 <https://oppekava.innove.ee/pohiharidus/>.
- Tehnoloogia.ee. (2024). *Tehnoloogiaõppe ainekava*. <https://tehnoloogia.ee/ainekava/>
- Tooding, L.-M. (2020). *Cronbachi kordaja*. Tartu Ülikool. <https://samm.ut.ee/cronbachi-kordaja/>
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for life in our times*. Jossey-Bass.
- UNESCO. (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
- UNESCO. (2020). *Education for sustainable development: A roadmap*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370215>
- UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707>
- UNESCO. (2024). *What you need to know about education for sustainable development*. <https://www.unesco.org/en/sustainable-development/education/need-know>
- World Health Organization (WHO). (2021). *Health promoting schools*.
- Õppekava.ee. (2010). *Lõimingust kehalises kasvatuses*. Vaadatud 2. jaanuar 2025 <https://oppekava.ee/loimingust-kehalises-kasvatuses>
- Õunapuu, L. (2014). *Kvalitatiivne ja kvantitatiivne uurimisviis sotsiaalteadustes*.

Vaadatud 20. märts 2024, <https://dspace.ut.ee/server/api/core/bitstreams/3538e168-6012-4e90-8484-4bb59be8b14a/content>

Yakman, G. (2008). STEAM education: An overview of creating a model of integrative education. *Inventions, Research, and Applications in Integrative STEM Education*, 1-15.

Lisad

LISA 1. Disainmõtlemise protsess

Joonis 1. Disainmõtlemise protsessi visuaal



Joonis 2. Disainmõtlemise protsessi kirjeldus

Disainmõtlemise protsess

Disainmõtlemise protsess on iteratiivne ja loov lähenemine probleemide lahendamisele, mis aitab arendada innovaatilisi ja praktilisi lahendusi. See protsess liigub samm-sammult lõpptulemuse poole ning sarnaneb redelile, kus iga aste viib lahenduseni lähemale.

- 1. Probleemi määratlemine ja uurimine-** Esmalt tuleb selgelt sõnastada probleem või vajadus, millele lahendust otsitakse. See hõlmab olukorra analüüsimist, kasutajate vajaduste mõistmist ja võimalike piirangute kaardistamist.
- 2. Ideede genereerimine ja ajurünnak-** Selles etapis kogutakse ja genereeritakse võimalikult palju ideid lahenduse leidmiseks. Oluline on mitte piirata mõtlemist – kõik ideed on väärtuslikud. Inspiratsiooni võib saada erinevatest allikatest ning oluline on kaasata mitmekesine vaatenurk.
- 3. Arendamine, disainimine, visandamine-** Välja valitud ideede põhjal luuakse esialgne kontseptsioon või lahenduse kavand. Selles etapis otsustatakse, kuidas disain vastab seatud eesmärkidele ja milliseid tehnilisi lahendusi kasutada.
- 4. Prototüüpimine-** Loodud ideede põhjal tehakse esialgsed visandid ning seejärel füüsilised või digitaalsed prototüübid. Prototüübid võimaldavad hinnata lahenduse praktilisust, kasutusmugavust ja visuaalset esteetikat.
- 5. Testimine, hindamine ja täiustamine-** Prototüüpe testitakse kasutajate või ekspertide poolt. Saadud tagasiside põhjal tehakse vajalikke parandusi ning protsessi võib korrata mitu korda, kuni lahendus vastab ootustele.
- 6. Valmistamine-** Kui disain on lõpuni viimistletud, alustatakse toote või lahenduse lõplikku valmistamist. Selles etapis rakendatakse kõik eelnevalt tehtud muudatused ja täiendused.
- 7. Jälgimine ja tagasiside kogumine-** Ka pärast lõpliku lahenduse valmimist on oluline jälgida selle toimivust ning koguda kasutajatelt tagasisidet. See aitab mõista, kuidas lahendust tulevikus täiustada ja arendada.

Disainmõtlemine on paindlik protsess, mis võimaldab katsetamist, vigadest õppimist ja loominguliste lahenduste leidmist. See lähenemine aitab luua kasutajakeskseid ja uuenduslikke tooteid, teenuseid ja lahendusi.

LISA 2. Näidistöökavad

Sissejuhatus töökavadele ja näidisülesannetele

Antud näidistöökavad ja -ülesanded pakuvad ülesehituse ja jaotuse, mis võimaldab paindlikkust õppetöö läbiviimisel. Tundide maht võib varieeruda vastavalt sellele, kui palju aega on vaja erinevate ülesannete täitmiseks, samuti võib osade tööde sooritamine võtta rohkem aega kui algselt planeeritud. Selleks tuleb arvestada vajadust lisa tundide planeerimiseks koostöös käsitöö õpetajaga.

Näidistöökavad on loodud arvestama nii käsitöö ja kodunduse kui ka tehnoloogia õppetundide koostoimega, kus tunnid on jagatud vastavalt sellele, kas tegemist on ühise töö, tehnoloogia või käsitöö ja kodunduse õppeainega. Halliga on märgitud ühised tunnid, mille planeerivad ja viivad läbi tehnoloogia ja käsitöö ja kodunduse õpetajad koostöös (üldiselt tuleb ühistesse tundidesse keegi külla või minnakse ise kuhugi kogu rühmaga ja peab olema saatjaid 2 ehk siis õpetajad annavad tunni koos), sinisega tehnoloogia õppetunnid ning roosaga käsitöö ja kodunduse õppetunnid. Käsitöö ja kodunduse ning tehnoloogia tunnid toimuvad paralleelselt ning võivad omavahel ühineda või eraldi toimuda, sõltuvalt vajadustest. Tundide järjekorda ja ülesandeid saab vajadusel muuta vastavalt rühmade ja õpilaste individuaalsetele vajadustele.

Samuti on võimalik, et mõni õpilane soovib oma tööd kauem teha, olgu siis käsitöös ja kodunduses või tehnoloogias, ja selleks pakuvad töökavad paindlikkust. Hindamisel oleks ideaalseks variandiks tehnoloogia ainevaldkonna õppeainete koondamine ühe hinde alla tunnistusel. Näidistöökavad aitavad luua õpikeskkonna, kus õpilased saavad oma loovust ja oskusi arendada vastavalt oma tempo ja huvidele. Näidisülesanded on jagatud kaheks. Esimeses osas on ülesanded detailsed ja teises osas loovust arendavad ülesanded, kus töövahendid, töövõtted ja materjalid ei ole täpselt välja toodud, sest neid saab muuta ja valida vastavalt enda võimalustele.

Töökavades olevate paljude ülesannete kirjeldused on üsna napisõnalised, mis annab õpilastele palju vabadust loovuse arendamiseks. See lähenemine võimaldab õpilastel oma ülesandeid kohandada vastavalt isiklikele huvidele ja oskustele, andes neile võimaluse rohkem katsetada ja eksperimenteerida. Samuti võimaldab see paindlikkust ülesannete täitmisel, sest õpilased saavad neid ülesandeid täiendada ja muuta vastavalt oma arusaamadele ja ideedele.

Lisaks sellele on töökavades kasutatud peamiselt taaskasutusmaterjale, mis on koolile tasuta või soodsalt kättesaadavad.

Õpetaja näidistöökava (taaskasutus)

See töökava on mõeldud 9. klassi õpilastele ning keskendub tehnoloogia ainevaldkonna õppeainetele, lõimides käsitööd ja disainmõtlemist. Kursuse keskne teema on taaskasutus, ringmajandus ja säästlik tootmine. Õpilased õpivad erinevate materjalide omadusi ja töötlemist, loovad moedisaini ja aksessuaare taaskasutatud materjalidest ning osalevad praktilistes töödes, mis kulmineeruvad moeetendusega „Taaskasutus on moes“. Kursus sisaldab ka õppekäike, meeskonnatööd ja disainmõtlemise rakendamist ideest tooteni.

Õppeained : Tehnoloogia ainevaldkonna õppeained

Klass: 9

Õppeaine maht on 2 tundi õppenädalas, tunnid toimuvad paaristundidena. Kokku 35 tundi.

Õpivara: **Kudumine IV-IX kl (2002)**, autor Anu Pink

Õmblemine IV-IX kl (2003), autor Anu Pink

Heegeldamine IV-IX kl (2004), autor Anu Pink

Lastetuba- Meisterdame Mariga. Uued ja vanad mänguasjad (2013). Autor M. Viik.

Esimene puutööraamat (2006). Autor M. Viik. AS Ajakirjade kirjastus

Mängumasinad. Teine puutööraamat (2012). Autor M. Viik. AS Ajakirjade kirjastus

Tehnoloogia ja loovus (2011). Koostanud ja toimetanud M. Soobik. Tallinn: MTÜ Eesti Tehnoloogiakasvatuse Liit

I	II	III	IV	V	VI
Nr. Paaris-tund.	Õppesisu	Soovitavad õpitulemused, õpilane ...	Põhimõisted	Lõiming: üldpädevused (üp)/ läbivad teemad (lt)/ ainetevaheline lõiming (al)/ näited (n)	Praktilised ülesanded/ õppemeetodid tunnis
1. Klass koos	Sissejuhatus, Tehnoloogia igapäevaelus, Tehnoloogiline kirjaoskus. Tehis- ja looduskeskkond. Kliimamuutused ja keskkonnamõjud. Keskkonnamõjude hindamine. CO ₂ jalajälje vähendamine. Materjalid ja nende töötlemine.	* teab, mis on tehnoloogia, mis on tehnoloogiline kirjaoskus, mõistab tehnoloogia olemust ja oskab seda kaaslastele kirjeldada; *teab üldiseid töökoja käitumis- ja ohutusreegleid, teab,	tehnoloogia, tehnoloogia-õpetus, tehnoloogiline kirjaoskus, eetika, tööohutus, isikukaitsevahendid, materjalide omadused, taaskasutus,	üp- väärtuspädevus, üldkehtivad eetilised normid tehnoloogia valdkonnas, käitumine looduses/ üp- enesemääratlus-pädevus- õpilased analüüsivad oma tarbimisharjumusi ja nende mõju keskkonnale/ üp- sotsiaalne ja kodanikupädevus- arutelu CO ₂ jalajälje vähendamise ja vastutustundliku tarbimise teemal/	Jäätmete liigiti sorteerimise praktiline ülesanne. Õpilastel palutakse hakata koguma plastpudelite kõrge ühe edasise projekti tarbeks.

	Tervisekaitse- ja tööohutusnõuded töötlemise ajal, ohutud ja ergonoomilised töövõtted. 1. Erinevad materjalid (näiteks puit, metall, plastid, savi jne). Mono- ja komposiitmaterjalid (vineer). Looduslikud ja sünteetilised materjalid. Biolagunevad materjalid. 4. Materjalide ja detailide (toodete) säästlik-, korduv- ja taaskasutus, jäätmed. Ringmajanduse põhimõtted. Lühike selgitus, et kursus lõpeb ühise moeetendusega „Taaskasutus on moes“. Õpilased mõtlevad ja arutlevad, millest saaks moeetenduse jaoks rõivaid, ehteid ja aksessuaare teha.	kust leiab vajalikud isikukaitsevahendid; * Selgitab, mis on CO₂ ja millist mõju see keskkonnale tekitab. Kasutab ressursse säästlikult. *teadvustab ning järgib tervisekaitse- ja tööohutusnõudeid. *tunneb põhilisi materjale (puit, plast, metall), oskab kirjeldada nende omadusi ning töötlemise viise; *kasutab materjale säästlikult ning leiab võimalusi nende kordus-kasutuseks.	korduvkasutus, säästlik kasutamine,	üp- õpipädevus- erinevate materjalide omaduste ja töötlemisviiside uurimine ning praktiline rakendamine/ lt- tehnoloogia ja innovatsioon, ümbritsev tehnoloogiline maailm; erinevad tehnoloogiad materjalide töötlemisel ja säästva tootmise lahendused / lt- keskkond ja jätkusuutlik areng- materjalide taaskasutus, ringmajanduse põhimõtted, CO₂ jalajälje vähendamine/ al- inimeseõpetus, turvaline käitumine õppetöökojas/ al- loodusained (keemia, füüsika, bioloogia)- materjalide omaduste ja struktuuri uurimine, CO₂ mõju atmosfäärile/ al- ühiskonnaõpetus, teadlik ja säästev tarbimine/ al- kunst-taaskasutusdisain, loominguline lähenemine vanadele materjalidele/ n- tehnoloogia kasutamine igapäevaelus, tehnoloogilise kirjaoskuse vajalikkuse põhjendus.	
2. Klass koos	Disainmõtleamise protsess. Ea- ja ajakohase disainprotsessi rakendamine ideest tooteks. Disain. Meeskonnatöö ja projektijuhtimine. Tunni viib läbi moelooja Piret Pupart, kes räägib õpilastele	*õpib visandama õigeid töövahendeid kasutades (joonlaud, harilik pliiats) * Mõistab disainmõtleamise protsessimudeli vajalikkust loomisprotsessis	Disainmõtleamise protsessi elemendid; ajurünnak; prototüüp; visand; disainer; moelooja;	üp- kultuuri- ja väärtuspädevus- moelooja ja taaskasutuse mõju ühiskondlikele väärtustele ja keskkonnale/ üp- õpipädevus- disainmõtleamise protsessi rakendamine, õppimine disaineri juhendamisel/ üp- õpipädevus, oma tegevuse planeerimine ja joonise valmistamine/	Moejooniste visandamine

	moe loomisest läbi disainmõtlemise protsessi. Jagatakse näpunäiteid, kuidas teha moejooniseid. Tunni lõpus näidisvideod ja pildid, kuidas taaskasutust moeetenduses kasutada.	ideest tooteni. Selgitab, kes on disainerid ja mida tähendab üldisemalt disain. Oskab selgitada disainmõtlemise protsessi mudeli erinevaid elemente ja nende tähtsust tootearenduses. Õpilased töötavad koos ülesannete ja projektidega, õppides juhtima ja jaotama ülesandeid meeskonnas.	moejoonis; moeetendus	lt- keskkond ja jätkusuutlik areng-taaskasutus moedisainis, ringmajanduse põhimõtted/ lt- tehnoloogia ja innovatsioon-kaasaegsed disainitööriistad ja protsessid/ al- ajalugu, kultuur ja traditsioonid, nende muutumine ajas/ al- kunst, kavandamine kui protsess ideede arendamiseks; moejooniste loomine, visandamine, värvikombinatsioonide ja materjalide valik/ al- inimeseõpetus- moemaailma ja tarbimisharjumuste mõju analüüs/ n- kuidas moedisain ja taaskasutus võivad olla osa vastutustundlikust ärimudelitest	
3. Tehnoloogia	Disainmõtlemise protsess. Ea- ja ajakohase disainprotsessi rakendamine ideest tooteks. Ehete ja aksessuaaride loomine moeetenduse tarbeks taaskasutatud materjalidest. a) probleemi(-de) sõnastamine (taaskasutatud materjalidest aksessuaarid moeetenduseks) b) ideede ajurünnakud (millistest materjalidest teha saaks- plastik, metall, paber/papp, puit, vineer jne) c) loome- ja uurimistöö, ideede visandamine/	* Mõistab disainmõtlemise protsessimudeli vajalikkust loomisprotsessis ideest tooteni. *suudab erinevaid materjale ühendada; * saab aru säästliku majandamise põhimõtetest ja mõjust keskkonnale. Mõistab jäätmete tekke põhjusi ja tagajärgi ning teab võimalusi nende vähendamiseks ning	Probleem; plastik; metall; eskiis; visand;	üp- enesemääratlemispädevus- õpilased analüüsivad oma tarbimisharjumusi ja materjalide kasutust, tehes teadlikke valikuid/ üp- sotsiaalne ja kodanikupädevus- osalemine meeskonnatöös ja vastutustundlik lähenemine materjalikasutusele/ üp- õpipädevus- probleemi määratlemine ja lahenduste leidmine disainmõtlemise abil/ üp- ettevõtlikkuspädevus-taaskasutatud materjalidest aksessuaaride loomine ja väärtuspõhine loovlahenduste leidmine/ lt- tervis ja ohutus, ohutus praktilisel töö/ lt- keskkond ja jätkusuutlik areng-ringmajanduse põhimõtted, jäätmete	Olemasolevatest materjalidest aksessuaaride valmistamise alustamine

	visualiseerimine, eskiis paberil või digitaalselt; 1. Materjalid ja nende töötlemine Materjalide ja komponentide omadused (sh päritolu, elukaar), nende võrdlemine, valimine ja kasutusala. Materjalide ja detailide (toodete) säästlik-, korduv- ja taaskasutus, jäätmed. Ringmajanduse põhimõtted.	järgib neid põhimõtteid õppetöös; * selgitab erinevate materjalide olulisemaid omadusi ja kasutusalasid. Võrdleb ja valib sobivaid materjale. Nimetab materjalide kasutusalasid;		vähendamine, materjalide säästlik kasutamine/ It- tehnoloogia ja innovatsioon- uute ja traditsiooniliste materjalide töötlemine aksessuaaride valmistamiseks/ al- ühiskonnaõpetus, looduslike materjalide loominguline kasutamine al- ühiskonnaõpetus, töökultuur ja tööeetika/ al- keemia ja füüsika- materjalide omaduste uurimine al- matemaatika- materjalide koguse ja mõõtmete arvutamine, säästlik kasutus/ al- ettevõtlus- ressursside efektiivne kasutamine ja taaskasutuse ärilised võimalused/ n- kuidas erinevad materjalid käituvad töötlemisel ja kuidas neid omavahel kombineerida	
3. Käsitöö ja kodundus	Käsitöös ja kodunduses planeeritakse õppetöö ja tegevused vastavalt kooli käsitöö ainekavale. Käsitöötundides saavad õpilased valmistada taaskasutuse teemaliseks moeetenduseks, luues vanadest materjalidest unikaalseid rõivaid ja aksessuaare. Nad koguvad ja analüüsivad erinevaid taaskasutatavaid materjale, näiteks vanu kangaid, plastikut ja metalli, et leida neile uus elu moedisainis. Disainiprotsessi käigus visandavad õpilased kavandeid, katsetavad erinevaid käsitöötehnikaid, nagu lapitöö, tikand või makramee, ning õpivad materjale säästlikult kasutama. Valminud rõivad ja aksessuaarid esitletakse moeetendusel, kus õpilased harjutavad ka lavalist liikumist ja stilistikat.				

