

TARTU ÜLIKOOLI VILJANDI KULTUURIAKADEEMIA

Kunstide ja tehnoloogia õpetaja MA õppekava

Liisa Mets

ASJAKOHASTATUD DISAINMÕTLEMISE PROTSESSI MUDEL
TEHNOLOOGIAÕPETUSES

Magistritöö

Juhendaja: Mart Soobik, Phd, tehnoloogiaõpetuse didaktika õppejõud

Viljandi 2025

Resümee

Magistritöö pealkiri on: **“Asjakohastatud disainmõtlemise protsessi mudel tehnoloogiaõpetuses”**. Käesoleva uurimistöö probleemiks on asjakohastatud disainmõtlemise protsessi mudeli puudumine Eesti tehnoloogiaõpetuse tundide läbiviimiseks. Sellest lähtuvalt on uurimistöö eesmärgiks luua asjakohastatud disainmõtlemise protsessi mudel, mille abil on võimalik tõsta õppetöö kvaliteeti, toetada õpetajate didaktilist võimekust ja õpilaste arengut. Andmeid koguti kvantitatiivsel - kvalitatiivsel meetodil. Läbiviidud rakendusuuring selgitas välja õpilaste arvamused asjakohastatud disainmõtlemise protsessi läbimise kohta ning uurija positsiooni mudeli rakendatavuse kohta, andmeid koguti vastavalt küsimustiku ja refleksioonipäeviku vormis. Oluliseks peeti ka ekspertõpetajate hinnangut, selleks koguti andmeid küsimustiku vormis. Uurimuse tulemustest selgub, et väljatöötatud asjakohastatud disainmõtlemise protsessi mudel on ekspertõpetajate hinnangul rakendatav, kuid vajab kohandamist teisele kooliastmele. Väljatöötatud disainmõtlemise protsessi mudel toetab praktilise ülesande loovat teostamist, süsteemse õppe ülesehitust ja õpilaste igakülgset arengut.

Võtmesõnad: *tehnoloogiaõpetus, disainmõtlemise protsessi mudel, 2 ja 3 kooliaste.*

Abstract

The title of the thesis is: **"An appropriated design thinking process model for technology education"**. The problem of this research is the lack of an appropriated design thinking process model for technology education classes in Estonia. The aim of the research is to create a appropriated design thinking process model, which can be used to improve the quality of teaching, support the didactic capacity of teachers and the development of students. Data were collected using a quantitative-qualitative method. An action research was conducted to find out the students' opinions on going through an appropriated design thinking process and the researcher's feedback on the applicability of the model, data were collected in the form of a questionnaire and a reflection diary. The evaluation of the expert teachers was also considered important, for which data were collected in the form of a questionnaire. The results of the study show that the model of an appropriated design thinking process developed is, according to the expert teachers, applicable, but needs to be adapted to the second school stage. The developed design thinking process model supports the creative design of the practical task, the systemic learning and the all-round development of students.

Keywords: *technology education, design thinking process model, 2 and 3 school stage.*

Sisukord

Sisukord.....	3
Sissejuhatus.....	4
1. Teoreetiline ülevaade.....	6
1.1. Tehnoloogiaharidus tänapäeval.....	6
1.3. Disainmõtlemise protsessi mudelid ja nende võrdlus.....	10
1.3.1. IDEO Inimesekeskse disaini mudel.....	10
1.3.2. Briti Disaini Nõukogu Kahekordse Teemandi disaini protsessi mudel.....	11
1.3.3. Insenerdisaini protsess.....	12
1.3.4. Disainiprotsesside võrdlus.....	14
1.4. Väljatöötatud disainmõtlemise protsessi mudel.....	15
2. Metoodika.....	20
2.1. Rakendusuring.....	20
2.2. Valim.....	22
2.3. Andmete kogumine.....	22
2.4. Andmete analüüsimine.....	26
3. Tulemused.....	27
3.1. Õpilaste arvamused disainmõtlemise protsessi mudeli kohta rakenduslikkuse aspektide alusel.....	28
3.2. Disainmõtlemise protsessi rakendatavus ekspertõpetajate hinnangul.....	29
3.3. Uuriija positsioon disainmõtlemise protsessi rakendatavuse kohta.....	34
4. Arutlus.....	36
Autorluse kinnitus.....	38
Tänuõnad.....	39
Kasutatud kirjandus.....	40
Lisad.....	44
Lisa 1. Uuriija refleksioonipäevik.....	44
Lisa 2. Õpilaste kaaskiri ja küsimustik.....	59
Lisa 3. Ekspertõpetajate kaaskiri ja küsimustik.....	60
Lisa 4. Rakendusuringu jaoks loodud tunnikonspektid.....	62
Lisa 5. “Unistuste mänguväljak” esitlus.....	92
Lisa 6. “Tähepusle” esitlus.....	93
Lisa 7. Õpilastelt kogutud andmete koodipuu.....	94
Lisa 8. Ekspertõpetajatelt kogutud andmed.....	97
Lisa 9. Cronbachi alfa-kordaja arvutuskäik.....	99

Sissejuhatus

Koos kiiresti muutuva maailmaga on muutumas ka eesmärgid ja vajadused, mille poole liikuda, et täita tööturu vajadusi oskusliku tööjõuga. 2016 aastal toob Maailma Majandusfoorum välja kuusteist 21. sajandil vajalikku oskust ja isikuomadust, mille hulgas on näiteks ka kriitiline mõtlemine/probleemi lahendamise oskus, loovus, suhtlemisoskus, koostööoskus, uudishimu, algatusvõime, sihikindlus, kohanemisvõime, ettevõtlikkus, sotsiaalne ja kultuuriline teadlikkus (Maailma Majandusfoorum, 2016). Seda silmas pidades tundub oluline suunata õpilasi juba esimestes õppeastmetes nii, et tagatud oleks eelnimetatud oskuste igakülgne areng. Üheks võimaluseks julgustada õpilasi omandama nimetatud tulevikuoskusi, on tehnoloogiavaldkonna õppeained, mis Eesti põhikooli riikliku õppekava kohaselt peaks toetuma holistilisele lähenemisele. Holistiline lähenemine tähendab terviklikkuse mõtestamist õppetöös: „Õppe sisus tuuakse esile seosed ja rakenduslikud väljundid õppeainete ning eluvaldkondade ja situatsioonide, osade ja terviku vahel. Nii tekib õpilasel terviklik mõistmine ülesandest või tootest” (Soobik, 2015, lk 23). Holistilise lähenemise arendamiseks tuleks õppetöös kasutada mõtestatud disainimõtlemise protsessi, mis aitab arendada kujutlusvõimet, loovust ja probleemide lahendamise oskusi (Tehnoloogilise Kirjaoskuse Standard, 2007). Eesti üldhariduskoolides pole hetkel aga kindlat ülesehitust, kuidas ja milliste õppematerjalidega tehnoloogiaharidust edasi antakse. Autorile teadaolevalt pole varem välja töötatud asjakohast ja eakohast disainimõtlemise protsessi mudelit Eesti põhikooli tehnoloogiahariduses kasutamiseks.

Eelnevast lähtudes on käesoleva **uurimistöö probleemiks** asjakohastatud disainimõtlemise protsessi mudeli puudumine Eesti tehnoloogiaõpetuse tundide läbiviimiseks.

Uurimistöö eesmärgiks on luua asjakohastatud disainimõtlemise protsessimudel, mille abil on võimalik tõsta õppetöö kvaliteeti, toetada õpetajate didaktilist võimekust ja õpilaste arengut. Rakendusuringu käigus on plaanis välja selgitada õpilaste arvamused ja küsida ekspertõpetajate hinnang loodud disainimõtlemise protsessi mudelile. Uurimistöö otsib vastust järgnevatele **uurimisküsimustele**:

1. Maailmas silmapaistvate disainimõtlemise protsesside võrdlusele toetuvalt välja selgitada, milline on asjakohane disainimõtlemise protsessi mudel Eesti tehnoloogiahariduses rakendamiseks?
2. Millised on õpilaste arvamused rakendatavuse vaatepunktist, kui nad on läbinud asjakohastatud disainimõtlemise protsessi mudelile ülesehitatud õppetöö?

3. Kuidas hindavad ekspertõpetajad väljatöötatud disainmõtlemise protsessi mudeli rakendatavust?

4. Milline on uurija positsioon asjakohastatud disainmõtlemise protsessi rakendatavuse kohta?

Käesolev magistritöö jaotub 4 peatükki. Esimeses peatükis antakse ülevaade teoreetilisest taustast, kus käsitletakse tehnoloogiahariduse tänapäevaseid suundi, disainmõtlemise protsessi rolli tehnoloogiahariduses ning kirjeldatakse ja võrreldakse tunnustatud disainmõtlemise protsessi mudeleid. Samuti tutvustatakse väljatöötatud disainmõtlemise protsessi mudelit. Teine peatükk keskendub uurimuse metoodikale, kus antakse ülevaade valimi koostamise põhimõtetest, andmekogumise ja -analüüsimise protsessist ning uuringu eetikast, samuti tuuakse välja läbiviidud rakendusuringu korraldus. Kolmas peatükk võtab kokku tulemused. Neljandas peatükis arutletakse uurimistöö tulemuste üle.

1. Teoreetiline ülevaade

Teooria osa annab ülevaate tehnoloogiahariduse tänapäevastest suundumustest, et uurida milliste vahenditega erinevates maades tänapäeval tehnoloogiaharidust edukalt edasi antakse. Välja tuuakse seisukohad disainmõtlemise protsessi ja tehnoloogiahariduse seostes, et mõista miks me peaks kasutama disainmõtlemise protsessi tehnoloogiahariduse läbiviimiseks. Esitatakse laialt kasutatud disainmõtlemise protsessi mudelite kirjeldused ja võrdlus, mis annab teoreetilise aluse välja arendada asjakohastatud disainmõtlemise protsessi mudel Eesti tehnoloogiahariduse jaoks. Viimasena tutvustatakse väljatöötatud disainmõtlemise protsessi mudelit.

1.1. Tehnoloogiaharidus tänapäeval

Kuigi tehnoloogiat võib nimetada aegade algusest peale inimese arengu mootoriks, on koolihariduse näol õpetatud tehnoloogia õppeainet maailmas alates kahekümnenda sajandi viimasest paarist aastakümnest. Siiski ulatuvad selle juured kaugemale ajalukku läbi eelkäijate nagu käsitöö ja tööõpetus ning loodusteaduslikud õppeained. Kaasaajal esineb erinevate nimede, vormide ja sisuga tehnoloogiaõpet kogu maailmas. Osades riikides on tehnoloogia õppeaine valikuline, osades kohustuslik (Nordlöf et al., 2021). Korduvateks teemadeks erinevate riikide õppekavades on näiteks: disain ja tehnilised objektid, tööstus, säästev areng, igapäevaelu juhtimine, kodakondsus ja tehnoloogia ajalugu (Gumaelius & Skogh, 2015). Ülemaailmselt, sealhulgas Eestis, puudub aga ühtne süsteem, mida ja kuidas tehnoloogiahariduses õpetada. Laialdased erinevused eri riikide õppekavades võivad olla tingitud sellest, et tehnoloogiaharidusel puudub selge rahvusvaheliselt kokkulepitud identiteet ning struktureeritud haridusuuringute ja õpetamise baas (Mawson, 2007). Mitmete maade uurijad ja aineeksperdid on tõdemusel, et tehnoloogiaõpetuse eesmärgiks on anda õpilastele laialdased teadmised tehnoloogia, ühiskonna ja kultuuri koosmõjust läbi sotsiaalse konteksti, see peaks toimuma peamiselt praktiliste ülesannete lahendamise ja vastavate toodete disainiprotsessi kaudu (Soobik, 2015).

Näiteks Inglismaal, kus õppeaine nimi on disain ja tehnoloogia on aluseks võetud disainiprotsess, mis arendab loomingulisust, probleemide lahendamise oskust ning teadmisi materjalide ja protsesside kohta (Department for Education, s.a.). Briti Haridus- ja Koolitusfondi välja antud info kohaselt, mille eesmärgiks on toetada tööjõu arengut Ühendriikides, tehnoloogiaharidus mitte ainult ei suuna õpilasi omandama vajalikke oskusi

vaid arendab nende võimet olla innovatiivne ja saada hakkama praeguses väga muutlikus tehnoloogilises maailmas (ETF, 2019).

Uus-Meremaa on uuendanud 2017. aastal oma riiklikku õppekava tehnoloogiahariduses, eesmärgiga arendada õpilaste digitaalseid võimekusi (Ministry of Education, 2018). Sealne tehnoloogiaharidus on oma fookusesse võtnud disainmõtlemise, mis aitab õpilastel olla innovatiivne, reflekteeriv ja kriitiliselt mõtlej, disainides uusi tooteid, tarkvara, süsteeme ja tööriistu, kusjuures ollakse teadlikud oma kultuurilisest, eetilisest, keskkondlikust ja majanduslikust mõjust (Ministry of Education, 2018).

Soomes on tehnoloogiahariduse eesmärkideks õpilase enesekindluse arengu toetamine läbi praktiliste oskuste õppe, seal hulgas erinevate töötlemisprotsesside ja materjalide tutvustamine, millele toetudes suunatakse õpilane oma loovust kasutades valmistama praktilist toodet. Õpetaja ülesandeks on suunata õpilast läbi uurimus- ja probleemõppe otsima lahendusi esilekerkivatele probleemidele, mille käigus areneb õpilase iseseisvus, loovus, probleemilahendusoskus, sotsiaalsed oskused ja üldised teadmised tehnoloogia valdkonnas (Finnish National Agency for Education, 2014).

Rootsis on tehnoloogia õppeaines eesmärgiks tekitada õpilastes huvi ja arendada nende teadmisi tehnoloogia vastu neid ümbritsevas tehnoloogilises maailmas. Sihiks on anda õpilastele teadmised ja oskused tehnoloogiliste süsteemide, lahenduste ja tehnoloogia arengu kohta, mille põhjal oskavad nad teha teadlikke valikuid individuaalsest, ühiskondlikust ja keskkondlikust vaatepunktist. Tähtis on ka oskus arendada tehnoloogiat edasi läbi disaini (Skolverket, 2020).

Ameerika Ühendriikides on tehnoloogiaharidus üheks osaks mõistest STEM. Akronüüm STEM koondab enda alla õppekava, mis koosneb teadusest, tehnoloogiast, inseneriteadusest ja matemaatikast (inglise keeles *Science, Technology, Engineering, Mathematics*) ja võeti kasutusele Ameerikas 2001. aastal Ameerika Ühendriikide Riikliku Teadusfondi poolt (*National Science Foundation*), kuna mitmed teadusuuringud tõid tähelepanu keskmesse probleemi, mis viitas, et Ameerika Ühendriikides nimetatud aladel ei toimunud piisavas koguses vajaliku tööjõu koolitamist (Encyclopedia Britannica, 2024). STEM õppekavade paremaks elluviimiseks teevad tööd mitmed organisatsioonid. Heaks näiteks on 2004. aastal loodud Riiklik Inseneri- ja Tehnoloogiahariduse Keskus (inglise keeles *National Center for Engineering and Technology Education*), mis koondab enda alla ülikoole ja koolipiirkondi üle riigi, on võtnud eesmärgiks ümber mõelda senine tehnoloogiahariduse pedagoogika, selleks et lisada rohkem sisu inseneriteaduse, disaini, probleemide lahendamise ja analüütilise mõtlemise mõistmiseks ja arendamiseks (Utah State University, s.a.). Teise

näitena võiks mainida Riiklikku mittetulundusorganisatsiooni Projekt Juhata Teed (inglise keeles *Project Lead The Way*), mis toetab õpilasi arenevas maailmas, võimaldades neile juurdepääsu “pärismaailmale” ja rakenduslikele õppekogemustele, et omandatud saaksid teadmised ja kogemused, mis aitavad saavutada edu koolis, karjääris, elus. Organisatsioon usub, et õpetajatel on õpilaste võimestamises väga suur roll ja seetõttu toetatakse õpetajaid vajaliku toe ja vahenditega (PLTW, 2025).

Vastavalt Eesti põhikooli riiklikule õppekavale on tehnoloogiaõppeainete üldiseks eesmärgiks eakohase valdkonnapädevuse arendamine, mis hõlmab endas mitmeid omandatavaid teadmisi ja oskusi. Põhikooli lõpetaja peaks oskama paljude teiste oskuste hulgas kavandada, planeerida ja mõtestada ideest teostuseni tööprotsessi, võttes arvesse funktsionaalsust, esteetilisust, jätkusuutlikkust ning lähenema ettevõtlikult probleemidele ja otsima loovaid ja uuenduslikke lahendusi eettulevatele kitsaskohtadele (Põhikooli riiklik õppekava, 2023). Eesti haridusvaldkonna arengukavas aastateks 2021-2035 on mitmed eesmärgid seotud tehnoloogiaharidusega. Üheks eesmärgiks on rohkemate kokkupuudete käigus praktiliste loodus- ja täpisteaduste ning tehnoloogia valdkonna ainetega põhi- ja üldhariduses, suurendada praktilisi kutseoskusi ning võimalusi kodanikuosaluseks. Tehnoloogiavaldkonna ja loovainete õppe lõimimise kaudu plaanitakse arendada loovust, probleemilahendusoskusi ja kriitilist mõtlemist. Samuti seatakse eesmärgiks rakendada ulatuslikumal praktilist probleem- ja projektõpet, mille tulemusel võiksid õppeülesanded olla õpilastele tähenduslikumad, kuna annavad teadmisi, oskusi ja võimalusi leida ise lahendused oma igapäevastele isiklikele või ühiskondlikele väljakutsetele (Haridus- ja Teadusministeerium, 2021).

Toetudes eelnevalt esitatud materjalile saab kokkuvõttes öelda, et kuigi tehnoloogiaharidusel puudub ülemaailmselt kokkulepitud identiteet ja kindel viis, kuidas õpet läbi viia, siis mitmete riikide näitel joonistub välja selge suundumus läbi disaini ja disainimõtlemise protsessi kasutamise õppetöö ülesehitamiseks. Peetakse oluliseks anda edasi just 21. sajandil vajalikke oskusi, toetada õpilaste igakülgset arengut ja valmistada õpilased ette tulevaseks eluks arenevas tehnoloogilises maailmas. Haridusvaldkonna arengukava põhjal võib öelda, et ka Eestis on järjest suurem vajadus tehnoloogiaõppe süsteemsema õpetamise ja arenguga tegeleda.

1.2. Disainimõtlemise protsessi roll tehnoloogiahariduses

On hästi teada, et inimkonnale on omane võime disainida (Stables, 2008). Veelgi enam, varajased arheoloogilised leiud tõestavad, et võime disainida on midagi, mis määrab meie

inimlikkuse (Nelson & Stolterman, 2003). Nelsoni ja Stoltermani uurimuse (2003) kohaselt pole ratta leiutamine olnud inimavastus, vaid disaineri sihiliku tegevuse tulemus ja disain on midagi, millega inimene tegeleb igapäevaselt. Disaini loomupärasus muudab selle raskesti tabatavaks, sõnastatavaks ja seetõttu ka raskesti õpetatavaks (Nelson & Stolterman, 2003). Kuid tuleb teha pingutusi, et järeltulevad põlvned saaks juba varases nooruses treenida oma aju mõtlema nii, et see aitaks neil lahendada igapäevaselt ette tulevaid probleeme. Nagu varajased inimesed kasutasid kive, puitu ja vääte tööriistade valmistamiseks, et ületada oma füüsilised piirangud ning parandada eluolu, laiendab kaasajal disaini õppimine inimeste teadmisi ja oskusi kasutada tööriistu, tehnikaid ja protsesse oma eesmärkide saavutamiseks (Seery et al., 2022). Disaini õppimise peamine põhimõte on modelleerimisteadmiste, -pädevuste ja erinevate modelleerimisvormide kasutamise arendamine, kuna modelleerimine on üks disainimõtlemise reaalne väljendus (Seery et al., 2022). Probleem identifitseeritakse ja lahendatakse läbi inimesekeskse protsessi, tulemuseks on innovatsioon, mis arvestab inimeste vajaduste ning tehnoloogia võimalustega (Grönman & Lindfors, 2021).

OECD (Majandusliku Koostöö ja Arengu Organisatsioon) rahvusvaheliste õppekavade analüüs on andnud tulemused, mis näitavad, et 2030. aastaks vajatakse jätkusuutliku ühiskonna säilimiseks selliseid teadmisi, oskusi, pädevusi ning väärtusi, mida rakendades oleks võimalik luua ja juhtida muutusi. Neid oskusi on võimalik õpilastele edasi anda suunates neid mõtlema tehnoloogiaõppes läbi disainimõtlemise ja disaini protsessi. Õpilased vajavad ühiskonna edasiarendamiseks ning kujundamiseks muutlikus ja keerulises maailmas oskusi nagu tegutsemis-, vastutus- ja koostöövõime, suutlikkus lahendada konflikte, pingeid ja dilemmasid (Liblik, 2018). Need on aga oskused, mis kõik on disainimõtlemise protsessi osa ja mida peaksime teadlikult üha enam Eesti põhikooliõpilastes tehnoloogiaõppe kaudu arendama.

Traditsiooniliselt ainult disainerite kasutuses olevat disainimõtlemist on just lähiminevikus hakatud kasutama ka laiemas kontekstis innovatsiooni mootorina. Oma olulise tõttu on disaini protsessist saanud õppekavade vahelises õppes ning 21. sajandi oskuste õppes pedagoogiline nähtus (Grönman & Lindfors, 2021). Ka Stables leiab oma uurimistöös, et disainimõtlemise arendamine on äärmiselt tähtis ja seda igas vanuses õpilaste puhul (Stables, 2008).

Moggridge (2011) toob Tehnoloogia Õpetajahariduse Nõukogu aastaraamatu sissejuhatuses välja, et me peame õpetama noori leiutamise, inseneriteaduse ja teaduse traditsioonidele toetudes, sest nii võiksid nendest saada asjatundlikud uuendajad ning põhjalikud mõtlejad. Koos sellega peame aga arendama ka loovust ja kauneid kunste, et

kasutatud oleks mõlema ajupoolkera vourused. Siin tulebki appi disain ja disainmõtlemine, mis loob silla objektiivse ja subjektiivse, loogilise ja intuiivse mõtlemise vahel (Moggridge, 2011).

ITEEA (inglise keeles *International Technology and Engineering Education Association*) toob välja, et tehnoloogiline disain sisaldab paratamatult vähesel määral, mõnikord isegi suurel määral, inimlikku loovust (ITEEA, 2007). Sellest hoolimata, pole loovuse ja disaini olemasolu tehnoloogiahariduse ja selle eelkäijate õppekavades olnud alati iseenesestvõetav (Warner, 2011). Kogu maailmas on tehtud jõupingutusi, et tuua tehnoloogia õppimine loovuse ja disaini kaudu õpilaste haridusse (Warner, 2011).

Toetudes eelnevale võib seega öelda, et on äärmiselt tähtis välja töötada ja kasutusele võtta asjakohastatud disainmõtlemise protsessimudel ka Eestis. Sellise töö tulemusena võiks tõusta õppetöö kvaliteet ja õpilased saaks kasutada tööriista, mis toetab jätkusuutlike uuenduste ja teadlike valikute tegemist. Õpetajate vaatenurgast võiks disainmõtlemise protsess pakkuda uue mitmekülgse tööriista didaktilise võimekuse tõstmiseks, samuti toetaks see õppetöö läbiviimist ja hindamiskriteeriumite ülesehitust. Käesoleva uurimuse fookuseks on välja töötada disainmõtlemise protsessi mudel ja uurida selle rakendatavust mitme eri vaatenurga alt.

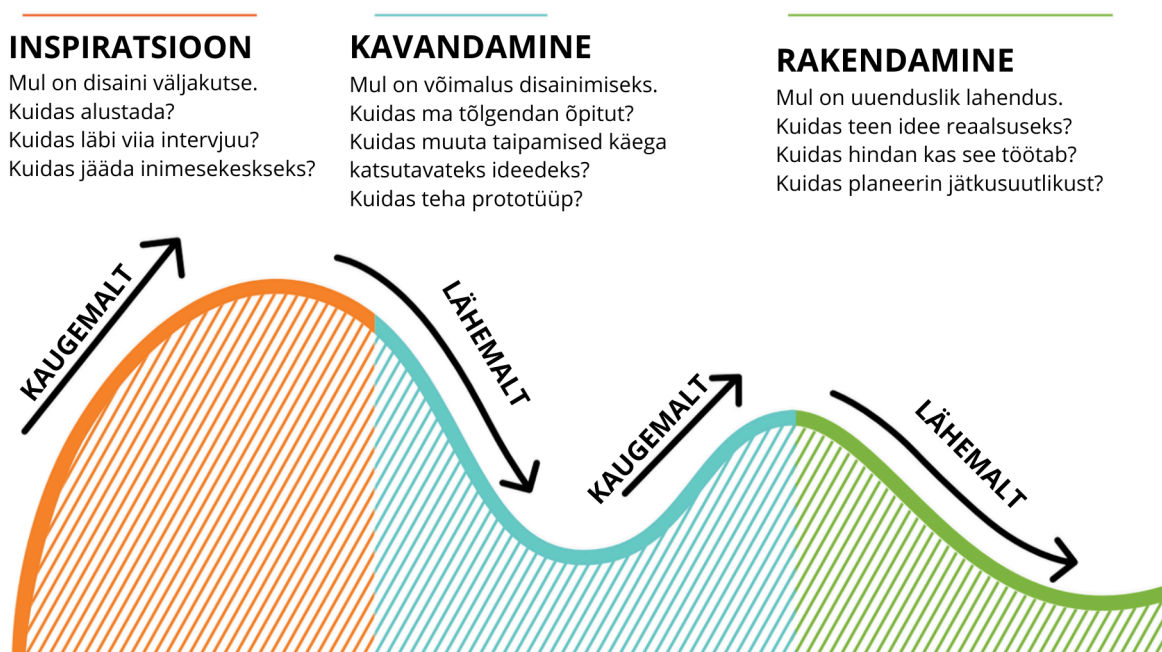
1.3. Disainmõtlemise protsessi mudelid ja nende võrdlus

Käesolev peatükk annab ülevaate disainmõtlemise protsessi mudelitest, mille läbitöötamine andis teoreetilise baasi autori loodud mudeli arendamise jaoks. Esmalt on esitatud iga mudeli pikem kirjeldus ja joonis, millele järgneb Grönmani ja Lindforsi (2021) uurimuse põhjal mudelite võrdlus.

1.3.1. IDEO Inimesekeskse disaini mudel

Inimkeskse disaini mudel (vaata joonis 1) (inglise keeles *The model of Human Centered Design*), on disaini ja nõustamisettevõtte IDEO loodud disainimudel, mis töötati välja, et lahendada erinevaid sotsiaalse taustaga probleeme (IDEO, 2015). Mudel koosneb kolmest osast, kus esimene osa, inspiratsioon, koondab enda alla inimeste mõistmise, nende jälgimise, tundaõppimise ja info kogumise. Teine osa, idee kujundamine (kavandamine), hõlmab kogutud info mõtestamist, ideede genereerimist, testimist ja täiustamist. Viimane faas on rakendamine, kus toimub idee ellu äratamine ja idee võimaliku mõju suurendamiseks võimaluste otsimine. Kogu teekonda saadab mõte sellest, et kogu protsessi jooksul liigutakse ideele kord lähemale, kord kaugemale ehk probleemi vaadeldakse vahepeal suures pildis, siis

jälle laskutakse detailidesse ja see printsiip kordub kõigi osade juures ikka ja jälle (IDEO, 2015).

