

TARTU ÜLIKOOLI VILJANDI KULTUURIAKADEEMIA
Õppekava: kunstide ja tehnoloogia õpetaja

Birgit Tuulemets

**ÕPPEVARA LOOMINE: TEHNOLOOGIAÕPETUSE PROJEKTÕPE, MIS TOETAB
ÕPPEAINETE LÕIMINGUT JA ENESEJUHITUD ÕPET**

Magistritöö

Juhendaja: nooremlektor Meeli Rannastu-Avalos

Viljandi 2022

Resümee

Magistritöö pealkirjaks on „Õppevara loomine: tehnoloogiaõpetuse projektõppe, mis toetab õppeainete lõimingut ja enesejuhitud õpet“. Käesoleva magistritöö eesmärgiks on välja uurida, kuidas koostada tehnoloogiaõpetuse projektõppe tarbeks õppevara, mis seob avastusõpet tehnoloogiaõpetusega nii, et see tugineks kaasaegsetele õppemeetoditele, toetaks/soodustaks enesejuhitud õpistiili kasutamist ning teadlikult lõimiks erinevaid õppeaineid. Magistritöö eesmärgi saavutamiseks uuriti erinevat kirjandust, mis kajastab projektõpet, ennastjuhtivat õppimist, õppeainete lõimingut ja õppematerjalide koostamist ning koostati õppematerjalid. Valminud õppematerjalid on vastavuses põhikooli riikliku õppekavaga ning need võeti kasutusele Lüllemäe Põhikooli tehnoloogiaõpetuse projektõppe tundides. Magistritöö uurimuslikus osas viidi läbi tegevusuuring, küsiti õppematerjalide osas tagasisidet ekspertidelt ja õpilastelt.

Õppematerjalide väljatöötamise- ja katsetamisprotsessi tulemusena selgus, et õppematerjalides tuleb viia sisse mitmeid muudatusi ning täiendusi, et lõimida teadlikumalt erinevaid õppeaineid. Ühtlasi selgus, et ennastjuhtivaks õppijaks kujunemise mõttega vajab õpilane pikemat harjutamist, kui tehnoloogiaõpetuse projektõppes aega on. Seega saab magistritöö üheks oluliseks väärtuseks pidada õppematerjalide ja metoodikate täiustamist lähtuvalt õpetajate ja õppijate tagasisidest. Muudatusettepanekuid, mis saadi erinevate uuringute tulemusena võiks ja saaks rakendada uute õppematerjalide koostamisel.

Läbivad märksõnad töös: lõiming, ennastjuhtiv õpe, projektõpe, õppevara koostamine.

Abstract

The title of master's thesis is "Creating learning materials: project-based learning in technology education promoting self-directed learning and integrating different subjects".

The aim of this master's thesis is to find out how to create learning materials for the project-based learning aspect of technology education. The learning materials to be created should combine discovery learning with technology education and be based on modern teaching methods, promoting self-directed learning and consciously integrating different subjects.

To achieve the aim of the thesis, the author studied different literature reflecting project-based learning, self-directed learning, subject integration, and preparation of learning materials. The author also created her own learning materials that are in accordance with the

National Curriculum of Estonia and used them in technology lessons at Lüllemäe Basic School.

In the research part, action research was conducted, and experts and students were asked for feedback on the learning materials. The results of the process of developing and testing the learning materials indicated that several changes and additions should be made to integrate different subjects more consciously. The results also suggested that students need more time than assigned in project-based learning to get used to self-directed learning.

One of the most important values of this thesis is the improvement of learning materials and methodologies, based on the feedback of teachers and students. Suggestions obtained from various studies could be applied to the development of new learning materials.

Keywords: subject integration, self-directed learning, project-based learning, creating learning materials.