4. Klass koos- õppereis Tallinna	Tehnoloogia igapäevaelus. Transport ja logistika, sh keskkonnasäästlikkus, ratas ja vesinikutehnoloogia (õppekäigul kasutatakse erinevaid transpordivahendeid: buss, praam; sõidu ajal räägitakse transpordist) Materjalid ja nende töötlemine, Kaasaegsed seadmed, süsteemid, protsessid ja ressursid. Kohaliku ja vastutustundliku tarbimise edendamine. Tarbimisharjumuste ja keskkonnamõjude analüüs. Plastide ümber töötlemine. Õppekäigul külastatakse Tallinna Kopli Kunstigümnaasiumit, toimub loeng erinevate plasti liikide ja tähiste teemal, näidatakse, kuidas saia kottidest saab sulatada uut materjali, kogutud ja kaasa võetud plastkorkide purustamine ja pressimine uueks materjaliks. Pressitud materjali saavad õpilased kaasa järgnevate tööde tarbeks.	*väärtustab ja järgib tööprotsessis väljakujunenud käitumismaneere; *teadvustab ning järgib tervisekaitse- ja tööohutuse nõudeid; * mõistab transpordi ja logistika vajalikkust ning tähtsust, analüüsib vastavaid keskkonnasäästlikke lahendusi. Kirjeldab ja võrdleb erinevaid transpordiliike ja vahendeid.	Transport; logistika; keskkonnasäästlikkus; ratas; transpordi liigid; transpordi vahendid; süsteem; plastid; ümbertöötlemine	üp- sotsiaalne ja kodanikupädevus- õpilased analüüsivad oma tarbimisharjumusi ja keskkonnamõjusid, arutledes vastutustundliku tarbimise ja säästva transpordi üle/ üp- õpipädevus- praktiline kogemus plastide ümbertöötlemisel ning transpordisüsteemide toimimise mõistmine aitab siduda teoreetilisi teadmisi igapäevaeluga/ üp- ettevõtlikkuspädevus- õpilased tutvuvad kaasaegsete tehnoloogiate ja ringmajanduse lahendustega, mis võivad olla aluseks ka tulevastele isiklikele või ettevõtlikele projektidele/ lt- tervis ja ohutus, ohutus praktilisel töö/ lt- keskkond ja jätkusuutlik areng- plastmaterjalide ümbertöötlemine, vastutustundlik tarbimine ja transpordi keskkonnamõjude analüüs/ lt- tehnoloogia ja innovatsioon- erinevate transpordilahenduste ja plastide töötlemise protsesside tundmaõppimine. al- geograafia- transpordi ja logistika tähtsus kohalikul ja ülemaailmsel tasandil, säästvate transpordiviiside mõju keskkonnale/ al- keemia- plastmaterjalide koostis, liigitamine ja ümbertöötlemise võimalused/ al- ettevõtetus- vastutustundliku tarbimise ja ringmajanduse põhimõtted/ n- kui palju plastkorke on vaja, et toota teatud kogus uut materjal/	Uue materjali pressimine kilekottidest, õpilased saavad proovida.
---	--	---	---	---	--

5. Tehnoloogia II	Disainmõtlemise protsess. Ea- ja ajakohase disainprotsessi rakendamine ideest tooteks. Loovus, leiutamine ja innovatsioon. d) lahenduste analüüsimine ja arutelu; e) joonise valmistamine. Tehniline joonis, selle vormistamine paberil või digitaalselt. Joonise mõõtmestamine; f) näidise või prototüübi konstrueerimine ja valmistamine; g) prototüübi katsetamine, testimine ja täiustamine; h) protsessi dokumenteerimine (õpimapp, plakat, esitus) ja sellest rääkimine; i) toote valmistamine ja kaunistamine (rahvuslikud motiivid, sümbolid, ornamentika, logod) ja esteetika. Eesti rahvuslik käsitöö;	*teadvustab ning järgib tervisekaitse- ja tööohutusnõudeid; *väärtustab ja kasutab tervisele ohutuid tööviise; * lahendab loovalt ja innovatiivselt ülesandeid, kasutades uudseid lähenemisviise; *oskab võrrelda ja valida erinevaid lahendusi, arvestades nende funktsionaalsust, esteetikat, teostatavust ja mõju keskkonnale; *teab joonestamise algteadmisi ja oskab joonestada kolmvaates lihtsa joonise ja seda mõõtmestada; *vajadusel koostab näidise või prototüübi, mõistab ja selgitab prototüübi valmistamise vajadust; *katsetab ja testib prototüüpi, märkab tekkinud vigu ja	disainmõtlemise protsess; loovus; leiutamine; innovatsioon; tehniline joonis; prototüüpimine; testimine; dokumenteermine; esteetika; Eesti rahvuslik käsitöö	üp- sotsiaalne ja kodanikupädevus- õpilased tegelevad meeskonnatöö ja projektijuhtimisega, valmistades aksessuaare ja ehteid taaskasutatud materjalidest/ üp- ettevõtlikkuspädevus- disainmõtlemise protsessi rakendades õpivad õpilased looma uusi ja innovaatilisi lahendusi, väärtustades samas keskkonnasäästlikkust/ üp- õpipädevus- õpilased uurivad erinevate materjalide omadusi ja töötlevad neid praktiliste ülesannete kaudu, sidudes omandatud teadmised reaalse probleemide lahendamisega/ lt- tervis ja ohutus, ohutu töötamine õppetöökojas, turvalisus/ lt- keskkond ja jätkusuutlik areng- õpilased uurivad ringmajanduse põhimõtteid ning loovad tooteid, mis vähendavad jäätmeteket ja soodustavad taaskasutust/ lt- tehnoloogia ja innovatsioon- disainmõtlemise protsess võimaldab õpilastel katsetada uusi tehnikaid ja arendada innovaatilisi lahendusi/ lt- kultuuriline identiteet- ehted ja aksessuaarid võivad sisaldada rahvuslikke ja kultuurilisi elemente, ühendades käsitöö ja kaasaegse disaini/ al- matemaatika, geomeetrilised kujundid ja mõõtmine, sh sirge ja lõik/	Erinevate ehete ja aksessuaaride valmistamine Näidistööd ülesannetekogust. Rahvuslik ehtekarp Ehtelaegas Jõuluvalgusti Saarlusega seotud esemed Ümbertöödeldud plastist ehted Ehtehoidja ja ehted Lambikuplid
--------------------------	--	---	---	---	--

		probleeme, täiustab prototüüpi; *paneב kirja disainmõtlemise protsessi mudeli elemendid koos toote valmistamise etappidega, räägib tehtust; *valmistab toote, omandab teadmisi esteetikast ja oskab kasutada lihtsamaid kaunistustehnikaid. Tunneb Eesti rahvuslikku käsitööd. Õpib kujundamisel kasutama rahvuslikke motiive, sümboleid, ornamente jms;		al- kunst ja käsitöö- ehtedisain ja aksessuaaride loomine, visandite koostamine ja materjalide valik/ al- ajalugu ja kultuur- ehete ja aksessuaaride roll eri ajastutel ja kultuurides/ al- inimeseõpetus, turvaline käitumine õppetöökojas/ al- ühiskonnaõpetus, töökultuur ja tööeetika/ n- kuidas eri ajastute ja kultuuride ehted on mõjutanud kaasaegset disaini/	
5. Käsitöö ja kodundus II	Käsitöös ja kodunduses planeeritakse õppetöö ja tegevused vastavalt kooli käsitöö ainekavale.				
6.Rühmade vahetus	Tunni sisu sama, mis tunnis nr 3.				
6.Rühmade vahetus	Tunni sisu sama, mis tunnis nr 3.				
7.Rühmade vahetus	Tunni sisu sama, mis tunnis nr 5.				
7. Rühmade vahetus	Tunni sisu sama, mis tunnis nr 5.				

8. Koos	Tehnoloogia igapäevaelus. Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia, digitehnoloogia; Disainmõtlemise protsess. Etenduse planeerimine: Meeskonnatöö ja projektijuhtimine. Kaasatud on IT- juht, huvijuht, haridustehnoloog. Õpilased jagatakse meeskondadeks, vastutavad erinevate osade eest (fotograaf, helitehnika, reklaam, lavakujundus, auhinnad ja meened jne). Toimub rühmade juhendamine ja informeerimine meeskondades (näiteks fotograafiast räägib haridustehnoloog, reklaamist huvijuht, valgustusest ja helitehnikast IT- juht, auhinnad ja meened- käsitöö/tehnoloogia õpetaja)	*mõistab ja rakendab disainmõtlemise protsessi – suudab planeerida ja ellu viia moeetenduse tehnilist ja loomingulist korraldust, lähtudes disainmõtlemise etappidest; *arendab meeskonnatöö ja projektijuhtimise oskusi; *kasutab infotehnoloogilisi vahendeid ja digitehnoloogiat; *mõistab tehnoloogia ja digivahendite rolli ürituste korraldamisel – analüüsib ja hindab erinevate tehnoloogiliste lahenduste (valgustus, heli, multimeedia) mõju etenduse üldisele õnnestumisele; *suhtleb ja teeb koostööd eri valdkondade ekspertidega;	disainmõtlemise protsess; meeskonnatöö; projektijuhtimine; digitehnoloogia; infotehnoloogia; multimeedia; valgustus; helitehnika; reklaam; turundus	üp- Sotsiaalne ja kodanikupädevus- õpilased teevad meeskonnatööd ja vastutavad etenduse erinevate osade eest, suheldes ekspertidega/ üp- Ettevõtlikkus- ja algatusvõime- õpilased loovad turundusmaterjale ja planeerivad sündmust. Koostatakse sotsiaalmeedia kampaania, kus tutvustatakse etendust ja selle osalisi/ üp- Õpipädevus- õpilased õpivad erinevate tehnoloogiliste lahenduste kasutamist sündmuste korraldamisel. Õpitakse praktiliselt kasutama valgustustehnikat ja heliseadmeid/ lt- Kultuuriline identiteet- Õpilased lisavad sündmusele kultuurilisi elemente ja sümboteid. Moeetenduse lavakujunduses kasutatakse rahvuslikke motiive/ lt- Keskkond ja jätkusuutlik areng- Õpilased arvestavad ürituse korraldamisel vastutustundlikku tarbimist ja ressursikasutust. Lavakujunduses kasutatakse taaskasutatavaid materjale/ al- Tehnoloogiaõpetus ja infotehnoloogia- Õpilased kasutavad erinevaid digilahendusi, et planeerida ja läbi viia etendus (nt helindamine, valgustus, multimeedia)/ al- Ettevõtlus- Õpilased koostavad reklaammaterjale ja õpivad, kuidas sündmuse turundada (nt sotsiaalmeedia postitused)/	Moeetenduse planeerimine, erinevate tegevuste läbi mõtlemine, vajalike osapoolte kaasamine.
---------	--	--	--	---	--

		*hindab ja lahendab võimalikke probleeme – oskab reageerida ootamatustele, leida lahendusi tehnilistele ja korralduslikele probleemidele; *mõistab reklaami ja turunduse tähtsust sündmuse korraldamisel; *kasutab ressursse vastutustundlikult.		al- Kunst ja disain- Õpilased loovad etenduse visuaalse identiteedi, kujundavad reklaamid ja lavakujunduse/ n- Õpilased jagavad rollid (fotograaf, reklaami eest vastutaja, helitehnik jne) ja õpivad omavahel koostööd tegema.	
9. Koos	Moeetendus „Taaskasutus on moes“ Disainmõtlemise protsess j) toote esitlus. Õppija arengut toetav eneserefleksioon ja enesehinnang (eneseanalüüs ja enesejuhtimine)	*esitleb toodet. Annab tegevusele ja tootele hinnangu ja analüüsib tehtut.		üp- Enesemääratluspädevus- Õpilane analüüsib oma tööd ja arengut eneserefleksiooni kaudu. üp- Kultuuri- ja väärtuspädevus- Tunneb ja rakendab Eesti rahvuslikke käsitöötraditsioone kujundamisel. lt- Eneseanalüüs ja enesejuhtimine- Õpilane hindab oma tööd ja esitluse kvaliteeti. al- Kunst ja käsitöö ja tehnoloogia- Eesti rahvuslik disain ja sümbolid tootedisainis. al- Eesti keel ja tehnoloogiaõpetus- Toote esitluse ja eneseväljenduse arendamine.	Moeetenduse lobi viimine, esinemine, refleksioon.

Õpetaja näidistöökava (pärandtehnoloogiad)

Näidistöökava "Pärandtehnoloogiad" integreerib tehnoloogia ainevaldkonna teadmised praktiliste käsitööoskustega, keskendudes pärandtehnoloogiate uurimisele ja kaasaegsete lahendustega sidumisele. Õppetöö hõlmab nii ajalooliste tehnoloogiate tundmaõppimist kui ka disainmõtlemise ja taaskasutuse rakendamist, et arendada õpilaste loovust, ettevõtlikkust ja keskkonnateadlikkust.

Õppeained : **Tehnoloogia ainevaldkonna õppeained**

Klass: **9**

Õppeaine maht on 2 tundi õppenädalas, tunnid toimuvad paaristundidena. Kokku 35 tundi.

Õpivara: **Kudumine IV-IX kl (2002)**, autor Anu Pink

Õmblemine IV-IX kl (2003), autor Anu Pink

Heegeldamine IV-IX kl (2004), autor Anu Pink

Lastetuba- Meisterdame Mariga. Uued ja vanad mänguasjad (2013). Autor M. Viik.

Esimene puutööraamat (2006). Autor M. Viik. AS Ajakirjade kirjastus

Mängumasinad. Teine puutööraamat (2012). Autor M. Viik. AS Ajakirjade kirjastus

Tehnoloogia ja loovus (2011). Koostanud ja toimetanud M. Soobik. Tallinn: MTÜ Eesti Tehnoloogiakasvatuse Liit

I	II	III	IV	V	VI
Nr. Paaris- tund.	Õppesisu	Soovitavad õpitulemused, õpilane ...	Põhimõisted	Lõiming: üldpädevused (üp)/ läbivad teemad (lt)/ ainetevaheline lõiming (al)/ näited (n)	Praktilised ülesanded/ õppemeetodid tunnis
1. Klass koos	Sissejuhatuse, Tehnoloogia igapäevaelus, Tehnoloogia ja inseneeria ühiskonna ajaloos, etnograafia. Kultuuriline identiteet. Tehnoloogia tänapäeval ja tulevikus. Materjalid ja nende töötlemine.	* Väärtustab kultuurilist identiteeti. Mõistab kultuurilisi ja majanduslikke erinevusi maailmas. Loob seoseid tehnoloogia arengu ja teadussaavutuste vahel. *teab üldiseid töökoja käitumis- ja	tehnoloogia, tehnoloogia- õpetus, tööohutus, isikukaitseva hendid, materjalide omadused, pärandtehnol oogia, käsitööriista,	üp- kultuuri- ja väärtuspädevus- mõistab kultuurilist identiteeti ning tehnoloogia rolli erinevates ajalooperioodides/ üp- sotsiaalne ja kodanikupädevus- arutleb pärandtehnoloogiate olulisuse üle ning seob need kaasaegse ühiskonna ja majandusega/ üp- ettevõtlikkuspädevus- leiab võimalusi pärandtehnoloogiate praktiliseks rakendamiseks/	Videoklippide vaatamine erinevate pärandtehnoloogiate ja tööriistade ajaloo kohta.