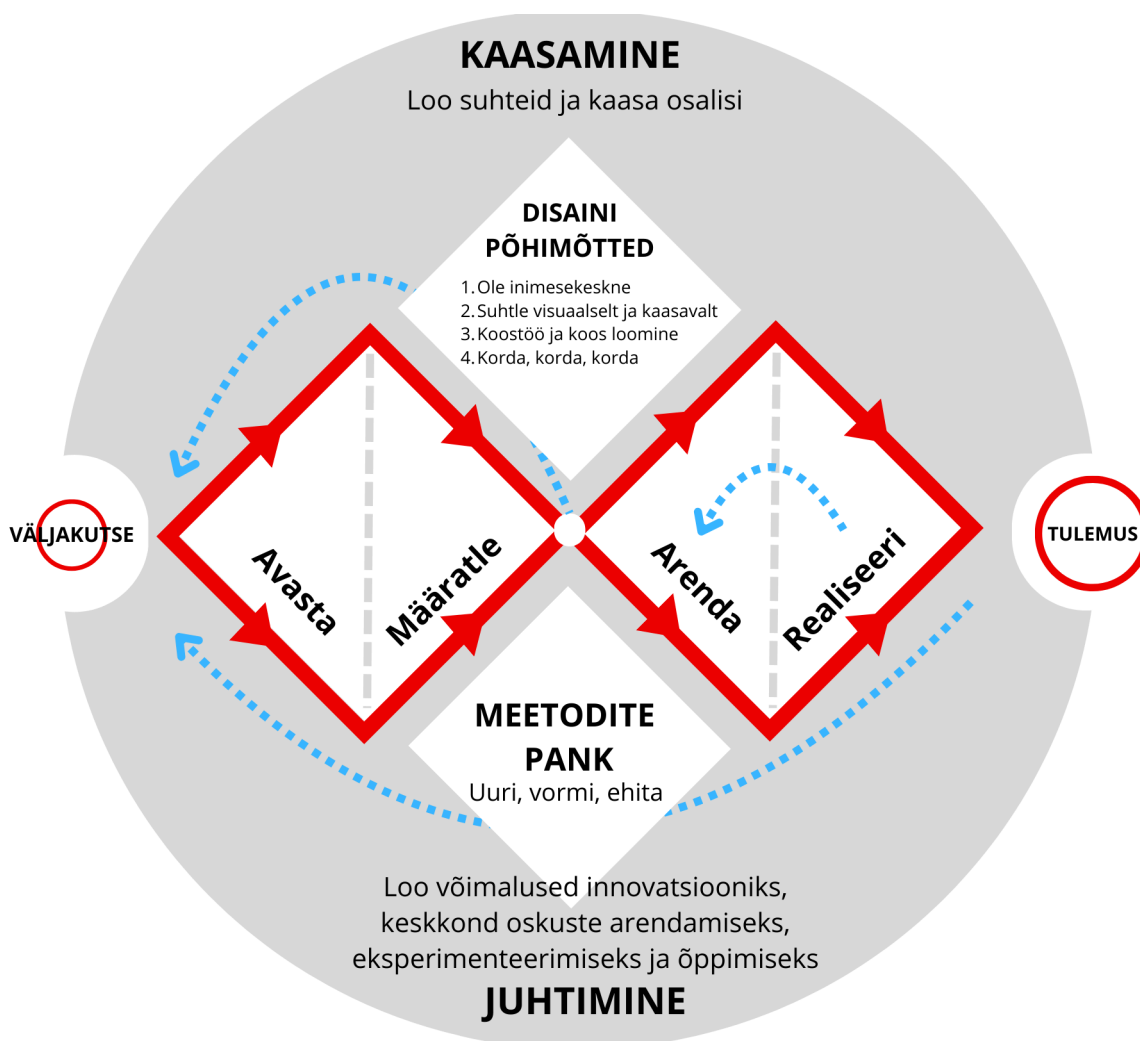


Joonis 1. IDEO Inimkeskse disaini mudel. Allikas: autori joonis IDEO, 2015 põhjal.

1.3.2. Briti Disaini Nõukogu Kahekordse Teemandi disaini protsessi mudel

Briti Disaini Nõukogu poolt välja töötatud Kahekordse Teemandi disaini mudel (vaata joonis 2), (inglise keeles *The Double Diamond design process model*), loodi vajadusest kirjeldada disainiprotsessi. Mudel koosneb kahest kõrvuti asetsevast, ühest nurgast ühenduses olevast rombist, kus esimene romb hõlmab esimeses, avastuse faasis probleemi mõtestamist, teises faasis aga probleemi määratlemist. Teine romb haarab enda alla arendusfaasi ja realiseerimisfaasi. Siin leiab aset ka ideede valimine, arutlemine, mis toimib ja mis mitte ning tegeletakse ka ideede realiseerimisega, testimise, tootmise ja esitlusega. Kõike seda saadavad disaini põhimõtted: ole inimestekeskne, selle sammu eesmärgiks peaks olema mõista inimese vajadusi, püüdlusi, soove; suhtle visuaalselt ja kaasavalt, tulemuseks kõigi osaliste ühine arusaam probleemist ja ideedest; koostöö ja koos loomine, mille sihiks koos töötamine ja üksteise töödest inspireerumine; lõpetuseks põhimõte "korda, korda korda!", mis suunab sama protsessi mitu korda läbi tegema, et leida vead, vähendada riskitegureid ja tugevdada usku ideesse. Loodud on meetodite pank, mis on jagatud kolme kategooriasse ja mis aitab välja selgitada probleemi ja leida lahenduse. Väga tähtsad protsessi juures on samuti kõigi

osapoolte kaasamine ja juhtimine, mis aitab luua keskkonda, kus on võimalik loomingulisus, areng, eksperimentaalsus (Design Council, 2024).



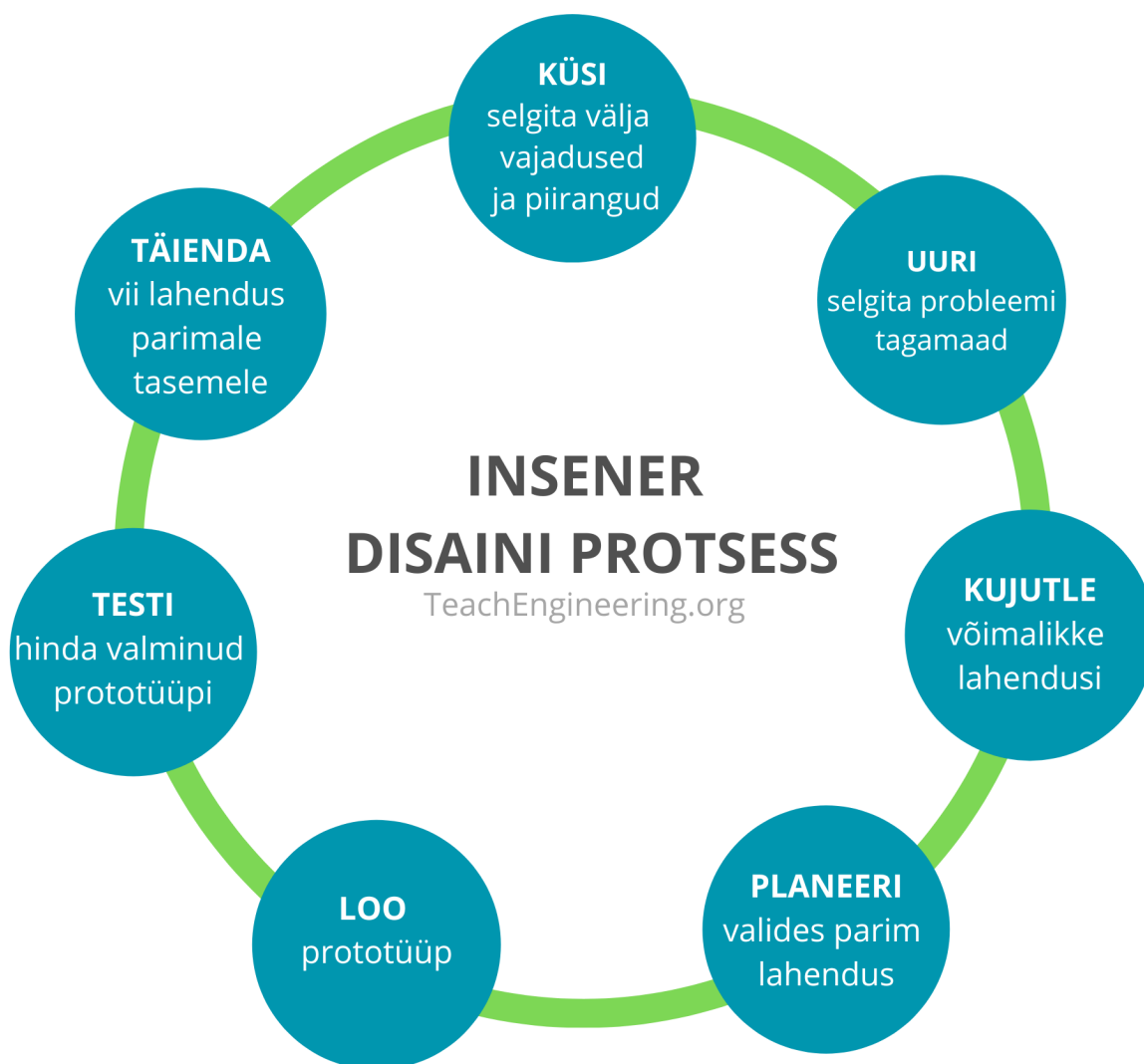
Joonis 2. Briti Disaini Nõukogu Kahekordse Teemandi disaini protsessi mudel. Allikas: autori joonis Briti Disaini Nõukogu protsessi mudeli, 2024 põhjal.

1.3.3. Insenerdisaini protsess

Õpeta Inseneeriat, inglise keeles Teach Engineering on asutatud aastal 2001 Rahvusliku Teadusfondi poolt Ameerika Ühendriikides. Nende eesmärgiks on aidata õpetajatel elavdada inseneeria õpet STEM õppes. Läbi standarditele põhinevate õppekavade on võimalik õpetajatel disainmõtlemist ja insenerdisaini protsessi kasutades elavdada matemaatika, teaduse ja tehnoloogia õpet. Nende kodulehel on kõigile kättesaadav disainiprotsessi mudel (vaata joonis 3), mis koosneb seitsmest etapist:

1. Küsi (*Ask*), mille eesmärgiks on selgitada välja vajadused ja piirangud.

2. Uuri (*Research*), mille eesmärgiks on uurida probleemi laiemalt. Kuidas on antud probleemi juba lahendatud ja millised tehnoloogiad võiks probleemi lahendamise juures võimalikud olla.
3. Kujutle (*Imagine*), selles etapis lastakse mõtted lendu, pannakse kirja kõik ideed, ka kõige pöörasemad ja unistatakse koos kaaslastega suurelt. Arendatakse üksteise ideid ja tuletatakse meelde eesmärki, et fookus ei kaoks.
4. Planeeri (*Plan*), selles etapis tullakse tagasi eelmiste etappide juurde ja vaadatakse üle vajadused, piirangud ja uuringutulemused ning siis valitakse välja millise ideega edasi liikuda.
5. Loo (*Create*), selles etapis luuakse prototüüp, need on esimesed sammud reaalse toote poole, mis annavad head tagasisidet selle kohta, kas valitud idee lahendab probleemi.
6. Testi (*Test*), selles etapis analüüsitakse, mis toimib, mis mitte ja mida saaks parandada.
7. Täienda (*Improve*), selles etapis arutletakse kuidas parandada oma disaini, uuendatakse jooniseid, et viia idee parimale tasemele (TeachEngineering 2001).



Joonis 3. Insener disaini protsess. Allikas: autori joonis TeachEngineering.org, 2001 põhjal.

1.3.4. Disainiprotsesside võrdlus

Eelnevalt esitatud kolme disainiprotsessi fookus, ülesehitus, etappide arv ja kirjeldused on küll erinevad, kuid üldiselt tekitavad sarnane algus- ja lõpp-punkt hea võrdlusaluse. Järgnevalt on välja toodud esitatud disainimõtlemise protsesside võrdlus Grönmani ja Lindforsi uurimuse alusel.

Grönmani ja Lindforsi uurimus (2021) toob välja, et põhilised erinevused disainimõtlemise protsessi mudelite juures on läbiviidavate tegevuste pikkus ajaliselt ja protsessi etappide arv. Erinevustest olenemata koosnevad kõik kõne all olevad protsessid samadest elementidest ning läbitakse samu, lihtsalt erinevalt ajastatud etappe (Grönman & Lindfors, 2021). Uurimus toob välja järgnevad sarnasused mudelite vahel: orienteeritus inimkesksusele ja koostööle; käsitletava teema lähemalt ja kaugemalt uurimine; etappide

võrdsuse tähtsus; iteratiivsuse olulisus; avatud, eksperimentaalses ja mängulises keskkonnas loominguliste vahendite kasutamine. Kõik need elemendid toetavad õpilaste 21. sajandi ja käsitöö oskuste omandamist (Grönman & Lindfors, 2021).

1.4. Väljatöötatud disainmõtlemise protsessi mudel

Järgnev peatükk annab vastuse esimesele uurimisküsimusele: maailmas silmapaistvate disainmõtlemise protsesside võrdlusele toetuvalt välja selgitada, milline on asjakohane disainmõtlemise protsessi mudel Eesti tehnoloogiahariduses rakendamiseks.

Toetudes eelnevalt käsitletud, maailmas hinnatud disainmõtlemise protsessi mudelitele nagu IDEO Inimesekeskse disaini mudel, Briti Disaini Nõukogu Kahekordse Teemandi disaini protsessi mudel, kõige enam Insenerdisaini protsessi mudel ning autori enda ideed, teadmised ja kogemused, on välja töötatud asjakohastatud disainmõtlemise protsessi mudel (vaata joonis 4), mille eesmärgiks on Eesti tehnoloogiahariduse arendamine, tehnoloogiaõpetuse õpetajate professionaalsuse ja didaktilise võimekuse tõstmine ning õpilaste toetamine õppetöö läbimisel. Välja töötatud mudeli loomisel on toetutud kõigi kolme eelnevalt läbi töötatud disainiprotsessi mudelitele, vastavad viited on mudeli lahtikirjutuses välja toodud. Autori eesmärgiks oli luua Eesti põhikooli 2. ja 3. kooliastmele eakohaselt ülesehitatud ja sõnastatud disainmõtlemise protsessi mudel. Autori omapoolse panusena sõnastati etappide pealkirjad ja kirjeldused eakohaselt ning ehitati need üles nii, et õpilastel kui ka õpetajal oleks mudelit mugav eesmärgipäraselt kasutada. Selle saavutamiseks peeti tähtsaks etappide lahtikirjutuse struktuuris välja tuua punktide kaupa tegevused, mis selles disainmõtlemise protsessi etappis läbida tuleb, samuti lisati eesmärkide parema seadmise toetamiseks väljakirjutus õppetulemuste näol, mis toetab nii õpilaste arusaamist käesoleva teema ülesehitusest ja eesmärkidest kui õpetaja eesmärkide seadmist ja hoidmist ning vajadusel hindamiskriteeriumite ülesehitust, põhjendust ja selgitust.

Disainmõtlemise protsessi etappidel on teatav järjekord, kuid alati ei ole etappide järjestus erinevates projektides sama. Nagu eelnevalt märgiti, liigutakse edasi-tagasi etappide vahel või korratakse etappe, et leida vead, korrastada, parendada, vähendada riski ning tugevdada usku ideesse (Design Council, 2024). Disainmõtlemise protsessi erinevaid etappe võib kasutada kui omaette eemärki ehk ainult osa terviklikust disainiprotsessist läheb käiku, kus näiteks ülesande eesmärgiks on esitada mingisuguse probleemi kolm reaalset lahendust, või prototüübi/mudeli valmistamine. Disainmõtlemise protsessi mudel on üles ehitatud paindlikuks, et inimesel oleks seda mugav kasutada ja oma vajaduste järgi erinevatele kooliastmetele eakohaseks kohandada.

Nagu mudeli visuaalsel joonisel näha võime, läbib kõiki etappe ka siin looklev joon - see tähistab põhimõtet, et kogu protsessi jooksul vaadeldakse probleemi/ideed/lahendust kord lähemalt kord kaugemalt, see kordub protsessi jooksul mitmeid kordi (IDEO, 2015).

Iteratiivsus ja divergentsete/konvergentsete faaside läbimine on tähtis selleks, et saada infot käsiloleva protsessi arendusvõimaluste ja erinevate perspektiivide kohta. See tuletab meelde vajadust vaadelda protsessi mitme eri nurga alt ja võimaldab jõuda eriilmeliste lahendusteni.

1. Mõista, mille eesmärgiks on selgitada välja vajadused ja piirangud (Teach Engineering, 2001).

- vajaduste, ootuste ja piirangute mõistmine;
- probleemi(-de) sõnastamine;

Õpilane: märkab ja oskab sõnastada probleeme, analüüsisid kasutajate vajadusi ja ootusi ning võttes arvesse piiranguid.

Disainmõtlemise protsessi esimeses etapis suunatakse vastavalt lähteülesandele disainiprotsessis osaleja märkama ja mõistma probleemi, mida asutakse siis vajaduspõhiselt lahendada. Võib-olla ka nii, et osaleja lähtub juba ette antud probleemist, proovib mõista selle erinevaid aspekte ja sõnastab probleemi, millele lahendust otsitakse. Sõnastuse otsimise käigus mõeldakse, arutletakse, analüüsitakse mis on probleemi tuum, kellele on probleem, mis on vajadused ja piirangud, mis on eesmärk ja mida soovitakse saavutada (Teach Engineering, 2001).

2. Uuri, mille eesmärgiks on uurida probleemi laiemalt. Kuidas on antud probleemi juba lahendatud ja millised tehnoloogiad võiks probleemi lahendamise juures võimalikud olla (Teach Engineering, 2001).

- loome- ja uurimistöö;
- ideede visandamine/visualiseerimine, eskiis paberil või digitaalselt;

Õpilane: leiab vajalikku infot kasutades erinevaid infoallikaid (internet, raamatud, erialaspetsialistid, kasutajad) ja väljendab oma ideid paberil/digitaalses vormis.

Disainmõtlemise protsessi teist etappi peaks edasi viima probleemi taustauuring ja ideede visandamine/visualiseerimine. Taustauuringu käigus tutvutakse probleemi kontekstiga, kogutakse infot erinevates võimalikest allikatest sealhulgas raamatud, internet, igapäeva olukordade jälgimine ja analüüsimine, disainitava toote või teenuse potentsiaalsete kasutajate väljaselgitamine ja küsitlemine. Taustauuringu väljundiks võib olla väga erinevas formaadis loominguline esitlus, näiteks mõistekkaart, kollaaž, kirjeldav kirjutis, koomiks, poster vmt. Info kogumine teatud probleemi lahenduseks paneb aluse ideede tekkimisele.

3. Kujutle. Selles etapis lastakse mõtted lendu, pannakse kirja kõik ideed, ka kõige põõrasemad ja unistatakse suurelt koos kaaslastega. Arendatakse üksteise ideid ja tuletatakse meelde eesmärki, et fookus ei kaoks (Teach Engineering, 2001).

- ideede ajurünnakud;
- kasutab erinevaid ideede genereerimise meetodeid (nt ajurünnak, mõttekaart, visandid);
- ideede visandamine/visualiseerimine, eskiis paberil või digitaalselt;

Õpilane: leiab vajalikku infot ja väljendab oma ideid nii paberil/digitaalses vormis.

Disainmõtlemise protsessi kolmandas etapis lastakse mõtted lendu ja pannakse kirja või visandatakse üles kõik ideed nii, et midagi ei jäeta kõrvale. Ideede kogumiseks võiks kasutada näiteks ajurünnakut, mille käigus genereeritakse ideid koos kaaslastega, inspireerutakse üksteisest ja arendatakse edasi üksteise ideid. Samas hoitakse meeles eesmärgid (piiranguid ja vajadusi), mis eelnevate disainmõtlemise protsessi etappide käigus on püstitatud (Teach Engineering, 2001).

4. Planeeri. Selles etapis tullakse tagasi eelmiste etappide juurde ja vaadatakse üle vajadused, piirangud ja uuringutulemused ning siis valitakse välja millise ideega edasi liikuda (Teach Engineering, 2001).

- ideede/lahenduste võrdlemine;
- ideede/lahenduste analüüsimine ja arutelu;
- ühe idee/lahenduse valimine;
- kavand;

Õpilane: oskab võrrelda ja valida erinevaid lahendusi, arvestades nende funktsionaalsust, esteetikat, teostatavust ja mõju keskkonnale.

Disainmõtlemise protsessi neljandas etapis leiab aset planeerimine ja tagasi vaatamine eelnevale protsessile. Ideede analüüsi, võrdlemise ja valiku käigus valitakse välja üks põhiline idee, mille realiseerimisega liigutakse edasi. Valikust välja jäänud ideed talletatakse, et vajadusel saaks nende juurde tagasi liikuda.

5. Loo. Selles etapis luuakse protoüüp, need on esimesed sammud reaalse toote poole, mis annavad head tagasisidet selle kohta, kas valitud idee lahendab probleemi (Teach Engineering, 2001).

- näidise või prototüübi konstrueerimine ja valmistamine;

Õpilane: oskab luua näidise/prototüübi, kasutades erinevaid tehnikaid.

Disainmõtlemise protsessi viiendas etapis liigutakse edasi mudelite/makettide ja prototüüpide loomise juurde. Tähtis on tutvuda erinevate materjalide ja võimalustega ning

kasutada erinevaid töövahendeid ja tehnikaid, eesmärgiks töötav toote või teenuse prototüüp ja mitte veel viimistletud lõpptulemus. Sealjuures on tähtis pidevalt tähelepanu juhtida lähteülesande ja toote/teenuse kasutajatega arvestamisele. Kas ollakse ikka õigel kursil?

6. Katseta. Selles etapis analüüsitakse, mis toimib, mis mitte ja mida saaks parandada (Teach Engineering, 2001).

- prototüübi katsetamine ja testimine;
- vigade/probleemide märkamine;
- esitlemine ja seeläbi tagasiside saamine;

Õpilane: oskab esitleda valminud toodet. Annab ise hinnangu ja saab tegevusele/tootele tagasiside ja seeläbi analüüsib tehtut.

Disainmõtlemise protsessi kuuendaks etapiks on valminud toote või teenuse prototüüp, mida saab esitleda ja testida potentsiaalsete kasutajate peal ning seeläbi tagasisidet koguda parenduste vajalikkuse kohta. Juhindutakse küsimustest nagu: kas toode/teenus töötab? kas see täidab püstitatud eesmärgid?(Teach Engineering, 2001).

7. Täienda. Selles etapis arutletakse kuidas parandada oma disaini, vaadatakse protsessile tagasi ja uuendatakse jooniseid, et viia idee parimale tasemele (Teach Engineering, 2001).

- tagasivaade;
- uued joonised;
- edasiarendused;

Õpilane: oskab märgata vigu/probleeme ja otsib neile lahendusi.

Disainmõtlemise protsessi seitsmendas etapis heidetakse pilk tagasi protsessile ja otsitakse võimalusi viia loodud disain parimale võimalikule tasemele. Arutletakse kuidas lahendust edasi arendada. Vajadusel joonestatakse uued joonised ja viiakse muudatused ellu.

Disainmõtlemise protsessi mudel



Koostaja Liisa Mets

Joonis 4. Ajakohastatud disainmõtlemise protsessi mudel. Allikas: Liisa Mets.

2. Metoodika

Järgnev peatükk annab ülevaate uurimistöö valimi koostamise, andmete kogumise ja analüüsimise põhimõtetest, samuti kirjeldatakse uurimuse eetikat. Käesoleva uurimistöö eesmärgiks oli luua asjakohastatud disainmõtlemise protsessimudel, mille abil on võimalik tõsta õppetöö kvaliteeti ja toetada õpetajate didaktilist võimekust ja õpilaste arengut. Rakendusuuringu käigus uuriti välja õpilaste arvamused ja ekspertõpetajatelt küsiti hinnang loodud disainmõtlemise protsessi mudeli rakendatavuse kohta.

Uurimisprobleemist ja uurimistöö eesmärgist lähtuvalt on püstitatud järgnevad uurimisküsimused:

1. Maailmas silmapaistvate disainmõtlemise protsesside võrdlusele toetuvalt välja selgitada, milline on asjakohane disainmõtlemise protsessi mudel Eesti tehnoloogiahariduses rakendamiseks?
2. Millised on õpilaste arvamused rakendatavuse vaatepunktist, kui nad on läbinud asjakohastatud disainmõtlemise protsessi mudelile ülesehitatud õppetöö?
3. Kuidas hindavad ekspertõpetajad väljatöötatud disainmõtlemise protsessi mudeli rakendatavust?
4. Milline on uurija positsioon asjakohastatud disainmõtlemise protsessi rakendatavuse kohta?

Antud uurimistöö eesmärkide täitmiseks ja uurimisküsimustele vastuste leidmiseks viidi läbi koolis rakendusuuring ning küsiti eksperthinnang tehnoloogia õpetajatelt. Uurimistöö käigus koguti nii kvantitatiivset kui ka kvalitatiivset andmesisu, nõnda on kasutatud kombineeritud uurimismeetodit. Kombineeritud uurimismeetodit kasutades andmete kogumine annab uurijale erinevaid võimalusi, kuidas uurimisprotsessi üles ehitada ja läbi viia ning uurimisprobleemi paremini mõista (Õunapuu, 2014). Mitme erineva uurimismeetodi kasutamine ehk triangulatsioon tähendab erinevate uurimismeetodite kombineerimist, et parandada uurimuse täpsust ja usaldusväärsust (Õunapuu, 2014).

2.1. Rakendusuuring

Et leida vastused uurimisküsimustele, mis puudutasid õpilaste ja uurija arvamusi ja kogemusi, viidi praktikakoolis läbi rakendusuuring.

Uurimistöö läbiviimisel on lähtutud rakendusuuringu põhimõtetest (Peters et al., 2013). Uurimismeetod osutus valituks kuna toetab uurimistöö eesmärki: õppimis- ja õpetamispraktikate tõlgendamine ja õppimise toetamine (Karm & Ploom-Valickis, 2019). Rakendusuuringuks nimetatakse teaduslikku uurimisviisi, mis tegeleb teostatavuse

küsimustega ehk lihtsamalt öeldes uurib kas ja kuidas teoreetiline baas on võimalik päris elus teostada. (Peters et al., 2013). Selleks viiakse läbi sekkumine (*intervention*), käesoleva uurimistöö vaatepunktist on sekkumine tavapärase õppemeetodi asendamine asjakohastatud disainmõtlemise protsessi mudeli kasutamise tehnoloogiaõppes. Peters jt (2013) toovad välja, et rakendusuuringu sihiks on saada aru miks ja kuidas sekkumine reaalses maailmas toimib ning vajadusel katsetada viise selle parandamiseks. Rakendusuuringu läbiviimisel on tähtis uurija analüüsi- ja eneserefleksiooni oskus ja paindlikkus tagasisidest saadud muudatusvajaduste tegemisel (Peters et al., 2013). Käesolev uuring leidis aset koolikeskkonnas ja praktiline tegevus oli üles ehitatud disainmõtlemise protsessi läbimisele. Uurija suunamisel läbisid õpilased disainmõtlemise protsessile üles ehitatud õppetöö, mille käigus valmisid kahe erineva teema käsitlemisel praktilised tööd. Õppetöö viimases tunnis küsiti õpilastelt küsimustiku täitmise vormis tagasiside.

Rakendusuuringu läbiviimisel hinnatakse sekkumise rakenduslikkust järgmiste tegurite alusel: vastuvõetavus (*acceptability*), kasutatavus (*adoption*), asjakohasus (*appropriateness*), teostatavus (*feasibility*), usaldatavus (*fidelity*), rakenduskulud (*implementation cost*), katvus (*coverage*), jätkusuutlikkus (*sustainability*) (Peters et al., 2013). Kuna käesoleva uurimuse eesmärk on saada tagasisidet ekspertõpetajatelt ja õpilastelt, siis hinnatakse sekkumist nelja esimese teguri põhjal: Vastuvõetavus – sidusrühmade (nt käesoleva uuringu puhul õpilaste) taju, et sekkumine on vastuvõetav; kasutatavus – kavatsus, esmane otsus proovida ja rakendada uut sekkumist; asjakohasus – sekkumise tajutud asjakohasus kindlas keskkonnas või kindla sihtrühma jaoks (nt õpilased) või probleem; teostatavus – sekkumise läbiviidavus kindlas keskkonnas või organisatsioonis (Peters et al., 2013).

Loomult tsükliline rakendusuuring viidi läbi järgnevalt esitatud ülesehituse alusel:

- probleemi tuvastamine – probleemi mõistmine, probleemi defineerimine, info kogumine;
- planeerimine – sekkumistegevuse planeerimine ja ülesehitus, andmekogumisviiside planeerimine;
- rakendamine – sekkumistegevuse elluviimine, andmete kogumine ja analüüsimine;
- hindamine – sekkumistegevuse mõju analüüsimine ja hindamine; (Karm & Poom-Valckis, 2019).