Sisukord

Resümee	2
Abstract	2
Sissejuhatus	6
1. Õppeainete omavaheline lõiming	9
1.1 Õppeainete lõiming tehnoloogiaõpetuses	11
2. Projektõppe olemus tehnoloogiaõpetuses	14
2.1 Projektõppe läbiviimise meetodid	15
2.2 Enesejuhitud õpe projektõppes	15
2.2.1 Enesejuhitud õppe võimalused tehnoloogiaõpetuses	17
3. Õppevara koostamine	20
3.1 Õppevara koostamise põhimõtted, kirjeldus ja seos õppekavaga.....	20
3.2 Õppevara põhisuunad klasside kaupa	23
4. Metoodika.....	25
4.1 Strateegia	26
4.2 Valim	27
4.3 Mõõtevahendid ja protseduur	27
5. Tulemused ja arutelu	30
5.1 Tegevusanalüüs	30
5.2 Kuidas koostada tehnoloogiaõpetuse projektõppe tarbeks õppematerjali mitmesuguste töövõtete õppimiseks, lõimides omavahel erinevaid õppeaineid?	33
5.3 Kuidas koostada õppematerjali tehnoloogiaõpetusse projektõppe tarbeks, toetamaks õpilase enesejuhitud õppimist?	34
5.4 Kuidas näevad Lüllemäe Põhikooli õpetajad lõimingu võimalust tehnoloogiaõpetuse projektõppes?.....	36
5.5 Kuidas hindavad õpilased töö raames väljatöötatud tehnoloogiaõpetuse projektõppe õppematerjale ning kas need toetavad õpilaste enesejuhitud õppimist?.....	38

5.6 Milliseid muudatusi on vaja sisse viia loodud õppematerjalidesse, lähtudes õpilaste tagasisidest, ekspertõpetaja tagasisidest ning tegevusuuringu tulemustest?	41
Tänu sõnad	46
Autorsuse kinnitus	47
Kasutatud kirjandus	49
Lisa 1. Õppematerjalide teemade jaotus klasside kaupa	55
Lisa 2. Ekspertide küsimustik	57
Lisa 3. Õpilaste küsimustik	62
Lisa 4. Väljavõtte tegevusanalüüsi mõttepäevikust	65
Lisa 5. Ekspertide/õpetajate kirjalikud vastused	69
Lisa 6. Õpilaste kirjalikud vastused	74

Sissejuhatus

Põhikooli riiklikus õppekavas märgitakse, et põhikooli ülesandeks on luua õpilastele eakohane, positiivselt mõjuv ja arendav õppekeskkond, mis toetab õppija õpihimu arengut ja loovat eneseväljendust (Põhikooli riiklik õppekava, 2011). Seaduslikku eesmärki toetab ka „Eesti elukestva õppe strateegia 2020“ (Õpikäsitusest... 2017), kus märgitakse, et ootused haridussüsteemile on kõrged ning sellega seoses on oluline ka koolil vaadata üle õpetamisstiilid. Muutused, mis just kui tõukavad koole läbi vaatama, uuendama ning muutma oma õppetegevust, on suuresti tingitud ühiskonna ja töömaailma ootustest ja arengust. Muidugi ei saa me mööda vaadata ka tänases kiiresti muutuv maailmas valitsevast ebakindlusest. Selline olukord annab omamoodi suurepärase võimaluse uuendada oma arusaama õppimisest ja õpetamisest ning mõista, et õppeprotsessis on olulisel kohal õppijakeskus, aine- ja eluvaldkondade lõimimine, meeskonnatöö, loov ja kriitiline mõtlemine, eneseväljendusoskus, ettevõtlikkus, võtmepädevused ning faktiteadmiste asemel on oluliseks muutunud probleemide lahendamise oskus.