	Tervisekaitse- ja tööohutusnõuded töötlemise ajal, ohutud ja ergonoomilised töövõtted. 1. Erinevad materjalid (näiteks puit, metall, plastid, savi jne). Mono- ja komposiitmaterjalid (vineer). Looduslikud ja sünteetilised materjalid. Biolagunevad materjalid. Pärandtehnoloogiates kasutatavad tööriistad ja töövahendid. Õpilased arutlevad, kus saaks tutvuda pärandtehnoloogiatega ja mida ise praktilise tööna selles valdkonnas teha saaks. Pärandtehnoloogia teema lõpeb näitusega kooli aatriumis.	ohutusreegleid, teab, kust leiab vajalikud isikukaitsevahendid; *teadvustab ning järgib tervisekaitse- ja tööohutusnõudeid. *tunneb põhilisi materjale (puit, plast, metall), oskab kirjeldada nende omadusi ning töötlemise viise; *kasutab materjale säästlikult ning leiab võimalusi nende kordus-kasutuseks; *tunneb pärandtehnoloogiates kasutatavaid töövahendeid ja tööriistu ja tööriistade ajalugu;	tööriistade ajalugu	üp- õpipädevus- analüüsib ja loob seoseid tehnoloogia arengu, teadussaavutuste ja pärandtehnoloogiate vahel / lt- keskkond ja jätkusuutlik areng- kasutab materjale säästlikult, mõistab biolagunevate ja sünteetiliste materjalide erinevusi/ lt- kultuuriline identiteet- väärtustab pärandtehnoloogiaid ja nende rolli ajaloos/ lt- tehnoloogia ja innovatsioon- tunneb erinevaid materjale ja töötlemisviise, mõistab tehnoloogia arengu mõju ühiskonnale/ al- ajalugu- tehnoloogia ja inseneeria areng ühiskonnas, pärandtehnoloogiad / al- loodusained- materjalide omadused, looduslikud ja sünteetilised materjalid, biolagunevus/ al- ühiskonnaõpetus- tehnoloogia mõju majandusele ja ühiskonnale, kultuurilised ja majanduslikud erinevused maailmas/ n- õpilased võrdlevad mineviku ja tänapäeva tööriistu ning arutlevad, kuidas tehnoloogia areng on muutnud tootmisprotsesse.	
2. Klass koos Saaremaa muuseumi külastus	Tehnoloogia igapäevaelus, Tehnoloogia ja inseneeria ühiskonna ajaloos, etnograafia. Kultuuriline identiteet. Tehnoloogia tänapäeval ja tulevikus. Kaasaegsed seadmed, süsteemid, protsessid ja	* väärtustab kultuurilist identiteeti. Mõistab kultuurilisi ja majanduslikke erinevusi maailmas. Loob seoseid tehnoloogia arengu ja	Disainmõtlemise protsessi elemendid; ajurünnak; prototüüp; visand; disainer; 3D-scanner;	üp- kultuuri- ja väärtuspädevus- õpilased analüüsivad, kuidas tehnoloogia areng on mõjutanud kultuuri ja ühiskonda ning milliseid tehnoloogilisi lahendusi kasutati eri ajaloo perioodidel/ üp- ettevõtlikkuspädevus- õpilased töötavad välja ideid, kuidas kombineerida	Esemete ja muude muuseumi eksponaatide visandamine; 3D - skaneerimiseks esemete valimine, skaneerimine.

	ressursid. Kohaliku ja vastutustundliku tarbimise edendamine. Tarbimis-harjumuste ja keskkonnamõjude analüüs. Saaremaa muuseumi külastus, erinevate esemete ja tehnoloogiate kohta uurimine giidilt. Koostöös Kuressaare Ametikooli õpetajaga skaneeritakse mõned ajaloolised esemed 3D-skanneriga, et need järgnevatel tundidel välja printida. Näide: https://www.heikokull.com/3d/image/47 Õpilased visandavad mõne eseme/hoone vms, mida hiljem käsitöö tunnis või tehnoloogia tunnis tegema hakkavad. Disainmõtlemise protsess. Ea- ja ajakohase disainprotsessi rakendamine ideest tooteks. a) probleemi(-de) sõnastamine; b) ideede ajurünnakud; c) loome- ja uurimistöö, ideede visandamine/ visualiseerimine, eskiis paberil või digitaalselt;	teadussaavutuste vahel. * kirjeldab ja analüüsib tänapäevaseid seadmeid, süsteeme ja protsesse. *õpib visandama õigeid töövahendeid kasutades (joonlaud, harilik pliiats) * Mõistab disainmõtlemise protsessimudeli vajalikkust loomisprotsessis ideest tooteni. * Rakendab toote loomisel disainmõtlemise protsessimudelit ja disainib tooteid. Mõistab disaini olulisust ühiskonna- ja igapäevaelus.	pärandtehnoloogiad; etnograafia; kultuuriline identiteet;	traditsioonilisi ja kaasaegseid tehnoloogiaid uute toodete loomiseks/ üp- õpipädevus- õpilased koguvad ja süstematiseerivad infot kaasaegsete seadmete ja ressursside kohta ning võrdlevad neid mineviku lahendustega./ lt- keskkond ja jätkusuutlik areng- õpilased analüüsivad, kuidas tehnoloogiad mõjutavad looduskeskkonda ja kuidas saab ressursse kasutada vastutustundlikul/ lt- kultuuriline identiteet- õpilased uurivad Eesti pärandtehnoloogiaid ja nende rolli kultuurilise identiteedi kujundamisel./ lt- tehnoloogia ja innovatsioon- õpilased võrdlevad varasemaid ja kaasaegseid tehnoloogilisi lahendusi ning analüüsivad nende mõju igapäevaelule/ al- ajalugu, kuidas tehnoloogia areng on muutnud igapäevaelu eri ajastutel,/ al- tehnoloogiaained- õpilased kasutavad 3D-skaneerimist ja -printimist, et taastada ajalooliste esemete miniatuursed mudelid n- Õpilased analüüsivad erinevate materjalide koostist ja nende sobivust 3D-printimiseks	Näide: https://www.heikokull.com/3d/image/47
--	--	---	--	---	---

3. Tehnoloogia	Disainmõtlemise protsess. Ea- ja ajakohase disainprotsessi rakendamine ideest tooteks. Ehete ja aksessuaaride loomine moeetenduse tarbeks taaskasutatud materjalidest. a) probleemi(-de) sõnastamine (taaskasutatud materjalidest aksessuaarid moeetenduseks) b) ideede ajurünnakud (millistest materjalidest teha saaks- plastik, metall, paber/papp, puit, vineer jne) c) loome- ja uurimistöö, ideede visandamine/ visualiseerimine, eskiis paberil või digitaalselt; 1. Materjalid ja nende töötlemine Materjalide ja komponentide omadused (sh päritolu, elukaar), nende võrdlemine, valimine ja kasutusala. Materjalide ja detailide (toodete) säästlik-, korduv- ja taaskasutus, jäätmed. Ringmajanduse põhimõtted.	* Mõistab disainmõtlemise protsessimudeli vajalikkust loomisprotsessis ideest tooteni. *suudab erinevaid materjale ühendada; * saab aru säästliku majandamise põhimõtetest ja mõjust keskkonnale. Mõistab jäätmete tekke põhjusi ja tagajärgi ning teab võimalusi nende vähendamiseks ning järgib neid põhimõtteid õppetöös; * selgitab erinevate materjalide olulisemaid omadusi ja kasutusalasid. Võrdleb ja valib sobivaid materjale. Nimetab materjalide kasutusalasid;	Probleem; plastik; metall; eskiis; visand;	üp- enesemääratlemispädevus- õpilased analüüsivad oma tarbimisharjumusi ja materjalide kasutust, tehes teadlikke valikuid/ üp- sotsiaalne ja kodanikupädevus- osalemine meeskonnatöös ja vastutustundlik lähenemine materjalikasutusele/ üp- õpipädevus- probleemi määratlemine ja lahenduste leidmine disainmõtlemise abil/ üp- ettevõtlikkuspädevus-taaskasutatud materjalidest aksessuaaride loomine ja väärtuspõhine loovlahenduste leidmine/ lt- tervis ja ohutus, ohutus praktilisel töö/ lt- keskkond ja jätkusuutlik areng- ringmajanduse põhimõtted, jäätmete vähendamine, materjalide säästlik kasutamine/ lt- tehnoloogia ja innovatsioon- uute ja traditsiooniliste materjalide töötlemine aksessuaaride valmistamiseks/ al- ühiskonnaõpetus, looduslike materjalide loominguline kasutamine al- ühiskonnaõpetus, töökultuur ja tööetika/ al- keemia ja füüsika- materjalide omaduste uurimine al- matemaatika- materjalide koguse ja mõõtmete arvutamine, säästlik kasutus/ al- ettevõtlus- ressursside efektiivne kasutamine ja taaskasutuse ärilised võimalused/	Olemasolevatest materjalidest aksessuaaride valmistamise alustamine. Näidistööd ülesannetekogust.
-----------------------	--	---	---	---	--

				n- kuidas erinevad materjalid käituvad töötlemisel ja kuidas neid omavahel kombineerida	
3. Käsitöö ja kodundus	Käsitöös ja kodunduses planeeritakse õppetöö ja tegevused vastavalt kooli käsitöö ainekavale. Kes valis mõne käsitöö eseme, hakkab seda valmistama käsitöö tunnis				
4. Tehnoloogia II	Disainmõtlemise protsess. Ea- ja ajakohase disainprotsessi rakendamine ideest tooteks. Loovus, leiutamine ja innovatsioon. d) lahenduste analüüsimine ja arutelu; e) joonise valmistamine. Tehniline joonis, selle vormistamine paberil või digitaalselt. Joonise mõõtmestamine; f) näidise või prototüübi konstrueerimine ja valmistamine; g) prototüübi katsetamine, testimine ja täiustamine; h) protsessi dokumenteerimine (õpimapp, plakat, esitus) ja sellest rääkimine; i) toote valmistamine ja kaunistamine (rahvuslikud motiivid, sümbolid, ornamentika, logod) ja	*teadvustab ning järgib tervisekaitse- ja tööohutuse nõudeid; *väärtustab ja kasutab tervisele ohutuid tööviise; * lahendab loovalt ja innovatiivselt ülesandeid, kasutades uudseid lähenemisviise; *oskab võrrelda ja valida erinevaid lahendusi, arvestades nende funktsionaalsust, esteetikat, teostatavust ja mõju keskkonnale; *teab joonestamise algteadmisi ja oskab joonestada kolmvaates lihtsa joonise ja seda mõõtmestada; *vajadusel koostab näidise või prototüübi, mõistab ja selgitab	disainmõtlemise protsess; loovus; leiutamine; innovatsioon; tehniline joonis; prototüüpimine; testimine; dokumenteerimine; esteetika; Eesti rahvuslik käsitöö	üp- sotsiaalne ja kodanikupädevus- õpilased tegelevad meeskonnatöö ja projektijuhtimisega, valmistades aksessuaare ja ehteid taaskasutatud materjalidest/ üp- ettevõtlikkuspädevus- disainmõtlemise protsessi rakendades õpivad õpilased looma uusi ja innovaatilisi lahendusi, väärtustades samas keskkonnasäästlikkust/ üp- õpipädevus- õpilased uurivad erinevate materjalide omadusi ja töötlevad neid praktiliste ülesannete kaudu, sidudes omandatud teadmised reaalse probleemide lahendamise/ lt- tervis ja ohutus, ohutu töötamine õppetöökojas, turvalisus/ lt- keskkond ja jätkusuutlik areng- õpilased uurivad ringmajanduse põhimõtteid ning loovad tooteid, mis vähendavad jäätmeteket ja soodustavad taaskasutust/ lt- tehnoloogia ja innovatsioon- disainmõtlemise protsess võimaldab õpilastel katsetada uusi tehnikaid ja arendada innovaatilisi lahendusi/ lt- kultuuriline identiteet- ehted ja aksessuaarid võivad sisaldada rahvuslikke ja	Erinevate ehete ja aksessuaaride valmistamine Näidistööd ülesannetekogust: Rahvuslik ehtekarp Hoburaudsõlg Saarlusega seotud esemed Rahvusliku muustriga karbike

	estetika. Eesti rahvuslik käsitöö;	prototüübi valmistamise vajadust; *katsetab ja testib prototüüpi, märkab tekkinud vigu ja probleeme, täiustab prototüüpi; *paneב kirja disainmõtlemiss protsessi mudeli elemendid koos toote valmistamise etappidega, räägib tehtust; *valmistab toote, omandab teadmisi esteetikast ja oskab kasutada lihtsamaid kaunistustehnikaid. Tunneb Eesti rahvuslikku käsitööd. Õpib kujundamisel kasutama rahvuslikke motiive, sümboleid, ornamente jms;		kultuurilisi elemente, ühendades käsitöö ja kaasaegse disaini/ al- matemaatika, geomeetrilised kujundid ja mõõtmine, sh sirge ja lõik/ al- kunst ja käsitöö- ehtedisain ja aksessuaaride loomine, visandite koostamine ja materjalide valik/ al- ajalugu ja kultuur- ehete ja aksessuaaride roll eri ajastutel ja kultuurides/ al- inimeseõpetus, turvaline käitumine õppetöökojas/ al- ühiskonnaõpetus, töökultuur ja tööetika/ n- kuidas eri ajastute ja kultuuride ehted on mõjutanud kaasaegset disaini/	
4. Käsitöö ja kodundus II	Käsitöös planeeritakse õppetöö ja tegevused vastavalt kooli käsitöö ainekavale.				
5. Rühmade vahetus	Tunni sisu sama, mis tunnis nr 3.				

5. Rühmade vahetus	Tunni sisu sama, mis tunnis nr 3.				
7. Rühmade vahetus	Tunni sisu sama, mis tunnis nr 5.				
7. Rühmade vahetus	Tunni sisu sama, mis tunnis nr 5.				
8. Koos	Tehnoloogia igapäevaelus. Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia, digitehnoloogia; Disainmõtlemise protsess. Etenduse planeerimine: Meeskonnatöö ja projektijuhtimine. Kaasatud on ka teised kooli töötajad. Õpilased jagatakse meeskondadeks, vastutavad erinevate osade eest (fotograaf, reklaam, väljapanek jne).	*arendab meeskonnatöö ja projektijuhtimise oskusi; *kasutab infotehnoloogilisi vahendeid ja digitehnoloogiat; *mõistab tehnoloogia ja digivahendite rolli ürituste korraldamisel – analüüsib ja hindab erinevate tehnoloogiliste lahenduste (valgustus, multimeedia) mõju näituseüldisele õnnestumisele; *suhtleb ja teeb koostööd eri valdkondade ekspertidega; *hindab ja lahendab võimalikke probleeme – oskab reageerida	disainmõtlemise protsess; meeskonnatöö; projektijuhtimine; digitehnoloogia; infotehnoloogia; multimeedia; valgustus; reklaam; turundus	üp- Sotsiaalne ja kodanikupädevus- õpilased teevad meeskonnatööd ja vastutavad etenduse erinevate osade eest, suheldes ekspertidega/ üp- Ettevõtlikkus- ja algatusvõime- õpilased loovad turundusmaterjale ja planeerivad sündmust. <i>Näide:</i> Koostatakse sotsiaalmeedia kampaania, kus tutvustatakse etendust ja selle osalisi/ üp- Õpipädevus- õpilased õpivad erinevate tehnoloogiliste lahenduste kasutamist sündmuste korraldamisel. <i>Näide:</i> Õpitakse praktiliselt kasutama valgustustehnikat ja heliseadmeid/ lt- Kultuuriline identiteet- Õpilased lisavad sündmusele kultuurilisi elemente ja sümbolite. Moeetenduse lavakujunduses kasutatakse rahvuslikke motiive/ lt- Keskkond ja jätkusuutlik areng- Õpilased arvestavad ürituse korraldamisel vastutustundlikku tarbimist ja ressursikasutust. Lavakujunduses kasutatakse taaskasutatavaid materjale/	Näitusega seonduva kavandamine, planeerimine, reklaam.

		ootamatustele, leida lahendusi tehnilistele ja korralduslikele probleemidele; *mõistab reklaami ja turunduse tähtsust sündmuse korraldamisel; *kasutab ressursse vastutustundlikult.		al- Tehnoloogiaõpetus ja infotehnoloogia- Õpilased kasutavad erinevaid digilahendusi, et planeerida ja läbi viia etendus (nt helindamine, valgustus, multimeedia)/ al- Ettevõtlus- Õpilased koostavad reklaammaterjale ja õpivad, kuidas sündmuse turundada (nt sotsiaalmeedia postitused)/ al- Kunst ja disain- Õpilased loovad etenduse visuaalse identiteedi, kujundavad reklaamid ja lavakujunduse/ n- Õpilased jagavad rollid (fotograaf, reklaami eest vastutaja, helitehnik jne) ja õpivad omavahel koostööd tegema.	
9. Koos	Näitus Disainmõtlemise protsess j) toote esitlus. Õppija arengut toetav eneserefleksioon ja enesehinnang (eneseanalüüs ja enesejuhtimine)	* Tunneb Eesti rahvuslikku käsitööd. Õpib kujundamisel kasutama rahvuslikke motiive, sümboleid, ornamente jms.; * esitleb toodet. Annab tegevusele ja tootele hinnangu ja analüüsib tehtut.		üp- Enesemääratluspädevus- Õpilane analüüsib oma tööd ja arengut eneserefleksiooni kaudu. üp- Kultuuri- ja väärtuspädevus- Tunneb ja rakendab Eesti rahvuslikke käsitöötraditsioone kujundamisel. lt- Eneseanalüüs ja enesejuhtimine- Õpilane hindab oma tööd ja esitluse kvaliteeti. al- Kunst ja käsitöö ja tehnoloogia- Eesti rahvuslik disain ja sümboolid tootedisainis. al- Eesti keel ja tehnoloogiaõpetus- Toote esitluse ja eneseväljenduse arendamine.	Näituse üles panemine, vajalike protseduuride tegemine.