Rakendusuuringu esimeses etapis tuvastati probleem, leiti probleemile sõnastus, töötati läbi erinevaid teemakohaseid materjale, mis aitasid probleemi sügavamalt defineerida. Järgmises, planeerimise etapis, loodi rakendusuuringule ülesehitus, töötati välja disainmõtlemise protsessi mudel, koostati õppematerjalid ja tunnikonspektid (vaata Lisa 4, 5,

6), mille loomisel oli aluseks riiklik õppekava, tehnoloogiaõpetuse ainekava ja õppesisu. Rakendamisfaasile eelnevalt saavutati kokkulepped kooli ja juhendajaga, et rakendusuuring läbi viia. Sekkumistegevus viidi läbi kolme nädala vältel, kokku 12 kohtumisega, neljas eri klassis. Viimases etapis viidi läbi andmete analüüs ja arendustegevus disainmõtlemise protsessi mudelile. Rakendusuuring kestis kaheksa kuud (september 2024 kuni aprill 2025), viidi läbi Eesti üldhariduskoolis kahes kooliastmes ja selles osales 32 õpilast.

2.2. Valim

Käesoleva uurimistöo uurimisküsimustele vastamiseks loodi kaks valimit. Esimene valim moodustati uurija praktikaasutuse tehnoloogia tunnis osalevatest õpilastest klastervalimi meetodil. Valimi moodustasid põhikooli teises ja kolmandas kooliastmes, vastavalt 6. ja 8. klassis, õppivad õpilased. Õpilaste vanematega aitas ühendust võtta ja neid uuringu toimumisest ning anonüümsusest teavitada kooli juhtkond. Õpilasi teavitati uuringus osalemisest ja selle vabatahtlikkusest ning konfidentsiaalsusest mitmel korral õppetöö käigus. Klastervalimi meetod osutus valituks, kuna selle üheks eeliseks on võimalus õpilastel osaleda uurimuses tavapärase õppetöö käigus (Õunapuu, 2014), see läheb hästi kokku ka rakendusuuringu põhimõtetega.

Teise valimi moodustamiseks on kasutatud mittetöenaosuslikku sihipärase valimi moodustamise strateegiat, kus ekspertid on välja valitud uurija enda poolt, eesmärgiga koostada tüüpiliste ja/või ideaalsete küsitletavatega valim (Rämmar, 2014). Ekspertide populatsioon, millest lõplik valim koostati, pidi vastama järgmistele kriteeriumitele: vähemalt 3 aastane tööstaaž tehnoloogiaõpetuses, kõrgharidus tehnoloogia õpetamise valdkonnas, tunnustatud professionaal ainevaldkonna didaktikas ja praktikas. Püstitatud kriteeriumid aitavad esile tuua valdkonna eksperdid, kelle kogemuste põhjal väärtuslikku tagasisidet saada. Ekspertõpetajatega kontakti leidmiseks on kasutatud Eesti Tehnoloogiakasvatuse Liidu veebilehel ja koolide veebilehtedel olevaid kontaktandmeid ning juhendaja võimaldatud kontaktandmeid. Uurimustöö valimisse kuulus üheksa tehnoloogiaõpetuse tegevõpetajat, keda nimetatakse anonüümsuse tagamiseks ekspertõpetajateks (vaata tabel 2). Ekspertõpetajatele selgitati uurimistöo eesmärgid, küsimustele vastamise anonüümsust ja kogutud andmete kasutamise põhimõtteid.

2.3. Andmete kogumine

Andmekogumismeetodite valimisel peeti tähtsaks teema kohta mitmekülgse info kogumist ja teema eri vaatenurkadest uurimist. Andmeid uuritavate arvamuste ja kogemuste kohta koguti

rakendusuuringu käigus küsimustiku alusel õpilastelt ning uurija refleksioonipäeviku põhjal. Ekspertõpetajatelt küsiti hinnang ja tagasiside loodud küsimustiku alusel. Andmete kogumine erinevatest andmeallikatest annab aluse teema terviklikule uurimisele.

Rakendusuuring, mille eesmärgiks on uurida õppimist ja õpetamist, saab alguse uurivast hoiakust õpetamispraktika suhtes, refleksioonist ja analüüsist (Löfström, 2011). Seetõttu dokumenteeris uurija oma tähelepanekud ja kogemused peale igat läbiviidud tundi refleksioonipäevikus (vaata Lisa). Refleksioonipäevikus tuuakse välja aspektid, mis aitavad tegevusuuringu käigus märgatud ja kogetud olukordi, emotsioone ja kogemusi struktureerida ning hiljem analüüsida. Kemberi järgi üles ehitatud refleksioonipäevikus, on välja toodud järgmised aspektid: info tunni kohta, planeeritud tegevused, tunni vastavus planeeritule, õpilaste käitumine, uurija tähelepanekud, uurija tunded ja mõtted (Kember, 2000, viidatud Löfström, 2011 j). Selle põhjal on võimalik uurijal analüüsida oma tähelepanekuid ja kogemusi ning saada infot arendustegevuste võimalikkuse kohta (Karm & Ploom-Valickis, 2019).

Mõlema käesoleva uurimistöö valimi käest tagasiside saamiseks kasutati loodud küsimustikke, mis valiti lähtuvalt kvalitatiivse uurimistöö eesmärkidest: eksperthinnang uuele rakendusele ja inimolemise ja sotsiaalsete nähtuste uurimine (Õunapuu, 2014).

Esimesele valimile, kelleks olid praktikaasutuse tehnoloogia tunnis osalenud õpilased, loodi avatud küsimustega küsimustik. Rakendusuuringu läbiviimisel hinnati sekkumise rakenduslikkust järgmiste tegurite alusel: vastuvõetavus, kasutatavus, asjakohasus, teostatavus (Peters et al., 2013), toetuvalt eelnevatele teguritele koostati küsimused, et koguda infot õpilaste arvamuste kohta (vaata tabel 1).

Tabel 1. Küsimused õpilastele rakenduslikkuse hindamise aspektide alusel

Rakenduslikkuse aspekt	Küsimus
Vastuvõetavus	Milline disainmõtlemise protsessi etapp Sulle kõige rohkem meeldis? Miks?
	Milline disainmõtlemise protsessi etapp Sulle kõige vähem meeldis? Miks?
Teostatavus	Mida saaksid veel õppetöös kasutatud disainmõtlemise protsessi mudelit järgides disainida?
	Kas Sinu arvates õppetöös kasutatud disainmõtlemise protsessi mudel aitab paremini aru saada praktilise töö ülesandest?

Sobivus	Kas disainmõtlemise protsessi läbimine toetas Sinu õppetöö läbimist tehnoloogiaõpetuse tundides?
Kasutatavus	Kas kasutaksid ka teiste tööesemete valmistamiseks õppetöös kasutatud disainmõtlemise protsessi mudelit?
	Millistest etappidest koosneb disainmõtlemise protsess?

Selgitava kaaskirjaga tagasiside küsimustikud said õpilased täita õppetöö käigus, viimases uuringu tunnis. Õpilastele võimaldati ligipääs Stuudiumisse ülesse pandud lingi abil Google'i vormidesse loodud anonüümsele küsimustikule. Küsimustikule vastas kokku 32 õpilast.

Teisele valimile, kelleks olid tehnoloogiaõpetuse tegevõpetajad, esitati vastamiseks samuti küsimustik, mille küsimused loodi samadele põhimõtetele toetuvalt nagu esimese valimi puhul. Küsimustik koosnes 15 avatud ja suletud küsimusest (vaata Lisa 3).

Küsimustiku esimene osa ehk kolm esimest küsimust kogusid infot ekspertõpetajate tausta kohta (vaata tabel 2).

Tabel 2. *Ekspertõpetajate taustaandmed*

Ekspert õpetaja	1. Mitu aastat olete töötanud tehnoloogiaõpetuse õpetajana?	2. Milline on Teie haridustase?	3. Millise(d) eriala(d) olete ülikoolis lõpetanud?
E1	5 aastat	Magister	Kutseõpetaja, tehnoloogiaõpetuse õpetaja
E2	35 aastat	Kõrgem	Töö ja tehnikaõpetus, informaatika
E3	6 aastat	Magistrikraad	Kunstiõpetus, tehnoloogiaõpetus, käsitöö ja kodundus
E4	10 aastat	Magister	Kunsti ja joonestamise õpetaja, kunstide ja tehnoloogia õpetaja
E5	10 aastat	MA	Käsitöö ja kodunduse õpetaja
E6	6 aastat	Magister	Tehnoloogia ja ettevõtluse õpetaja
E7	5 aastat	MA	Tehnikavaldkonna kutsepedagoog, tehnoloogia õpetaja
E8	3 aastat	Magister	Kunstide ja tehnoloogia

			õpetaja
E9	6 aastat	Magistrikraad	Kunstide ja tehnoloogia õpetaja magistriõpe

Küsimused 4 - 13 on suletud küsimused, mis on koostatud rakenduslikkuse hindamise aspektide alusel Peters et al. (2013) järgi (vaata tabel 3) ja andsid infot ekspertõpetajate hinnangu kohta loodud disainmõtlemise protsessi mudeli kontekstis. Ekspertõpetajad said anda hinnangu vastavalt järgnevalt esitatud Likerti skaalale: Nõustun täielikult, nõustun, osaliselt nõustun, pigem ei nõustu üldse ei nõustu. 14. küsimus oli avatud küsimus, mille kaudu sooviti infot saada ekspertõpetajate mõtete ja ettepanekute kohta, mille põhjal vajadusel sisse viia parandusi esitatud disainmõtlemise protsessi mudelis.

Tabel 3. Küsimused ekspertõpetajatele rakenduslikkuse hindamise aspektide alusel

Rakenduslikkuse aspekt	Küsimus
Vastuvõetavus	4. Kuivõrd nõustute väitega: Loodud disainmõtlemise protsessi mudel on visuaalselt hästi üles ehitatud.
	5. Kuivõrd nõustute loodud disainmõtlemise protsessi mudeli usaldatavusega?
Kasutatavus	6. Kuivõrd nõustute loodud disainmõtlemise protsessi mudeli kasutatavusega tehnoloogia ainevaldkonnas?
	7. Kuivõrd nõustute väitega: Loodud disainmõtlemise protsessi mudel on heal tasemel üles ehitatud.
	8. Kuivõrd nõustute väitega: Loodud disainmõtlemise protsessi mudeli etapid on heal tasemel üles ehitatud.
	9. Kuivõrd nõustute väitega: Loodud disainmõtlemise protsessi mudel on hästi sõnastatud.
Asjakohasus	10. Kuivõrd nõustute loodud disainmõtlemise protsessi mudeli sobivuse/asjakohasusega tehnoloogia ainevaldkonnas?
	11. Kuivõrd nõustute loodud disainmõtlemise protsessi mudeli sobivuse/asjakohasusega õpilastele teises kooliastmes?

	12. Kuivõrd nõustute loodud disainmõtlemise protsessi mudeli sobivuse/asjakohasusega õpilastele kolmandas kooliastmes?
Teostatavus	13. Kuivõrd nõustute loodud disainmõtlemise protsessi mudeli rakendatavusega tehnoloogiahariduses?

Andmete kogumine toimus ajavahemikus: 24.03.2025 - 21.04.2025. Materjalid ja küsimustikud koos kaaskirjaga saadeti laiali kokku 23 ekspertõpetajale, välja saadeti korduskirjad mitmel korral, vastused saadi üheksalt ekspertõpetajalt.

2.4. Andmete analüüsimine

Uurimistöö käigus õpilastelt kogutud avatud küsimustega küsimustiku andmeid analüüsiti kvalitatiivse sisuanalüüsi meetodil. Kvalitatiivse sisuanalüüsi meetod hõlmab endas uurija poolt andmete korduvat, põhjalikku läbitöötamist ning seejärel tähenduslike üksuste loomist ja neile koodi andmist (Kalmus et al., 2015). Antud meetod osutus valituks kuna võimaldab anda inimestest, sündmustest ja ilmingutest täisväärtusliku ning üksikasjaliku pildi (Laherand, 2008). Õpilastele esitatud küsimustikest saadud andmed korrastati ja koostati tabel, kuhu iga küsimuse alla kogunesid kõik saadud vastused, selleks eksporditi andmed programmi MS Excel. Järgnevalt tutvuti andmetega ning loeti põhjalikul ja korduvalt. Sellest edasi toimus kategooriatesse jaotamine, mis olid moodustunud küsimuste koostamise teooriale vastavalt. Vastused jagati esmalt põhikategooriatesse, sealt edasi alamkategooriatesse ja lisati näited vastustest, mis näitlikustavad alamkategooriat. Õpilastel saadud andmete analüüsimisel koostati koodipuu (vaata lisa 7).

Ekspertõpetajatelt saadud andmed eksporditi programmi MS Excel, edasi korrastati andmed ja koostati kvantitatiivsetest andmetest ülevaatlik andmete tabel (vaata lisa 8, tabel 2), kus konfidentsiaalsuse eesmärgil toodi välja eksperdid E-tähega (nt E1, E2, jne), küsimused märgiti K-tähega, millele järgnes vastav küsimuse number (nt K4, K5, jne), küsimused grupeeriti rakendatavuse aspektidest tulenevalt. Vastused võrdsustati numbritega järgnevalt, nõustun täielikult – “5”, nõustun – “4”, nõustun osaliselt – “3”, pigem ei nõustu – “2”, üldse ei nõustu – “1”, et oleks võimalik hinnang välja tuua 5 palli skaalal. Tulemused toodi välja tekstis küsimuste kaupa.

Avatud küsimuse esitamisega ekspertõpetajatele anti võimalus avaldada arvamust ja anda soovitusi asjakohastatud disainmõtlemise protsessi mudeli parendustegevuse ja sellega seonduvate ideede kohta. Ekspertõpetajatele esitatud avatud küsimuse andmete

analüüsimiseks kasutati temaatilist analüüsi, mille eesmärgiks on käsitletavates andmetes üles leida seal peituvad tähendused ja arusaamad (Flick, 2011). Selle jaoks koostati avatud küsimuse vastustest fail ja loeti vastuseid põhjalikult, mille käigus tõusid esile kindlad teemad, millele loodi koodid, koodid kategoriseeriti ja kategooriatele leiti nimetused. Moodustunud koodipuu on esitatud lisa 8, mis toob välja andmetes esile kerkinud teemad, mustrid ja seosed. Kodeerimise käigus moodustunud struktuur oli abiks seisukohtade mõistmisel, analüüsimisel ja tõlgendamisel.

Uuriija refleksioonipäeviku (vaata lisa 1) analüüsi põhjal koostati kirjeldav kogemuste ja subjektiivse arvamuse kokkuvõte, mis aitas avada uurimuse tulemusi uurija/õpetaja vaatepunktist.

2.5. Uurimuse eetika

Uuringu kõikides etappides puutub uurija kokku eetiliste probleemidega, mis tekitab vajaduse läbi mõelda, kuidas informeerida uuritavaid ja saada nende nõusolek uuringus osalemiseks (Laherand, 2008).

Praktikakoolilt saadi nõusolek rakendusuuringu läbiviimiseks. Õpilaste vanemaid teavitati rakendusuuringu läbiviimisest õppetöö käigus ja saadi nõusolekud. Uurimuses osalenud õpilastele anti rakendusuuringu esimeses tunnis ülevaade uuringu kestvusest, eesmärkidest, õpilaste rollist ja võimalikest tulemustest, mis toovad kasu mõlemale uuringu osapoolle. Selgitati, et uuringus osalemine on vabatahtlik ning andmete kogumise ja töötlemise juures järgitakse konfidentsiaalsus nõudeid ning uuringu tulemusi esitatakse kokkuvõtvalt ja ühtki nime eraldi välja ei tooda.

Ekspertõpetajatele selgitati kaaskirjas (vaata lisa 3) uuringu eesmärke, andmete kogumise ja analüüsi konfidentsiaalsus eesmärke. Andmeid koguti täielikult anonüümselt Google'i vormidesse tehtud küsimustiku alusel. Kõiki uuringu käigus kogutud andmeid hoiustati nii, et ükski kõrvaline isik nendega kokku ei puutuks.

3. Tulemused

Magistritöö eesmärgiks oli luua asjakohastatud disainmõtlemise protsessimudel, mille abil on võimalik tõsta õppetöö kvaliteeti, toetada õpetajate didaktilist võimekust ja õpilaste arengut. Rakendusuuringu käigus välja selgitada õpilaste arvamused ja küsida ekspertõpetajate hinnang loodud disainmõtlemise protsessi mudeli rakendatavuse kohta. Käesolev peatükk annab edasi uurimuse tulemused toetudes järgnevatele uurimisküsimustele:

- Millised on õpilaste arvamused rakendatavuse vaatepunktist, kui nad on läbinud asjakohastatud disainmõtlemise protsessi mudelile ülesehitatud õppetöö?
- Kuidas hindavad ekspertõpetajad väljatöötatud disainmõtlemise protsessi mudeli rakendatavust?
- Milline on uurija/õpetaja tagasiside asjakohastatud disainmõtlemise protsessi rakendatavuse kohta?

3.1. Õpilaste arvamused disainmõtlemise protsessi mudeli kohta rakenduslikkuse aspektide alusel.

Selleks, et leida vastus uurimisküsimusele: millised on õpilaste arvamused rakendatavuse vaatepunktist, kui nad on läbinud asjakohastatud disainmõtlemise protsessi mudelile ülesehitatud õppetöö?, koguti andmeid rakendusuuringu käigus, toetudes eelnevalt mainitud Peters et al. (2013) rakenduslikkuse aspektidele. Järgnevalt tuuakse välja tulemused eelnevalt selgitatud nelja esimese aspekti alusel. Teksti ilmestavad kaldkirjas õpilaste enda vastused.

Vastuvõetavuse väljaselgitamiseks esitati õpilastele kaks küsimust. Vastusena tuli välja tuua kõige rohkem meeldinud ja kõige vähem meeldinud etapid, sellest järeldati, kas õpilastele oli sekkumine vastuvõetav, ehk kas nad seostasid kõige enam meeldinud/kõige vähem meeldinud etapi läbitud disainmõtlemise protsessiga. Kõige enam meeldinud etappide nimetamise juures seostas meeldivust mudeliga 32st õpilasest 24 õpilast. Andmetest lähtub, et õpilastele meeldis kõige enam: *“Loomine sest mulle meeldib tegeleda nokitsemisega.”* (15 õpilast 32st). Kõige vähem meeldinud etappide nimetamise juures seostas 32st õpilasest 27 oma etapi läbitud disainmõtlemise protsessiga. Kõige vähem meeldinud etapina toodi välja: *“Uri, sest see oli igav.”* (11 õpilast 32st). Märkimisväärseid erisusi 6. ja 8. klassi lõikes ei esinenud. Andmetele toetudes võib disainmõtlemise protsessi rakendatavust vastuvõetavuse aspektist pidada edukaks.

Rakendatavuse hindamiseks **teostatavuse aspektist** esitati õpilastele kaks küsimust. Esmalt küsimus, millega sooviti teada saada, kas õpilased seostavad disainmõtlemise protsessi potentsiaalsete disainitavate objektidega ehk kas õpilased tunnetavad, et nemad ise saavad disainmõtlemise protsessi kasutades edaspidi tooteid disainida või probleeme lahendada. 32st õpilasest 25 õpilast seostas disainmõtlemise protsessi potentsiaalsete disainitavate objektidega või probleemidega, mida lahendada. Õpilased tõid välja, et disainmõtlemise protsessi kasutades saaksid nad disainida: *“mööblit, riideid”*, *“rohkem turvalisi asju”*, mitmed väljendasid, et nad saaksid disainida *“ükskõik mida”*. Tulemuste põhjal saab järeldada, et õpilaste jaoks on sekkumine disainmõtlemise protsessi vormis teostatav. Õpilaste välja toodud

vastustest lähtub, et õpilased tunnetavad disainmõtlemise protsessi paindlikku loomingulist potentsiaali. Samuti võib järeldada, et õpilased seostavad tehnoloogiat ja disainmõtlemise protsessi nende laiemal eesmärgiga, luua paremaid, jätkusuutlikumaid, turvalisemaid tooteid. 6. ja 8. klassi lõikes märkimisväärseid erisusi ei esinenud. Teine küsimus uuris õpilaste arvamusi selle kohta, kas disainmõtlemise protsess toetas praktilisest ülesandest arusaamist ehk sekkumise teostatavust/läbiviidavust. Kõik vastanud õpilased 6. ja 8. klassist tõid välja, et disainmõtlemise protsess toetas nende praktilisest ülesandest arusaamist. Tulemustest lähtub, et läbiviidud sekkumine toetas mõlemas kooliastmes õpilaste praktilisest ülesandest arusaamist ja sellest tulenevalt ka teostatavust ehk õpilased tunnetavad disainmõtlemise protsessi teostatavuse potentsiaali.

Küsimusega, kas disainmõtlemise protsessi läbimine toetas Sinu õppetöö läbimist tehnoloogiaõpetuse tundides?, sooviti teada saada õpilaste arvamused disainmõtlemise protsessi **asjakohasuse** kohta. Kõik vastanud õpilased, 6. ja 8. klassis, tõdesid, et asjakohastatud disainmõtlemise protsessi mudel toetas nende õppetöö läbimist. Sellest võib järeldada, et sekkumine oli asjakohane teises ja kolmandas kooliastmes disainmõtlemise protsessi läbinud õpilaste jaoks.

Kasutatavuse aspektist andmete kogumiseks esitati õpilastele kaks küsimust, millest esimene pidi välja tooma selle, kas õpilane oskab nimetada kasutatud disainmõtlemise etapid, millest saab järeldada, kas disainmõtlemise protsess on neile kasutatav. 32st küsimusele vastanud õpilasest 28 nimetas kõiki läbitud etappe, mis lubab järeldada, et õpilased omandasid sekkumise käigus disainmõtlemise protsessi etapid ja on seeläbi neile ka uuesti kasutatavad.

Teine küsimus uuris õpilastelt kas nende arust oleks disainmõtlemise protsessi mudel kasutatav ka teisi esemeid luues. Sellele küsimusele andsid kõik 32 vastanud õpilast positiivse vastuse. See annab põhjust järeldada, et õpilased näevad mudelil ka laiemat potentsiaali.

3.2. Disainmõtlemise protsessi rakendatavus ekspertõpetajate hinnangul

Leidmaks vastuse küsimusele: kuidas hindavad ekspertõpetajad väljatöötatud disainmõtlemise protsessi mudeli rakendatavust?, koguti andmeid üheksalt ekspertõpetajalt neile saadetud küsimustiku põhjal. Järgnevalt on esitatud tulemused ja arutlus küsimuste kaupa rakenduslikkuse aspektide alusel. Andmed on esitatud kokkuvõtvalt tabelis (vaata tabel 4). Viimasena on esitatud tulemused avatud küsimusega kogutud andmete põhjal.

Vastuvõetavuse aspekti uurimiseks esitati ekspertõpetajatele esiteks küsimus: kuivõrd nõustute väitega: loodud disainmõtlemise protsessi mudel on visuaalselt hästi üles ehitatud.

Selle väitega nõustusid täielikult 3 ekspertõpetajat ja nõustusid 6 ekspertõpetajat. Teiseks uuriti, kuivõrd ekspertõpetajad nõustuvad loodud disainmõtlemise protsessi mudeli usaldatavusega. Sellele vastates tõid 4 ekspertõpetajat välja täieliku nõustumise ja 5 ekspertõpetajat nõustusid. Esitatud andmetest lähtub, et loodud disainmõtlemise protsess on ekspertõpetajate vaatepunktist vastuvõetav, see on visuaalselt hästi üles ehitatud ning usaldusväärne.

Kasutatavuse aspektist andmete kogumiseks esitati neli küsimust. Esmalt uuriti ekspertõpetajate hinnangut loodud disainmõtlemise protsessi mudeli kasutatavuse kohta. 5 ekspertõpetajat olid täielikult nõus mudeli kasutatavusega, 2 ekspertõpetajat nõustusid ning 2 eksperti olid osaliselt nõus. Teise küsimusega sooviti teada ekspertõpetajate nõusolekut järgneva väitega: loodud disainmõtlemise protsessi mudel on hästi üles ehitatud. 1 ekspertõpetaja nõustus väitega täielikult, 8 ekspertõpetajat nõustus. Kolmas küsimus kasutatavuse aspektist soovis teada ekspertõpetajate nõusolekut väitega: loodud disainmõtlemise protsessi mudeli etapid on heal tasemel üles ehitatud. 4 ekspertõpetajat üheksast nõustus täielikult, 4 ekspertõpetajat väljendasid nõustumist ning 1 ekspertõpetaja oli väitega osaliselt nõus. Neljanda küsimusega oodati hinnangut väitele: loodud disainmõtlemise protsessi mudel on hästi sõnastatud. 3 ekspertõpetajat nõustusid täielikult väitega, 5 eksperti nõustusid väitega ning üks nõustus osaliselt. Andmetest lähtub, et asjakohastatud disainmõtlemise protsessi mudel on kasutatav, mudeli üldine ülesehitus ja etappide ülesehitus on hea ning mudel üldiselt hästi sõnastatud.

Asjakohasuse aspektist hinnangute saamiseks esitati ekspertõpetajatele 3 küsimust. Esimene küsimus soovis teada, kuivõrd sobivaks/asjakohaseks peavad ekspertõpetajad loodud disainmõtlemise protsessi mudelit tehnoloogia ainevaldkonna jaoks. 4 ekspertõpetajat pidas mudelit täielikult sobivaks/asjakohaseks, 2 ekspertõpetajat nõustus ning 3 ekspertõpetajat nõustus osaliselt. Teine küsimus soovis välja uurida ekspertõpetajate hinnangut disainmõtlemise protsessi mudeli sobivusele/asjakohasusele õpilastele teises kooliastmes. 1 ekspertõpetaja pidas mudelit täielikult sobivaks, 4 ekspertõpetajat pidas mudelit sobivaks, 3 ekspertõpetajat tõid välja osalise nõustumise ja üks ekspertõpetaja pidas mudelit pigem mitte sobivaks. Järgmine küsimus uuris asjakohasust kolmandas kooliastmes. Selleks esitati küsimus: kuivõrd nõustute loodud disainmõtlemise protsessi mudeli sobivuse/asjakohasusega õpilastele kolmandas kooliastmes?, 5 ekspertõpetajat nõustus sellega täielikult ja 3 ekspertõpetajat nõustus, 1 ekspertõpetaja nõustus osaliselt. Tulemuste näitavad, et ekspertõpetajad näevad disainmõtlemise protsessi mudelis arenguruumi, mis puudutab sobivust teises kooliastmes. Kolmanda kooliastme jaoks on mudel sobivam/asjakohasem.

Rakendatavuse uurimiseks **teostatavuse** aspektist esitati ekspertõpetajatele üks küsimus: kui võrd nõustute loodud disainmõtlemise protsessi mudeli rakendatavusega tehnoloogiahariduses?. 4 ekspertõpetajat vastas, et on täielikult nõus, 4 ekspertõpetajat nõustusid rakendatavusega ning üks ekspertõpetaja väljendas osalist nõusolekut. Tulemused näitavad, et ekspertõpetajate hinnangul on loodud disainmõtlemise protsessi mudel rakendatav tehnoloogiahariduse valdkonnas.

Tabel 4. *Ekspertõpetajatelt kogutud kvantitatiivsete andmete koondtabel*

Rakenduslikkuse aspekt	Küsimus	Nõustun täielikult	Nõustun	Nõustun osaliselt	Pigem ei nõustu	Üldse ei nõustu
Vastuvõetavus	K4	3	6			
	K5	4	5			
Kasutatavus	K6	5	2	2		
	K7	1	8			
	K8	4	4	1		
	K9	3	5	1		
Asjakohasus	K10	4	2	3		
	K11	1	4	3	1	
	K12	5	3	1		
Teostatavus	K13	4	4	1		

Numbritega on välja toodud vastanute arv

Ekspertõpetajatelt saadud tulemuste statistilise usaldusväarsuse kinnitamiseks kasutati Cronbachi alfa-kordaja arvutamist. Cronbachi alfa valem osutus valituks, kuna see aitab mõõta seost küsimustiku eri osade vahel ehk küsimustiku seesmise konsistentsuse usaldusväarsust (Tooding, 2020). Cronbachi alfa-kordaja arvutuskäigu näide on esitatud lisas 9. Cronbachi alfa-kordaja väärtus küsimustele K4-K13 oli 0.9, millest saab järeldada, et esitatud andmed on usaldusväärsed ehk küsimustik on mõõtnud eesmärgipäraselt ja töökindlalt seda, mida plaaniti mõõta (Tooding, 2020).