Selleks, et inimene õpiks, ei ole vaja käia kindlasti lasteaias või koolis. Õppimine toimub erinevates keskkondades ja väga erinevatel eesmärkidel. Õppimine on justkui protsess, sõltumata õppija vanusest ning konkreetsetes õpituatsioonides valib inimene endale õppimiseks kõige sobivama viisi. Oluline on siin märkida, et oma teadmiste teadlik kasutamine peaks muutma teadmised osaks meie elust (Leijen, Pedaste s.a). Kuid kuidas on võimalik muuta lasteaias või kooliõppingu õpitud teadmised loomulikuks ja lahutamatuks osaks meie elus? Tundub, et ühest vastust ei olegi võimalik sellele küsimusele anda, kuid leian, et võti võib peituda õppijakeskses lähenemises, kus õppeprotsessis kasutatakse elulistel probleemidel tuginevaid ülesandeid. Selline lähenemine annab võimaluse mõista, kuidas õpitud teadmised tulevad päriselus probleemide ja erinevate olukordade lahendamisel kasuks (Smit, de Brabander & Martens, 2014). Antud tegevust saab vaadata kui kaasaegset lähenemist õppimisele, kus õppimisel on õpetaja rolliks pigem toetamine ja suunamine ning õppimine toimub õppija enda juhitud protsessi alusel (Akpan, Beard, 2016). Kuigi tegemist on teoreetilise aspektiga, annab meile ka põhikooli riiklik õppekava märku (2011), et just sellist lähenemist oodatakse tänapäeva koolilt, sest õpilase teadlikkus oma õpipädevusest loob temast õppeprotsessis aktiivse osaleja, kes võimetekohaselt eesmärgistab oma õppimist, õpib iseseisvalt või koos kaaslastega ning selle tulemusena arendab oma analüüsi- ja probleemilahendamise oskusi.

Lähtuvalt põhikooli riiklikust õppekavast (2011) saame väita, et õppekeskkonnal on oluline roll õpilase arengus ning kuna õppekeskkond koosneb kolmest erinevast osast:

sotsiaalne keskkond, vaimne keskkond ja füüsiline keskkond, seega kehtivad selle kujundamisel omad reeglid. Õppetegevust võib ja saab korraldada erinevates keskkondades, mis annab õpilasele võimaluse kasutada omandatud teadmisi uutes olukordades, probleemide lahendamisel, valikute tegemisel ja oma seisukohtade argumenteerimisel. Soodsad õpikeskkonnad ja kaasaegsed õpetamisstiilid loovad olukorra, kus õpilane analüüsib oma teadmisi ja oskusi ning suudab neid tulemuslikult kasutada mitmesuguste probleemide lahendamisel, osates seejuures end motiveerida ja arendada enesekindlust (Põhikooli riiklik õppekava, 2011). Kui vaadata seadusandlusest tulenevat raamistikku, siis on meil võimalik õpilasi õpetada väga erinevate meetoditega. Nende valikus tuleks lähtuda tunnikontekstist ning õpilastest, keda õpetatakse.

Üheks huvitavaks õppemeetodiks on avastusõpet, mille pedagoogika suunab õpilased õppimisele lähenema avastuslikult. Õppimist alustavad õpilased küsimuste püstitamisega, millele järgneb lahenduste uurimine, tulemuste kajastamine ja edastamine. Kogutud tulemused annavad aluse uute teadmiste loomisele (Liu, Zowghi, Kearney & Bano 2021). Leijen ja Pedaste (s.a) märgivad oma uurimisprojekti, et avastades õppimine viitab arusaamale, et me õpime kogu aeg, väga erinevates situatsioonides. Avastusliku õppemeetodi kasutamine eeldab õpilaste suurema vabaduse andmist, sest õpilane valib õppimiseks endale sobiva tee, mis ei pruugi küll olla kõige tõhusam, kuid sellest olulisem on, et see motiveerib õppijat. Huvi õppimise vastu leitakse oma igapäevast keskkonda uurides ning igapäevastest nähtustest ja ümbritsevatest inimestest inspiratsiooni saades. Oluline on siin märkida, et avastusõppes luuakse teadmised õpilaste poolt iseendale ning õpetaja roll on olla abiks, vajadusel suunata ning inspireerida õpilasi. Vead, mis avastusõppes tekivad, on osa õppeprotsessist ning tulutute lahenduste kallal pikalt toimetades suunab õpetaja õpilased alternatiive otsima. Seega saame öelda, et avastusõppe puhul pole niivõrd oluline lõplik õpitulemus, kui protsess, mille käigus õpilased omandavad olulisi uusi teadmisi ja oskusi.