Õpetaja näidistöökava (Jõulud/ Valentinipäev)

See näidistöökava käsitleb tehnoloogia ainevaldkonna õppeaineid ja on suunatud 4.–9. klassi õpilastele. Tundides lõimitakse tehnoloogia ja käsitööoskusi, keskendudes materjalide töötlemisele, disainmõtlemisele ja säästvate tarbimisele. Projekti raames valmistavad õpilased jõulu- või sõbrapäevakaunistusi, kasutades erinevaid tehnikaid ja taaskasutatud materjale. Õppetöö hõlmab nii individuaalset kui ka rühmatööd ning lõpeb toodete esitluse ja eneserefleksiooniga. Kava võimaldab paindlikkust, et õpilased saaksid süveneda endale sobivatesse tegevustesse kas tehnoloogia või käsitöö suunal.

Õppeained : **Tehnoloogia ainevaldkonna õppeained**

Klass: **4-9**

Õppeaine maht on 2 tundi õppenädalas, tunnid toimuvad paaristundidena. Kokku 35 tundi.

Õpivara: **Kudumine IV-IX kl (2002)**, autor Anu Pink

Õmblemine IV-IX kl (2003), autor Anu Pink

Heegeldamine IV-IX kl (2004), autor Anu Pink

Lastetuba- Meisterdame Mariga. Uued ja vanad mänguasjad (2013). Autor M. Viik.

Esimene puutööraamat (2006). Autor M. Viik. AS Ajakirjade kirjastus

Mängumasinad. Teine puutööraamat (2012). Autor M. Viik. AS Ajakirjade kirjastus

Tehnoloogia ja loovus (2011). Koostanud ja toimetanud M. Soobik. Tallinn: MTÜ Eesti Tehnoloogiakasvatuse Liit (Õ)

I	II	III	IV	V	VI
Nr. Paaris-tund.	Õppesisu	Soovitavad õpitulemused, õpilane ...	Põhimõisted	Lõiming: üldpädevused (üp)/ läbivad teemad (lt)/ ainetevaheline lõiming (al)/ näited (n)	Praktilised ülesanded/ õppemeetodid tunnis
1. Klass koos	Sissejuhatus, Tehnoloogia igapäevaelus, Tehnoloogia ja inseneeria ühiskonna ajaloos, etnograafia. Kultuuriline identiteet. Tehnoloogia tänapäeval ja tulevikus.	* Loob seoseid tehnoloogia arengu ja teadussaavutuste vahel. *teab üldiseid töökoja käitumis- ja ohutusreegleid, teab, kust leiab vajalikud isikukaitsevahendid;	tehnoloogia, tehnoloogia-õpetus, tööohutus, isikukaitsevahendid, materjalide omadused, käsitööriista,	üp- sotsiaalne ja kodanikupädevus- arutleb erinevate tehnoloogiate olulisuse üle ning seob need kaasaegse ühiskonna ja majandusega/ üp- ettevõtlikkuspädevus- leiab võimalusi tehnoloogiate praktiliseks rakendamiseks/	Ideede otsimine internetist, arutlemine võimaluste üle.

	Materjalid ja nende töötlemine. Tervisekaitse- ja tööohutusnõuded töötlemise ajal, ohutud ja ergonoomilised töövõtted. 1. Erinevad materjalid (näiteks puit, metall, plastid, savi jne). Mono- ja komposiitmaterjalid (vineer). Looduslikud ja sünteetilised materjalid. Biolagunevad materjalid. Erinevate materjalide kasutamine kooli kaunistamiseks erinevate tähtpäevade puhul (jõulud, sõbrapäev jne).	*teadvustab ning järgib tervisekaitse- ja tööohutusnõudeid. *tunneb põhilisi materjale (puit, plast, metall), oskab kirjeldada nende omadusi ning töötlemise viise; *kasutab materjale säästlikult ning leiab võimalusi nende kordus-kasutuseks;	tööriistade ajalugu	lt- keskkond ja jätkusuutlik areng- kasutab materjale säästlikult, mõistab biolagunevate ja sünteetiliste materjalide erinevusi/ lt- tehnoloogia ja innovatsioon- tunneb erinevaid materjale ja töötlemisviise, mõistab tehnoloogia arengu mõju ühiskonnale/ al- ajalugu- tehnoloogia ja inseneeria areng ühiskonnas / al- loodusained- materjalide omadused, looduslikud ja sünteetilised materjalid, biolagunevus/ al- ühiskonnaõpetus- tehnoloogia mõju majandusele ja ühiskonnale, kultuurilised ja majanduslikud erinevused maailmas/ n- õpilased võrdlevad mineviku ja tänapäeva tööriistu ning arutlevad, kuidas tehnoloogia areng on muutnud tootmisprotsesse.	
2. Tehnoloogia	Disainmõtlemise protsess. Ea- ja ajakohase disainprotsessi rakendamine ideest tooteks. Jõulukaunistuste loomine taaskasutatud materjalidest. a) probleemi(-de) sõnastamine (taaskasutatud materjalidest aksessuaarid moeetenduseks) b) ideede ajurünnakud (millistest materjalidest teha saaks- plastik, metall, paber/papp, puit, vineer jne)	* Mõistab disainmõtlemise protsessimudeli vajalikkust loomisprotsessis ideest tooteni. *suudab erinevaid materjale ühendada; * saab aru säästliku majandamise põhimõtetest ja mõjust keskkonnale. Mõistab jäätmete tekke põhjusi ja tagajärgi ning teab	Probleem; plastik; metall; eskiis; visand;	üp- enesemääratlemispädevus- õpilased analüüsivad oma tarbimisharjumusi ja materjalide kasutust, tehes teadlikke valikuid/ üp- sotsiaalne ja kodanikupädevus- osalemine meeskonnatöös ja vastutustundlik lähenemine materjalikasutusele/ üp- õpipädevus- probleemi määratlemine ja lahenduste leidmine disainmõtlemise abil/ üp- ettevõtlikkuspädevus-taaskasutatud materjalidest esemete loomine ja väärtuspõhine loovlahenduste leidmine/ lt- tervis ja ohutus, ohutus praktilisel töö/	Olemasolevatest materjalidest kaunistuste valmistamine. Jõulukelluke Lauakaunistused kooli sööklasse Jõulukaunistused kooli Jõuluvalgusti Valentinipäev

	c) loome- ja uurimistöö, ideede visandamine/ visualiseerimine, eskiis paberil või digitaalselt; 1. Materjalid ja nende töötlemine Materjalide ja komponentide omadused (sh päritolu, elukaar), nende võrdlemine, valimine ja kasutusala. Materjalide ja detailide (toodete) säästlik-, korduv- ja taaskasutus, jäätmed. Ringmajanduse põhimõtted. Kaunistuste valmistamine.	võimalusi nende vähendamiseks ning järgib neid põhimõtteid õppetöös; * selgitab erinevate materjalide olulisemaid omadusi ja kasutusalasid. Võrdleb ja valib sobivaid materjale. Nimetab materjalide kasutusalasid;		lt- keskkond ja jätkusuutlik areng- ringmajanduse põhimõtted, jäätmete vähendamine, materjalide säästlik kasutamine/ lt- tehnoloogia ja innovatsioon- uute ja traditsiooniliste materjalide töötlemine aksessuaaride valmistamiseks/ al- ühiskonnaõpetus, töökultuur ja tööeetika/ al- matemaatika- materjalide koguse ja mõõtmete arvutamine, säästlik kasutus/ al- ettevõtlus- ressursside efektiivne kasutamine ja taaskasutuse ärilised võimalused/ n- kuidas erinevad materjalid käituvad töötlemisel ja kuidas neid omavahel kombineerida	
2. Käsitöö ja kodundus	Käsitöös ja kodunduses planeeritakse õppetöö ja tegevused vastavalt kooli käsitöö ainekavale. Kes valis mõne käsitöö eseme, hakkab seda valmistama käsitöö tunnis				
3. Rühmade vahetus	Tunni sisu sama, mis tunnis nr 2.				
3.Rühmade vahetus	Tunni sisu sama, mis tunnis nr 2.				
4. Koos	Kaunistuste üles seadmine koolimajja Disainmõtlemise protsess j) toote esitus. Õppija arengut toetav eneserefleksioon ja enesehinnang (eneseanalüüs ja enesejuhtimine)	* esitleb toodet. Annab tegevusele ja tootele hinnangu ja analüüsib tehtut.		üp- Enesemääratluspädevus- Õpilane analüüsib oma tööd ja arengut eneserefleksiooni kaudu. lt- Eneseanalüüs ja enesejuhtimine- Õpilane hindab oma tööd ja esitluse kvaliteeti.	Kaunistuste üles seadmine.

Õpetaja näidistöökava (Kooli sümboolika)

Näidistöökava „Kooli sümboolika“ on tehnoloogia ainevaldkonna tundideks loodud õppematerjal, mis on mõeldud 4.–9. klassi õpilastele. Tunnid toimuvad paaristundidena ning kokku on kavas 35 tundi. Kava keskmes on disainmõtlemise protsess ja säästlike materjalide kasutamine, sealhulgas taaskasutus ning ringmajanduse põhimõtted. Praktilised ülesanded hõlmavad kooli sümboolikaga esemete loomist ning loovtööde esitlemist kooli sünnipäeval. Tundides lõimitakse käsitööd ja tehnoloogiat, võimaldades õpilastel valida, kas keskenduda rohkem tehnoloogilistele või käsitööoskustele.

Õppeained : **Tehnoloogia ainevaldkonna õppeained**

Klass: **4-9**

Õppeaine maht on 2 tundi õppenädalas, tunnid toimuvad paaristundidena. Kokku 35 tundi.

Õpivara: **Kudumine IV-IX kl (2002)**, autor Anu Pink

Õmblemine IV-IX kl (2003), autor Anu Pink

Heegeldamine IV-IX kl (2004), autor Anu Pink

Lastetuba- Meisterdame Mariga. Uued ja vanad mänguasjad (2013). Autor M. Viik.

Esimene puutööraamat (2006). Autor M. Viik. AS Ajakirjade kirjastus

Mängumasinad. Teine puutööraamat (2012). Autor M. Viik. AS Ajakirjade kirjastus

Tehnoloogia ja loovus (2011). Koostanud ja toimetanud M. Soobik. Tallinn: MTÜ Eesti Tehnoloogiakasvatuse Liit (Õ)

I	II	III	IV	V	VI
Nr. Paaris-tund.	Õppesisu	Soovitavad õpitulemused, õpilane ...	Põhimõiste d	Lõiming: üldpädevused (üp)/ läbivad teemad (lt)/ ainetevaheline lõiming (al)/ näited (n)	Praktilised ülesanded/ õppemeetodid tunnis
2. Koos	Disainmõtlemise protsess. Ea- ja ajakohase disainprotsessi rakendamine ideest tooteks. Jõulukaunistuste loomine taaskasutatud materjalidest. a) probleemi(-de) sõnastamine (taaskasutatud materjalidest aksessuaarid moeetenduseks)	* Mõistab disainmõtlemise protsessimudeli vajalikkust loomisprotsessis ideest tooteni. *suudab erinevaid materjale ühendada; * saab aru säästliku majandamise	Probleem; plastik; metall; eskiis; visand;	üp- enesemääratlemispädevus- õpilased analüüsivad oma tarbimisharjumusi ja materjalide kasutust, tehes teadlikke valikuid/ üp- sotsiaalne ja kodanikupädevus- osalemine meeskonnatöös ja vastutustundlik lähenemine materjalikasutusele/ üp- õpipädevus- probleemi määratlemine ja lahenduste leidmine disainmõtlemise abil/	Kooli sümboolikaga esemete kavandamine ja valmistamine. Näidisülesanded ülesannetekogust:

	b) ideede ajurünnakud (millistest materjalidest teha saaks- plastik, metall, paber/papp, puit, vineer jne) c) loome- ja uurimistöö, ideede visandamine/ visualiseerimine, eskiis paberil või digitaalselt; 1. Materjalid ja nende töötlemine Materjalide ja komponentide omadused (sh päritolu, elukaar), nende võrdlemine, valimine ja kasutusala. Materjalide ja detailide (toodete) säästlik-, korduv- ja taaskasutus, jäätmed. Ringmajanduse põhimõtted. Kooli sümboolikaga esemete valmistamine.	põhimõtetest ja mõjust keskkonnale. Mõistab jäätmete tekke põhjusi ja tagajärgi ning teab võimalusi nende vähendamiseks ning järgib neid põhimõtteid õppetöös; * selgitab erinevate materjalide olulisemaid omadusi ja kasutusalasid. Võrdleb ja valib sobivaid materjale. Nimetab materjalide kasutusalasid;		üp- ettevõtlikkuspädevus-taaskasutatud materjalidest esemete loomine ja väärtuspõhine loovlahenduste leidmine/ lt- tervis ja ohutus, ohutus praktilisel töö/ lt- keskkond ja jätkusuutlik areng- ringmajanduse põhimõtted, jäätmete vähendamine, materjalide säästlik kasutamine/ lt- tehnoloogia ja innovatsioon- uute ja traditsiooniliste materjalide töötlemine aksessuaaride valmistamiseks/ al- ühiskonnaõpetus, töökultuur ja tööeetika/ al- matemaatika- materjalide koguse ja mõõtmete arvutamine, säästlik kasutus/ al- ettevõtlus- ressursside efektiivne kasutamine ja taaskasutuse ärilised võimalused/ n- kuidas erinevad materjalid käituvad töötlemisel ja kuidas neid omavahel kombineerida	Kooli sümboolikaga esemed
2. Tehnoloogia	Esemete valmistamine tehnoloogiaklassis vastavalt sellele, millise töö õpilane valis/ disainis.				
2. Käsitöö ja kodundus	Käsitöös ja kodunduses planeeritakse õppetöö ja tegevused vastavalt kooli käsitöö ainekavale. Kes valis mõne käsitöö eseme, hakkab seda valmistama käsitöö tunnis				
3. Rühmade vahetus	Tunni sisu sama, mis tunnis nr 2.				
3.Rühmade vahetus	Tunni sisu sama, mis tunnis nr 2.				
4. Koos	Esemete esitlemine kooli sünnipäeval	* esitleb toodet. Annab tegevusele ja		üp- Enesemääratluspädevus- Õpilane analüüsib oma tööd ja arengut eneserefleksiooni kaudu.	Kooli sünnipäeval oma tööde esitlemine.

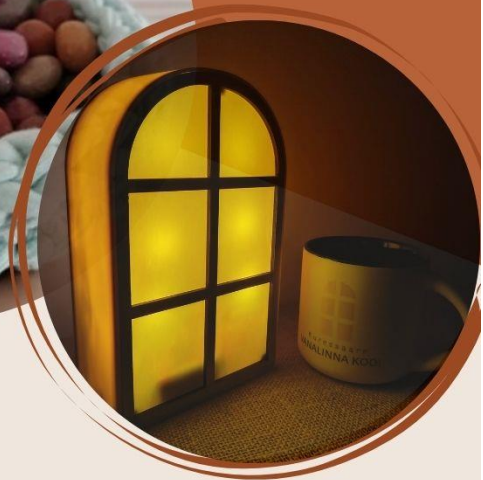
	Disainmõtlemiss protsess j) toote esitus. Õppija arengut toetav eneserefleksioon ja enesehinnang (eneseanalüüs ja enesejuhtimine)	tootele hinnangu ja analüüsib tehtut.		lt- Eneseanalüüs ja enesejuhtimine- Õpilane hindab oma tööd ja esitluse kvaliteeti.	
--	--	--	--	--	--

LISA 3. Näidisülesannete kogumik

Joonis 3. Näidisülesannete kogumiku esileht

Tehnoloogia ainevaldkonda lõimivad ülesanded

LIINA KILTER



KOGUMIKUST LEIAB:

- I osa: detailsed ülesanded koos täpsete kirjeldustega
- II osa: loovust arendavad ja avatud lahendustega ülesanded

Joonis 4. Näidisülesannete kogumiku I osa kirjeldus

Õppeülesannete Kogumiku I Osa

Selles osas kirjeldatakse üksikasjalikult kaasahaaravaid projekte, mille eesmärk on integreerida tehnoloogia ainevaldkonna õppeaineid ning edendada taaskasutamise ja taaskasutuse arvestamist loomingulistes tegemistes. Siin kirjeldatud ülesanded annavad samm-sammult juhised, materjalide loetelud ja hindamiskriteeriumid, mis võimaldavad õpilastel arendada praktilisi oskusi, tehnilist arusaamist ja loomingulisi probleemide lahendamise oskusi.