Ekspertõpetajatele esitatud avatud küsimuse põhjal: mida soovite veel lisada disainmõtlemise protsessi mudeli kasutamise kohta õppetöös? Hinnang, soovitusel, parendustegevused, sooviti teada saada ekspertõpetajate mõtete ja ettepanekute kohta, mille põhjal vajadusel sisse viia parandusi esitatud disainmõtlemise protsessi mudelis. Tulemused on esitatud andmeanalüüsi käigus moodustunud koodipuu peakategooriate kaupa, mille sees

on välja toodud ka alamkategoriad. Esitatud on ekspertõpetajate tsitaadid, kelle nimed on asendatud konfidentsiaalsuse eesmärgil järgnevalt: E1, E2, jne.

Peakategooria alla **tähelepanekud**, koondusid kaks alamkategoriat õpilase arengu vaatepunkt ning õpetaja vaatepunkt. Õpilaste arengu vaatepunktist lähtuvalt arutlesid ekspertõpetajad selle üle, kuidas õpilased mõtleavad erineva kiirusega ja see võib õppetöö kulgu mõjutada. Samuti toodi välja, et koostatud mudel võib olla teisele kooliastmele liiga raske, kuna selles vanuses puudub püsivus ja õpilased eelistavad pigem kiiresti tegutsema ja katsetama asuda. Ekspertõpetaja (E9) toob välja teises kooliastmes õpetaja suunamise tähtsuse, kuna tänapäevases maailmas on infoväli väga külluslik, siis õpilane ei oska veel selekteerida, millist infot usaldada ja millist mitte, seetõttu on tähtis õpetaja tugi, et leida see usaldusväärne info, millele oma töö üles ehitada. Samuti tõstati erivajadustega õpilaste aspekt, mis tõdeb, et erivajadustega õpilaste jaoks võib sarnase disainmõtlemise protsessi mudeli alusel õppetöö läbimine olla alguses keeruline, kuid ajapikku, rahulikult, samm-sammult protsessi läbides saavad nad hakkama.

Mõtlemine on pikemaajaline protsess ning õpilased võivad olla erinevatel tasemetel. Mõni kiirema taibuga, teine ei saa kohe milleski aru (E5).

Teise kooliastme õpilasel pole püsivust nii pikalt tegeleda abstraktses valdkonnas, tema tahab hiljemalt 10 minuti pärast tegutseda. Pigem katsetab materjaliga töötades ja mitmeid kordi uuesti tehes (E1).

Kui tänapäeval lihtsalt näiteid hakata laialt otsima - laps kaob sinna ära, igasugust jaburust on infoväljas, tähelepanu läheb välisele, mitte sisule ning toimub üks suur matkimine. Õige mudeli leidmisel on algul vaja abiks olla, õpetada last vaatama. Kui ta teab seaduspärasid ja põhjuseid, miks midagi juhtub, see tekitab lapses usalduse maailma vastu, ta saab aru, kus ta on ja fantaseerib ka julgemalt. Seepärast mulle tundub, et 2. kooliastmes on seda vara oodata (E9).

Erivajadusega õppijale võib jääda mudel alguses arusaamatuks, kui samm-sammult saavad hakkama, sest ei ole harjunud oma peaga mõtlema, arutlema jne (E5).

Õpetaja vaatepunktist toodi välja tähelepanek, mis viitas, et joonisele märgitud kollane joon ajas ekspertõpetaja segadusse ja sellest tulenevalt tegi ta arendusettepaneku, mis on esitatud järgmises lõigus. Samuti tõstati teema, mis toob välja ekspertõpetaja vajaduse suuniste järgi, kuidas juhtida õppeprotsessi nii, et õpilased kasutaks disainmõtlemise protsessi teadlikult enda kasuks ning oskaks osaleda ka rühmatöö tegevuses.

Kollane kõver joon ajas mind veidi segadusse, sest ma mõtlesin, kas sellel on mingi põhjus ja punktiir ei näidanud kohe, et sellest algab (E3).

Kuid kuidas õppeprotsessi juhtida nii, et iga õpilane teadvustaks disainmõtlemise protsessi mudeli olulisust enne iga toote valmistamist ja julgeb avaldada oma arvamust rühmatöös (E8).

Peakategooria **arendustegevused** jaotus kaheks alamkategooriaks: sõnastus/esitlus ning õppetöö läbiviimise toetamine. Sõnastuse/esitluse alamkategoorias toodi välja soovitusi, kuidas võiks parendada erinevate etappide sõnastusi. Nii toodi välja, et etapp kujutle võiks olla ka visualiseeri ning etapp mõista võiks olla märka/mõista/tunneta. Samas märgiti, et on hea, kui tekst on lihtsas eesti keeles. Ühe arengukohana märgiti ära ka mõiste “probleem” liigne kasutamine, ning viidati, et võiks kasutada ka teisi sünonüüme (nt väljakutse). Ekspertõpetaja käis välja mõtte, et loomisetapis võiks mudeli loomist kirjeldada võrrelduna 1:1 eseme vaatepunktist.

Ehk tasub tuua sisse loomise 1:1 suurusel suurema või väiksema mudeli olulisus? Arhitektuuris maketid, autote disainis savimudelid, mikroskoopilisi objekte testitakse suuremate mudelite peal enne kui minnakse lõppsuurusele (E7).

Ühe ekspertõpetaja kogemuse kohaselt võiks etappe sõnastada küsimuste vormis, kuna see teeb etappide sõnastuse õpilaste jaoks lihtsamaks. Samuti võiks etapid olla nummerdatud siis on kergem mõista, kust protsess algab ja kuhu kulgeb (E3).

Alamkategoorias “õppetöö läbiviimise toetamine” tähtsustasid ekspertõpetajad disainmõtlemise protsessi mudeli testimist sihtgrupiga, samuti anti soovitusi, et võiks luua lihtsustatud variandi teisele kooliastmele ning välja pakkuda visuaalseid/digitaalseid suuniseid näidiste ja töölehtede vormis, või luua näitlik stsenaarium, kuidas loodud disainmõtlemise protsessi läbi viia.

Soovitaksin lisada lihtsustatud versiooni 2. kooliastme jaoks ning pakkuda õpetajatele visuaalseid või digitaalseid tööriistu, millega saaks igit etappi õppetöös paremini jälgida ja rakendada (nt töölehed, näidised). Samuti oleks hea lisada mõni konkreetne näide või stsenaarium, kuidas mudelit kasutada mõnes päris õppeprojektis (E1).

Peakategooria **tugevused** alla koondus kaks alamkategooriat, kus toodi välja positiivne hinnang ja perspektiiv. Positiivse hinnangu alamkategoorias tõid ekspertõpetajad välja: “kõik sobib”, “kõik kena”, “hea töö”, “ei ole midagi lisada, suurepärane töö”, samuti toodi välja, et mudel on põnev ja sooviti edu. Alamkategooria “perspektiiv” alla koondunud vastused tõid välja, et mudel on väga hea tööriist, toetab loovat ja süsteemset õpet ning leiab kindlasti rakendust.

3.3. Uurija positsioon disainmõtlemise protsessi rakendatavuse kohta

Et leida vastus küsimusele: milline on uurija positsioon asjakohastatud disainmõtlemise protsessi rakendatavuse kohta?, täitis uurija iga uuringutunni kohta refleksioonipäevikut, mis võimaldas struktureeritult üles täheldada arvamused ja kogemused.

Uurija refleksioonipäevik (vaata Lisa 1) andis põhjaliku tagasi- ja sissevaate uurija kogemustesse, tähelepanekutesse ning emotsioonidesse. Järgnevalt on välja toodud tulemused, mis refleksioonipäeviku põhjal tehti.

Rakendusuuringu käigus jõuti tõdemuseni, et õpetajal on väga suur vastutus ja roll selle juures, kuidas õpilane seostab oma tööd disainmõtlemise protsessiga ning kas see on talle toeks ja õppetöö toimub disainmõtlemise protsessiga põimunult või paralleelselt. Õpetajal lasub suur vastutus leidmaks viise, kuidas õpilased märkaksid ja seostaksid oma õppetööd ja tegevusi disainmõtlemise protsessi ja selle erinevate etappidega ning leiaksid tuge disainmõtlemise protsessi üldisest ülesehitusest ning etappide ülesehitusest. Kuna rakendusuuringu osalenud õpilastele oli disainmõtlemise protsessi läbimine uus kogemus, siis pidi uurija leidma aktiivselt võimalusi õppetöö seostamiseks disainmõtlemise protsessi ja vastavate etappide ja nende eesmärkidega. Selleks kasutas uurija ülekaalukalt sõnalist seostamist ja erinevaid näitlikustamise vorme, liikudes klassis ringi ja seostades käimasolevat õppetööd kindla etapi ja eesmärkidega. Õpilaste tegevuste vaatlus ja märkamine andsid rohkelt võimalusi tõstatada erinevaid arutlusi, mis aitasid tegevust disainmõtlemise protsessiga seostada ja küsimuste tekkimisel selle juurde tagasi pöörduda ja abi saada. Kui sekkumise alguse poole õpilased ei osanud väga hästi veel seoseid luua ja toetuda disainmõtlemise protsessile, siis mida rohkem seoseid õppetöö käigus loodi ja erinevate olukordade lahendusest eduelamusi tekkis, siis oli märgata, et õpilased ise suunavad end ja ka kaaslasi abi otsima, toetuma disainmõtlemise protsessile. Seostamise protsessi juures oli suureks abiks disainmõtlemise protsessi mudeli visuaalne olemasolu õppeklassis, see andis võimalusi õpetajatele ja nagu sekkumise hilisemas etapis näha oli, siis ka õpilastele seostada tegevusi etappide sisu ja eesmärkidega. Uurija seisukohast oli väga palju tuge sellest, et õppetöö toetus kindla ülesehitusega disainmõtlemise protsessile. Uurijal oli kergem sihti leida ja eesmärged seada ning tugi mille poole pöörduda, kui tekkisid küsimused ja probleemid. Eduelamus tekkis mitmel korral, kui protsessi käigus saabus mõistmine, et küsimuste tekkimisel saab toetuda disainmõtlemise protsessile ja igale küsimusele on võimalik leida vastus ning probleemile lahendus.

Rakendusuuringu käigus viidi disainmõtlemise protsess läbi teises ja kolmandas kooliastmes kahe erineva teema alusel. Sekkumise põhjal on võimalik öelda, et

disainmõtlemise protsess on piisavalt paindlik, et käsitleda erinevaid vajalikke teemasid mõlemas kooliastmes. Sekkumisest lähtus ka tõdemus, et väga tähtis on iga erineva teema puhul selgeks teha kavandamise etapi nõuded ja eesmärgid, luua selge struktuur, mis on õpilastele arusaadav ja mille juurde nad saavad vajadusel tagasi tulla, sellele toetuda ja nõudeid täita. See tähendab seda, et ükskõik mis teema otsustatakse disainmõtlemise protsessi toel käsitlusele võtta, peab õpetajal olema läbi mõeldud, kuidas ja mis nõuetega peab olema täidetud kavandamise etapp. Uuriija kogemuse kohaselt, oleks kõige parem õpilasele, kui kavandamise etapile on loodud kindel tööleht, kus on nõuded ja eesmärgid kirjas, et vajadusel selle infoga korduvalt tööd teha.

Uuriija märkamiste põhjal, samuti õpilaste tagasiside põhjal selgus, et õpilastele meeldis kõige vähem uurimisetapp, mille põhjuseks oli igavus, info vähesus, oskamatus infot leida. Sellise olukorra lahenduseks võib olla vastavalt teemale õpetaja poolt uurimisetapi kindlamalt juhitud ja ülesehitatud struktuur. Samuti info otsimise ja leidmise võimaluste kaasahaaravam näitlikustamine. Õpetaja käib koos õpilastega erinevad info leidmise variandid koos läbi, näitlikustab ja selgitab, mis infot ja kust leida ja milline info võiks olla väärtuslik. See kogemus läheb kokku ka ekspertõpetajatelt saadud tulemustega, kus tõstatus arutus, et tänapäevane külluslik infoväli võib teisele kooliastmele takistuseks saada, kus info paljususes ei suuda õpilane selekteerida just enda jaoks väärtuslikku ja kindla fookusega infot. Uuriija kogemuse kohaselt ongi see just hea koht, kus erinevas vanuses õpilastele eakohase lähenemisega õpetada orienteeruma tänapäevase maailma infoväljas, et nad õpiksid juba varasest east, kuidas infot otsida/hinnata ja enda jaoks vajalik välja selekteerida.

Kõige suuremat emotsiooni pakkus uuringu käigus see, kui õpilased tegid väga motiveeritult tööd, saabudes klassi juba vahetunnis ja avaldades soovi protsessiga jätkata. Samuti rõõmustas nende soov koostööd teha, mille käigus tekkisid mitmed sisukad arutlused ja mille põhjal võis järeldada, et õpilased liiguvad disainmõtlemise protsessiga põimunult ja leiavad disainmõtlemise protsessist toetust praktiliste eemärkide täitmisel. Uuriija kogemuse kohaselt võib üheks motivatsiooni ja koostöö oskuste paranemise põhjuseks olla just disainmõtlemise protsessile ülesehitatud õppetöö ja selles kogetud eduelamused. Õpilased tunnetasid väga hästi seda, kuidas protsess nende praktilist tööd toetas ja kuidas nad protsessi turvalistes raamides said olla loomingulised ja ennastjuhtivad.

4. Arutlus

Magistritöö eesmärgiks oli luua asjakohastatud disainmõtlemise protsessimudel, mille abil on võimalik tõsta õppetöö kvaliteeti, toetada õpetajate didaktilist võimekust ja õpilaste arengut. Rakendusuringu käigus sooviti välja selgitada õpilaste arvamused ja küsida ekspertõpetajate hinnang loodud disainmõtlemise protsessi mudeli rakendatavuse kohta. Kokkuvõtvalt võib tõdeda, et loodud disainmõtlemise protsessi mudel on erinevate magistritöö tulemustes välja toodud vaatenurkade põhjal tehnoloogia õpetuses rakendatav.

Toetudes uurimistöö tulemustele saab öelda, et nagu teooria osas välja toodud mitmete riikide näitel, on ka Eestis võimalik õppetöö läbiviimist toetada disainmõtlemise protsessi kasutamisega õppetöö mitmest aspektist. Tulemustest lähtub, et loodud disainmõtlemise protsessi mudel võimaldab üles ehitada õppetöö, mis on õpilaste jaoks vastuvõetav, kasutatav, teostatav ja asjakohane. Õpilaste arvamuse kohaselt, toetas loodud disainmõtlemise protsessi mudel ja lahtikirjutus õppetöö eesmärkidest arusaamist ja praktilise ülesande teostamist. Õpilaste vastustest saab järeldada, et läbitud õppetöö tulemusena tunnetavad nad disainmõtlemise protsessi mudeli paindlikku loomingulist potentsiaali ning seostavad tehnoloogiat ja disainmõtlemise protsessi nende laiema eesmärgiga, luua paremaid, jätkusuutlikumaid, turvalisemaid tooteid ning tunnetavad disainmõtlemise protsessi mudelit, kui enda käepikendust, tööriista, mille abil ka tulevikus võiks tooteid disainida või probleemile lahenduse leida. Tulemused lähevad kokku Eesti haridusvaldkonna arengukavas olevate eesmärkidega, kus läbi probleemõppe, mis sageli on üles ehitatud disainmõtlemise protsessile, soovitakse õpilastele anda teadmised ja oskused, mis võimaldavad neil leida lahendused isiklikele või ühiskondlikele väljakutsetele (Haridus- ja Teadusministeerium, 2021).

Uuriija vaatepunkt ühildub mitmes aspektis õpilastelt saadud tulemustega. Koos õpilastega kõne all oleva sekkumise läbimise põhjal võib tõdeda, et disainmõtlemise protsessile ülesehitatud õppetöö toetas mõlemat õppetöös osalenud osapoolt. Õpilaste puhul oli märgata järkjärguliselt mitmete oskuste paranemist ning motivatsiooni tõusu õppetöös osalemiseks. Uuriija kogemuse kohaselt toetas disainmõtlemise protsessi mudelile ülesehitatud õppetöö õpilaste arusaamist õppetöö eesmärkidest ja etappideks jaotatus aitas järkjärgult mõista ja täita väiksemaid eesmärke. Kui fookus kippuski kaduma oli kohe võtta kindel struktuur, millele nii õpilane kui õpetaja said toetuda. Pidev praktiliste ülesannete seostamine disainmõtlemise protsessi etappide ja eesmärkidega ning eduelamused toetasid järk-järgult õpilaste motivatsiooni tõusu, kuna õpilased tunnetasid, et saavad disainmõtlemise protsessile

toetuda. Mitmed sekkumise käigus kogetud olukorrad suunavad kokkuvõttes tõdemusele, et mida pikemalt olid õpilased disainmõtlemise protsessiga põimunult tööd teinud, seda rohkem hakkasid nad sellele ise toetuma, sellest abi otsima ja ka rühmatöös oma eesmärged sellele toetuvalt põhjendama. Siinkohal on aga väga tähtis ära märkida, et õpetajal on suur vastutus, et õpilased saaksid kätte selle niidiotsa, kust alustada disainmõtlemise protsessiga põimunult tööd, ehk et õpilased kasutaksid disainmõtlemise protsessi teadvustatult ja praktiliste ülesannetega seostatult. Uuriija täheldas mitmete oskuste, nagu kavandamine, planeerimine, koostöö, ettevõtlikkus, järk-järgulist paranemist, mis on välja toodud eesmärkidena Eesti põhikooli riiklikus õppekavas (Põhikooli riiklik õppekava, 2023) ning eesmärkidena OECD ülevaates projektist „Haridus 2030” (Liblik, 2018).

Ekspertõpetajatelt saadud tulemuste põhjal saab kokkuvõtvalt öelda, et loodud disainmõtlemise protsessi mudel on usaldusväärne ja visuaalselt ja struktuuriliselt hästi ülesehitatud. Tulemustest lähtub, et ühe arengukohtadena nägid ekspertõpetajad disainmõtlemise protsessi sõnastust, mille kohta esitati ka mitmeid kasulikke tähelepanekuid ja ettepanekuid. Samuti andsid tulemused märku vajadusest teise kooliastme jaoks lihtsustatud disainmõtlemise protsessi mudeli variandi loomiseks. Ka uuriija kogemused lähevad osalt kokku ekspertõpetajate soovitusel, kuid praktilise õppetöö käigus saadud kogemused annavad alust arvata, et õpetaja suudab tegelikult arutluse ja suunamisega väga hästi ka teises kooliastmes antud disainmõtlemise protsessi variandile toetudes õppetöö lahti seletada. Teises kooliastmes on õpilastel lihtsalt rohkem abi vaja praktiliste ülesannete ja disainmõtlemise protsessi põimimisel ja mõtestamisel. Nagu loodud disainmõtlemise protsessi lahtikirjutuses ülal on viidatud, siis õpetaja võib mudelit kasutada paindlikult ja vastavalt õppetöö vajadustele, kus nooremate õpilastega saab alustada protsessi kasutamist eraldi etappide kaupa kasutades õpetaja poolt rohkemat eesmärgipärast näitlikustamist ja mõtestamist. Sellest põhimõttest saab lähtuda ka erivajadustega õpilastega töötades, nagu ekspertõpetajate tulemustes välja tuuakse.

Ekspertõpetajate arendustegevuse soovitusel toodi välja ka vajadus luua näidisstsenaarium, kuidas disainmõtlemise protsessi mudelit kasutada päris õppeprojektis. Rakendusürituste jaoks kahe erineva teema põhjal loodud tunnikonspektid sobivad näidisteks hästi ning võimaldavad ka visuaalseid ja digitaalseid tööriistu õpetajatele, et õppetööd üles ehitada ja õppetöö kvaliteeti tõsta. Ekspertõpetajate tulemustele toetudes saab öelda, et asjakohastatud disainmõtlemise protsessi mudel on Peters et al. rakenduslikkuse teooriale toetudes vastuvõetav, kasutatav, asjakohane ning teostatav (Peters et al., 2013).

Käesoleva magistritöö kitsaskohana saab välja tuua suhteliselt väikesearvulist valimit, põhjalikuma ülevaate saamiseks ja usaldusväärsuse tõstmiseks peaks uurimust kordama suurema arvulise valimiga. Uurimistulemused peegeldavad uurimuses osalenud uuritavate kogemusi ja seetõttu ei ole võimalik teha laiemaid üldistusi. Tulemustele toetudes saab järeldada, et uuritav probleem: asjakohastatud disainmõtlemise protsessi mudeli puudumine Eesti tehnoloogiaõpetuse tundide läbiviimiseks, sai ühe rakendusliku lahenduse. Koostatud disainmõtlemise protsessi mudel pakub välja ühe võimaluse, mille toel on võimalik üles ehitada süsteemne õppetöö, toetada õpetajate didaktilist võimekust, õpilaste arengut ja anda neile tööriist, mis toetab loovat ja struktureeritud õpet ning ka läbimõeldud ja jätkusuutlikke valikuid tulevases elus.

Põhilised järeldused punktide kaupa:

1. Väljatöötatud disainmõtlemise protsessi mudel on tulemustes välja toodud vaatenurkade põhjal tehnoloogia õpetuses rakendatav.
2. Loodud disainmõtlemise protsessi mudel toetab loova ja süsteemselt ülesehitatud õppetöö läbiviimist sealhulgas eesmärkidest arusaamist ja praktilise töö läbimist.
3. Õpetajad vajavad näidisstsenaariume, visuaalseid ja digitaalseid materjale, et nende põhjal oleks selgem, kuidas disainmõtlemise protsessi mudelit õppetöös kasutada.
4. Peamise väljakutsena kerkis esile disainmõtlemise protsessi mudeli kohandamine teisele kooliastmele ning erivajadustega õpilastele.
5. Õpilased tunnetavad disainmõtlemise protsessi mudelit, kui tööriista, mis võimaldab neil väljenduda loominguliselt ning leida lahendusi erinevatele probleemidele.
7. Tulemustele toetudes saab öelda, et väljatöötatud disainmõtlemise protsessi mudeli kasutamine toetab nii õpetajat kui õpilasi õppetöös osalemisel.

Autorluse 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.

Liisa Mets

/allkirjastatud digitaalselt/

12.05.2025

Tänuõnad

Soovin tänu avaldada käesoleva magistritöö juhendajale Mart Soobikule, kelle suunised on olnud äärmiselt sisukad ja väärtuslikud. Südamest tänulik olen kõigile uurimuses osalenud õpilastele ja ekspertõpetajatele, teie panus on hindamatu. Ühtehoidvuse ja sisukate mõttevahetuste eest olen ääretult tänulik kaasüliõpilastele. Lõpetuseks soovin tänada oma armsat perekonda, kelle vankumatu toetus ja kannatlikkus on saatnud mind kogu protsessi vältel.

Kasutatud kirjandus

- Department for Education. (s.a.). *The national curriculum*.
https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7c4e02ed915d3d0e87b798/SECOND_ARY_national_curriculum_-_Art_and_design.pdf
- Design Council. (2024). *The Double Diamond*.
<https://www.designcouncil.org.uk/our-resources/the-double-diamond/>
- Educational and Training Foundation (ETF). (2019). *Technical Education*.
<https://www.et-foundation.co.uk/professional-development/technical-education/>
- Encyclopedia Britannica. (2024). *STEM education curriculum*.
<https://www.britannica.com/topic/STEM-education>
- Finnish National Agency for Education. (2014). *The basics of the curriculum for basic education 2014*.
<https://eperusteet.opintopolku.fi/#/en/perusopetus/419550/oppiaineet/530524>
- Flick, U. (2011). *An Introduction to Qualitative Research*. Los Angeles ja London: Sage.
https://elearning.shisu.edu.cn/pluginfile.php/35310/mod_resource/content/2/Research-Intro-Flick.pdf
- Grönman, S., & Lindfors, E. (2021). The Process Models of Design Thinking: A Literature Review and Consideration from the Perspective of Craft, Design and Technology Education. *Techne serien - Forskning i slöjdpedagogik och slöjdvetskap*, 28(2), 110–118. <https://journals.oslomet.no/index.php/techneA/article/view/4352>
- Haridus ja Teadusministeerium. (2021). Haridusvaldkonna arengukava 2021–2035.
https://www.hm.ee/sites/default/files/documents/2022-09/1._haridusvaldkonna_arengukava_2035_kinnitatud_11.11.21.pdf
- IDEO. (2015). *The field guide to human-centered design: Design kit*.
<https://www.ideo.com/post/design-kit>
- International Technology and Engineering Education Association. (2007). *Standards for technological literacy: Content for the study of technology*.
<https://www.iteea.org/downloadpurchase-stel>
- Kalmus, V., Masso, A., Linno, M. (2015). *Teksti ja diskursusanalüüsi meetod. Kvalitatiivne sisuanalüüs. Sotsiaalse analüüsi meetodite ja metodoloogia õpibaas*. Tartu Ülikool.
<https://samm.ut.ee/kvalitatiivne-sisuanalyys>
- Karm, M., & Ploom-Valickis, K. (2019). Tegevusuuring kui võimalus uurida ja arendada õpetamist. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri*, nr 7(2), 1–5.

- <https://doi.org/10.12697/eha.2019.7.2.01>
- Laherand, M. L. (2008). *Kvalitatiivne uurimisviis. (lk 24)*. Sulesepp.
- Liblik, P. (2018). Ülevaade OECD projektist „Haridus 2030”. *Eesti Haridusfoorum*.
<https://haridusfoorum.ee/ulevaade-oecd-projektist-haridus-2030/>
- Löfström, E., 2011. *Tegevusuuringu käsiraamat*. Eduko.
<https://www.digar.ee/arhiiv/ru/download/107855>
- Maailma Majandusfoorum (2016). *Future of jobs 2016. World Economic Forum (WEF)*.
<https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-2016/>
- Mawson, B. (2007). Factors affecting learning in technology in the early years at school. *International Journal of Technology and Design Education, 17(3)*, 253-269.
<https://doi.org/10.1007/s10798-006-9001-5>
- Ministry of Education. (2018). *Technology in the New Zealand curriculum*.
<http://nzcurriculum.tki.org.nz/The-New-Zealand-Curriculum/Technology>.
- Moggridge, B. (2011). Introduction. Warner, S. A., & Gemmill, P. R. (koost). *Creativity and design in technology & engineering education. Council on Technology Teacher Education 60th Yearbook (lk 16)*. Reston, VA: CTTE.
https://www.researchgate.net/publication/275344304_Creativity_and_Design_in_Technology_Engineering_Education_The_entire_2011_Yearbook_from_the_Council_on_Technology_Teacher_Education
- Nelson, H. G., & Stolterman, E. (2003). *The design way. Intentional Change in an Unpredictable World*. Educational Technology Publications.
https://computinganddesignthinking.pbworks.com/f/W3-Nelson-TheDesignWay_Chapter+1.pdf
- Nordlöf, C., Nordström, P., Höst, G. (2021). Towards a three-part heuristic framework for technology education. *International Journal of Technology and Design Education Vol 3 (1)*, 1–13. doi: 10.1007/s10798-021-09664-8
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. <https://www.oecd.org/education/2030>
- Peters, D. H., Adam, T., Alonge, O., Agyepong, I. A., & Tran, N. (2013). Implementation research: What it is and how to do it. *British Medical Journal, 347*, 1-7. Article f6753. doi:10.1136/bmj.f6753
- Project Lead The Way. (2025). *Our Philosophy for Education*.
<https://www.pltw.org/about/approach-impact-efficacy>
- Põhikooli riiklik õppekava. (2023). *Lisa 7 Ainevaldkond „Tehnoloogia”*. RT I, 08.03.2023,

1. https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1100/8202/4002/18m_pohi_lisa7.pdf#
- Rämmer, A. (2014). Valimi moodustamine. K. Rootalu, V. Kalmus, A. Masso, ja T. Vihalemm (toim), *Sotsiaalse analüüsi meetodite ja metodoloogia õpibaas*. Tartu Ülikool.
<https://samm.ut.ee/valimid>
- Seery, N., Phelan, J., Buckley, J., Canty, D. (2022). Epistemological treatment of design in technology education. *International Journal of Technology and Design Education*. 33(5), 1-15. <http://dx.doi.org/10.1007/s10798-022-09781-y>
- Skolverket. (2020). *Curriculum for Compulsory School, Preschool Class and School-Age Educare*. <https://www.skolverket.se/getFile?file=13128>
- Soobik, M. (2015). *Innovative Trends in Technology Education. Teachers' and Students' Assessments of Technology Education in Estonian Basic Schools*. [Doktoritöö, Tallinna Ülikool]. ETERA
<https://www.etera.ee/zoom/10539/view?page=24&p=separate&tool=info&view=0,0,2067,2834>
- Stables, K. (2008). Designing matters; designing minds: The importance of nurturing the designerly in young people. *Design and Technology Education: An International Journal*, 13(3), 1-11.
- Teach Engineering. (2001). *Engineering Design Process*.
<https://www.teachengineering.org/populartopics/designprocess>
- Tehnoloogilise kirjaoskuse standard. (2007). *Tehnoloogilise kirjaoskuse standard: tehnoloogiaõppe sisu*. M. Soobik (toim). Rahvusvaheline Tehnoloogiakasvatuse Assotsiatsioon. Eesti Tehnoloogiakasvatusse Liit.
- Tooding, L. M. (2020). Cronbachi kordaja. M. Beilmann, A. Roots ja K. Rootalu (toim), *Sotsiaalse analüüsi meetodite ja metodoloogia õpibaas*.
<https://samm.ut.ee/cronbachi-kordaja/>
- Utah State University. (s.a.). *National Center for Engineering and Technology Education*.
<https://digitalcommons.usu.edu/ncete/>
- Õunapuu, L. (2014). *Kvalitatiivne ja kvantitatiivne uurimisviis sotsiaalteadustes*.
<https://dspace.ut.ee/server/api/core/bitstreams/3538e168-6012-4e90-8484-4bb59be8b14a/content>
- Warner, S. A. (2011). Providing the Context for Creativity and Design in Technology and Engineering Education. Warner, S. A., & Gemmill, P. R. (Toim), *Creativity and design in technology & engineering education. Council on Technology Teacher Education 60th Yearbook* (lk 30, 41). CTTE.

https://www.researchgate.net/publication/275344304_Creativity_and_Design_in_Technology_Engineering_Education_The_entire_2011_Yearbook_from_the_Council_on_Technology_Teacher_Educatio

Lisad

Lisa 1. Uurija refleksioonipäevik

1. Tund: 2 x 40 min; kuupäev: 11.03.25; õppeaine: tehnoloogia; klass: 8a, 1. tund.

1.1 Planeeritud tegevused (millised tegevused on tunnis planeeritud): ülevaade lähinädalatest, mõiste tehnoloogia lahtiseletus, mõiste disain lahtiseletus, disainmõtlemise protsessi tutvustus ja pikem lahtiseletus, projekti “Unistuste mänguväljak” selgitamine ja alustamine (probleemi sõnastamine, piirangute ja vajaduste mõistmine, probleemi uurimine, visandamine)

1.2. Tunni käik (kas tund vastas planeeritule):

Tunni planeeritud eesmärgid said täidetud.