Kuigi mitte iga üksikasjalik ülesanne ei nõua selgesõnaliselt taaskasutatud materjalide kasutamist, hõlmab kogumik tervikuna jätkusuutlikkuse kontseptsiooni.

Ülesanded I osas:

Ehtekarp
Ehtelaegas
Hoburaudsõlg
Jõuluvalgusti

Nende üksikasjalike ja mitmekülgsete projektide kaudu on õpiülesannete kogu esimese osa eesmärk anda õpilastele mitmesuguseid tehnoloogilisi oskusi, edendades samal ajal loovust, täpsust ja teadlikkust säästvatest tavadest. Põhjalikud juhised ja hindamisjuhised tagavad struktureeritud õppekogemuse, mis julgustab uurima ja omandama erinevaid tehnoloogiavaldkondi.

Hindamine on üles ehitatud nii, et see toetab õppijate eneserefleksiooni, loovust ja praktiliste oskuste arengut. Hindamisel arvestatakse nii tööprotsessi kui ka lõpptulemust, keskendudes järgmistele aspektidele:

- Tehniline teostus – töö kvaliteet ja vastavus juhendile.
- Loovus ja isikupära – iseseisva mõtlemise ja originaalsete lahenduste kasutamine.
- Materjalide otstarbekas kasutamine – säästlikkus ja taaskasutuse põhimõtete rakendamine.
- Tööprotsessi läbimõeldus ja järjepidevus – planeerimisoskus ja tööetappide järgimine.
- Koostööoskus (vajadusel) – meeskonnatöö ja üksteise toetamine.

Hindamine võib toimuda kujundavalt või kokkuvõtvalt. Õpetajajad saavad hindamise enda õpetamisstiili järgi kohandada.

Joonis 5. Näidisülesannete kogumiku ülesanne „Rahvuslik ehtekarp“

Rahvuslik ehtekarp

1. Märgi papist rullile 50 mm.
2. Sae käsisaega märgitud kohast.
3. Lihvi lihvpaberiga lõigatud servad.
4. Märgi soome papile põhi kasutades papptoru šabloonina. Seejärel sae see ligikaudsesse mõõtu.
5. Liimi põhi toru külge pva liimiga, aseta pressi alla.
6. Kui liim on kuivanud, lihvi põhja servad toruga samasse mõõtu.
7. Lõika augufreesiga soome papist kaks ketast läbimõõduga ja 50 ja 58 mm.
8. Tsentri avadesse lõika natuke vähem, kui kahe ketta paksune 6 mm puittüübel.
9. Liimi kettad omavahel kokku nii, et tsentrid kattuvad. Tsentrisse liimi puittüübli tükki.
10. Valmista ette spooni tpsi põhjale. Liimi põhjale pva liimiga ja aseta pressi alla.
11. Valmista ette spooni väliskülje intarsia lõigates kääridega sobivad tükid ja kinnitades omavahel teibiga kokku. Intarsia toorik peab olema veidi suurem, kui spooni välispinna pindala. Servad võiksid jääda üksteist veidi katma.
12. Valmista ette spooni kaane intarsia lõigates sobivad tükid ja kinnitades omavahel teibiga. Intarsia tooriku mõõt peab olema veidi suurem, kui spooni kaane pindala.
13. Kanna kontaktliimi kaane spoonile, kaanele, väliskülje spoonile ja välisküljele. Oota ettenähtud aeg ja suru spoon korralikult tpsi ja kaane külge.
14. Lõika vaiba noaga sirge joon spooni kattuvate otste keskelt ja eemalda lõigatud spoon.
15. Eemalda teibid ja triigi kogu spoon triikrauaga üle.
16. Eemalda vaibanoaga või kääridega otstest üle jäänud spoon.
17. Lõika kääridega spoon kaanega samasse mõõtu.
18. Viimistle lihvpaberiga kõik spooni servad ja pinnad (ole ettevaatlik spooni servade lihvimisel).
19. Lõika sametkangast sobiva suurusega detailid. 2 ketast tpsi sisemõõduga, lisades 1 cm õmblusvaru ja vahedetail tpsi sisemise sügavuse mõõduga. Sinna õmblusvaru pole vaja, padi jääb umbes 2 kolmandiku ulatuses tpsi sisse.
20. Õmble pahempidi kettad käsitsi vahedetaili külge, keera padi õiget pidi, täida vatiiniga ja õmble ava peitpistega kokku.
21. Lõika kangast kaane väiksema ketta järgi detail ja liimi see kuuma liimi abil tpsi kaane alla.
22. Värv kaane servad ja tpsi seest akrüülvärviga sobivasse tooni.
23. Kata õliga spoonitud pinnad. Juhul, kui intarsia tegemisel on jäänud spooni servade vahele vahed, lihvida neid peeneteralise lihvpaberiga õlitamise ajal, see täidab praod ära.



Joonis 6. Näidisülesannete kogumiku ülesanne „Hoburaudsõlg“

HOBURAUDSÕLG



1. Märki 5mm ümarmaterjalile 110mm pikkune toorik.
2. Kinnita materjal kruustangide vahele. Lõika metallisae abil välja märgitud toorik.
3. Sepista ümar toorik neljakandiliseks, kasutades selleks alasit või kohtalasit ja metallhaamrit.
4. Materjali töötlemine toimub mitmes osas, vajadusel toimub töö käikude vahel materjali lõõmutamine (materjali kuumutamine leeklambiga ja jahutamine külmas vees).
5. Töötle metalliviiliga materjali küljed siledaks, tee viil enne tööd kriidiga kokku, see lihtsustab viili puhastamist.
6. Vajadusel viimistle lihvpaberiga.
7. Märki toorikule keeratud osa asukoht, mille pikkus on 40mm, asub tooriku keskel.
8. Keera näpitsaid kasutades keskmisele osale keerud peale.
9. Sepista sirgeks jäänud osad otstest lamedaks nii, et külgvaates moodustuks kiilu kuju.
10. Töötle tooriku otsad ümaraks metalliviiliga.
11. Lõõmuta ja keera ümartangidega tooriku otstesse aasad.
12. Painuta sõle kumerus rakisel.
13. Märki nõela toorik 2mm läbimõõduga traadile, 6mm pikem kui sõle läbimõõt.
14. Sepista nõela toorik lapikuks, nii et üks ots jääb koonuse kujuliseks. Nõela ei lõõmutata, siis säilitab oma jäikuse ja elastsuse ning ei paindu kasutamisel. Lihvi vajadusel.
15. Painuta nõela tooriku lamedamasse osasse ümarate näpitsate abil aas, mis on pisut suurem sõle traadi läbimõõdust.
16. Lukusta nõela aas ümber sõle ja tee nõelale vajalikud painded, et sobituks.
17. Oksüdeeris spetsiaalse lahusega, loputa.
18. Laki pihustatava lakiga.



Joonis 7. Näidisülesannete kogumiku ülesanne „Jõuluvalgusti“



JÕULUVALGUSTI

1. Probleemi määratlemine- etteantud kriteeriumitele vastav iseseisev töö
2. Ajurünnak- ideede otsimine
3. Ühe sobiliku idee välja valimine
4. Eskiisi joonistamine
5. Sobivate piltide otsimine internetist, mida saaks laserlõikuse jaoks Lightburni programmis töödelda
6. Piltide töötlemine LightBurn programmis laserlõikuseks sobivasse mõõtu ja formaati
- 6.1. Detailide paigutamine, et materjali kulu oleks minimaalne
7. Ühenda arvuti laseriga ja testi lõikamise eelvaadet LightBurnis (klõpsa Preview).
- 7.1. Aseta materjal laseri tööpinnale, veendu, et see on kindlalt kinnitatud.
- 7.2. Käivita lõikamine ja jälgi protsessi, et vajadusel teha peatusi või parandusi.
8. Lõikamine laserlõikuspangil
9. Aluse jaoks plangu küljest sobiva pikkusega detaili saagimine lintsaal
10. Lihvimine lintlihvmasinal
11. Vineerist detailide jaoks soonte märkimine
12. Soonte saagimine saepingil
13. Vineerist detailide lihvimine, sobitamine alusele
14. Detailide liimimine aluse külge PVA liimiga
15. LED valgusriba ümber sinise organza paela kerimine
15. Lambi patareipesa kinnitamine valgusti tagumisele küljele kahepoolse teibiga
16. LED valgusriba paigutamine valgustile vineerdetailide vahele
17. Prototüübi katsetamine- töötab ilusti



Joonis 8. Näidisülesannete kogumiku ülesanne „Ehtelaegas“

EHTELAEGAS



1. Märgi papist rullile 50 mm.
2. Sae käsisaega/ lintsaga märgitud kohast.
3. Lihvi lihvpaberiga lõigatud servad.
4. Märgi vineerile põhi kasutades papptoru šabloonina. Seejärel sae see lintsael mõõtu.
5. Liimi põhi toru külge pva liimiga, aseta pressi alla.
6. Kui liim on kuivanud, lihvi põhja servad toruga samasse mõõtu.
7. Sae lintsaga vineerist ketas toru välismõõduga, lihvi.
8. Sae lintsael soome papist toru sisemõõduga ketas, lihvi veidi väiksemaks, et hiljem saaks kaane alumise poole kangaga katta.
9. Liimi kettad omavahel kokku, asukohta saab kontrollida papptoruga katsetades, et võiksem ketas jääks ilusti keskele.
10. Valmista ette spoon topsi põhjale. Liimi põhjale pva liimiga ja aseta pressi alla.
11. Valmista ette topsi väliskülje intarsia lõigates kääridega sobivad tükid ja kinnitades omavahel kileteibiga kokku. Intarsia toorik peab olema veidi suurem, kui topsi välispinna pindala. Servad võiksid jääda üksteist veidi katma.
12. Valmista ette topsi kaane intarsia lõigates sobivad tükid ja kinnitades omavahel teibiga. Intarsia tooriku mõõt peab olema veidi suurem, kui topsi kaane pindala.
13. Kanna kontaktliimi kaane spoonile, kaanele, väliskülje spoonile ja välisküljele. Oota ettenähtud aeg ja suru spoon korralikult topsi ja kaane külge.
14. Lõika vaiba noaga sirge joon spooni kattuvate otste keskelt ja eemalda lõigatud spoon.
15. Eemalda teibid.
16. Eemalda vaibanoaga või kääridega otstest üle jäänud spoon.
17. Lõika kääridega spoon kaanega samasse mõõtu.
18. Viimistle lihvpaberiga kõik spooni servad ja pinnad (ole ettevaatlik spooni servade lihvimisel).
19. Lõika kangast kaane väiksema ketta järgi detail ja liimi see kuuma liimi abil topsi kaane alla.
20. Lõika poroloonist topsi sisemõõdu suurune tükk, lõika terava noaga sooned porolooni sisse, aga jära terveks u 10 mm.
21. Paigalda ja liimi kangas karbi sisse ja poroloonile.



Joonis 9. Näidisülesannete kogumiku II osa kirjeldus

ÕPPEÜLESANNETE KOGUMIKU II OSA

Käesolev ülesannetekogumiku osa keskendub loovust arendavatele ja avatud lahendustega ülesannetele, mis toetavad tehnoloogia ainevaldkonna õppeainete lõimingut ning keskkonnasäästlikku mõtteviisi. Ülesannete eesmärk on pakkuda õpilastele võimalust katsetada ja eksperimenteerida, arendades samal ajal probleemilahendusoskust, tehnilist taiplikkust ning isikupärast käekirja loomingulistes projektides.

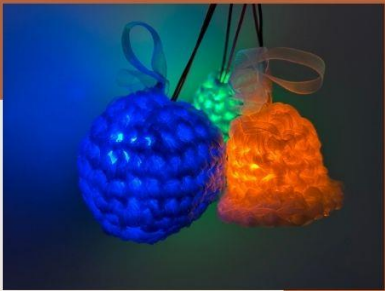
Erinevalt esimese osa struktureeritumatest ülesannetest võimaldavad siinsed tegevused suuremat vabadust nii materjalide valikus kui ka tööprotsessis. Õpilased saavad ise otsustada, kuidas nad lähenevad ülesannetele, milliseid tehnikaid kasutavad ja milliseid materjale eelistavad. Erilist rõhku pannakse disainmõtlemisele, leidlikele lahendustele ja ressursside nutikale kasutamisele.

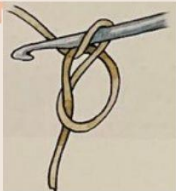
ÜLESANDED II OSAS:
JÕULUKELLUKE
EHTEHOIDJA JA EHTED
LAUAKAUNISTUS KOOLI SÖÖKLASSE
RARVUSLIKU MISTRIGA KARP
KAUNISTUSED KOOLI
KOOLI SÜMBOOLIKAGA ESEMED
SAARLUSEGA SEOTUD ESEMED
ÜMBERTÖÖDELDUD PLASTIST EHTED
VALENTINIPÄEVA TEEMALISED
ASJAD
LAMBIKUPLID

Joonis 10. Näidisülesannete kogumiku ülesanne „Jõulukelluke“

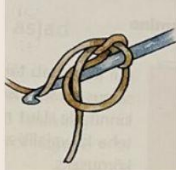
Jõulukelluke

(või valgusega jõulukuul)





Loo algsilmusest libisev aas ja heegelda üks tavalise suurusega ahelsilmus.



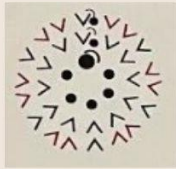
Heegelda sellest esimesest suurest algsilmusest 6-st kinnissilmust.



Kui 6 kinnissilmust on valmis, siis tõmba lahtisest lõnga otsast, ava tõmbub kokku.



Heegelda 6-st ahelsilmusest ringile 12 kinnissilmust.
Heegelda järgmised 3 ringi kasvatamata.



Heegelda vaheldumisi ühest silmusest üks ja järgmisest kaks uut silmust (18 s.) Heegelda veel üks ring kasvatamata.

VOOLURING

Tuleta meelde vooluringi osad ja tööpõhimõte



VAJALIKUD VAHENDID

- patarei hoidik
- LED lamp
- fooliumteip
- nööppatarei 3V

KOMPONENTIDE ÜHENDAMINE

Ühenda patarei hoidiku pluss juhe (punane) LED lambi miinusega (lühem jalg) ja miinus juhe (must) lambi plussiga (pikem jalg) fooliumteibi abil.

VALMIS!

Paigalda patarei ja kontrolli, kas tuluks hakkab põlema.
Aseta elektroonika komponendid kellukese külge.



Joonis 11. Näidisülesannete kogumiku ülesanne „Ehtehoidja ja ehted“

EHTEHOIDJA JA EHTED

1. Vali sobiv klaasist pudel
2. heegelda pudeli ümber sobiva mustriga pits.
3. järgi heegeldamisel pudeli kuju.
4. Valmista ehteid mistahes materjalist ja viisil, riputa pudeli külge.



Joonis 12. Näidisülesannete kogumiku ülesanne „Lauakaunistused kooli sööklasse“



LAUAKAUNISTUS KOOLI SÖÖKLASSE

1. Sae saaremaisest kadakast lambi jaoks alus.
2. Puuri aluse sisse sobiv ava traadi jaoks.
3. Painuta pliiatsi ümber traadist spiraal, aseta see puuritud avasse.
4. Tee tsellofanist kera, kinnita teibiga.
5. Ühenda LED diood patarei hoidikuga jootmise teel.
6. torka LED diood tsellofani sisse ja torka pall traadi otsa.
7. Liimi tsellofani ümber õhuke kiht vatiini, liimi vatiini ka alusele.
8. Aseta patarei hoidikusse vastav patarei.
9. Paigalda juhtmed traadist spiraali sisse.
10. kinnita patarei hoidik aluse külge kuuma liimiga.
11. Seo aluse ümber sobiv pael.
12. Õmble sobivast kangast täheke valgusti tippu ja täida see vatiiniga.
13. Paigalda täheke (selle võib teha ka paberist) ja naudi kasutamist.





Joonis 13. Näidisülesannete kogumiku ülesanne „Jõulukaunistused kooli“



Jõulukaunistused kooli

1. Kuuskede jaoks sobiva materjali toomine metsast. Puuliikide tundma õppimine, kuidas neil looduses vahet teha. Sobiva pikkuse mõõtmine ja saagimine.
2. Kolmnurkade ühendamine. Teha sobiv tappseotis ja kinnitada kruvidega.
3. Võimalus on teha ruumiline puu, mis ise püsti seisab.

4. Heegelda erineva suuruse ja struktuuriga heegelketid, kinnita need puu külge.

5. Puu kaunistamisel saab kasutada veel erinevaid käsitöö tunnis tehtud esemeid (valgustiga kellukesed, heegeldatud jõulukuulid pärlitega jne)



Aga neid kolmnurki saab kasutada ka teistel tähtpäevadel!



Joonis 14. Näidisülesannete kogumiku ülesanne „Rahvusliku mustriga karbike“

Rahvusliku mustriga karbike

1. Vineerist aluse valmistamine laserlõikuspingil.
 - sobiva suuruse määramine.
 - Avade arvu määramine ja avade paigutamine.
 - Kaane jaoks pildi valimine internetist, kaane kujundamine (rahvuslikud mustrid).



2. Trikotaazlõngast heegeldamine.

- Tassialuse heegeldamiseks piisab ühest või kahest heegeldatud ringist.
- Kausi või karbi heegeldamiseks teha ringe rohkem.



Joonis 15. Näidisülesannete kogumiku ülesanne „Kooli sümboolikaga esemed“

Kooli sümboolikaga esemed

Kooli sümboolikaga tutvumine.

Ajurünnak, mida saaks teha seoses kooli sümboolikaga.



KOOLI LOGOST INSPIREETITUD HELKUR

1. Lõika vineerist akna kujuga alus.
2. värvi vineerist detail valgeks
3. Lõika ja kleebi kollasest kelkurteibist aknaruudud.



Logost inspireeritud
piparkoogid

KOOLI LOGOGA KELL

1. Tee 3D printeriga sobiv kella numbriplaat.
2. Tee naturaalsest puidust sobiv alus.
3. Ühenda ja paigalda kellamehhanism.

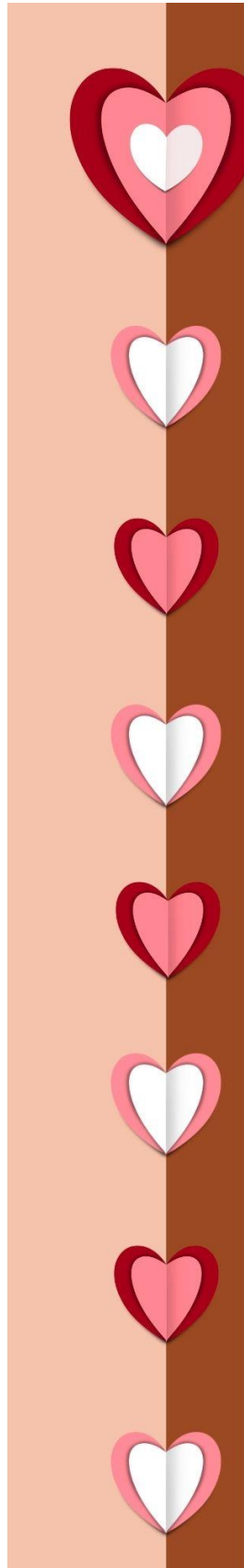


Kell/valgusti

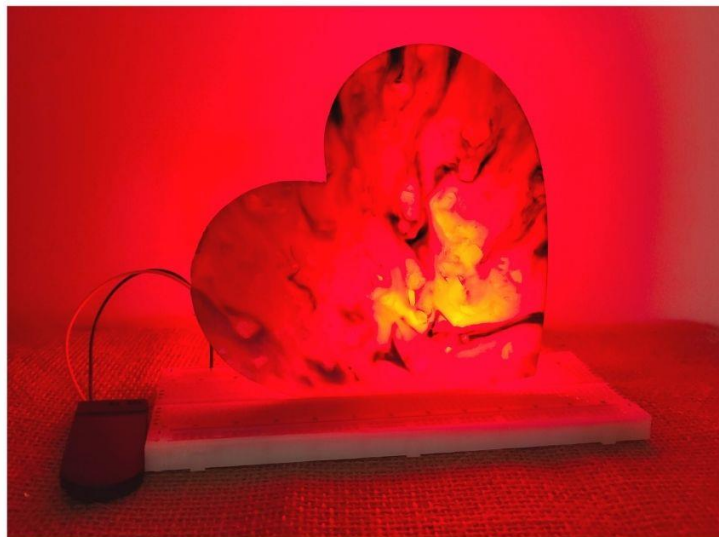
Antud töö täpsem juhised on leitavad aadressilt:
<https://bit.ly/4jMXGcD>



Joonis 16. Näidisülesannete kogumiku ülesanne „Valentinipäev“



Valentinipäev



Ümbertöödeldud plastist valgusti

1. Õppereisil Tallinna Kunstigümnaasiumisse valminud plastist valgusti meisterdamine.
2. Sobiva kuju märkimine plastile, lõikamine välja laserlõikuspingil, vineerisaega või jõhvsaega.
3. Sobiva aluse meisterdamine puidust, plastikust või savist.
4. Elektroonika komponentide ühendamine (LED diodid, patarei hoidik) jootmise teel.
5. Elektroonika komponentide paigaldamine lambile plastikust detaili taha.

PILT SÕBRALE



1. Kujunda sobiv alusplaat, värvi või maali.
2. Joonista paberile kuju (näiteks süda).
3. Paigalda paber teibi abil.
4. Naeluta piirjoontele naelad.
5. Põimi niit naelte ümber.

Joonis 17. Näidisülesannete kogumiku ülesanne „Saarlusega seotud esemed“

Saarlusega seotud esemed



Kadakast ja ploomipuidust lillealused

VALI SOBIVAD MATERJALID.
MEISTERDA ISIKUPÄRANE
ALUS.



KADAKAST LUMEMEMMED

Lõika kadakast erineva suurusega kettad.
Liimi lumememmed kokku.
Heegelda sallid, kaunistuselemendid.



KADAKAST KUUMA NÕU ALUS

Lõika liistust vajaliku pikkusega detailid.
Puuri avad.
Ühenda detailid kruvidega.



KADAKAST PUULUSIKAD

Vali sobiv materjal.
Tee puulusikas valmis.

Joonis 18. Näidisülesannete kogumiku ülesanne „Ümbertöödeldud plastist ehted“

ÜMBERTÖÖDELDUD PLASTIST EHTED



1. Kogu plastpudeli korke
2. Pese pudelikorgid
3. Õppereisi raames Tallinna Kunstigümnaasiumis se purustatakse korgid, sulatatakse ja pressitakse saadud toorainest uus materjal.
4. Saadud materjalist ehte valmistamine kasutades disainmõtlemise protsessi.



Joonis 19. Näidisülesannete kogumiku ülesanne „Lambikuplid“

Lambikuplid



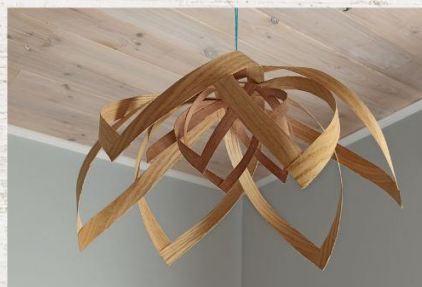
SPOONI RIBADEST LAMBIKUPLID

Visanda lambikuppel.

Tee paksema paberi või õhema papi ribadest prototüüp.

Valmista spooni ribadest lambi kuppel (liimimisel kasuta PVA liimi).

Aseta pirni pesa kupli külge.



LISA 4. Küsimustik õpetajatele

1. Kui kaua olete töötanud tehnoloogia ainevaldkonna õpetajana?
2. Milliseid tehnoloogia ainevaldkonna õppeaineid õpetate oma koolis?
3. Mil määral sobivad näidistöökavad ja näidisülesanded ajakohastatud riikliku õppekavaga?
4. Kuidas hindate õpilaste suhtumist lõimitud tundidesse?
5. Millised on näidistöökavade ja näidisülesannete kitsaskohad, mis vajab arendamist?
6. Milline osa näidistöökavade või näidisülesannetest jäi ebatäpseks?
7. Mis on näidistöökavade ja -ülesannete tugevused ja nõrkused?
8. Kas näidistöökavad ja -ülesanded on piisavalt mitmekesised ning kohandatavad erinevates koolides?
9. Kas näidistöökavad ja -ülesanded leiaksid rakendust Teie tunnis?
10. Kuidas toetavad need töökavad ja ülesanded õpilaste loovuse arengut?
11. Kuidas hindate töökavade paindlikkust õppetöö planeerimisel?
12. Kas tunnete, et näidistöökavad ja näidisülesanded võimaldavad arvestada õpilaste erinevaid vajadusi ja huve?
13. Kas ja kuidas olete oma õppetöös lõiminud tehnoloogia ainevaldkonna õppeaineid?
14. Milliseid muudatusi või täiendusi pakuksite töökava ülesehituse või sisu osas?
(õppematerjalide kujundus, õppematerjalide juhendid, lõiming teiste õppeainetega)
15. Kas näidistöökavade ja näidisülesannete ülesehitus ja temaatikad toetavad käsitöö ja tehnoloogia ainevaldkonna lõimimist?
16. Kas tehnoloogia ainevaldkonna õppeainete koondamine tunnistusel üheks aineks „tehnoloogia“, võimaldaks edukamalt tehnoloogia ainevaldkonna õppeaineid lõimida?
17. Millised oleks tehnoloogia ainevaldkonna õppeainete koondamine tunnistusel üheks aineks „tehnoloogia“ plussid ja miinused?
18. Kuidas hindate tööplaanide paindlikkust valdavalt taaskasutatud materjalide kasutamisel, mis on koolile tasuta või soodsalt kättesaadavad?
19. Kas kasutate oma tundides taaskasutatavaid materjale (ettevõtete tootmisjäägid vms)?
Kui jah, siis milliseid?
20. Kas olete kunagi kogenud, et põnevad projektid jäävad teostamata vaid seetõttu, et vajalikud materjalid ja töövahendid pole koolile kättesaadavad? Kui jah, siis palun tooge mõni näide.

Veel tähelepanekuid ja mõtteid.

LISA 5. Küsimustik õpilastele

1. "Jõulukellukese" tegemisel kasutatakse nii heegeldamist kui ka elektroonikat ? Kui lahe tundub tehnoloogia ja käsitöö oskuste ühendamine ?
2. Kuidas hindate laserlõikuri kasutamist heegeldatud karbi ülesande juures?
3. Kas arvuti, 3D printeri ja laserlõikuri kasutamine tehnoloogiainis tundub põnev ?
4. Kuidas suhtute vanast plastikust ehte valmistamisesse , nagu ülesandes "Ümbertöödeldud plastist ehted"?
5. Kas eelmises küsimuses toodu on hea viis keskkonda aidata?
6. Mida arvate elektroonika lisamisest dekoratsioonidele , näiteks "Lauakaunistus kooli sööklasse"?
7. Mida arvate meie kooli logo kasutamisest millegi kasuliku tegemiseks , näiteks "Kooli logost inspireeritud helkur"?
8. Mis on Teie arvates tehnoloogia ning käsitöö ja kodunduse ühendamise plussid ja miinused?
9. Mis võiks Teie arvates olla keeruline tehnoloogia ja käsitöö ühendamises projektides?
10. Kas arvate, et tehnoloogiat ja käsitööd ühendavad õppimisoskused on teile hiljem kasulikud? Kuidas?
11. Kui oluline on käsitöö- ja tehnikatunnis taaskasutada ja olla keskkonnasõbralik ?
12. Milline näidisülesanne Teile ülesannetekogust kõige rohkem meeldis? Miks?

Veel soovitusi ja mõtteid :)

LISA 6. Lapsevanema nõusolekuvorm

Lugupeetud lapsevanem

Seoses õpingutega Tartu Ülikooli Viljandi Kultuuriakadeemia tehnoloogia ja ettevõtluse magistriõppe erialal viin 5, 7 ja 8 klassi tehnoloogia tunnis tegevusuuringuna läbi erinevate lõimitud toodete valmistamise. Selle eesmärgiks on leida võimalusi õppetöö põnevamaks muutmiseks ja tehnoloogiaõpetuse ning käsitöö- ja kodunduse omavaheline sidumine.

Uuringus osalemine on õpilastele vabatahtlik, uuringust võib väljuda igal hetkel. Kogutud andmete töötlemisel ja tulemuste esitamisel järgin konfidentsiaalsuse nõudeid, kooli ja lapsi nimeliselt ei avalikustata. Osalemisest keeldumise kohta ootan Teie tagasisidet.

Ette tänades,

Liina Kilter (Kuressaare Vanalinna kooli tehnoloogiaõpetaja)

LISA 7. Õpilaste vastused

Tabel 2. Õpilaste kvantitatiivsed vastused (numbriliselt toodud vastajate arv)

Küsimus	Hinnang				
1. "Jõulukellukese" tegemisel kasutatakse nii heegeldamist kui ka elektroonikat? Kui lahe tundub tehnoloogia ja käsitöö oskuste ühendamine?	Väga huvitav	Huvitav	Ei tea	Eriti ei huvita	Ei ole huvitav
	4	10	2	1	0
2. Kuidas hindate laserlõikuri kasutamist heegeldatud karbi ülesande juures?	Väga huvitav	Huvitav	Ei tea	Eriti ei huvita	Ei ole huvitav
	4	9	3	1	0
3. Kas arvuti kasutamine tehnoloogiainis (näiteks modelleerimiseks) tundub põnev?	Väga huvitav	Huvitav	Ei tea	Eriti ei huvita	Ei ole huvitav
	3	7	4	3	0
4. Kuidas suhtute vanast plastikust ehte valmistamisesse, nagu projektis "Ümbertöödeldud plastist ehted"?	Väga huvitav	Huvitav	Ei tea	Eriti ei huvita	Ei ole huvitav
	2	7	4	3	0
5. Kas see (taaskasutatud plastist ehte valmistamine) on hea viis keskkonda aidata?	Jah, kindlasti!	Jah	Ei tea	Mitte eriti	Ei
	7	6	2	2	0
6. Mida arvate elektroonika lisamisest dekoratsioonidele, näiteks "Lauakaunistus kooli sööklasse"?	Väga huvitav	Huvitav	Ei tea	Eriti ei huvita	Ei ole huvitav
	6	6	4	1	0

Tabel 3. Õpilaste kvalitatiivsed vastused koodipuuna

Tähenduslik üksus	Kood	Kategooria
Saab elu igapäevaste tegevustega hakkama	Plussid	Tehnoloogia ja käsitöö lõiming
Loovus ja eneseväljendus		
Kasulik ja huvitav oskus, saab luua kasulikke, ilusaid asju		
Õpetab uusi oskusi ja aitab end arendada		
Aeglane protsess, võib olla väsitav (käsitöö puhul)		
Tehnoloogia kasutamise hirm, kuid samas ka põnev.		

Väga tehnilised töötlused võivad põhjustada suuri vigu	Miinused	
Ebaühtlus tehnoloogia ja käsitöö ülesannetes (aeg ja keerukus)		
Mõtlemine, mida täpselt teha	Väljakutsed	Tehnoloogia ja käsitöö ühendamine projektides
Tehnoloogia ja käsitöö ei pruugi alati omavahel sobida		
Töötluse ja tehnoloogia oskused võivad olla piiratud.		
Õpid mõlemat, mis on tulevikus kasulik (näiteks parandamine, loovus)	Kasulikkus	
Käsitööd on praktilised oskused, mida saab igapäevaelus kasutada		
Tehnoloogia oskused võivad olla tulevikus kasulikud erinevates ametites.		
Erilised oskused aitavad töötada loovate ja praktiliste ideedega		
Väga oluline looduse kaitsmiseks.	Olulisus	Keskkonnasõbralikkus ja taaskasutus
Taaskasutus vähendab prügi ja säästab keskkonda		
Õpetab säästlikkust ja uute asjade valmistamist vanadest materjalidest		
Rohkem tegutsemist, vähem rääkimist.	Soovitused	Soovitused ja mõtted edasiseks töö planeerimiseks
Kasutagem rohkem 3D-printerit ja uusi tehnoloogiaid		
Võiks teha ripatseid või sõrmuseid		
3D-printeriga töötamine	Lemmik ülesanded	
Rahvuslikud ehted		
Koeraga karbid		
Helkurite tegemine		

LISA 8. Õpetajate vastused

Tabel 4. Õpetajate kvantitatiivsed vastused (numbriliselt toodud vastajate arv)

Küsimus	Hinnang				
Mil määral sobivad näidistöökavad ja näidisülesanded ajakohastatud riikliku õppekavaga?	Väga sobiv	Sobiv	Nii ja naa	Eriti ei sobi	Üldse ei sobi
	4	4	1	0	0
Kuidas hindate õpilaste suhtumist lõimitud tundidesse?	Väga huvitatud	Huvitatud	Ei tea	Pigem ei	Üldse ei ole
	4	4	0	1	0
Kas näidistöökavad ja -ülesanded on piisavalt mitmekesised ning kohandatavad erinevates koolides?	Väga !	Jah	Ei tea	Pigem ei ole	Üldse ei ole
	5	3	1	0	0
Kas näidistöökavad ja -ülesanded saaksid leida rakendust Teie tunnis?	Jah, kindlasti!	Jah	Ei tea	Pigem mitte	Ei
	3	3	2	1	0
Kuidas hindate töökalade paindlikkust õppetöö planeerimisel?	Väga paindlik	Paindlik	Ei tea	Pigem mitte	Ei ole paindlik
	3	6	0	0	0
Kas tunnete, et näidistöökavad ja näidisülesanded võimaldavad arvestada õpilaste erinevaid vajadusi ja huve?	Jah, kindlasti!	Jah	Ei tea	Pigem mitte	Ei
	3	6	0	0	0
Kas töökalade ülesehitus ja temaatikad toetavad käsitöö ja tehnoloogia ainevaldkonna loomimist?	Jah, kindlasti!	Jah	Ei tea	Pigem mitte	Ei
	5	4	0	0	0
Kuidas hindate töökalade paindlikkust valdavalt taaskasutatud materjalide kasutamisel, mis on koolile tasuta või soodsalt kättesaadavad?	Väga paindlik	Paindlik	Ei tea	Pigem mitte	Ei ole paindlik
	2	7	0	0	0

Tabel 5. Õpetajate kvalitatiivsed vastused koodipuuna.