1.3. Tegevuste mõju õpilaste käitumisele (milline oli õpilaste käitumine):

Õpilased läbisid tundi enamasti motiveeritult. Mõned õpilased näitasid alguses välja tüdimust ja igavust, aga hiljem, kui olime alustanud disainmõtlemise protsessi läbimist nägin motivatsiooni märgatavat tõusu ja innukat kaasatõotamist.

1.4. Uurija tähelepanekud (õnnestunud olukorrad/edasiarendust nõudvad olukorrad):

Tabel 1. Uurija tähelepanekud

Tähelepanek	Tõdemus/Arendustegevus
Eesmärkide täitmine: tunni planeeritud eesmärgid said täidetud.	Eesmärk sarnast tegevust jätkata
Õpilaste motiveeritus: Enamus õpilasi väljendasid tunni algusest motiveeritud kaasatõotamist (vastasid küsimustele, otsisid küsimustele vastuseid, osalesid arutluses). Osad õpilased väljendasid tunni alguses igavust ja tüdimust, kuid kui jõudsime “Unistuste mänguväljaku” disainmõtlemise protsessi läbimise juurde, siis motivatsioon tõusis märgatavalt ja kõik väljendasid tunnilõpu tagasisides, et tund möödus väga meeldivalt.	Vahelda rohkem praktilist tegevust ja loengu osa.
Õpilastele mõistete lahtiseletamise juures peab jääma selle juurde, et seletus liiga keeruliseks ei kujuneks.	Seleta mõisteid lahti mitu korda mitme nurga alt ja küsi tagasisidet kas õpilased mõistavad.
Märkasin, et õpilased said minu seletustest nii motiveeritud, et liikusid liiga kiirelt disainmõtlemise protsessi etappe vahele jättes edasi.	Kuna eesmärk oli kõik koos etappe järjest läbida siis, leia võimalus kiita innukat tööd, kuid suuna ka vajalikke etappe läbima.
Õpilasi on klassis 6, kaks õpilast on puudu. Saame moodustada kaks rühma, ühes rühmas kaks liiget kellele loodetavasti järgmises tunnis lisandub kaks. Mure, kuidas puudujad sissejuhatus teemasse saavad.	Tee järgmises tunnis põgus kordamine, et eelmise korra kohalolijatel oleks võimalik meelde tuletada ja eelmise korra puudujatel oleks võimalik end kurssi viia. Lisaks suuna rühmakaaslasti üksteist toetama ja suunama,

	vajadusel seletama eelmisel tunnil läbitut.
Õpilased panevad tunnis valminud joonised oma mappide vahele ja võtavad koju kaasa.	Selle jaoks, et rühmatöö saaks jätkuda, juhul kui keegi peaks puuduma, siis võimalda õpilastele eraldi mapid, mille saab kooli jätta.
Õpilased said ise oma rühmad moodustada	See on hetkel hea rühmade moodustamise variant, õpilased on õnnelikud ja loodetavasti see toetab ka protsessi läbimist.

1.5. Emotsionaalsed reaktsioonid, arutlus (tunded ja mõtted, mis tekkisid protsessi käigus)

- Ehmatuse tunni alguses, et õpilasi on vähe, kui oleks pidanud rohkem olema. Hirm, kuidas seetõttu kujuneb rühmatöö läbiviimine.
- Suur rõõm, et tunni läbiviimine oli eesmärgipärane.
- Innustus, et õpilased said loodud disainmõtlemise protsessist aru ning läbisid seda innukalt. Sekkumine algas edukalt.
- Väga positiivne oli see, et õpilased andsid tunni lõpus tagasisidet, et tunni käik oli arusaadav ja midagi rasket ei olnudki.
- Tore oli vaadata, et õpilased said disainmõtlemise protsessi läbimisest innustust ja tegid koostööst rühmatööd. Toetati üksteist ja arutleti kõige üle, mis ära vaja otsustada

2. Tund (2 x 40 min); kuupäev: 13.03.25; õppeaine: tehnoloogia; klass: 6c, 1. tund .

2.1. Planeeritud tegevused (millised tegevused on tunnis planeeritud): ülevaade lähinädalatest, mõiste tehnoloogia lahtiseletus, mõiste disain lahtiseletus, disainmõtlemise protsessi tutvustus ja pikem lahtiseletus, projekti “Tähepusle” selgitamine ja alustamine (probleemi sõnastamine, piirangute ja vajaduste mõistmine, probleemi uurimine, visandamine)

2.2. Tunni käik (kas tund vastas planeeritule): Eelnevalt planeeritud eesmärgid said tunnis täidetud.

2.3. Tegevuste mõju õpilaste käitumisele (milline oli õpilaste käitumine): Tunni alguses näitasid mitmed õpilased välja tüdimust, rahulolematust, igavust, et klassi ees seisab uus õpetaja ja alustatakse uue teemaga. Tunni käigus motivatsioon tõusis ja õpilased osalesid enamasti kenasti koostööd tehes tunni tegevustes.

2.4. Uurija tähelepanekud (õnnestunud olukorrad/edasiarendust nõudvad olukorrad):

Tabel 2. Uurija tähelepanekud

Tähelepanek	Tõdemus/Arendustegevus
Eesmärkide täitmine: õpilaste suhtumine ja selle väljendus mõjutab suurel määral eesmärkide täitmist.	Leia endale mõttmuster, mis aitab enesekindlaks jääda ja viia tund läbi nii, kuidas eesmärgid oled seadnud.
Õpilaste motiveeritus: Enamasti on õpilased motiveeritud kaasa töötama, pikemat loengu osa tunnist on raske läbida, kuid õpilased pingutavad	Toeta õpilaste tunni läbimist sellega, et liigendad tunni loengu ja praktilisi osi.

(osad panevad pea lauale ja üritavad mitte magama jääda). Praktiline osa meeldib kõigile väga ja seda väljendatakse ka sõnadega tunni kokkuvõtte osas.	
Vahepeal tekib hetk, kus õpilaste käitumise analüüsimine segab sõnade seadmist.	Mõttele selgeks mida teed tunni ajal ja mida peale tundi. Tunnis märkad ja registreerid, peale tundi analüüsid.
Disainmõtlemise protsessi kordavast rühmatööst järeldub, et õpilased on protsessist hästi aru saanud ja mõistavad selle eesmärgi. Oskavad seletada oma sõnadega erinevaid läbivõetud mõisteid.	Hea tunnis struktuur, jätkake nii.
Ühel rühmal on raske rühmatöös tegevusi jagada.	Selgita uuesti rühmatöö põhimõtteid, suuna õpilasi arutlema ja leidma iga õpilase tugevused, et selle järgi tegevusi jagada.
Ühte õpilast ajab miski koguaeg naerma, kui uurin, mis on selle põhjus, ei tea ta seda ise ka. Tekib erinevaid olukordi, kus see segab minu tööd ja ka teiste motiveeritus langeb seetõttu. Kaaslane läheb sellega kaasa ja toolil kõõludes kukub pikali.	Tegele keeruliste olukordadega tunnis koheselt ja uuri, mis on põhjus, kas saab kuidagi abiks olla. Tuleta meelde kokkuleppeid ja vajadusel väljenda enda ootusi.
Märkan, et kui seletan disaini lahti erinevate nurkade alt siis erinevatel hetkedel saavad erinevad õpilased sellest aru ja oskavad siis ka sõnaliselt oma arusaamu väljendada.	Mitme nurga alt ja mitmete näidetega seletused disaini ja disainmõtlemise kohta annavad erinevatele õpilastele parema arusaamise mõistest.
Märkan, et õpilased kasutavad ekraanil olevat disainmõtlemise protsessi mudelit, suunavad ka kaaslast lugema, mis selles etapis eesmärgiks on ja mida teha tuleb.	Disainmõtlemise protsessi lahtikirjutus toetab õpilaste protsessi läbimist.

2.5. Emotsionaalsed reaktsioonid, arutlus (tunded ja mõtted, mis tekkisid protsessi käigus)

- Enesekindluse langus, sellest, et õpilased väljendavad rohkearvuliselt tühimust ja igavust.
- Rõõm, et õpilased ikkagi praktilises osas vähemalt töötavad kaasa ja teevad koostööselt rühmatööd.
- Lootus, et järgmises tunnis läheb tunni materjali edasiandmine enesekindlamalt.
- Rõõm, et õpilased kasutavad disainmõtlemise protsessi mudelit ka iseseisvalt otsides sealte tuge.

3. Tund: (2 x 40 min); kuupäev: 14.03.25; õppeaine: tehnoloogia; klass: 6b, 1. tund.

3.1 Planeeritud tegevused (millised tegevused on tunnis planeeritud): ülevaade lähinädalatest, mõiste tehnoloogia lahtiseletus, mõiste disain lahtiseletus, disainmõtlemise protsessi tutvustus ja pikem lahtiseletus, projekti “Tähepusle” selgitamine ja alustamine (probleemi sõnastamine, piirangute ja vajaduste mõistmine, probleemi uurimine, visandamine)

3.2. Tunni käik (kas tund vastas planeeritule): Tund vastas planeeritule.

3.3. Tegevuste mõju õpilaste käitumisele (milline oli õpilaste käitumine): Õpilased osalesid tunnis enamasti motiveeritult, näha oli ka pingutust, et osaleda tunnis. Loengu osad osad õpilased võitlesid unega.

3.4. Uuriija tähelepanekud (õnnestunud olukorrad/edasiarendust nõudvad olukorrad):

Tabel 3. Uuriija tähelepanekud

Tähelepanek	Tõdemus/Arendustegevus
Eesmärkide täitmine: eesmärgid said heal tasemel täidetud: tunnistruktuur säilis, teemad said hästi lahti seletatud, nii, et õpilased oskasid oma sõnadega tähtsamaid mõisteid ka lahti seletada.	Säilita enesekindlus tunni läbiviimisel, hästi ettevalmistatud struktuur toetab seda.
Õpilaste motiveeritus: Õpilased enamasti töötasid motiveeritult kaasa, osad võitlesid unega, kuid nägid vaeva, et ikkagi tunni tööga jätkata.	Katseta mingisuguse liikumispausiga, kui õpilastel tikub uni peale.
Disainmõtlemise protsessi uurimise osas on õpilastel raske meeles pidada kõiki võimalikke info allikaid.	Suuna sõnaliselt õpilasi mõtlema kõikide võimaluste üle, kust on võimalik infot leida.
Õpilased teevad osavalt rühmatööd.	Märka rühmatöö sujumist ja tunnusta.

3.5. Emotsionaalsed reaktsioonid, arutus (tunded ja mõtted, mis tekkisid protsessi käigus)

- Rõõm, et saan võimestada õpilasi sellise teemaga, millesse ma ise väga usun, et see nende elu parandab.
- Rõõm näha, et loodud disainmõtlemise protsess on arusaadav ja kasutatav õpilastele.
- Hirm, kas suudan head tunniandmise taset hoida.
- Elevus, mis tekib kui näen, kuidas õpilased esimesi ideid paberile panevad ja lootus, et sellest tulevad ägedad lõplikud lahendused.

4. Tund: (2 x 40 min); kuupäev: 14.03.25; õppeaine: tehnoloogia; klass: 8c, 1. tund.

4.1. Planeeritud tegevused (millised tegevused on tunnis planeeritud): ülevaade lähinädalatest, mõiste tehnoloogia lahtiseletus, mõiste disain lahtiseletus, disainmõtlemise protsessi tutvustus ja pikem lahtiseletus, projekti “Unistuste mänguväljak” selgitamine ja

alustamine (probleemi sõnastamine, piirangute ja vajaduste mõistmine, probleemi uurimine, visandamine)

4.2. Tunni käik (kas tund vastas planeeritule): Tunni käik vastas planeeritule.

4.3. Tegevuste mõju õpilaste käitumisele (milline oli õpilaste käitumine): Õpilased töötasid kaasa motiveeritult ja olid hästi valmis uut teemat vastu võtma. Klassis on selgelt ühtehoidvad erinevate arusaamadega grupid ja kui soovisin gruppe arvuliselt võrdsustada, siis õpilased väljendasid kindlat soovi töötada nii, isegi kui rühma liikmete arv on veidi ebavõrdne.

4.4. Uurija tähelepanekud (õnnestunud olukorrad/edasiarendust nõudvad olukorrad):

Tabel 4. Uurija tähelepanekud

Tähelepanek	Tõdemus/Arendustegevus
Eesmärkide täitmine: Esimese teema (tehnoloogia) käsitlemisel muutsin tegevuste järjekorda, suunasin õpilased enne lugema ja siis arutlema (enne tutvustasin teemat nii, et uurisin enne nende arusaamu uute mõistete kohta ja kui nägin, et mitmed eri õpilased ei tahtnud/osanud end väljendada muutsin strateegiat)	Usalda töö käiku ja õpilaste vajadusi, adapteeru vastavalt.
Õpilaste motiveeritus: õpilased olid motiveeritud kaasa töötama ja osalesid tunnis arendades väga eesmärgipärast arutlust.	Märka õpilasi, kes on avatud arutlusele, see tõstab ka teiste motiveeritust osaleda tunnis sõnakamalt.
Õpilased oskavad rühmatöös arutleda.	Toeta neid rühmi, kelle töö on millegipärast toppama jäänud.

4.5. Emotsionaalsed reaktsioonid, arutlus (tunded ja mõtted, mis tekkisid protsessi käigus)

- Hea tunne, kui õpilased vastavad küsimustele ja tekib arutlus.
- Rõõm, et on õpilasi, kes töötavad motiveeritult ja seetõttu tekib olukordi mida on võimalik tunnustada. See aitab kaasa ka üldisele motiveeritud tegevusele.
- Elevus, et esitletud disainmõtlemise protsess toetab õpilasi ja nad otsivad sellest ise tuge.

5. Tund (2 x 40 min);kuupäev: 18.03.25; õppeaine: tehnoloogia; klass: 8a, 2. tund.

5.1. Planeeritud tegevused (millised tegevused on tunnis planeeritud): eelmise tunni lühiülevaade, esitletud disainmõtlemise protsessi läbimise järkamine (planeerimise ja loomise etapp), läbivad teemad: looduskeskkond ja tehiskeskkond, kasvuhooneefekt- inimkonna mõju keskkonnale. Erinevad materjalid ja nende omadused. Praktiline tegevus ja selle juhendamine.

5.2. Tunni käik (kas tund vastas planeeritule): Tund vastas suures plaanis planeeritule.

5.3. Tegevuste mõju õpilaste käitumisele (milline oli õpilaste käitumine): Õpilased töötasid kaasa motiveeritult, mõtlesid ja vastasid küsimustele, oskasid koostöiselt suunata ka rühmatööd. Üks rühm vajas korduvat selgitust, kuidas kavandi osa peab välja nägema ja

millest koosnema. Lühikese loenguosa suutsid õpilased kenasti ära kuulata ja kaasa mõelda, küsimustele vastata.

5.4. Uurija tähelepanekud (õnnestunud olukorrad/edasiarendust nõudvad olukorrad):

Tabel 5. Uurija tähelepanekud

Tähelepanek	Tõdemus/Arendustegevus
Eesmärkide täitmine: Kõik tunniks planeeritud eesmärgid said täidetud.	Hästi ettevalmistatud tund annab head eeldused tunni õnnestumiseks.
Õpilaste motiveeritus: uurisin õpilastelt, kas neil oli aega vahepeal ka projektiga tegeleda, siis vastati, et ei, kuna muude kooliasjadega on nii palju tegemist. Tunnis töötati kaasa motiveeritult: vastati küsimustele ja arutlusele, kuulati keskendunult.	Kõik tegevused tuleb läbi viia koolis, sest koduseks tööks enamasti õpilastel aega pole.
Õpilased arutlevad rahumeelselt, oskavad suunata rühmatööd. Võtavad kampa ka eelmises tunnis puudunud õpilase ja seletavad talle, mis tegema peab.	Kui nägin, et ta jäi vaikselt istuma, läksin uurisin, mis osa ta täidab ja aitasin tal rühmatööst uuesti osa võtta. Suunasin õpilasi jagama tööülesandeid.
Kuulen, et õpilased seletavad üksteisele oma mõtteid ja põhjendavad, miks nad midagi just nii teha tahavad. Kuulatakse ja innustatakse üksteise ideedest.	Disainmõtlemise protsessi läbimisel on suur osa rühmatööl, toeta õpilasi rühmatöö läbiviimisel, märka, tunnusta.
Õpilased otsivad abi ja suunavad ka kaaslasti uurima disainmõtlemise protsessi.	Disainmõtlemise protsessi mudel peab olema klassis mingil kujul kogu aeg saadaval, et õpilased saaksid sellele toetuda ja eesmärgi ja tegevusi uuesti üle vaadata.
Üks rühma vajab mitu korda seletust, kuidas peab kavand välja nägema ja millest koosnema.	Loo kavandi jaoks eraldi juhend, mille juurde õpilase saab samuti pöörduda, et abi leida.
Õpilased toetavad üksteist praktilistes tegevustes.	Märka ja tunnusta õpilaste üksteise toetamist.

5.5. Emotsionaalsed reaktsioonid, arutlus (tunded ja mõtted, mis tekkisid protsessi käigus)

- Rõõm, et üks etapp on edukalt läbitud (eelmine tund) ja hea on siit edasi minna.
- Segadust tekitav, kui keegi puudub ja liitub juba mingi osa etapist läbinud õpilastega.
- Hirm, kas liitunud õpilased saavad kiirest ülevaatest aru, mis eelmisel tunnil õpiti.
- Muret tekitav, kui õpilased ei saa peale mitmekordset selgitust aru, millest kavandi osa koosnema peab, mida saan teisiti seletada, kuidas neid toetada?

6. Tund (2 x 40 min); kuupäev: 20.03.25; õppeaine: tehnoloogia; klass: 6c, 2. tund.

6.1. Planeeritud tegevused (millised tegevused on tunnis planeeritud): tunni alguses eelmise tunni materjali kordamine ja arutus, uus teema: looduskeskkond/tehiskeskond, tehiskeskonna mõju looduskeskkonnale, kasvuhoone efekt, uus teema: materjalid meie ümber, rühmatöö, disainmõtlemise protsessi jätkamine kujutlemise ja planeerimise etapis, "Tähepusle" kavandi joonestamine.

6.2. Tunni käik (kas tund vastas planeeritule): Tunni käik vastas üldjoontes planeeritule.

6.3. Tegevuste mõju õpilaste käitumisele (milline oli õpilaste käitumine): õpilaste käitumine oli enamasti koostöine ja õpilased näitasid välja motiveeritud kaasatõotamist.

6.4. Uurija tähelepanekud (õnnestunud olukorrad/edasiarendust nõudvad olukorrad):

Tabel 6. Uurija tähelepanekud

Tähelepanek	Tõdemus/Arendustegevus
Eesmärkide täitmine: uus teema: materjalid meie ümber. Peale loengu osa suunasin õpilasi rühmatöös vastama küsimustele: mis materjale saad lõigata kääridega? (pärast küsimustele vastates arutlesime, milliseid materjale õpilased on ise reaalselt lõiganud) ja võrdle paberit pappi ja vineeri. Õpilased tõid välja erinevad võrdlus alused ja vastasid küsimustele väga loovalt, tuues välja sellised materjalid, mille peale õpetaja ise ei tulnud.	Uue teadmise rakendamine praktilises tegevuses või arutluses aitab materjalil kinnistuda.
Õpilaste motiveeritus: ühel õpilasel oli teist tundi järjest tunni jooksul pidevalt vajadus naerma purksuda. Arutlesime sellel teemal temaga ja ta ei osanud vastata, miks ta seda teeb. Kui selgitasin, et see segab teisi ja teda ennast, nimelt keskendumist, siis peale seda suutis ta naermise jätta ja töötas motiveeritult kaasa.	Selgita rahulikult enda ja kaasõpilaste vajadusi.
Õpilased visandavad kujutamise etapis enamasti ainult ühte visandit ja tahavad seda väga hästi teha.	Selgita, et kujutamise etapis pole täpsus oluline, oluliseks peab pidama seda, et uurimise etapist ja ajurünnakust saaks visandatud võimalikult palju tekkinud ideid, et planeerimis etapis saaks valida parima variandi ja edasi liikuda.
Õpilane ütleb, et ei taha rohkem teisi tähti teha.	Suuna õpilast siis sama tähte erineval viisil pusletükkideks lahendama.
Õpilane kasutab kõige kergemaid läbilõikeid, et saada kiiresti valmis.	Suuna õpilast leidma teisi viise kuidas läbilõikeid teha.
Õpilased toetuvad disainmõtlemise protsessile, küsides, mis selles etapis eesmärgiks oli.	Õpilaste jaoks peaks olema kättesaadav kõikidel hetkedel disainmõtlemise protsessimudel, et vajadusel neid sinna suunata.

Õpilane suunab teist õpilast öeldes, et vaata tahvlile, selles etapis on nii kirjas.

Tahvlil või seinal peaks olema disainmõtlemise mudel, et õpilased saaksid seda ise kasutada.

6.5. Emotsionaalsed reaktsioonid, arutlus (tunded ja mõtted, mis tekkisid protsessi käigus)

- Üllatus ja suur rõõm, et õpilased suutsid vastata küsimustele loominguliselt ja see andis alust pikemale arutlusele.
- Keeruline on hakkama saada sõnade seadmisega, kui õpilane naerab teadmata põhjusel vahetpidamata (tahan hakata analüüsima olukorda).
- Kurb, et osad õpilased tahavad hakkama saada kõige lihtsamalt ja ei ole motivatsiooni pingutada.
- Suur rõõm, et õpilased kasutavad disainmõtlemise protsessi mudelit end ja kaaslasi sealt infot saama suunates.

7. Tund (2 x 40 min); kuupäev: 21.03.25; õppeaine: tehnoloogia; klass: 6b, 2. tund .

7.1. Planeeritud tegevused (millised tegevused on tunnis planeeritud): tunni alguses eelmise tunni materjali kordamine ja arutlus, uus teema: looduskeskkond/tehiskeskond, tehiskeskonna mõju looduskeskkonnale, kasvuhoone efekt, uus teema: materjalid meie ümber, rühmatöö, disainmõtlemise protsessi jätkamine kujutlemise ja planeerimise etapis, "Tähepulsle" kavandi joonestamine.

7.2. Tunni käik (kas tund vastas planeeritule): tund vastas planeeritule

7.3. Tegevuste mõju õpilaste käitumisele (milline oli õpilaste käitumine): Õpilaste käitumine oli koostöine ja üksteist toetav. Tekkis mitmeid olukordi, kus üks õpilane ei mõistnud, mida teha tuleb, siis uurija ei saanud veel sekkuda kui mitu kaaslast osutasid abi ja seletasid tegevusi uuesti mitme nurga alt, meeldivalt ja toetavalt. Tekkis väga toetav ja koostöine keskkond.

7.4. Uurija tähelepanekud (õnnestunud olukorrad/edasiarendust nõudvad olukorrad):

Tabel 7. Uurija tähelepanekud

Tähelepanek	Tõdemus/Arendustegevus
Eesmärkide täitmine: õpilased pole harjunud disainmõtlemise protsessi läbima ja vajavad pidevat meeldetuletust, millises etapis asutakse ja mis selle eesmärgiks on.	Võimalda õpilastele disainmõtlemise protsessi visuaalsele mudelile juurdepääs kogu projekti vältel, ning uurijana leia hetki seostada tegevusi mida õpilased läbivad protsessi etappide ja nende eesmärkidega.
Õpilaste motiveeritus: õpilaste motiveeritus tõuseb nädalast nädalasse.	Positiivset/turvalist sidet ja suhet õpilastega on väga tähtis luua ja hoida. Seetõttu paraneb ka õpilaste motiveeritus ja koostöisus.
Märkan, et õpilased üritavad selgitada välja millises disainmõtlemise etapis nad hetkel asuvad ja mis on eesmärk.	Õpilased kasutavad disainmõtlemise protsessi oma projekti toetava osana. Disainmõtlemise protsessi mudel võiks klassi seinal suure plakatina olemas olla.

Õpilased näevad vaeva, et kavandi nõuded meelde jääks ja ka praktilises töös kajastuks.	Loo iga disainmõtlemise protsessi läbiva projekti juures kavandi nõuded, teavita ja selgita neid ka õpilastel, kuid tee ka kirjalik juhend, mille juurde on õpilastel ise võimalik vajadusel pöörduda.
---	--

7.5. Emotsionaalsed reaktsioonid, arutlus (tunded ja mõtted, mis tekkisid protsessi käigus)

- Suur rahulolu tunne, kui õpilased silmnähtavalt on arenenud, vastavad arutlusele ja mäletavad ka eelmise tunni mõisteid ja oskavad neid lahti seletada.
- Hea tunne, kui loodud disainmõtlemise protsess ka reaalses elus on rakendatav ja toetab õpilaste praktilist tööd.
- Üllatav, et osad õpilased on joonestamises väga osavad ja teevad visuaalselt väga ilusaid kavandeid (ja kiirelt).
- Suur rõõm, et õpilased toetavad üksteist, seletavad, kuidas nt malli kasutada

8. Tund (2 x 40 min); kuupäev: 21.03.25; õppeaine: tehnoloogia; klass: 8c, 2. tund .

8.1. Planeeritud tegevused (millised tegevused on tunnis planeeritud): eelmise tunni lühiülevaade, esitletud disainmõtlemise protsessi läbimise järkamine (planeerimise ja loomise etapp), läbivad teemad: looduskeskkond ja tehiskeskkond, kasvuhooneefekt- inimkonna mõju keskkonnale. Erinevad materjalid ja nende omadused. Praktiline tegevus ja selle juhendamine.

8.2. Tunni käik (kas tund vastas planeeritule): Tund sai läbi viidud vastavalt planeeritule.

8.3. Tegevuste mõju õpilaste käitumisele (milline oli õpilaste käitumine): õpilased olid väga motiveeritud tööle asuma, üks õpilane tuli juba vahetunnis ja andis märku soovist kohe tööga alustada. Paaristunni vahele jäi pikk söögivahetund, mille ajal õpilased avaldasid ka soovi klassi jääda ja projekti edasi teha.