Tähtsusetlik üksus	Kood	Kategooria
Tehnoloogiliste seadmete puudus	Tehnoloogilised piirangud	
Koolidel pole võimekust õpetada loometehnoloogiad		
Vahendite puudumine		
Tööde pikkuse sobitumine ajaraamidesse		
Traditsioonilise käsitööoskuse kadu		

Tekstimahukad ülesanded – vajavad rohkem visuaale	Õppeprotsessi väljakutsed	Kitsaskohad
Liiga vabad ülesanded – loovuse piiramine näidisfotodega		
Keelestiili ebaühtlus juhendites		
9. klassi töökavad sisaldavad liiga algtaseme materjali		
Õpetaja rolli selguse puudumine tööjuhistes		
Hindamisprotsessi täpsem lahtikirjutus puudub	Hindamine ja tööprotsess	
Reaalsed ajakulu probleemid (taaskasutusmaterjalide töötlemine)		
Praktiliste õppemeetodite kirjeldus on napivõitu		
Rühmatöö ja ülesannete jagunemise täpsustus puudub		
Disainmõtlamise protsessi visuaalne avamine		
Kogumiku fookus tehnoloogiaõpetusele võiks olla täpsemalt kirjeldatud		
Rohkem pildimaterjali tööetappidest	Õpilastele vajalike juhendite detailsus	Ebatäpsused ja parandamisvõimalused
Samm-sammulised juhised tööprotsessiks		
Ohutusnõuded ja töövahendid täpsemalt kirjeldatud		
Hindamisjuhised selgemalt välja toodud		
Kuidas toimub rühmadesse jagunemine ja tööülesannete vahetamine?	Rühmatöö korraldus	
Erineva pikkusega ülesannete tasakaalustamine		
Disainmõtlamise visuaalne avamine sissejuhatuses	Lõimingu ja tehnoloogia fookus	
Töökava täpsem fookus tehnoloogia ainete lõimimisel		
Õpilased saavad valida ülesandeid vastavalt oskustele	Loovuse arendamine	
Ülesanded soodustavad ainetevahelisi seoseid		
Loovuse pidurid eemaldatud suure eesmärgi kaudu		
Õpilastele antakse võimalus iseseisvalt katsetada		

Lõimitud tehnoloogia, käsitöö, kodundus, ettevõtlus, loodusõpetus, ajalugu	Lõiming ja mitmekesisus	Tugevused
Pärimustehnoloogiate ja tänapäevaste meetodite kombineerimine		
3D skaneerimine ja taaskasutusvõimalused		
Projektipõhine õpe ja meeskonnatöö arendamine		
Näitus ja väljapanek teiste inspireerimiseks		
Tööde kohandamine kooli ja õpilaste vajadustele	Paindlikkus ja kohandatavus	Muudatusettepanekud ja täiendused
Võimalus kasutada erinevaid materjale ja tehnikaid		
Erinevate õpetajate koostöö võimalus		
Õpilastele selgemad ja täpsemad juhendid	Õppematerjalide juhendid	
Rohkem visuaalseid materjale ja videolinke		
Ühtlane keel ja terminoloogia juhendites		
Täpsem hindamisprotsessi kirjeldus	Hindamise selgus	
Õpitulemuste lahtikirjutus ja hindamise kriteeriumid		
Ülesannete kestvuse ja raskusastme tasakaalustamine	Rühmatöö ja logistika	
Ülesannete jagamine rühmadesse ja tegevuste koordineerimine		
Kuidas kaasata kõik õpilased meeskonnatöösse?		
Materjalide ja ressursside planeerimine	Suuremate projektide haldamine	
Külalisõpetajate ja väliste partnerite kaasamine		
Õpetajate koostöö ja tööjaotus suuremate projektide puhul		
Ainetevaheliste seoste veelgi paremini esile toomine	Lõimingu tugevdamine	
Disainmõtlemise protsessi visuaalne selgitus sissejuhatuses		
Projekti selge struktuuri loomine, et õpilased mõistaksid tervikpilti		

Joonis 20. *Tegevusuuringu töölehe esimene pool*

Jaapan on tuntud oma kauni ja funktsionaalse käsitöö poolest, kus looduslikud materjalid ja nutikas tehnoloogia sulanduvad harmooniliseks tervikuks. Üks traditsiooniline valgusallikas Jaapanis on paberist latern, mis loob sooja ja pehme valguse.

Jaapani disainis kasutatakse sageli sümboolseid mustreid, näiteks lained (rahu ja voolavus), kirsiblossomid (mööduvus ja ilu) või kilpkonnamuster (pikaeeslus ja stabiilsus).

Jaapani disain ammutab inspiratsiooni loodusest.

Joonis 21. Tegevusuuringu töölehe teine pool

Jaapani laterna valmistamise tööjuhise disainmõtlemissprotsessi järgi

MATERJALID:

- GRILLTIKUD
- TRAAAT (TAASKASUTUS)
- ERINEVAD ÕHUKESED PABERID
- VÄRVILISED PABERID
- MARKERID JA PLIIATSID
- KUUM LIIM
- PABERILIIM
- PVA LIIM
- JÄÄTISEPULGAD (TAASKASUTUS)
- ELEKTROONIKA KOMPONENDID (TAASKASUTUS)



1. Probleemi määratlemine ja uurimine

- Kujunda ja valmista jaapani stiilis latern, kasutades etteantud materjale.
- Uurimine, millised jaapani esemed on, mida tuleks jälgida, et töö oleks jaapanipärane?
- Materjalide uurimine: milliseid materjale kasutada saab ja kuidas grilltikud, traat ja paber sobivad laterna raami ehitamiseks ja valguse hajutamiseks, kuidas materjale omavahel kinnitada saab. Milliseid elektroonika komponente kasutada saab.

2. Ideede genereerimine ja ajurünnak

- Ajurünnak: Kujutage ette erinevaid laternamudeleid. Kas lamp ripub või seisab? Millist kuju see võiks olla?
- Visandamine: Looge esialgsed kavandid. Olge loovad ja loomingulised, kuid pidage silmas lihtsust ja stabiilsust.

3. Arendamine ja disainimine

- Valige välja parim idee ja looge täpsem kavand, kus on märgitud laterna mõõtmed ja materjalikasutus.
- Pidage meeles Jaapani stiili puhtust ja tasakaalu.

4. Prototüüpimine

- Valmistage laterna raam vastavalt kavandile, kasutades grilltikke või traati.
- Kontrollige, kas raam on stabiilne ja püsib õiges vormis.

5. Valmistamine

- Kattematerjali kinnitamine: Kinnitage raami õhuke paber, kasutades liimi või teipi. Veenduge, et see on korrektselt paigutatud ja ei ole kortsus.
- Lisage soovi korral dekoratiivseid elemente, järgides Jaapani stiili minimalistlikku lähenemist.
- Elektroonika komponentide kokku panemine ja lisamine laternale.

6. Testimine, hindamine ja täiustamine

- Stabiilsuse kontroll: Kas latern püsib paigas ja raam hoiab oma kuju?
- Kui võimalik, testige, kuidas valgus hajub läbi valitud paberi.
- Mida võiks järgmisel korral teha teisiti ja kuidas täiustada disaini.

7. Jälgimine ja tagasiside kogumine

- Mõelge tagasi disainiprotsessile ja õpitule. Milliseid oskusi arendasite?
- Mis oli kõige keerulisem? Mida teeksid järgmisel korral paremini?



LISA 10. Tegevusuuringu eneseanalüüsi vorm

Joonis 21. Eneseanalüüsi vorm

E N E S E A N A L Ü Ü S	KLASS:	
	1. Milline tööetapp oli sinu jaoks kõige keerulisem? Miks	
	2. Milline tööetapp õnnestus kõige paremini?	
	3. Milline disainmõtlemise etapp oli sinu jaoks kõige huvitavam ja miks? (vali üks ja selgita)	
	4. Kas muutsid oma algset ideed töö käigus? Mis ja miks?	
	5. Hinda oma laterna erinevaid aspekte:	
	★ Stabiilsus ja tugevus (Kas latern püsib koos ja on vastupidav?)	
	☐ Väga hea ☐ Hea ☐ Vajab parandamist	
	★ Valgust hajutav efekt (Kas paber ja kuju loovad huvitava valguse?)	
	☐ Väga hea ☐ Hea ☐ Vajab parandamist	
★ Esteetika ja jaapani stiili järgimine		
☐ Väga hea ☐ Hea ☐ Vajab parandamist		
★ Loovus ja isikupära		
☐ Väga hea ☐ Hea ☐ Vajab parandamist		
6. Mis oli kõige huvitavam asi, mida sellest ülesandest õppisid?		
7. Kui saaksid teha uuesti, siis mida muudaksid või teeksid paremini?		
☐ Jah ☐ ei tea ☐ Ei		

LISA 11. Tegevusuuringu tunnikonspekt

TUNNIKONSPEKT

Õppeaine: Tehnoloogiaõpetus+ käsitöö ja kodundus

Klass: 8 klass

Aeg: 2x80 min

Tunni teema: Loovus: Jaapani stiilis valgusti

Tunni eesmärgid:

- Arendada õpilaste tehnoloogilist kirjaoskust, käsitööoskusi ja disainimõtlemist.
- Tutvustada kultuurilist mitmekesisust Jaapani disainitraditsioonide kaudu.
- Julgustada õpilasi probleemilahendusele ja iseseisvale tööle valgusti erinevate osade tegemisel.

Tunniks vajalikud materjalid ja veebiaadressid:

- Slaidiesitlus „Jaapani stiilis valgusti“
- Õpik „Tehnoloogia ja loovus“
- Tööleht

I tund 2x40 min (Valgusti alustamine)				
Tunni osad, struktuuri elemendid	Tegevuste kestus	Õpetaja tegevus	Õpilaste tegevus	Põhjendused, mida mingi tegevusega saavutada tahetakse.
<i>Ettevalmistus põhiosaks</i> * tähelepanu haaramine	10 min	Õpetaja tervitab. Sissejuhatust	Õpilased tervitavad vastu. Õpilased kuulavad sissejuhatust ja õpetaja selgitusi. Õpilased vaatavad slaidiesitlust.	Õpilaste huvi ja motivatsiooni tekitamine Esitades visuaalseid näiteid ja rääkides Jaapani valguskultuurist, aidatakse õpilastel mõista, miks projekt on

* eesmärgi teatamine * eelnevalt õpitu kordamine/ vajaminevate teadmiste aktiveerimine		„Täna alustame loovprojekti, mille käigus valmistame Jaapani stiilis lambi – ühelt poolt uurime Jaapani käsitöö ja disaini põhimõtteid ning teisalt ühendame selle elektroonika ja valgusallikaga. Projekti käigus õpite kasutama erinevaid materjale, tööriistu ja koostama lihtsat elektriskeemi LED-ide ja vooluallikaga.“ Õpetaja näitab slaide traditsioonilistest Jaapani lampidest rõhutades minimalismi, looduslike materjalide ja valguse tasakaalu. Õpetaja äägil lühidalt Jaapani esteetikast: wabi-sabi, shibui, looduslähedus, valguse ja varju mäng. <i>“Milliseid looduslikke või taaskasutatud materjale võiksite kasutada kupli valmistamisel?”</i> <i>“Kuidas valgus mõjutab meie meeleolu – millist valgust sina kodus naudid?”</i>	Õpilased vastavad küsimustele.	huvitav, tähenduslik ja esteetiliselt väärtuslik. Õppimise konteksti loomine Tutvustades jaapani stiili ja kultuuritausta, asetatakse loomingulised ja tehnilised tegevused laiemasse raamistikku (kunsti, disaini, kultuuri, tehnoloogia lõimingu). Õpieesmärkide sõnastamine ja ootuste selgitamine Kui õpetaja toob välja, mida tunni jooksul tehakse ja miks, siis õpilane teab, kuhu poole liikuda ning oskab hinnata oma tegevuse tulemust. Eesmärkide sõnastamine aitab kujundava hindamise kontekstis õppijatel mõista, mille alusel hiljem tagasisidet antakse. Loovuse ja kriitilise mõtlemise käivitamine Küsimused nagu „Milliseid materjale võiks kasutada?” või „Milline valgus meeldib sulle?” julgustavad reflekteerima, oma eelistusi ja kogemusi sõnastama.
---	--	---	---------------------------------------	---

II Põhiosa * peab tagama õpetusliku eesmärgi täitumise	60 min	Inspiratsioon ja visandamine Õpetaja selgitab Jaapani esteetikat põhimõtteid, looduslikkust. Õpetaja palub õpilastel teha 1–2 kiiret visandit oma lambikujundusest (vorm, kuju, mustrid) Materjalide valik ja kupli kavandamine Õpetaja annab õpilastele materjalide valiku: grilltikud, traat, paber, taaskasutatud materjalid, kaunistusmaterjalid jne Kavand pannakse paika: kuju, kinnitus, valgustuse koht Kupli meisterdamise algus Õpilased alustavad materjalide lõikamist, vormimist, liimimist. Vajadusel töömalli või šablooni kasutamine	Õpilane saab aru Jaapani esteetika põhialustest ja rakendab neid oma lambikavandis. Tutvub Jaapani stiili põhimõtetega: <i>looduslähedus, lihtsus, tasakaal, rahu</i>. Vaatab visuaalseid näiteid ja osaleb arutelus esteetika teemal. Joonistab 1–2 kiiret visandit oma lambi võimalikust kujust, mustrist ja vormist. Kujundab visandis proportsioonid ja materjalide asetuse. Materjalide valik ja kupli kavandamine: Õpilane planeerib kupli valmistamise lähtudes oma kavandist ja olemasolevatest materjalidest. Valib sobivad materjalid (grilltikud, traat, riispaber, papid, taaskasutusmaterjalid, paelad jm). Arvestab materjalide omaduste ja konstruktsiooni loogikaga (kergus, läbipaistvus, tugevus). Märgib visandile kupli kinnituse ja valgustuse (nt kus tuleb LED või valgusallikas). Valmistab lihtsa tööjärjekorra kirjelduse disainmõtlemise protsessi arvesse võttes. Kupli meisterdamise algus: Õpilane alustab praktilist kupli ehitamist, järgides oma kavandit.	Loovuse arendamine Õpilased harjutavad mitmekülgset mõtlemist ja leiavad uudseid lahendusi. Inspiratsioon ja visandamine Õpilane tutvub Jaapani esteetikaga (looduslähedus, lihtsus, tasakaal, rahu). Arendab visuaalset taju ja kultuuridevahelist pädevust. Kujundab oma esialgse disainiidee (vorm, muster, proportsioonid). Rakendab esteetilisi põhimõtteid oma kavandis. Materjalide valik ja kupli kavandamine Planeerib realistliku ja teostatava disainilahenduse. Valib sobivad materjalid, arvestades omadusi ja keskkonnamõjusid. Märgib kavandile tehnilised lahendused (valgusallikas, kinnitus). Koostab lihtsa tööjärjekorra disainmõtlemise etappide põhjal. Kupli meisterdamise algus Alustab kavandi elluviimist, arendades peenmotoorikat ja tehnilisi oskusi. Kasutab sobivaid töövõtteid ja ühendusviise (liimimine, vormimine). Harjutab tööohutust ja materjalitundmist praktilises tegevuses. Dokumenteeri tööprotsessi refleksiooniks ja hindamiseks.
--	---------------	--	--	--

			Lõikab, vormib ja ühendab kupli põhielemente (nt raamistik grilltikkudest, kuju traatraamiga). Kasutab liimi, teipi, traati, niiti jms kinnitusvahendeid. Märgeb oma edusammu töölehele või jäädvustab foto tööprotsessist.	
III Lõpetav osa * tunni kokkuvõtte/eesmärgi saavutatuse kontroll	10 min	Kokkuvõtte ja refleksioon Õpilane fikseerib oma töö hetkeseisu ja teeb pildi portfooliosse. Õpetaja palub ära panna töövahendid ja materjalid ja töökoht koristada.	Õpilased teadvustavad iseendale, kuhu nad tunni lõpuks jõudsid ja fikseerivad foto või tekstina selle. Õpilased koristavad oma töökoha.	Õpilane analüüsib oma tööprotsessi ja tulemusi. Teadvustab oma edusamme ja vajadusi järgmiseks sammuks. Dokumenteerib oma töö visuaalselt või kirjalikult (portfoolio).