8.4. Uurija tähelepanekud (õnnestunud olukorrad/edasiarendust nõudvad olukorrad):

Tabel 8. Uurija tähelepanekud

Tähelepanek	Tõdemus/Arendustegevus
Eesmärkide täitmine: Austavad ja positiivsed suhted õpilastega aitavad kaasa eesmärkide täitmisele. Õpilased on koostöisemad ja klassiruumi tekib üksteist toetav keskkond.	Sellise projekti mõju on kindlasti sügavam, kui õpilasel on õpetajaga(uurijaga) positiivne pikem suhe.
Õpilaste motiveeritus: ülikõrge motiveeritus, õpilased näitasid mitmes kohas välja valmisolekut teha tööd pikemaajaliselt kui seda on paaristunni aeg.	Lähene individuaalselt, leia erinevaid lahendusi, et õpilane saaks edasi liikuda. Nt: võimalda disainmõtlemise etappide läbimisega edasi minna. Võimalda vajalikud teadmised ja vahendid.
Üks õpilane on käeliselt väga osav kasutama eri materjale ja tehnikaid, tööriistu.	Arutluse käigus selgub, et on oma oskused vanematelt õppinud ja väikesest peale juba igasugu asju meisterdanud. Leian hetke selle üle arutleda ja teda tunnustada.

Õpilane joonestab suunamata väga põhjaliku mänguväljaku elemendi kavandi.	Märkan seda ja tunnustan, tekib arutlus ja vaatame üle kuidas teised on teinud. Õpilane selgitab, et see tuleb talle ilma pingutuseta ja märgib, et teab, mis ametit ta pidada tahab (arhitekt)
Õpilased teevad põhjalikku tööd, märgivad materjalidele mõõdud enne kui lõikavad.	Arutluse käigus tuleb välja, et nad on selle endaga kaasa võtnud käsitöö ainek.
Õpilased kasutavad materjale kokkuhoidlikult.	Märkan ja tunnustan, õpilased selgitavad, et ka need teadmised ja oskused on tulnud käsitöö tunnist.
Tunni alguses korrates, milliseid disainmõtlemise etappe läbisime eelmisel tunnil siis õpilased oskavad peast seletada, mis oli ja millised olid ka eesmärgid.	Disainmõtlemise protsess toetab õppetegevust ja on õpilastele omasemaks saanud.

8.5. Emotsionaalsed reaktsioonid, arutlus (tunded ja mõtted, mis tekkisid protsessi käigus)

- Väga meeldiv koostööine ja toetav õppekeskkond.
- Üllatav, et õpilased on nii motiveeritud kaosatöötama.
- Suur rõõm on näha kuidas õpilased koostööd teevad.
- Tore on näha, et õpilased toovad teadmised teistest ainetest ja kasutavad teadmisi ja oskusi käesolevas tunnis.

9. Tund (2 x 40 min); kuupäev: 25.03.25; õppeaine: tehnoloogia; klass: 8a, 3. tund.

9.1. Planeeritud tegevused (millised tegevused on tunnis planeeritud): arutlus teemal: tehnoloogia positiivsed ja negatiivsed mõjud, disainmõtlemise protsessi läbimine, praktilise ülesande “Unistuste mänguväljak” loomis, katsetamis ja täiendamise etapi läbimine, tagasiside küsimustiku täitmine.

9.2. Tunni käik (kas tund vastas planeeritule): tund sai läbi viidud plaani kohaselt.

9.3. Tegevuste mõju õpilaste käitumisele (milline oli õpilaste käitumine): õpilaste käitumine oli motiveeritud ja koostööine. Rühmad töötasid üldiselt sõbralikult, arutledes ja töid jaotades. Õpilased tegid tööd ja toetusid eelevalt läbitud disainmõtlemise protsessi kasutades. Praktilist tööd läbi viies otsiti välja kavandid ja arutleti erinevate mõtete üle, miks just asjad nii ellu viia.

9.4. Uurija tähelepanekud (õnnestunud olukorrad/edasiarendust nõudvad olukorrad):

Tabel 9. Uurija tähelepanekud

Tähelepanek	Tõdemus/Arendustegevus
Eesmärkide täitmine: tunni eesmärkide seas oli “Unistuste mänguväljaku” projekt lõpule viia. Valminud töid vaadates ja arutledes õpilased ütlesid, et nad on oma lõpp tulemusega väga rahul. Eesmärk sai täidetud!	Läbi disainmõtlemise protsessi on hea õpilastel jälgida oma eesmarke, nende muutumist ja nende täitmist. Disainmõtlemise protsess toetab eesmärkide seadmist ja nende tähelepanu pööramist ja seeläbi ka täitmist.

Õpilaste motiveeritus: töötati kaasa üldiselt motiveeritult. Tunni alguses oli tunda õpilaste väsimust, venivust, kuid kui arutlesime eelneva üle ja panime selle tunni eesmärgid paika, siis õpilased asusid juba krapsakamalt tööle.	Aita õpilastel leida enda tööle eesmärk, siis töötavad nad motiveeritumalt kaasa. Tuleta protsessi käigus eesmäärke meelde. Arutle õpilastega suurte eesmärkide jagamisest väiksemateks eesmärkideks
Õpilane jääb mitmel korral istuma ja ei oska osaleda rühmatöös.	Märka ja suuna teda küsima rühma käest, kuidas tema saab osaleda ja suuna rühma teisi liikmeid arutlema koos nii, et kõigile jaotuks tööd.
Õpilane küsib ise ja pakub välja mida ta võiks teha.	Selle õpilase, kes ennem oli välja jäetud, motivatsioon tõusis ja ta julges ise end suunata ja rohkem pakkumisi teha.
Õpilane saab puidust ja liimist mänguväljaku elemendi valmis ja on siiralt õnnelik ja uhke oma töö üle. Väljendab oma rõõmu kõigi kuulates.	Arutlen kõigi kuulates sel teemal, et üks tähtsamaid asju ongi see, kui ise ollakse rahul oma tööga.
Õpilased arutlevad ja jagavad töid koostöiselt ja hästi läbi saades. Lepitakse omavahel kokku, pakutakse lahendused välja ja siis liigutakse edasi.	Disainmõtlemise protsessi käigus on õpilased teinud mitu nädalat koostööd. Õpetajana olen koostöö eesmäärke arutlenud ja suunanud. Töö on vilja kandnud. Õpilased oskavad järjest paremini koostööd teha.
Õpilased väljendavad soovi, et loomise etapp kestaks pikemalt.	Järgnevates sarnastes projektides planeeri vajadusel loomise etapile pikemalt aega. Õpilastele meeldib süveneda ja nokitseda.
Õpilased kasutavad disainmõtlemise protsessi käigus loodud kavandit, et tunni lõpus mänguväljakut koostada.	Disainmõtlemise protsessi etapid toetavad projekti eesmärkide täitmist. Õpilased kasutavad iseseisvalt protsessi käigus valminud kavandit.

9.5. Emotsionaalsed reaktsioonid, arutlus (tunded ja mõtted, mis tekkisid protsessi käigus)

- Suur rõõm on näha, et disainmõtlemise protsess on õpilastele omaseks saanud. Nad kasutavad seda ja toetuvad eelnevatele etappidele, mis toetavad omakorda eesmärkide täitmist ja praktilist tööd.
- Tore on näha, et õpilased teevad koostööd ja väljendavad rõõmu heast koostööst oma kaaslastega.
- Kurbus, et nende õpilastega tööd hetkel lõpeb. Positiivsed suhted on loodud, tahaks edasi õpetada, et näha, kuidas pikema perioodi jooksul disainmõtlemise protsess õpilasi õppetöös toetaks.

10. Tund (2 x 40 min); kuupäev: 27.03.25; õppeaine: tehnoloogia; klass: 6c, 3. tund.

10.1. Planeeritud tegevused (millised tegevused on tunnis planeeritud): eesmärkide seadmine, kokkuvõtte läbitud protsessist, arutlus teemal: tehnoloogia positiivsed ja negatiivsed mõjud, disainmõtlemise protsessi läbimine, praktilise ülesande “Tähepulsle” loomis, katsetamis ja täiendamis etapi läbimine, tagasiside küsimustiku täitmine.

10.2. Tunni käik (kas tund vastas planeeritule): tund kulges plaanipäraselt.

10.3. Tegevuste mõju õpilaste käitumisele (milline oli õpilaste käitumine): õpilased töötasid kaasa väga motiveeritult, suhtlus klassis oli meeldiv kõikide osapoolte vahel, õpilased tulid klassi juba vahetunnis ja näitasid soovi juba tööga edasi minna.

10.4. Uurija tähelepanekud (õnnestunud olukorrad/edasiarendust nõudvad olukorrad):

Tabel 10. Uurija tähelepanekud

Tähelepanek	Tõdemus/Arendustegevus
Eesmärkide täitmine: tunni eesmärgiks oli individuaalselt juhendada õpilasi, et kõik liiguksid edasi ja hakkaks protsessiga lõpule jõudma. Enamus õpilasi jõudsid praktilise tööga lõpuni.	Iga õpilane vajab individuaalset abi ja lähenemist. Ole olemas ja avatud suhtlemisele, et õpilased saaksid vajadusel abi küsida ja leia lahendus igale küsimusele.
Õpilaste motiveeritus: õpilaste motiveeritust näitas see, et juba vahetunnis tulid õpilased klassi ja soovisid eelmise nädala tööga jätkata.	Ole avatud mõttele, et õpilased saavad ka vahetunnis küsida abi ja liikuda edasi omas tempos.
Õpilane on väga visa. Üks õpilane käis iga väikest muudatust küsimas ja kuna ta ei saanud aru mõnedest nõuetest, mille olime kavanditele ja tööle seadnud, siis pidi ta väga palju muudatusi tegema. Sellegi poolelt ta ei lasknud motivatsioonil langeda vaid käis ikka küsimas ja küsimas, iga kord leidsin midagi, mida parandada, kui ma seda väljendasin, siis tema ohkas, aga jätkas tööd, ma tunnustasin tema püüdlusi ja seetõttu ta ilmselt ka pingutas edasi ja ei lasknud tujul langeda.	Õpilased vajavad väga erinevaid viise kuidas nendeni jõuda. Kuigi olime kavandi nõuetest mitmel korral rääkinud ja olin suunanud nad ka üles kirjutama, siis mõni õpilane ei saa ka siis neist aru ja vajab selgitamist ja pikemalt võibolla isegi praktilist seletamist. Kavandi nõuded võiks olla algselt juba välja kirjutatud. Sellega saab vältida olukorda, kus mõned märkavad need üles kirjutada ja mõned mitte. See annab võimaluse kavandi nõudeid ise järgida paberilt.
Õpilased väljendavad rahulolu, et saavad praktiliselt tööd teha.	Suurem osa õpilasi eelistab praktilisi tegevusi tunni ülesehituses. Leia võimalikult palju võimalusi õpilasi kaasata erinevate temade arutlusse, rühmatöösse ja praktilistesse ülesannetesse.
Õpilased väljendavad endale ise kiitust.	Eduelamus tõstab motiveeritust ja paneb õpilased isegi keerulisi praktilisi tegevusi tehes pingutama.
Õpilased pole harjunud kasutama jõhvsaaigi, praktiline vineeri lõikamine jõhvsaaiga on kurnav tegevus ja käed jäävad valusaks. Motivatsioon ja tõine meeleolu seetõttu ei lange.	Leiame koos õpilastega võimalusi, et kätt puhata ja masseerida veidi aja pärast edasi töötada.
Õpilased toetuvad disainmõtlemise protsessi etappidele.	Õpilaste arutlus omavahel ja õpetajaga paljastab, et õpilased mitmel olukorral viitavad ise disainmõtlemise protsessi eelnevatele etappidele ja otsivad abi, et praktilise tööga edasi minna. Kui kaaslane on hädas siis suunatakse ka üksteist disainmõtlemise eelnevatest etappidest abi otsima.

10.5. Emotsionaalsed reaktsioonid, arutlus (tunded ja mõtted, mis tekkisid protsessi käigus)

- Suur rõõm on töötada õpilastega nendes protsessi etappides, mis kujutavad endast praktilist tegevust. Motivatsioon tõuseb märgatavalt ja praktilise töö etappides on võimalik tuua palju seoseid sellega, et kui esimestes disainmõtlemise protsessi etappides ei olnud motivatsioon nii tugev ning mingid asjad jäid kas tegemata või arusaamatuks siis nüüd on mõnes mõttes keerulisem osadele küsimustele vastuseid leida. See annab võimalusi analüüsida ja leida lahendusi, kuidas järgmisel korral teisiti teha.
- Huvitav, et õpilasi on väga erinevaid ja hea tunne on see, kui leian väga erinevaid lähenemisi mis toimivad, et õpilased edule jõuaks. See nõuab koguaeg kohal olekut, avatust, õpilastega koos mõtlemist ja arutlust, empaatiat.
- Väga tore on näha, et õpilastel on väga palju tõeliselt ägedaid ideid ja nad on motiveeritud oma ideid edasi arendama, väljendavad oma rõõmu ja töötavad motiveeritult edasi.
- Kurv on samas näha, et osad õpilased soovivad kõige lihtsamalt ja vähemaga hakkama saada. Samas on tore, et nad seda väljendavad ja ei peida ja sellest saab areneda arutlus, mille käigus õpilane saab ikkagi motivatsiooni juurde ja nõus pingutama keerulisema ideega. On ka mõni üksik selline, keda ei õnnestu kuidagi motiveerida.

11. Tund (2 x 40 min); kuupäev 28.03.25; õppeaine: tehnoloogia; klass: 6b, 3. tund .

11.1. Planeeritud tegevused (millised tegevused on tunnis planeeritud): käesoleva tunni eesmärgid ja ülesehitus, arutlus teemal: tehnoloogia positiivsed ja negatiivsed mõjud, disainmõtlemise protsessi läbimine, praktilise ülesande “ Tähepusle” loomis, katsetamis ja täiendamise etapi läbimine, tagasiside küsimustiku täitmine.

11.2. Tunni käik (kas tund vastas planeeritule): tund vastas planeeritule.

11.3. Tegevuste mõju õpilaste käitumisele (milline oli õpilaste käitumine): Hommikune tund on õpilastele raske osadel õpilastel on raske silmi lahti hoida. Kuna aga oleme jõudnud praktilise töö faasi, siis suudavad kõik end tööle orienteerida. Töötatakse üldiselt motiveeritult kaasa ja arendatakse eelmisel tunnil tehtut edasi.

11.4. Uuriija tähelepanekud (õnnestunud olukorrad/edasiarendust nõudvad olukorrad):

Tabel 11. Uuriija tähelepanekud

Tähelepanek	Tõdemus/Arendustegevus
Eesmärkide täitmine: tunni eesmärgiks oli uuringu protsessi otsad kokku tõmmata. Selles klassis enamus päris valmis ei jõudnud. Disainmõtlemise protsessi etapid said küll läbitud, kuid praktiline tegevus ja etappide uuesti läbimine vajab veel lisaaega. Sellega tegelevad nad oma õpetajaga järgnevatel nädalatel.	Kõik klassid ei ole sarnased, õpilased on väga erinevad ja vajavad erinevate etappide läbimiseks erinevalt aega. Disainmõtlemise protsessi läbimine nõuab veidi ajalist paindlikkust.
Õpilaste motiveeritus: enamasti töötati ilusti	Uuri veel võimalusi ja nippe kuidas suunata

kaasa, kuid õpilased vajasisid tähelepanu suunamist, et praktilise töö tegemise juures püsida.	õpilasi ise oma töö ja eesmärkide täitmise eest vastutama.
Ühel õpilasel läheb joont mööda jõhvsuga saagimine ikka väga viltu, aga ta ei hooli, paneb ikka jõuliselt ja ilma korrigeerimata edasi. Teen talle selle kohta märkuse ja tuletan jälle meelde esteetilisuse nõuet ka. Aga ilmselt tema motivatsioon on see lihtsalt ära saada, kuna tal lihtsalt ei seisa silmad lahti, kui ma teda jälgin.	Märka ja arutle mõistlikult, uuri, millised on õpilaste uneharjumused.
Osad õpilased teevad väga ilusti, stabiilselt ja mõistlikult arutledes tööd.	Märka õpilasi ja tunnusta.
Klassis on ka kaks uut õpilast, kes eelmises tunnis ei olnud. See annab võimaluse disainmõtlemise protsess uuesti läbi käia ja etapid üle korrata. Seostada erinevaid tegevusi erinevate etappidega.	See on hea võimalus ka teistel olemasolnud õpilastel korrata ja seoseid luua reaalse tegevuse ja disainmõtlemise etappide vahel.
Kaks uut õpilast reageerivad õpetustele väga hästi ja liiguvad motiveeritult läbi etappide küsides õpetajalt ja kaaslastelt abi.	Tegelikult on võimalik lühikese ajaga palju ära jõuda, kui selleks motivatsiooni jätkub.

11.5. Emotsionaalsed reaktsioonid, arutlus (tunded ja mõtted, mis tekkisid protsessi käigus)

- Kurb on näha, kui õpilane ei ole motiveeritud tunnis kaasa töötama, sest tema silmad ei seisa lahti. Kuiigi ta ikkagi väga üritab ärkvel püsida.
- Hea tunne, kui ma enam vähem jõuan kõikide õpilaste juures käia ja abistada.
- Väga tore kui õpilaste jutust tõstatub teemasid, mida kõigiga arutleda ja mille käigus kõik veidi targemaks/empaatilisemaks saavad.

12. Tund (2 x 40 min); kuupäev: 28.03.25; õppeaine: tehnoloogia; klass: 8c, 3. tund .

12.1. Planeeritud tegevused (millised tegevused on tunnis planeeritud): kokkuvõtte lähinädalatest, tunni eesmärgid, arutlus teemal: tehnoloogia positiivsed ja negatiivsed mõjud, disainmõtlemise protsessi läbimine, praktilise ülesande “ Unistuste mänguväljak” loomis, katsetamis ja täiendamis etapi läbimine, tagasiside küsimustiku täitmine.

12.2. Tunni käik (kas tund vastas planeeritule): tund vastas planeeritule

12.3. Tegevuste mõju õpilaste käitumisele (milline oli õpilaste käitumine): õpilased olid väga motiveeritud oma alustatud tööd edasi tegema. Osad õpilased olid omapoolseid materjale kaasa võtnud, osad õpilased tegid väga väga põhjalikku tööd ja pöörasid tähelepanu ka esteetilisemale välimusele. Väga õnnestunud rühmatööd.

12.4. Uuriija tähelepanekud (õnnestunud olukorrad/edasiarendust nõudvad olukorrad):

Tabel 12. Uuriija tähelepanekud

Tähelepanek	Tõdemus/Arendustegevus
Eesmärkide täitmine: tunni eesmärgiks oli "Unistuste mänguväljaku" viimaste disainmõtlemise protsessi etappide läbimine.	Sellega said kõik hakkama.
Õpilaste motiveeritus: õpilased töötasid väga motiveeritult. Tulid klassi ja alustasid juba eelneva vahetunniga ja tegid tööd ka pika vahetunni.	Õpilased väljendasid rõõmu, et saavad praktilist tööd teha ja edasi arendada oma disaini.
Õpilased olid ise oma tööga rahul.	Märka õpilast, kui ta väljendab rõõmu oma edu üle. Selgita, et see on ka üks tähtis komponent, et ta ise oleks rahul oma tööga.
Õpilased pingutavad kuuma liimiga töötades, et ei oleks üleliigset liimi kasutatud.	Õpilaste esteetiline lävend on väga erinev. Leia võimalus sellest arutleda ja tunnusta esteetiliselt head tööd, see annab ka teistele mõista, millised on ootused.
Õpilased on kaasa võtnud oma materjale, millega tahavad tööd parendada.	Õpilaste motivatsioon on kõrge, et see projekt heal tasemel lõpule viia.
Õpilased leiavad toetust eelnevatest disainmõtlemise etappidest. Arutletakse selle üle, kui kõrged liumäed ja kiigud peaks olema, et eelnevalt eesmärgiks seatud kasutajaskond seda kasutada saaks.	Õpilased on omaks võtnud disainmõtlemise protsessi ja toetuvad sellele, kui täidavad praktilist ülesannet.
Õpilased kasutavad erinevaid materjale väga loovalt.	Võimaldatud materjalide tundmine paneb aluse nende materjalide loovale kasutamisele ja käsitlemisele.

12.5. Emotsionaalsed reaktsioonid, arutlus (tunded ja mõtted, mis tekkisid protsessi käigus)

- Suur rõõm on töötada õpilastega, kui nad on motiveeritud koostööle.
- Huvitav on näha, mis huvitavaid ideid õpilastel tekib ja kuidas nad erinevaid ettejuhtuvaid probleeme lahendavad.
- Suur rõõm on näha, kuidas õpilased rühmatööga hakkama saavad, arutletakse mõistlikult, jagatakse töid võrdselt, selgitatakse välja kellel on mis tugevused ja lahendatakse erinevaid olukordi koos.

Lisa 2. Õpilaste kaaskiri ja küsimustik

Kaaskiri

Lugupeetud õpilane

Tunnustan Sind, et oled läbinud katselise õppetöö, mille teemaks oli “Disainmõtlemise protsess”. Disainmõtlemise protsessi kasutamise eesmärgiks õppetöös on õppetöö parem ülesehitus ja õppetöö läbimise toetamine.

Kokkuvõtteks palun Sul anda tagasisidet läbitud õppetöö kohta. Sinu tagasiside on mulle väga tähtis kuna selle alusel saan teha järeldusi ja täiendusi loodud disainmõtlemise protsessis. Samuti saan väärtuslikku informatsiooni magistritöö kirjutamiseks. Tagasiside küsimustikule vastamine on vabatahtlik ja anonüümne ehk ühtki nime kusagil välja ei tooda.

Küsimustik

- Millistest etappidest koosneb disainmõtlemise protsess?
- Milline disainmõtlemise protsessi etapp Sulle kõige rohkem meeldis?
Miks ?
- Milline disainmõtlemise protsessi etapp Sulle kõige vähem meeldis?
Miks?
- Mida saaksid veel õppetöös kasutatud disainmõtlemise protsessi mudelit järgides disainida?
- Kas Sinu arvates õppetöös kasutatud disainmõtlemise protsessi mudel aitab paremini aru saada praktilise töö ülesandest?
- Kas disainmõtlemise protsessi läbimine toetas Sinu õppetöö läbimist tehnoloogiaõpetuse tundides?
- Kas kasutaksid ka teiste tööesemete valmistamiseks õppetöös kasutatud disainmõtlemise protsessi mudelit?

Lisa 3. Ekspertõpetajate kaaskiri ja küsimustik

Kaaskiri

Lugupeetud tehnoloogiaõpetuse ekspertõpetaja

Olen Tartu Ülikooli Viljandi Kultuuriakadeemia kunstide ja tehnoloogia õpetaja õppekava II kursuse magistrant Liisa Mets. Olen koostamas magistritööd teemal: “Ajakohastatud disainmõtlemise protsessi mudel tehnoloogiaõpetuses”.

Olen selle jaoks välja töötanud disainmõtlemise protsessi mudeli, mille eesmärgiks on tõhustada Eestis tehnoloogiaõpetuse õpetamist. Teie kui kogenud ekspertõpetaja tagasiside on mulle äärmiselt tähtis, toetamaks tõhusa disainmõtlemise protsessi mudeli väljatöötamist. Tagasiside põhjal täiendan väljatöötatud mudelit, et muuta see rakenduslikumaks, eesmärgipärasemaks ja õpilastele arusaadavamaks.

Palun läbi töötada minu poolt loodud ja kirjale lisatud disainimõtlemise protsessi mudel, ning anda eksperthinnang vastates küsimustele (link: <https://forms.gle/MVEARtJlIKsoFwMS6>). Konfidentsiaalsuse nõudeid järgitakse kõikides andmete käsitlemise etappides- küsimustik on anonüümne ning kogutud andmeid kasutan ainult oma magistritöös, ühtki nime magistritöös ei kajastu. Tekkinud küsimustega seoses palun minuga kontakteeruda aadressil: liisamets3@gmail.com

Ootan Teie vastust nädala jooksul.

Olen Teie vastuste eest väga tänulik.

Lugupidamisega Liisa Mets

Küsimustik

1. Mitu aastat olete töötanud tehnoloogiaõpetuse õpetajana?
2. Milline on Teie haridustase?
3. Millise(d) eriala(d) olete ülikoolis lõpetanud?
4. Kuivõrd nõustute väitega:
Loodud disainmõtlemise protsessi mudel on visuaalselt hästi üles ehitatud.
5. Kuivõrd nõustute loodud disainmõtlemise protsessi mudeli usaldatavusega?
6. Kuivõrd nõustute loodud disainmõtlemise protsessi mudeli kasutatavusega tehnoloogia ainevaldkonnas?
7. Kuivõrd nõustute väitega:

Loodud disainmõtlemise protsessi mudel on heal tasemel üles ehitatud.

8. Kuivõrd nõustute väitega:

Loodud disainmõtlemise protsessi mudeli etapid on heal tasemel üles ehitatud.

9. Kuivõrd nõustute väitega:

Loodud disainmõtlemise protsessi mudel on hästi sõnastatud.

10. Kuivõrd nõustute loodud disainmõtlemise protsessi mudeli sobivuse/asjakohasusega tehnoloogia ainevaldkonnas?

11. Kuivõrd nõustute loodud disainmõtlemise protsessi mudeli sobivuse/asjakohasusega õpilastele teises kooliastmes?

12. Kuivõrd nõustute loodud disainmõtlemise protsessi mudeli sobivuse/asjakohasusega õpilastele kolmandas kooliastmes?

13. Kuivõrd nõustute loodud disainmõtlemise protsessi mudeli rakendatavusega tehnoloogiahariduses?

14. Mida soovite veel lisada disainmõtlemise protsessi mudeli kasutamise kohta õppetöös?
Hinnang, soovitused, parendustegevused.

Lisa 4. Rakendusuuringu jaoks loodud tunnikonspektid

1. Tunnikonspektid "Unistuste mänguväljak" 8. klass.

Tunnikonspekt 1.1.

Õpetaja: magistrant Liisa Mets

Õppeaine: tehnoloogiaõpetus

Klass: 8. klass.

Aeg: 2 x 40. 11.03.25 (8a, 6 õpilast) ja 14.03.25 (8c, 9 õpilast)

Antud tunni eesmärk: Õpilane teab, mis on disainiprotsess ja mis osadest see koosneb.

Tunni teema: "Unistuste mänguväljak"

Praktiline ülesanne/tegevus (praktilised ülesanded): Unistuste mänguväljaku ideekavandi loomine.

Töövahendid: Käärid, joonlaud, pliiats.

Materjalid: Paber, (papp, nõör, taaskasutusplastik, kumm, liim, soome papp, grillvardad, jmt.)

Õpilaste eelteadmised ja oskused: Oskavad joonistada lihtsamaid jooniseid, oskavad kasutada kääre, teavad levinumaid materjale ja nende kasutusvõimalusi.

Õppevara:

- Õpik "Tehnoloogia ja loovus" (2011). Koostanud ja toimetanud M. Soobik. MTÜ Eesti Tehnoloogiakasvatuse Liit
- Esitlus: Vaata lisa 5.
- Joonis 1.

2 x 40 min

Aeg (min)	Tunni struktuuri elemendid/ tunni osa/tegevus	Teema plokk	Õpitulemused	Õppesisu		Lõiming õppeainete/ainevaldkondadega (AL) ja läbivate teemadega (LT), näited elust enesest (N)	Üldpädevused	Tagasi side
				Õpetaja... (Õppemeetod)	Õpilased...			
7 min	I Häälestamine · tähelepanu haaramine · tunni eesmärgi teatamine			siseneb klassi, tervitab, tutvustab ennast; teatab, et tunneb rõõmu õpilastega kohtumisest; selgitab lähemalt järgmise kolme nädala korraldusest; teavitab õpilasi tunni eesmärgist; suundub tunni esimese teema juurde;	tähelepanu koondub, jäädakse kuulama; mõtlevad kaasa, arutlevad ja vastavad vabas vormis suhtlusele; kuulavad, mõtlevad, väljendavad arvamusi;			
8 min	II Õppimine-õpetamine · varemõpitu meenutamine · uue õppematerjaliga mõjutamine · õppimise suunamine	Tehnoloogia igapäevaelus	mõistab tehnoloogia ja inseneeria olemust ja tähtsust ühiskonna arenguloos (tänapäeval, tulevikus);	Tehnoloogia ja tehnoloogiline kirjaoskus avab teema, suunab arutlust, uurib õpilastelt, mis on tehnoloogia? tehnika? kes on teadlased ja insenerid?; suunab õpilasi oma peast või õpikust vastuseid leidma; õpik lk 7-8;	kuulavad; mõtlevad kaasa; vajadusel arutlevad ja vastavad küsimustele;	al- "Eesti keel"- mõisted ja nende erinevad tähendused It- tehnoloogia ja innovatsioon – taotletakse õpilase kujunemist uuendusaltiks ja nüüdisaegseid tehnoloogiaid	tehnoloogialane pädevus- suutlikkus kirjeldada ümbritsevat maailma, mõista loodusteaduste ja tehnoloogia olulisust ja piiranguid.	

	<ul style="list-style-type: none"> · loovus · probleemide lahendamine · märksõnad 		oskab seletada kuidas tehnoloogia ja inseneeria areng on ühiskonda muutnud;	arutluse/loengu käigus loob seosed tehnoloogia ja disaini vahel ning jätkab järgmise teemaga;		eesmärgipäraselt kasutada oskavaks inimeseks, kes tuleb toime kiiresti muutuvas tehnoloogilises elu-, õpi- ja töökeskkonnas; n- tehnoloogia minu kodus n- tehnika mitu tähendust		
25 min	<p>II Õppimine-õpetamine</p> <ul style="list-style-type: none"> · varem õpitu meenutamine · uue õppematerjaliga mõjutamine · õppimise suunamine · loovus · probleemide lahendamine · märksõnad 	Disain mõtlemise protsess	rakendab toote loomisel disainmõtlemise protsessi mudelit ja disainib tooteid; mõistab disaini olulisust ühiskonna- ja igapäevaelus; töötavad koos ja arendavad projektijuhtimise oskusi; mõistab ja arvestab kaaslastega ning teeb	<p>Eakohase disainiprotsessi rakendamine ideest tooteks</p> <p>avab teema, loeng, arutlus, pildi näited, esemed, esitlus - vaata lisa 5; selgitab mis on disain ja millest koosneb disainiprotsess vt joonis 4; miks on kavandi tegemine tähtis, toob näiteid; suunab õpilasi arutlema, mõtlema ja analüüsima rühmatöös; õpik "Tehnoloogia ja loovus" lk 84-89;</p>	<p>kuulavad, mõtlevad, arutlevad, vastavad küsimustele;</p> <p>vastavad rühmatööna küsimustele: 1. Millest koosneb disainiprotsess? 2. Miks on tähtis esmalt kavand valmistada? 3. Kes on disainer? 4. Mis on disain?;</p>	<p>al- "Sotsiaallained"- inimeseõpetus-suhtlus rühmatöös, teistega arvestamine, probleemide lahendamine It- tehnoloogia ja innovatsioon</p> <p>n- millise koduse töö jaoks on hea kavandit kasutada?</p>	<p>Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogialane pädevus- suutlikkus kirjeldada ümbritsevat maailma, mõista loodusteaduste ja tehnoloogia olulisust ja piiranguid. Sotsiaalne ja kodanikupädevus- aktsepteerida õpilaste ja nende väärtushinnangute erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel.</p>	Suuline tagasiside

			koostööd teiste õpilastega;		kuulab, vaatab, vajadusel küsib küsimusi;			
30 min	<p>III Kinnistamine</p> <ul style="list-style-type: none"> · tegevuse esilekutsumine · harjutamine/katsetamine/prototüüpimine · kinnistamine ja/või rakendamine (praktiline tegevus) · töökoha koristamine 	Disain mõtlemise protsess	<p>lahendab disainiprotsessi s praktilisi ülesandeid ja loob kvaliteetseid tooteid lähtudes kultuursest tööeetikast;</p> <p>lahendab olukordi, mis võivad meeskonnatöös esile tulla;</p>	<p>Eakohase disainiprotsessi rakendamine ideest tooteks.</p> <p>suunab õpilasi kavandama eakohast disainiprotsessi läbides praktilist tööd; seostab just läbivõetud materjali disainimõtlemise protsessi kohta järgneva ülesandega;</p> <p>suunab õpilasi läbima etapi kaupa disainimõtlemise protsessi;</p> <p>arutlus, kust võiks ideede jaoks uut infot saada; selgitab põhieesmärki: teostada praktilise töö “Unistuste mänguväljak” mudel;</p> <p>selgitab tänase tunni praktilist ülesannet: kavandi loomine;</p> <p>suunab õpilasi jagunema rühmadesse; lepitakse kokku millistest osadest peab kavand koosnema;</p>	<p>kuulavad, mõtlevad kaasa, vajadusel küsivad küsimusi;</p> <p>arutlevad ja väljendavad ideid, kujundavad oma arvamuse;</p> <p>innustuvad õpetaja näidetest, soovides juba tööle asuda; kavandavad praktilise töö “Unistuste mänguväljak” kavandi;</p> <p>kasutavad erinevaid võimalusi, et leida ideid;</p>	<p>al- "Matemaatika"-mõõtmine, märkimine, loogiline mõtlemine</p> <p>al- „Kunstiained”-erinevate objektide kujutamine, disain kui protsess ideede arendamiseks</p>	<p>Ettevõtlikkuspädevus – reageerida loovalt, uuendusmeelselt ja paindlikult muutustele; võtta arukaid riske.</p>	Suuline tagasiside

				<p>(kavand koosneb valgele paberile joonistatud mänguväljaku üldplaanist ja eraldi paberitel mänguväljaku elementide joonistest (millel on kirjas materjalid ja töövahendid); igan mänguväljakul peab olema vähemalt neli elementi (võib rohkem); annab ajalised raamid, mille sisse kavandamise osa peab mahtuma;</p> <p>suunab tööd küsimustega, vastavalt individuaalsetele vajadustele;</p> <p>arutleb, küsimuste tekkimisel;</p> <p>tuletab meelde peatselt tunni lõppemisest, vajadusel suunab koristama;</p>	<p>liiguvad klassis ringi ja tutvuvad teiste kavanditega; kontrollivad oma töö osade olemasolu, vajadusel täiendavad; toimetavad vastavalt suunitlustele;</p>			
10 min	IV Tagasiside/kokkuvõtte		oskab väljendada oma arvamust; arvestab erinevate	küsib, milliseid teemasid me käsitlesime täna?; küsib, mis oli õpilaste jaoks kõige meeldejäävam selles	arutlevad, vastavad vabas vormis;	al- Eesti keele- eneseväljendusoskus	Sotsiaalne ja kodanikupädevus- aktsepteerida õpilaste ja nende väärtushinnangute	Suuline tagasiside.

	· võetakse kokku õpitust olulisem koos õpilastega		oskuste ja arvamustega;	tunnis; iga üks saab öelda oma arvamuse; annab ülevaate järgmisest tunnist; täna ja jätab head aega;	tänavad, jätavad nägemist ja lahkuvad;		erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel.	
--	---	--	-------------------------	--	--	--	--	--

Tunnikonspekt 1.2.

Õpetaja: magistrant Liisa Mets

Õppeaine: tehnoloogiaõpetus

Klass: 8. klass.

Aeg: 2 x 40

Antud tunni eesmärk: Õpilane kasutab disainmõtlemise protsessimudeli elemente praktilistes ülesandes

Tunni teema: “Unistuste mänguväljak”

Praktiline ülesanne/tegevus (praktilised ülesanded): Disainmõtlemise protsessile toetudes “Unistuste mänguväljaku” kavandi ning mudeli loomine.

Töövahendid: Käärid, joonlaud, pliiats, kuuma liimi püstol, käsisaag.

Materjalid: Paber, papp, nõör, taaskasutusplastik, kumm, liim, soome papp, grillvardad

Õpilaste eelteadmised ja oskused: Oskavad joonistada lihtsamaid jooniseid, oskavad kasutada kääre, teavad levinumaid materjale ja nende kasutusvõimalusi.

Õppevara: õpik “Tehnoloogia ja loovus” (2011). Koostanud ja toimetanud M. Soobik. MTÜ Eesti Tehnoloogiakasvatuse Liit

2 x 40 min

Aeg (min)	Tunni struktuuri elemendid/ tunni osa/tegevus	Teema plokk	Õpitulemused	Õppesisu		Lõiming õppeainete/ainev aldkondadega (AL) ja läbivate teemadega (LT), näited elust enesest (N)	Üldpädevused	Tagasi side
				Õpetaja... (Õppemeetod)	Õpilased...			
5 min	I Häälestamine · tähelepanu haaramine · tunni eesmärgi teatamine			siseneb klassi, tervitab tuletab meelde kes ta on; teatab, et tunneb rõõmu õpilastega kohtumisest, küsib kuidas on õpilastel läinud; selgitab lähemalt järgmise kahe nädala korraldusest; teavitab õpilasi tunni eesmärgist; suundub tunni esimese teema juurde;	tähelepanu koondub, jäädakse kuulama; mõtlevad, arutlevad ja vastavad vabas vormis suhtlusele; kuulavad, mõtlevad, väljendavad arvamusi;			
25 min	III Kinnistamine · tegevuse esilekutsumine · harjutamine/katsetamine/prototüüpimine	Disain mõtlemise protsess	rakendab toote loomisel disainmõtlemise protsessimudelit ja disainib toote; mõistab disaini olulisust ühiskonna- ja igapäevaelus; koostöös arendatakse	Eakohase disainiprotsessi rakendamine ideest tooteks suunab õpilasi kavandeid veel täiendama, annab selleks kindla ajaraami; suunab õpilasi valminud kavandeid esitlema; suunab kavanditega tutvumise arutlust, analüüsi; koos õpilastega kontrollitakse kavandi vajalike osade	õpilased tutvustavad oma kavandeid; arutlevad kas kõik vajalik on olemas; annavad hinnangu kuidas protsessi läbimine läks;	al- Eesti keele- eneseväljendusoskus	Sotsiaalne ja kodanikupädevus- aktsepteerida õpilaste ja nende väärtushinnangute erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel. Ettevõtlikkuspädevus – reageerida loovalt,	

			projektijuhtimise oskusi, sealhulgas ajaplaneerimist ja ressursside haldamist;	olemasolu ja vajadusel suunab kavandite täiendamist;			uuendusmeelselt ja paindlikult muutustele; võtta arukaid riske.	
7 min	II Õppimine-õpetamine · varemõpitume enutamine · uue õppematerjaliga mõjutamine · õppimise suunamine · loovus · probleemide lahendamine · märksõnad	Tehnoloogia igapäevaelus	mõistab inimkonna ja tehnoloogia mõju kliima-muutustele ja keskkonnale; oskavad hinnata oma projektide keskkonnamõjusid, nt materjalide valikut; mõistab, kuidas oma tegemistes CO ₂ jalajälge vähendada;	Tehis- ja looduskeskkond		It- keskkond ja jätkusuutlik areng – taotletakse õpilase kujunemist sotsiaalselt aktiivseks, vastutustundlikuks ja keskkonnateadlikuks inimeseks, kes hoiab ja kaitseb keskkonda ning väärtustades jätkusuutlikkust, on valmis leidma lahendusi keskkonna- ja inimarengu küsimustele;	tehnoloogialane pädevus- suutlikkus kirjeldada ümbritsevat maailma, mõista loodusteaduste ja tehnoloogia olulisust ja piiranguid.	
			loeng, arutlus tehis- ja looduskeskkonna teemal; suunab õpilasi mõtlema ja arutlema, mis on tehiskeskkond ja mis looduskeskkond ja kuhu erinevad asjad meie ümber ja me ise kuulume; õpik lk 7; suunab arutlust CO ₂ teemal; leitakse koos vastused küsimustele, mis on CO ₂ ja miks sellest nii palju räägitakse, kuidas minna keskkonda mõjutada;	kuulavad, mõtlevad kaasa; arutlevad ja vastavad küsimustele, vajadusel leiavad abi nt õpikust;				
15 min	II Õppimine-õpetamine · varemõpitume enutamine	Materjalid ja nende töötamine	võrdleb ja valib sobivad materjalid; teab materjalide omadusi ja kasutab neid enda kasuks;	Materjalide tundmine ja omadused		It- keskkond ja jätkusuutlik areng – taotletakse õpilase kujunemist sotsiaalselt aktiivseks, vastutustundlikuks	Kultuuri- ja väärtuspädevus- suutlikkus hinnata inimkonna poolt loodud tehiskeskkonda. Sotsiaalne ja	Suuline tagasiside.
			loeng, arutlus, pildi näited, esemed, erinevad kaasa võetud materjalide näited millega saab valmistada mudeli “Unistuste mänguväljakule” (nt pappkarp,	kuulavad, mõtlevad, vajadusel arutlevad, vastavad küsimustele;				

	<ul style="list-style-type: none"> · uue õppematerjali mõjutamine · õppimise suunamine · loovus · probleemide lahendamine · märksõnad 			<p>puit, jäätisepulgad, kõrred, soome papp jmt); õpetaja avab teema ja läbi näidete suunab õpilasi mõtlema milliseid materjale leiame igapäevaselt enda ümber? materjalidega tutvumisel on kasulikud käegakatsutavad näited, jääb paremini meelde ja tunnuseid on hea näitlikustada;</p>	<p>saavad tutvuda, kasutatavate materjalide ja nende tunnustega;</p> <p>Rühmatöö: loetle materjale mida saad lõigata kääridega; kust leiad käsitletavaid materjale oma kodus? vali kaks materjali ja võrdle neid;</p>	<p>ja keskkonnateadlikuks inimeseks, kes hoiab ja kaitseb keskkonda ning väärtustades jätkusuutlikkust, on valmis leidma lahendusi keskkonna- ja inimarengu küsimustele; n- erinevad materjalid minu kodus</p>	<p>kodanikupädevus- aktsepteerida õpilaste ja nende väärtushinnangute erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel.</p>	
28 min	<p>III Kinnistamine</p> <ul style="list-style-type: none"> · tegevuse esilekutsumine · harjutamine/katsetamine/pr ototüüpimine · kinnistamine ja/või rakendamine (praktiline tegevus) · töökoha koristamine 	<p>Materjalid ja nende töötlemine</p>	<p>oskab valida vajalikud töövahendid ja materjalid; oskab järgida töökoja ohutusnõudeid; kasutab säästlikult ja korduvalt erinevaid materjale;</p>	<p>Materjalide tundmine ja omadused</p>		<p>al-"Matemaatika"- mõõtmine, märkimine, loogiline mõtlemine n- töövahendid minu kodus, materjalid minu kodus</p>	<p>Õpipädevus – suutlikkus organiseerida õppekeskkonda individuaalselt ja rühmas; seostada omandatud teadmisi varem õpituga.</p>	<p>Suuline tagasiside</p>
			<p>praktiline tegevus ja selle suunamine; ohutuse jälgimine, sellest arutlemine; jooksvalt abistab, kus vaja, suunab tegevusi ja küsib suunavaid küsimusi, õpilaste küsimustele vastates; suunab ja õpetab ohutuid töövõtteid; tegevuse suunamine vastavalt esitletud disainmõtlemise protsessile; tuletab meelde ja loob seoseid disainmõtlemise protsessiga;</p>	<p>praktiline tegevus; alustab kavandi realiseerimist; küsib abi, arutleb ja aitab vajadusel kaaslast; kui ei tea ise, otsib abi kaaslastelt, õpetajalt;</p>				

				suunab koristama, tuletab meelde, kes on korrapidaja;				
					koristab oma töökoha, vajadusel aitab kaastsastel koristada;			
5 min	IV Tagasiside/ko kkuvõte · võetakse kokku õpitust olulisem koos õpilastega		oskab oma arvamuse kujundada ja selle selgelt väljendada;	võtab tunni kokku; küsub, mis põhilised teemad täna käsitlusel olid; ootab õpilastelt vastuseid; jätab head aega;	kuulavad, mõtlevad kaasa; vastavad küsimustele; väljendavad selges keeles oma arvamust; jätavad head aega, lahkuvad;	It- kokkuvõte al- "Eesti keel"- eneseväljendusosk us;	Sotsiaalne ja kodanikupädevus- aktsepteerida õpilaste ja nende väärtushinnangute erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel.	

Tunnikonspekt 1.3.

Õpetaja: magistrant Liisa Mets

Õppeaine: tehnoloogiaõpetus

Klass: 8. klass.

Aeg: 2 x 40

Antud tunni eesmärk: Eakohase disainiprotsessi ja praktilise ülesande läbimine.

Tunni teema: “Unistuste mänguväljak”

Praktiline ülesanne/tegevus (praktilised ülesanded): Unistuste mänguväljaku ideekavandi ning prototüübi loomine läbi eakohase disainiprotsessi.

Töövahendid: Käärid, joonlaud, pliiats, kuuma liimi püstol, käsisaag.

Materjalid: Paber, papp, nõör, taaskasutusplastik, kumm, liim, soome papp, grillvardad

Õpilaste eelteadmised ja oskused: Oskavad joonistada lihtsamaid jooniseid, oskavad kasutada kääre, teavad levinumaid materjale ja nende kasutusvõimalusi.

Õppevara: õpik “Tehnoloogia ja loovus” (2011). Koostanud ja toimetanud M. Soobik. MTÜ Eesti Tehnoloogiakasvatuse Liit

2 x 40 min

Aeg (min)	Tunni struktuuri elemendid/ tunni osa/tegevus	Teema plokk	Õpitulemused	Õppesisu		Lõiming õppeainete/ainevaldkondadega (AL) ja läbivate teemadega (LT), näited elust enesest (N)	Üldpädevused	Tagasi side
				Õpetaja... (Õppemeetod)	Õpilased...			
5 min	I Häälestamine · tähelepanu haaramine · tunni eesmärgi teatamine			siseneb klassi, tervitab, teatab, et tunneb rõõmu õpilastega kohtumisest, küsib kuidas on õpilastel läinud; teavitab õpilasi tunni eesmärgist ja praktilisest ülesandest; suundub tunni esimese teema juurde;	tähelepanu koondub, jäädakse kuulama; mõtlevad kaasa, arutlevad ja vastavad vabas vormis suhtlusele; kuulavad, mõtlevad, väljendavad arvamusi;			
10 min	II Õppimine-õpetamine · varemõpitu meenutamine · uue õppematerjali mõjutamine	Tehnoloogia igapäevaelus	oskab kirjeldada tehnoloogiaga kaasnevaid positiivseid ja negatiivseid mõjusid;	Tehnoloogia võimaluste ning ohtude analüüsimine. Kestlik areng ja jätkusuutlikkus. tutvustab teemat ja suunab arutlust käsitletava teema kohta; suunab õpilasi mõtlema, kuidas nemad puutuvad kokku	kuulavad; arutlevad kaasa;	It- keskkond ja jätkusuutlik areng – taotletakse õpilase kujunemist sotsiaalselt aktiivseks, vastutustundlikuks ja keskkonnateadlikuks inimeseks, kes hoiab ja kaitseb keskkonda ning väärtustades	tehnoloogialane pädevus- suutlikkus kirjeldada ümbritsevat maailma, mõista loodusteaduste ja tehnoloogia olulisust ja piiranguid.	

	<ul style="list-style-type: none"> · õppimise suunamine · loovus · probleemide lahendamine · märksõnad 			<p>tehnoloogia positiivsete ja negatiivsete mõjudega? kus me neid kohtame?;</p>	<p>väljendavad oma teadmisi ja arvamusi;</p>	<p>jätkusuutlikkust, on valmis leidma lahendusi keskkonna- ja inimarengu küsimustele; al- "Loodusained"- tehnoloogia keskkonnamõju; n- millised on positiivsed tehnoloogia näited;</p>			
40 min	<p>III Kinnistamine</p> <ul style="list-style-type: none"> · tegevuse esilekutsumine · harjutamine/katsetamine/prototüüpimine · kinnistamine ja/või rakendamine (praktiline tegevus) · töökoha koristamine 	<p>Materjalid ja nende töötlemine/Disainimõtlemise protsess</p>	<p>oskab valida vajalikud töövahendid ja materjalid; oskab järgida töökoja ohtutusnõudeid; rakendab toote loomisel disainimõtlemise protsessimudelit ja disainib toote;</p>	<p>Materjalide tundmine ja omadused/ Eakohase disainiprotsessi rakendamine ideest tooteks</p>	<p>praktiline tegevus ja selle suunamine ja sidumine disainiprotsessi läbimisega; ohutuse jälgimine, sellest arutlemine; jooksvalt abistab, kus vaja, suunab tegevusi ja küsib suunavaid küsimusi, õpilaste küsimustele vastates; suunab ja õpetab ohutuid töövõtteid; tegevuse suunamine vastavalt esitletud disainiprotsessile;</p>	<p>praktiline tegevus; alustab kavandi realiseerimist; küsib abi, arutleb ja aitab vajadusel kaaslast; kui ei tea ise, otsib abi kaaslastelt, õpetajalt;</p>	<p>al- "Matemaatika"- mõõtmine, märkimine, loogiline mõtlemine al- „Kunstiained”- erinevate objektide kujutamine, disain kui protsess ideede arendamiseks It- erinevad materjalid ja nende kasutamine; n- materjalid meie ümber</p>	<p>Ettevõtlikkuspädevus – reageerida loovalt, uuendusmeelselt ja paindlikult muutustele; võtta arukaid riske.</p>	<p>Suuline tagasiside</p>

				<p>tuletab meelde ja loob seoseid disainiprotsessiga;</p> <p>suunab koristama, tuletab meelde, kes on korrapidaja;</p> <p>peale koristust palub koguneda esitluse jaoks;</p>	<p>koristab oma töökoha, vajadusel aitab kaalsastel koristada;</p>			
25min	IV Tagasiside/kokkuvõtte · võetakse kokku õpitust olulisemad koos õpilastega		<p>oskab väljendada oma arvamust;</p> <p>arvestab erinevate oskuste ja arvamustega;</p>	<p>suunab õpilasi esitlema valminud mudelit;</p> <p>vajadusel aitab õpetaja esitlust suunata esitades küsimusi;</p> <p>küsib, mis oli õpilaste jaoks kõige meelde jäävam selles tunnis; igaüks saab öelda oma arvamuse;</p> <p>suunab täitma tagasiside küsimustikku;</p> <p>tänab ja lõpetab tunni;</p>	<p>iga rühm esitleb mänguväljaku mudelit vastates küsimustele? kellele on mänguväljak suunatud? mis tegevusi saab sellel väljakul teha? mis läks hästi selle projekti juures? mida võiks teisiti teha? täidavad tagasiside küsimustiku;</p> <p>tänavad, jätavad nägemist ja lahkuvad;</p>	al- Eesti keele- eneseväljendusoskus	Sotsiaalne ja kodanikupädevus- aktsepteerida õpilaste ja nende väärtushinnangute erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel.	Suuline tagasiside

2. Tunnikonspektid "Tähepusle" 6. klass. Liisa Mets

Tunnikonspekt 2.1.

Õpetaja ja tunnikonspekti koostaja: magistrant Liisa Mets

Õppeaine: tehnoloogiaõpetus

Klass: 6. klass.

Aeg: 2 x 40 min 13.03.25 (6c, 9 õpilast), 14.03.25 (6b, 8 õpilast)

Antud tunni eesmärk: Õpilane teab, mis on disainiprotsess ja mis osadest see koosneb.

Tunni teema: "Tähepusle"

Praktiline ülesanne/tegevus (praktilised ülesanded): Tähepusle valmis näidisega tutvumine, kokkupanemise katsetamine.

Töövahendid: Kirjutusvahendid

Materjalid: Paber

Mõisted: disainiprotsess, kavand, prototüüp

Õpilaste eelteadmised ja oskused: Oskavad joonistada lihtsamaid jooniseid, oskavad kasutada kääre, teavad levinumaid materjale ja nende kasutusvõimalusi.

Õppevara:

- Õpik: "Tehnoloogia ja loovus" (2011). Koostanud ja toimetanud M. Soobik. MTÜ Eesti Tehnoloogiakasvatuse Liit
- Esitlus: vaata lisa 6.
- Joonis 1.

2 x 40 min

Aeg (min)	Tunni struktuuri elemendid/ tunni osa/tegevus	Teema plokk	Õpitulemused	Õppesisu		Lõiming õppeainete/ainevaldkondadega (AL) ja läbivate teemadega (LT), näited elust enesest (N)	Üldpädevused	Tagasi side
				Õpetaja... (Õppemeetod)	Õpilased...			
10 min	I Häälestamine · tähelepanu haaramine · tunni eesmärgi teatamine			siseneb klassi, tervitab, tutvustab ennast; selgitab järgnevate nädalate korraldust; teatab, et tunneb rõõmu õpilastega koostöövõimalusest; teavitab õpilasi tunni eesmärgist, suundub tunni esimese teema juurde;	tähelepanu koondub, jäävad kuulama; mõtlevad kaasa, arutlevad ja vastab vabas vormis suhtlusele; kuulavad, mõtlevad, väljendavad arvamusi;			
10 min	II Õppimine-õpetamine · varemõpitu meenutamine · uue õppematerjali mõjutamine	Tehnoloogia igapäevaelus	mõistab tehnoloogia ja inseneeria olemust ja tähtsust ühiskonna arenguloos; saab aru kuidas tehnoloogia ja inseneeria areng on ühiskonda muutnud;	Tehnoloogia ja tehnoloogiline kirjaoskus. avab teema, suunab arutlust, uurib õpilastelt, mis on tehnoloogia? tehnika? kes on teadlased ja insenerid?; suunab õpilasi leidma vastuseid; õpik lk 7-8;	kuulavad, mõtlevad kaasa;	It- tehnoloogia ja innovatsioon – taotletakse õpilase kujunemist uuendusaltiks ja nüüdisaegseid tehnoloogiaid eesmärgipäraselt kasutada oskavaks inimeseks, kes tuleb toime kiiresti	tehnoloogialane pädevus- suutlikkus kirjeldada ümbritsevat maailma, mõista loodusteaduste ja tehnoloogia olulisust ja piiranguid.	