II tund 2x40 min (Valgusti lõpetamine)				
Tunni osad, struktuuri elemendid	Tegevuste kestus	Õpetaja tegevus	Õpilaste tegevus	Põhjendused, mida mingi tegevusega saavutada tahetakse.
I Ettevalmistus põhiosaks * tähelepanu haaramine * eesmärgi teatamine	5 min	Õpetaja tervitab. Sissejuhatus Lühike sissejuhatus ja ohutus	Õpilased tervitavad vastu. Õpilased kuulavad sissejuhatust ja õpetaja selgitusi elektriskeemi kohta ja kordavad üle ohutusreeglis.	Õpilane mõistab tunni eesmärgi ja tegevusi. Korratakse elektriskeemi tööpõhimõtteid ja seoseid lampide ehitusega. Õpilane tunneb ära töövahendid ning oskab neid ohutult kasutada.

* eelnevalt õpitu kordamine/ vajaminevate teadmiste aktiveerimine		Kordame elektriskeemi, töövahendid ja ohutusnõuded		Teadvustab tööohutuse reegleid ja rakendab neid praktikas. Valmistub keskendumiseks ja iseseisvaks tööks.
II Põhiosa * peab tagama õpetusliku eesmärgi täitumise	35 min	Elektroonika ühendamise ja testimine Õpetaja annab järgmised korraldused: Joonise järgi ühenduste tegemine (eeltööd võib olla tehtud õpetaja või grupi poolt) Testimine ja vajadusel parandused Kupli ja elektroonika ühendamine, selles osas palub õpetaja teha järgmised tegevused: Kupli kinnitamine elektroonika osale Katsetamine: kas kõik töötab? Vajadusel kinnitusmaterjalid ja tugevdused üle vaadata. Kaunistamine Meelepäraste kaunistuste valmistamine ja kuplile liimimine	Ühendavad joonise või õpetaja juhiste järgi elektroonika komponendid. Kontrollivad ühendusi ja vajadusel korrigeerivad. Ühendatakse valmis kuppel elektroonikaosaga. Katsetatakse kogu lahenduse tööd koos. Vajadusel kasutatakse tugevdusi või lisamaterjale kupli kinnitamiseks. Valivad sobivad kaunistusmaterjalid vastavalt oma disainile. Valmistavad ja kinnitavad kaunistused oma lambikuplile. Kujundavad toodet isikupäraselt ja stiiliteadlikult.	Õpilased seostavad teooria (skeem) ja praktika (ühendamine). Arenevad probleemilahendus- ja koostööoskused. Kujuneb arusaam voluringist. Õpilane õpib tehnilise ja loomingulise töö ühendamist. Kujuneb arusaam konstruktsiooni tugevusest ja kasutatavusest. Töö saab tervikliku, esteetilise ja funktsionaalse lahenduse. Arendatakse esteetilist taju ja loomingulist eneseväljendust. Õpilane annab lõppviimistluse oma projekte, seades rõhu visuaalsele väljendusele.

III Lõpetav osa * tunni kokkuvõte/ eesmärgi saavutatuse kontroll	20 min	Kokkuvõte ja refleksioon Töö esitlemine, eneseanalüüsi lehe täitmine.	Esitlevad oma valmis lampi klassikaaslastele (näitavad valgustust ja kujundust). Selgitavad lühidalt oma disaini valikuid ja tööprotsessi. Täidavad eneseanalüüsi lehe (nt: mis õnnestus, mis oli keeruline, mida teeks teisiti). Soovi korral annavad kaasõpilastele tagasisidet.	Arendatakse esinemisoskust ja eneseväljendust visuaalse töö toel. Õpitakse hindama oma tööd ausalt ja konstruktiivselt, toetudes disainmõtlemise etappidele. Kujuneb oskus teha järeldusi ja kavandada arengukohti järgmisteks kordadeks. Toetatakse refleksioonioskuse kujunemist – oluline osa igasuguses projektöppes ja loovas protsessis.
--	--------	---	---	---

LISA 12. Mõttepäevik

Mõttepäevik I grupp

I paaristund (2x40 min) 25.03.2025

1. Planeeritud tegevused

Sissejuhatus tundi (mida ja miks tegema hakkame), slaidiesitluse vaatamine, tööohutuse kordamine.

2. Tunni käik

Tund oli vastavuses tunnikavaga. Olid mõned erandid (kiiremad alustasid kaunistamisega).

3. Õpilaste käitumine

Suurepärane, kõik õpilased tegid rõõmuga tööd.

4. Uurija tähelepanekud, parendust vajavad ja õnnestunud aspektid

Tabel 6. Uurija tähelepanekud ja parendused (1. grupp, 1. paaristund)

Tähelepanek	Parendus
Ülesande selgitamise osa võiks olla konkreetsem	Töölehe koostamine koos mõningate näidistega
Grilltikkude lõikamine vajab korduvaid selgitusi ja abi	Töölehele QR koodiga lühivideod, kuidas saab tangide või noa abil lõigata
Tuleb korduvalt meelde tuletada, et võivad teha täpselt sellise kuju ja disainiga valgusti, nagu ise soovivad	Erinevaid näiteid töölehele, et fantaasia hakkaks tööle
Lisaselgitusi vajab Jaapani teema	Tööleht vajaliku infoga oleks suureks abiks
Taaskasutuse osa ülesandes jääb tahaplaanile	Selgitused, et traat, grilltikud, paberi jäägid, jõulutulede LED-id jne on taaskasutus
Grilltikkude liimimine on keeruline, et saaks ilusti kokku	Liimimine võiks toimuda paarikaupa, teine aitab kinni hoida
Vahepeal küsitakse, mida edasi teha, kui miski valmis	Tööleht samm-sammulise juhiseega oleks suureks abiks

5. Emotsioonid ja arutlus

Õpilased hakkasid tööle entusiastlikult. Kõik õpilased töötavad rahulikult ja motiveeritult, mitte keegi ei vingu ega virise.

Kokkuvõte: Teen parendustegevused ja proovin sama töö parendatud versiooni läbi teise rühmaga. Koostan töölehe.

II paaristund (2x40 min) 08.04.2025

1. Planeeritud tegevused

Sissejuhatus tundi (mida ja miks tegema hakkame), valminud töölehe andmine õpilastele, elektroonika osade kokku panek ja valgusti külge panemine, testimine, kaunistamine ja esitlemine kaaslastele.

2. Tunni käik

Tund oli üldjoontes vastavuses tunnikavaga.

3. Õpilaste käitumine

Suurepärane, kõik õpilased tegid rõõmuga tööd, üks õpilane jäi tööd lõpetama ka siis, kui tund juba läbi oli.

4. Uurija tähelepanekud, parendust vajavad ja õnnestunud aspektid

Tabel 7. Uurija tähelepanekud ja parendused (1. grupp, 2. paaristund)

Tähelepanek	Parendus
Selleks tunniks olid tehtud töölehed	Küsimusi oli palju vähem, õpilased said töölehtedelt vaadata
Kaunistamise vahendeid võiks olla rohkem ja erinevaid	Õpilased saaksid ise kaasa võtta spetsiifilisi kaunistamise vahendeid
Kaunistamise osa välja mõtlemine võtab aega	Kaunistamise peale mõtlemine ja ideede otsimine võiks olla ka kodune töö
Elektroonika komponentide ühendamine ja selgitamine võtab aega	Tuleks teha eelnevalt rohkem elektroonikaga seonduvaid ülesandeid ja harjutusi
Esitlemine tuleb veidi vaevaliselt	Esitus võiks toimuda kolmandas tunnis ja õpimapi alusel, koostada tuleks õpimapi koostamise juhend.
Eneseanalüüsi lehe täitmine vajab selgitusi	Üle tuleb rääkida disainiprotsessi etapid enne töö alustamist ja enne eneseanalüüsi täitmist
Eneseanalüüsi lehed on paberil	Tuleb teha Google formsi keskkonda, et oleks mugavam kokkuvõtteid teha

5. Emotsioonid ja arutlus

Töö käigus tekkis äärmiselt meeldiv õhkkond. Õpilased rääkisid töö tegemise ajal omavahel lugusid lapsepõlvest. Oli näha, et nad tundsid end hästi ja turvaliselt.

Kokkuvõte: Teen veel parendustegevusi ja koostan täpse juhise õpimapi ja esitluse koostamiseks. Proovin parendatud versiooni läbi 7. klassiga, sest teine rühm on juba tööd alustanud ja kõiki parendusi nendega järele proovida ei saa.

Mõttepäevik II grupp

I paaristund (2x40 min) 01.04.2025

1. Planeeritud tegevused

Sissejuhatus tundi (mida ja miks tegema hakkame), slaidiesitluse vaatamine, tööohutuse kordamine.

2. Tunni käik

Tund oli vastavuses tunnikavaga.

3. Õpilaste käitumine

Kõik õpilased tegid tööd, aga oli märgata väsimust või tüdimust.

4. Uurija tähelepanekud, parendust vajavad ja õnnestunud aspektid

Tabel 8. Uurija tähelepanekud ja parendused (2. grupp, 1. paaristund)

Tähelepanek	Parendus
Portfoolio juhend ja selgitused oleksid väga vajalikud tegevuste dokumenteerimiseks	Tuleb koostada selge juhise portfoolio koostamiseks
Kõik õpilased tegid samasuguse kujuga (kuubiku kujuline) valgusti	Näidispilte töölehtedel peaks olema veel rohkem ja erinevaid või siis näidispildid vaid kaunistuste kohta
Töölehtede järgimine pärsib loovust	Töölehed võiksid olla kahte tüüpi. Üks loovust toetav ja ise mõtlema panev, teise detailne ja näidetega neile, kelle loovus vajab toetamist
Taaskasutuse osa ülesandes jääb tahaplaanile	Selgitused, et traat, grillitikud, paberi jäägid, jõulutulede LED-id jne on taaskasutus

5. Emotsioonid ja arutlus

Üllatusega avastasin, et kõigil olid sarnased tööd, ehk töö kuju oli sarnane. Töölehel oli palju kuubi kujulisi valgusteid ja nende nägemine pani õpilased tegema täpselt samasugused.

Kokkuvõte: Töölehed peaks olema kahes variandis, et loovust kõikidel paremini toetada. Enamusele piisaks sellisest töölehest, kus oleks vaid väga üldine info, töö käik ja põhimõtted. Kellel tõesti ise mõtteid ei tule, saaks anda detailse ja näidetega töölehe.

II paaristund (2x40 min) 06.05.2025

1. Planeeritud tegevused

Sissejuhatus tundi (mida ja miks tegema hakkame), kaunistamine, elektroonika osa

2. Tunni käik

Tund oli vastavuses tunnikavaga.

3. Õpilaste käitumine

Oli pikk paus eelmise tunniga ja see andis tunda, õpilased ei mäletanud, mida eelmises tunnis tegid, miks tegid. Töölehtede järgi meenutasid, kuhu nad jõudsid.

4. Uurija tähelepanekud, parendust vajavad ja õnnestunud aspektid

Tabel 9. Uurija tähelepanekud ja parendused (2. grupp, 2. paaristund)

Tähelepanek	Parendus
Oli õpilasi, kes eelmisest tunnist puudusid, esimene osa tööst oli tegemata	Kuna tegemist õppeaasta viimase tunniga sellele rühmale, said need õpilased kaunistada Jaapani stiilis kaarte
Kääre ei jagunud kõigile, aga lille kujukesi oli palju vaja lõigata	Klassi tuleb muretseda rohkem kääre, sel tunnil jagasid; õpilased käisid küsimas teise õpetaja käest erinevate kujudega auguraudasid ja said lilled ruttu valmis.
Mõni alguses ei viitsi teha, „ei oska“, mõni häälitseb omaette	Motiveerida tuleb, võimalus otsida inspiratsiooni internetist, töölehel jne, panin taustaks mängima muusika õpilaste soovil
Küsimus, kas kõik tuleb teha paberist?	Selgitused, et ei pea. Võib joonistada, kirjutada jne. Kõik variandid on lubatud käesolevate vahenditega, peab olema Jaapani motiive.

5. Emotsioonid ja arutlus

Kui õpilased alguse kätte said ja idee paigas oli, tegid kõik ilusti kaasa. Selles klassis on üldiselt probleeme klassi dünaamikaga, see mõjutab ka suhtumist töösse. Sel tunnil aga positiivse üllatusena oli klass ühtne ja tehti lõpuks ilusti kaasa. Tunni alguses selgitasin eesmärgi ja ütlesin, et kellel valmis saab, võib ära minna. Keegi ei kiirustanud selle nimel, et koju saada. Paar õpilast lõpetasid 5 min enne tunni lõppu ja said ära. Kuigi kujult oli sarnasusi palju omavahel ja näidistpiltidega, siis kaunistused tulid erinevad ja omanäolised.

Kokkuvõte: Tund kulges plaanipäraselt ja lõppes positiivse üllatusena hea koostööga.

Vaatamata eelmisest tunnist möödunud pikale pausile ja mõnedele praktilistele takistustele (töövahendite nappus, motivatsioon), osalesid õpilased lõpuks aktiivselt ning valminud kaunistused olid omanäolised ja mitmekesised.

LISA 13. Õpilaste eneseanalüüsi vastused

Uuringus osales 17 õpilast, kes reflekteerisid laterna valmistamise tööprotsessi erinevaid etappe ning hindasid oma töö tulemust nelja aspekti alusel.

1. Kõige keerulisem tööetapp

Kõige keerulisemateks etappideks nimetati enim liimimist ja raami valmistamist, kusjuures toodi välja raskused konstruktsiooni stabiilsuse tagamisel ja materjalide ühendamisel. Mõned õpilased märkisid, et neil ei tekkinud suuri raskusi.

2. Kõige paremini õnnestunud tööetapp

Kõige paremini õnnestunuks hinnati kaunistamise etapp, mida kirjeldati loovaks ja nauditavaks. Mitmed õpilased märkisid, et kogu tööprotsess kulges sujuvalt.

3. Kõige huvitavam disainmõtlemise etapp

Kõige huvitavamaks peeti disainimise etappi, kus oli võimalik rakendada oma loomingulisust ja teha isikupäraseid valikuid. Mõned õpilased tõid esile paindlikkuse ja võimaluse katsetada erinevaid lahendusi.

4. Algse idee muutmine töö käigus

Enamik õpilasi vastas, et nad ei muutnud oma algset ideed töö käigus.

5. Laterna omaduste hindamine

Õpilased hindasid oma laternat nelja aspekti järgi skaalal (väga hea, hea, vajab parandamist).

Tabel 10. Õpilaste hinnangud oma tööle

Hindamise aspekt	Väga hea / Hea	Vajab parandamist
Stabiilsus ja tugevus	12 vastajat	Mõned märkisid vajadust parandada
Valgust hajutav efekt	14 vastajat	Väga vähe märkis vajadust parandada
Esteetika ja Jaapani stiil	12 vastajat	Mõned märkisid vajadust parandada
Loovus ja isikupära	15 vastajat	Väga vähe märkis vajadust parandada

6. Kõige huvitavam õpitu

Õpilased tõid esile konstruktsioonitehnikaid (grilltikkudest konstruktsiooni tegemine), liimipüstoli kasutamise, ja lampide valmistamise tehnikaid.

7. Soovitud muudatused töö kordamisel

Kui võimalus uuesti teha, soovinuks osa õpilasi muuta laterna kuju huvitavamaks, raami stabiilsemaks või kasutada õhemaid materjale. Mõned märkisid, et nad ei muudaks midagi.

LISA 14. Lihtlitsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Liina Kilter,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose **TEHNOLOOGIA AINEVALDKONNA ÕPPEAINETE LÕIMING; TAASKASUTUSEL PÕHINEVATE ÕPPEMATERJALIDE KASUTAMINE SAAREMAA KOOLIDES**, mille juhendaja on 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'i 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.

Liina Kilter

Kuupäev:

09.05.2025