	<ul style="list-style-type: none"> · õppimise suunamine · loovus · probleemid e lahendamise · märksõnad 		väärtustab tehnoloogilise kirjaoskuse vajalikkust igapäevaelus ja töömaailmas;	arutluse/loengu käigus loob seosed tehnoloogia ja disaini vahel ning jätkab järgmise teemaga;	vajadusel arutlevad ja vastavad küsimustele;	muutuvas tehnoloogilises elu-, õpi- ja töökeskkonnas; n- millist tehnikat võite oma kodust leida?			
30 min	<p>II Õppimine-õpetamine</p> <ul style="list-style-type: none"> · varemõpitanenutamine · uue õppematerjaliga mõjutamine · õppimise suunamine · loovus · probleemid e lahendamise · märksõnad 	Disain mõtlemise protsess	mõistab disainmõtlemise protsessimudeli vajalikkust loomisprotsessis ideest tooteni; selgitab, kes on disainerid ja mida tähendab üldisemalt disain; oskab selgitada disainmõtlemise protsessi mudeli erinevaid elemente ja nende tähtsust tootearenduses;	Eakohase disainiprotsessi rakendamine ideest tooteks.	<p>avab teema, loeng, arutlus, pildi näited, esemed, esitlus disainiprotsessi teemal - vaata lisa 6;</p> <p>selgitab mis on disain ja millest koosneb disainiprotsess vt joonis 4. arutlus (nt miks on kavandi tegemine tähtis, näiteid elust enesest); suunab õpilasi arutlema, mõtlema ja analüüsima rühmatöös; õpik "Tehnoloogia ja loovus" lk 84-89;</p>	<p>kuulavad, mõtlevad, arutlevad, vastavad küsimustele;</p> <p>vastavad rühmatööna küsimustele:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Millest koosneb disainiprotsess? 2. Miks on tähtis esmalt kavand valmistada? 3. Kes on disainer? 4. Mis on disain? vajadusel küsib küsimusi; 	al- "Sotsiaallained"- inimeseõpetus-suhtlus rühmatöös, teistega arvestamine, probleemide lahendamine n- millise koduse töö jaoks on hea kavandit kasutada?	Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogialane pädevus- suutlikkus kirjeldada ümbritsevat maailma, mõista loodusteaduste ja tehnoloogia olulisust ja piiranguid. Sotsiaalne ja kodanikupädevus- aktsepteerida õpilaste ja nende väärtushinnangute erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel.	Suuline tagasiside

20 min	<p>III Kinnistamine·tegevuse esilekutsumine·harjutamine /katsetamine/prototüüpimine·kinnistamine ja/või rakendamine (praktiline tegevus)·töökoha koristamine</p>	<p>Disain mõtlemise protsess</p>	<p>koos töötatakse ülesannetega; õpitakse juhtima ja jaotama ülesandeid meeskonnas;</p>	<p>Eakohase disainiprotsessi rakendamine ideest tooteks.</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="701 268 1081 954"> <p>esitleb “Tähepusle” näidist ja suunab õpilasi sellega katsetama ja kokku panema;</p> <p>suunab tööd küsimustega, vastavalt individuaalsetele vajadustele;</p> <p>arutleb, küsimuste tekkimisel;</p> </td> <td data-bbox="1093 268 1384 954"> <p>kuulavad ja mõtlevad kaasa; küsivad vajadusel küsimusi;</p> <p>katsetavad näidisega, mängivad ja panevad kokku “Tähepusle” näidise;</p> <p>innustuvad õpetaja näidetest, soovides juba tööle asuda;</p> </td> </tr> </table>		<p>esitleb “Tähepusle” näidist ja suunab õpilasi sellega katsetama ja kokku panema;</p> <p>suunab tööd küsimustega, vastavalt individuaalsetele vajadustele;</p> <p>arutleb, küsimuste tekkimisel;</p>	<p>kuulavad ja mõtlevad kaasa; küsivad vajadusel küsimusi;</p> <p>katsetavad näidisega, mängivad ja panevad kokku “Tähepusle” näidise;</p> <p>innustuvad õpetaja näidetest, soovides juba tööle asuda;</p>	<p>al- "Matemaatika"- mõõtmine, märkimine, loogiline mõtlemine al- „Kunstiained”- erinevate objektide kujutamine, disain kui protsess ideede arendamiseks</p>	<p>Ettevõtlikkuspädevus – reageerida loovalt, uuendusmeelselt ja paindlikult muutustele; võtta arukaid riske.</p>	<p>Suuline tagasiside</p>
<p>esitleb “Tähepusle” näidist ja suunab õpilasi sellega katsetama ja kokku panema;</p> <p>suunab tööd küsimustega, vastavalt individuaalsetele vajadustele;</p> <p>arutleb, küsimuste tekkimisel;</p>	<p>kuulavad ja mõtlevad kaasa; küsivad vajadusel küsimusi;</p> <p>katsetavad näidisega, mängivad ja panevad kokku “Tähepusle” näidise;</p> <p>innustuvad õpetaja näidetest, soovides juba tööle asuda;</p>									
10 min	<p>IV Tagasiside/ kokkuvõte· võetakse kokku õpitust olulisem koos õpilastega</p>		<p>oskab väljendada oma arvamust; arvestab kaaslaste erinevate oskuste ja arvamustega;</p>	<p>küsib, milliseid teemasid me käsitlesime täna?; suunab arutlust, mis oli õpilaste jaoks kõige meeldejäävam selles tunnis; igaüks saab öelda oma arvamuse;</p> <p>arutlevad, vastavad vabas vormis;</p>		<p>al- “Eesti keel”- eneseväljendusoskus</p>	<p>Sotsiaalne ja kodanikupädevus- aktsepteerida õpilaste ja nende väärtushinnangute erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel.</p>	<p>Suuline tagasiside.</p>		

				annab ülevaate järgmisest tunnist ja sellest millele mõelda lõpetab tunni;	tänavad, jätavad nägemist ja lahkuvad;			
--	--	--	--	---	--	--	--	--

Tunnikonspekt 2.2.

Õpetaja ja tunnikonspekti koostaja: magistrant Liisa Mets

Õppeaine: tehnoloogiaõpetus

Klass: 6. klass.

Aeg: 2 x 40 min, 20.03.25 (6c, 9 õpilast), 21 (6b, 8 õpilast)

Antud tunni eesmärk: Õpilane kasutab disainmõtlemise protsessi mudeli elemente praktilistes ülesandes.

Tunni teema: “Tähepusle”

Praktiline ülesanne/tegevus (praktilised ülesanded): Tähepusle ideekavandi/prototüübi loomine läbi disainmõtlemise protsessi.

Töövahendid: Käärid, pliiats, joonlaud.

Materjalid: Paber, papp

Õpilaste eelteadmised ja oskused: Oskavad joonistada lihtsamaid jooniseid, oskavad kasutada kääre, teavad levinumaid materjale ja nende kasutusvõimalusi.

Õppevara: õpik “Tehnoloogia ja loovus” (2011). Koostanud ja toimetanud M. Soobik. MTÜ Eesti Tehnoloogiakasvatuse Liit

2 x 40 min

Aeg (min)	Tunni struktuuri elemendid/ tunni osa/tegevus	Teema plokk	Õpitulemused	Õppesisu		Lõiming õppeainete/ainev aldkondadega (AL) ja läbivate teemadega (LT), näited elust enesest (N)	Üldpädevused	Tagasi side
				Õpetaja... (Õppemeetod)	Õpilased...			
5 min	I Häälestamine · tähelepanu haaramine · tunni eesmärgi teatamine			siseneb klassi, tervitab; tuletab meelde eelmisel tunnil alustatud teemat, küsib, mis õpilased sellest mäletavad; teavitab õpilasi tunni üldisest eesmärgist, suundub tunni esimese teema juurde;	tähelepanu koondub, tervitavad, kuulavad; mõtlevad, arutlevad ja vastavad vabas vormis suhtlusele; kuulavad, mõtlevad, väljendavad arvamusi;			
10 min	II Õppimine-õpetamine · varemõpitu meenutamise · uue õppematerjaliga mõjutamine	Tehnoloogia igapäevaelus	teeb vahet tehise- ja looduskeskkonnal; · selgitab, mis on CO ₂ ja millist mõju see keskkonnale tekitab;	Tehis- ja looduskeskkond.		It- keskkond ja jätkusuutlik areng – taotletakse õpilase kujunemist sotsiaalselt aktiivseks, vastutustundlikuks ja keskkonnateadlikuks inimeseks,	tehnoloogialane pädevus -suutlikkus kirjeldada ümbritsevat maailma, mõista loodusteaduste ja tehnoloogia olulisust ja piiranguid.	

	<ul style="list-style-type: none"> · õppimise suunamine · loovus · probleemid · lahendamise · märksõnad 			<p>loeng, arutus tehis- ja looduskeskkonna teemal; suunab õpilasi mõtlema ja arutlema, mis on tehiskeskond ja mis looduskeskkond ja kuhu erinevad asjad meie ümber ja meie ise kuulume; õpik lk 7;</p> <p>suunab arutlust CO₂ teemal; leitakse koos vastused küsimustele, mis on CO₂ ja miks sellest nii palju räägitakse, kuidas mina keskkonda mõjutan;</p>	<p>kuulavad, mõtleavad kaasa; arutlevad ja vastavad küsimustele, vajadusel leiavad abi nt õpikust;</p>	<p>kes hoiab ja kaitseb keskkonda ning väärtustades jätkusuutlikkust, on valmis leidma lahendusi keskkonna- ja inimarengu küsimustele;</p>		
15 min	<p>II Õppimine-õpetamine</p> <ul style="list-style-type: none"> · varemõpitu meenutamine · uue õppematerjaliga mõjutamine · õppimise suunamine · loovus · probleemid 	Materjalid ja nende töötlemine	<p>teab, tunneb ja võrdleb peamisi disainiprotsessis kasutatavaid materjale; oskab välja tuua materjalide erinevusi; selgitab erinevate materjalide olulisemaid omadusi ja kasutusalasid;</p>	<p>Materjalide tundmine ja omadused</p> <p>loeng, arutus, pildi näited, esemed, erinevad kaasa võetud materjalide näited (millega saab valmistada nt prototüübi); õpetaja avab teema ja läbi näidete suunab õpilasi mõtlema milliseid materjale leiame igapäevaselt enda ümber? materjalidega tutvumisel on kasulikud käegakatsutavad näited, jääb paremini meelde ja tunnuseid on hea näitlikustada;</p>	<p>kuulavad, mõtlevad, vajadusel arutlevad, vastavad küsimustele; saavad tutvuda, (katsuda) looduslike materjalide ja nende tunnustega;</p>	<p>It- keskkond ja jätkusuutlik areng – taotletakse õpilase kujunemist sotsiaalselt aktiivseks, vastutustundlikuks ja keskkonnateadlikuks inimeseks, kes hoiab ja kaitseb keskkonda ning väärtustades jätkusuutlikkust, on valmis leidma</p>	<p>Kultuuri- ja väärtuspädevus</p> <p>suutlikkus hinnata inimkonna poolt loodud tehiskeskkonda, väärtustada kultuuripärandit, väärtustada kultuurilist mitmekesisust. Sotsiaalne ja kodanikupädevus-aktsepteerida</p>	<p>Suuline tagasiside.</p>

	lahendamine · märksõnad			suunab õpilased jagunema rühmadesse ja selgitab rühmatöö eesmärgi;	jagunevad rühmadeks, kuulavad juhendit ja alustavad tööga; rühmatöö: loetle materjale mida saad lõigata kääridega; too välja erinevused paberi, papi ja vineeri vahel; nimeta paberi, papi ja vineeri kasutusalasid;	lahendusi keskkonna- ja inimarengu küsimustele; n- erinevad materjalid minu kodus	õpilaste ja nende väärtushinnangute erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel.	
45 min	III Kinnistamine · tegevuse esilekutsumine · harjutamine /katsetamine/prototüüpimine · kinnistamine ja/või rakendamine (praktiline tegevus) · töökoha koristamine	Disain mõtlemise protsess	kasutab disainmõtlemise protsessimudeli elemente praktilistes ülesannetes; lahendab disainiprotsessis praktilisi ülesandeid;	Eakohase disainiprotsessi rakendamine ideest tooteks selgitab praktilise ülesande eesmärgi; suunab õpilasi rühmatööna valmistama "Tähepusle" kavandit; (kavand: õpilastele võimaldatakse ruuduline A4 paber, kuhu rühmatööna joonestatakse kavand; kavandi nõuded: □pusletükkide laius peab olema igal tükil sama □pusle koostamisel kasutatakse sirgjooni ja nurki (täisnurk, poolnurk)); jooksvalt abistab, kus vaja, suunab tegevusi ja küsib suunavaid küsimusi, õpilaste küsimustele vastates; suunab ja õpetab ohutuid töövõtteid;	läbivad praktilist rühmatööd; küsivad abi, arutlevad ja aitavad vajadusel kaaslast; kui ei tea ise, otsivad abi kaaslastelt, õpetajalt;	al- "Matemaatika"- mõõtmine, märkimine, loogiline mõtlemine, geomeetrilised kujundid, täisnurk, teravnurk n- töövahendid minu kodus, materjalid minu kodus	Õpipädevus – suutlikkus organiseerida õppekeskkonda individuaalselt ja rühmas; seostada omandatud teadmisi varem õpituga.	Suuline tagasiside.

				<p>tegevuse suunamine vastavalt esitletud disainiprotsessile; tuletab meelde ja loob seoseid disainiprotsessiga;</p> <p>suunab koristama, tuletab meelde, kes on korrapidaja;</p>	<p>koristavad oma töökoha, vajadusel aitavad kaalsastel koristada;</p>			
5 min	IV Tagasiside/ kokkuvõtte · võetakse kokku õpitud olulisem koos õpilastega		<p>arvestab erinevate oskuste ja arvamustega;</p>	<p>teeb kokkuvõtte tunnist, tuletab meelde tähtsamad mõisted ja kordab üle mis peaks sellest tunnist meelde jääma; selgitab järgmise tunni eesmärgid;</p> <p>tänab ja lõpetab tunni;</p>	<p>kuulavad, mõtlevad kaasa, küsimuste tekkimisel annavad käega märku ja küsivad;</p> <p>tänavad, jätavad nägemist ja lahkuvad;</p>	<p>al- Eesti keele- eneseväljendusoskus</p>	<p>Sotsiaalne ja kodanikupädevus- aktsepteerida õpilaste ja nende väärtushinnangute erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel.</p>	<p>Suuline tagasiside.</p>

Tunnikonspekt 2.3.

Õpetaja ja tunnikonspekti koostaja: magistrant Liisa Mets

Õppeaine: tehnoloogiaõpetus

Klass: 6. klass.

Aeg: 2 x 40 min

Antud tunni eesmärk: Õpilane valmistab disainmõtlemise protsessist lähtuvalt “Tähepusle”

Tunni teema: “Tähepusle”

Praktiline ülesanne/tegevus (praktilised ülesanded): “Tähepusle” valmis toote loomine läbi eakohase disainiprotsessi.

Töövahendid: Käärid, pliiats, joonlaud, käsisaag, lihvpaber

Materjalid: Paber, papp, vineer

Õpilaste eelteadmised ja oskused: Oskavad joonistada lihtsamaid jooniseid, oskavad kasutada kääre, teavad levinumaid materjale ja nende kasutusvõimalusi.

Õppevara: õpik “Tehnoloogia ja loovus” (2011). Koostanud ja toimetanud M. Soobik. MTÜ Eesti Tehnoloogiakasvatuse Liit

2 x 40 min

Aeg (min)	Tunni struktuuri elemendid / tunni osa/tegevus	Teemaplokk	Õpitulemused	Õppesisu		Lõiming õppeainete/aine valdkondadega (AL) ja läbivate teemadega (LT), näited elust enesest (N)	Üldpädevused	Tagaside
				Õpetaja... (Õppemeetod)	Õpilased...			
5 min	I Häälestamine · tähelepanu haaramine · tunni eesmärgi teatamine			siseneb klassi, tervitab; tuletab meelde eelmisel tunnil alustatud teemat, küsib, mis õpilased sellest mäletavad; teavitab õpilasi tunni üldisest eesmärgist; suundub tunni esimese teema juurde;	tähelepanu koondub, tervitavad, kuulavad; mõtlevad kaasa, arutlevad ja vastavad vabas vormis suhtlusele;			
10 min	II Õppimine-õpetamine · varemõpitu meenutamise	Tehnoloogia igapäevaelus	oskab kirjeldada tehnoloogiaga kaasnevaid positiivseid ja negatiivseid mõjusid;	Tehnoloogia võimaluste ning ohtude analüüsimine. Kestlik areng ja jätkusuutlikus. tutvustab teemat ja suunab arutlust käsitletava teema kohta; suunab õpilasi mõtlema, kuidas nemad puutuvad kokku tehnoloogia positiivsete ja	kuulavad ja mõtlevad; arutlevad kaasa; väljendavad oma teadmisi ja arvamusi;	It- keskkond ja jätkusuutlik areng – taotletakse õpilase kujunemist sotsiaalselt aktiivseks,	tehnoloogialane pädevus- suutlikkus kirjeldada ümbritsevat maailma, mõista loodusteaduste ja tehnoloogia	

	<ul style="list-style-type: none"> · uue õppematerjaliga mõjutamine · õppimise suunamine 			negatiivsete mõjudega? kus me neid kohtame?;		vastutustundliku ja keskkonnateadliku inimeseks, kes hoiab ja kaitseb keskkonda ning väärtustades jätkusuutlikkust, on valmis leidma lahendusi keskkonna- ja inimarengu küsimustele;	olulisust ja piiranguid.		
10 min	II Õppimine-õpetamine <ul style="list-style-type: none"> · varemõpitu meenutamine · uue õppematerjaliga mõjutamine · õppimise suunamine · loovus · probleemid 	Materjalid ja nende töötlemine	mõistab erinevate pindade viimistlemise vajadusi; oskab valida vajalikud töövahendid ja materjalid pinna viimistluseks; oskab järgida töökoja ohtutusnõudeid; oskab kasutada käsitööriistu;	Materjalide tundmine ja omadused	tuletab meelde eelmisel tunnil käsitletud teemasid ja materjale; suunab arutlus ja eelmise teema kordamist; anna teada praktilise ülesande ajalised raamid; suunab praktilise ülesande läbiviimist; eesmärgiks valmistada kavandi/prototüübi järgi valmis toode; seob praktilist tööprotsessi disainmõtlemise protsessiga;	kuulavad, mõtleavad kaasa, vajadusel arutlevad, vastavad küsimustele; alustavad praktilise ülesande täitmist; vajadusel otsivad abi, kaaslastelt, õpetajalt; läbivad disainmõtlemise protsessi etappe;	It- keskkond ja jätkusuutlik areng – taotletakse õpilase kujunemist sotsiaalselt aktiivseks, vastutustundliku ja keskkonnateadliku inimeseks, kes hoiab ja kaitseb keskkonda ning väärtustades jätkusuutlikkust, on valmis	Kultuuri- ja väärtuspädevus- suutlikkus hinnata inimkonna poolt loodud tehiskeskkonda, väärtustada kultuuripärandit, väärtustada kultuurilist mitmekesisust. Sotsiaalne ja kodanikupädevus- aktsepteerida õpilaste ja nende väärtushinnangute erinevusi ning arvestada neid	Suuline tagasiside.

	lahendamine · märksõnad			suunab õpilasi läbima disainmõtlemise protsessi erinevaid etappe;		leidma lahendusi keskkonna- ja inimarengu küsimustele; n- erinevad materjalid minu kodus	suhtlemisel.	
35 min	III Kinnistamine · tegevuse esilekutsumine · harjutamine/katsetamine/prototüüpimine · kinnistamine ja/või rakendamine (praktiline tegevus) · töökoha koristamine	Materjalid ja nende töötlemine	mõistab erinevate pindade viimistlemise vajadusi; oskab valida vajalikud töövahendid ja materjalid pinna viimistluseks; oskab järgida töökoja ohutusnõudeid;	Materjalide tundmine ja omadused		al- "Matemaatika" - mõõtmine, märkimine, loogiline mõtlemine It- ohutus ja jätkusuutlikkus; n- töövahendid minu kodus, materjalid minu kodus	Õpipädevus – suutlikkus organiseerida õppekeskkonda individuaalselt ja rühmas; seostada omandatud teadmisi varem õpituga.	Suuline tagasiside
			praktiline tegevus ja selle suunamine; ohutuse jälgimine, sellest arutlemine; jooksvalt abistab, kus vaja, suunab tegevusi ja küsib suunavaid küsimusi, õpilaste küsimustele vastates; suunab ja õpetab ohutuid töövõtteid; tegevuse suunamine vastavalt esitletud disainiprotsessile; tuletab meelde ja loob seoseid disainiprotsessiga; suunab koristama, tuletab meelde, kes on korrapidaja;	praktiline tegevus; alustavad kavandi realiseerimist; küsivad abi, arutlevad ja aitavad vajadusel kaaslast; kui ei tea ise, otsivad abi kaaslastelt, õpetajalt;	koristavad oma töökoha, vajadusel aitavad kaastsastel koristada;			

20 min	IV Tagasiside/ kokkuvõte · võetakse kokku õpitust olulisem koos õpilastega		oskab väljendada oma arvamust; arvestab erinevate oskuste ja arvamustega;	suunab õpilasi esitlema valminud toodet; vajadusel aitab õpetaja esitlust suunata esitades küsimusi; kuidas leidsite tähe mida ühiselt kavandama hakata?; kuidas teie rühmatöö sujus?; mis teile disainmõtlemiss protsessi läbimise juures meeldis?/mida võiks teinekord teisiti teha? täna ja lõpetab tunni;	iga rühm esitleb "Tähepuslet" vajadusel vastavad õpetaja suunavatele küsimustele; väljendavad end arusaadavas keeles; täna, jäta nägemist ja lahkuvad;	al- Eesti keele- eneseväljendus oskus	Sotsiaalne ja kodanikupädevus- aktsepteerida õpilaste ja nende väärtushinnangute erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel.	Suuline tagasiside.
--------	--	--	---	---	---	--	--	---------------------

Lisa 5. “Unistuste mänguväljak” esitlus

Esitlus:

https://www.canva.com/design/DAGgNAc-fYM/C7bDS645WXwmTAXkdJ08gw/edit?utm_content=DAGgNAc-fYM&utm_campaign=designshere&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Lisa 6. “Tähepusle” esitlus

Esitlus:

https://www.canva.com/design/DAGgSf4LziI/sdgOpdn23DqRrkxmB8nssw/edit?utm_content=DAGgSf4LziI&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Lisa 7. Õpilastelt kogutud andmete koodipuu

Tabel 1. 6. klass andmed

Põhikategooria	Alamkategooria	Jaotumine	17 vastust kokku alamkategooria kohta	Alamkategooria tüüpiline tekstinäide andmestikust
Vastuvõetavus	Kogemus (kõige rohkem meeldis)	Seostab	15	<i>“Loomine, sest sain teha seda, mida olin palju plaaninud”</i>
		Ei seosta	2	<i>“Mulle meeldis kõige rohkem lifimine, sest see oli kõige kergem”</i>
	Kogemus (kõige vähem meeldis)	Seostab	14	<i>“uurimine, sest ma ei leidnud midagi”</i>
		Ei seosta	3	<i>“Mul ei olnudki sellist etappi, kõik meeldisid sama palju”</i>
Teostatavus	Potentsiaalne disainitav objekt	Positiivne	12	<i>“Mööblit, riideid”, “Lauda”, “Veel suuri kirjatähti”, “kõike”</i>
		Negatiivne	5	<i>“Ma ei tea”</i>
	Selgitav roll	Positiivne	17	<i>“Minu arust aitas see paremini aru saada mida on vaja teha praktilises töös”</i>
		Negatiivne	0	-

Asjakohasus	Toetab õppetööd	Positiivne	17	<i>“See toetas mind väga”</i>
		Negatiivne	0	-
Kasutatavus	Disainmõtlemise etapid	Nimetati	16	<i>“See koosneb mõistmisest, uurimisest, kujutlemisest, loomisest, katsetamisest, täiendamisedt ja planeerimisest”</i>
		Ei nimetatud	1	<i>“Planeerimisest, kavandamisest ja tegemisest”</i>
	Kasutamine	Positiivne	17	<i>“Jah, kasutaksin.”</i>
		Negatiivne	0	-

Tabel 2. 8. klassi andmed

Põhikategooria	Alamkategooria	Jaotumine	15 vastust kokku alamkategooria kohta	Alamkategooria tüüpiline tekstinäide andmestikust
Vastuvõetavus	Kogemus (kõige rohkem meeldis)	Seostab	9	<i>“Loomine, sain ise midagi oma kätega teha”</i>
		Ei seosta	6	<i>“Liimimine.”</i>
	Kogemus (kõige vähem meeldis)	Seostab	13	<i>“Kõik meeldisid, ei olnud midagi mis ei meeldinud”</i>
		Ei seosta	2	<i>“Mulle ei meeldinud uurimine”</i>
				<i>“Mulle ei meeldinud liimimine”</i>

Teostatavus	Potentsiaalne disainitav objekt	Positiivne	13	<i>“rohkem turvalisi asju”, “Erinevaid ka kodus vajalikke asju”, “Erinevaid tööõpetuse projekte”</i>
		Negatiivne	2	<i>“Ma ei saa küsimusest aru.”</i>
	Selgitav roll	Positiivne	15	<i>“Jah, aitas sest see tegi asja selgemaks”</i>
		Negatiivne	0	-
Asjakohasus	Toetab õppetööd	Positiivne	15	<i>“Jah, toetas.”</i>
		Negatiivne	0	-
Kasutatavus	Disainimõtlemise etapid	Nimetati	12	<i>“Mõista, uuri, kujutle, planeeri, loo, katseta, täienda”</i>
		Ei nimetatud	3	<i>“Mõtlemine ja info otsimine”</i>
	Kasutamine	Positiivne	15	<i>“Kasutaksin sest see on hea eeskuju”</i>
		Negatiivne	0	-

Lisa 8. Ekspertõpetajatelt kogutud andmed

Tabel 1. Ekspertõpetajate kvalitatiivsete andmete koodipuu

Tähenduslikud üksused	Kood	Kategooria
Liiga vara 2. kooliastme õpilastele.	Õpilaste arengu vaatepunkt	Tähelepanekud
Õpilaste erinevad mõtlemise tasemed.		
Teise kooliastme püsivuse puudumine.		
Erivajadustega õppijad		
Kuidas juhtida õppeprotsessi?	Õpetaja vaatepunkt	
Segadusse ajav kollane joon.		
Loomis etapi sõnastus mudeli kohta.	Sõnastus/ esitlus	Arendustegevused
Kujutle->visualiseeri.		
Mõista võiks olla mõista/märka/tunneta.		
Mõiste 'probleem' on ülekasutatud.		
Hea kui tekst on lihtsas eesti keeles.		
Etapid nummerdada?		
Etappide sõnastus küsimuste vormis.	Õppetöö läbiviimise toetamine	
Testi sihtgrupiga.		
Lihtsustatud versioon 2 kooliastmele.		
Visuaalsed/digitaalsed tööriistad õpetajatele (töölehed, näidised).		
Näide või stsenaarium.	Positiivne hinnang	Tugevused
Kõik kena		
Ei ole midagi lisada, suurepärane töö		
Üldiselt, minu meelest hea töö. Edu!		
Kõik sobib.		
Põnev		
Toetab loovat õpet.	Perspektiiv	
Toetab süsteemset õpet.		

Leiab kindlasti rakendust.		
Mudel on väga hea tööriist.		

Tabel 2. *Ekspertõpetajate kvantitatiivsed andmed*

	Vastuvõetavus		Kasutatavus				Asjakohasus			Teostatavus
	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13
E1	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5
E2	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4
E3	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4
E4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	5
E5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	4
E6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
E7	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4
E8	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3
E9	5	4	5	4	4	5	5	2	5	5

Lisa 9. Cronbachi alfa-kordaja arvutuskäik

Arvutuskäik on läbi viidud Statology.org juhiseid järgides (Bobbitt, 2023). Cronbachi alfa-kordaja arvutus viidi läbi Google arvutustabelites.

1. Andmed

Loodi ekspertõpetajate vastustes tabel (vaata tabel 1).

Tabel 1. *Ekspertõpetajate küsimustiku andmed*

	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13
E1	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5
E2	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4
E3	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4
E4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	5
E5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	4
E6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
E7	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4
E8	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3
E9	5	4	5	4	4	5	5	2	5	5

2. Koguskoor

Arvutati ekspertõpetajate vastuste koguskoorid (vaata tabel 2). Selleks kasutati valemit =SUM(B2:K2) (esimese rea näide, selliselt arvutati ka kõik järgnevad read).

Tabel 2. *Ekspertõpetajate vastuste koguskoorid*

	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	Kokku
E1	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	47
E2	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	37
E3	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	40
E4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	5	45
E5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	4	45
E6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
E7	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	37
E8	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	35
E9	5	4	5	4	4	5	5	2	5	5	44

3. Standardhälbed

Arvutati kõigi tulpade standardhälbed (vaata tabel 3). Selleks kasutati valemit =STDEV(B2:B10) (esimese tulba näide, selliselt arvutati ka kõik järgnevad tulbad).

Tabel 3. Standardhälbed

	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	Kokku
E1	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	47
E2	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	37
E3	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	40
E4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	5	45
E5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	4	45
E6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
E7	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	37
E8	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	35
E9	5	4	5	4	4	5	5	2	5	5	44
Stand ardhäl bed	0.5	0.527 0462 767	0.866 0254 038	0.333 3333 333	0.707 1067 812	0.666 6666 667	0.927 9607 271	0.881 9171 037	0.726 4831 573	0.707 1067 812	5.166 66666 7

4. Cronbachi alfa-kordaja arvutamine

Selleks kasutati järgnevat valemit:

$$=(\text{COUNTA}(B1:K1)/(\text{COUNTA}(B1:K1)-1))*(1-(\text{SUMSQ}(B11:K11)/(L11^2)))$$

Cronbachi alfa-kordaja: 0.9029945658

5. Tõlgendamine

Cronbachi alfa-kordaja tulemuste tõlgendamine on välja toodud tabelis 4.

Tabel 4. Cronbachi alfa-kordaja tulemuste tõlgendamine

Cronbachi alfa-kordaja	Usaldusväarsus (sisemine konsistentsus)
$0.9 \leq \alpha$	Suurepärane
$0.8 \leq \alpha < 0.9$	Hea
$0.7 \leq \alpha < 0.8$	Rahuldav
$0.6 \leq \alpha < 0.7$	Madal
$0.5 \leq \alpha < 0.6$	Vähene
$\alpha < 0.5$	Ebapiisav

Kasutatud allikad:

Bobbitt, Z. (2023, 27. november). How to Calculate Cronbach's Alpha in Google Sheets.

Statology. <https://www.statology.org/cronbachs-alpha-google-sheets/>

Lihtlitsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Liisa Mets,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose,
ASJAKOHASTATUD DISAINMÕTLEMISE PROTSESSI MUDEL
TEHNOLOOGIAÕPETUSES, mille juhendaja(d) on Mart Soobik, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada Tartu Ülikooli digitaalarhiivi kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni;
2. annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 4.0, 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.

Liisa Mets

12.05.2025