Kas ja kuidas aitab projektõpe omavahel siduda mitmeid erinevaid õppeaineid nii, et õpilane oskaks oma õpitud teadmisi kasutada erinevate õppeainete üleselt ning sellest tulenevalt oskaks/mõistaks õpilane ka õppeainete omavahelisi seoseid? Lähtuvalt eelnevast luuakse õppevara, mis tugineb teoreetilisele baasile ning toetab Lüllemäe Põhikoolis tehnoloogiaõpetust pidades silmas kaasaegseid õppemeetodeid.

Õppevara loomisel kasutatakse ADDIE (ingl k analyze, design, development, implementation, evaluation) mudelit ning õppematerjali hindamisel LORI (Learning Object Review Instrument) mudelit.

Magistritöö tegemiseks on töö autor koostanud järgnevad uurimisküsimused, mis aitavad kaasa magistritöö valmimisele ning millele püütakse leida magistritöö käigus vastused.

1. Kuidas koostada tehnoloogiaõpetuse projektõppe tarbeks õppematerjali mitmesuguste töövõtete õppimiseks, lõimides omavahel erinevaid õppeaineid?
2. Kuidas koostada õppematerjali tehnoloogiaõpetusse projektõppe tarbeks, toetamaks õpilase enesejuhitud õppimist?
3. Kuidas näevad Lüllemäe Põhikooli õpetajad lõimingu võimalust tehnoloogiaõpetuse projektõppes?
4. Kuidas hindavad õpilased töö raames väljatöötatud tehnoloogiaõpetuse projektõppe õppematerjale ning kas need toetavad õpilaste enesejuhitud õppimist?
5. Milliseid muudatusi on vaja sisse viia loodud õppematerjalidesse, lähtudes õpilaste tagasisidest, ekspertõpetaja tagasisidest ning tegevusuuringu tulemustest?

Lähtuvalt magistritöö uurimisküsimustest on töö eesmärgiks välja uurida, kuidas koostada tehnoloogiaõpetuse projektõppe tarbeks õppevara, mis seob avastusõpet tehnoloogiaõpetusega nii, et see tugineks kaasaegsetele õppemeetoditele, toetaks/soodustaks enesejuhitud õpistiili kasutamist ning teadlikult lõimiks erinevaid õppeaineid.

1. Õppeainete omavaheline lõiming

Üha tähtsamaks on muutumas erinevate õppeainete ja õppekavade omavaheline lõiming, mis Kuusiku (2010) sõnul loob teadlikult tervikliku teadmiste kogumi, mida saab igapäevaselt kasutada. Ühtlasi toob Kuusik (2010) välja, et kui õpilased rakendavad ühes situatsioonis õpitud ka teistes situatsioonides, siis kinnistub õpitu paremini. Seega saab öelda, et üheks tervikuks seotud informatsiooni omastamine ei unune nii kiiresti, kui mitteseotud informatsioon (Kuusik, 2010). Käesolevas peatükis antakse ülevaade õppeainete lõimingu olemusest ja olulisusest ning eraldi võetakse fookusesse tehnoloogiaõpetuse ja teiste õppeainete lõimingu võimalused.

Õppeainete omavahelise lõimingu tähtsus on kajastatud Põhikooli riiklikus õppekavas (PRÕK, 2014), kus § 5 lg 5 ja lg 6 tuuakse välja, et õppetegevus ja selle tulemused kujundatakse õpilasele tervikuks just lõimingu kaudu. Ühtlasi ütleb Põhikooli riiklik õppekava Lisa 7. (Ainevaldkond ..., 2011), et tehnoloogiaõpetuse ainevaldkond toetub suuresti teistes õppeainetes omandatud teadmistele, pakkudes seeläbi õpilastele võimalust teoreetilised teadmised viia praktikasse. Lake (2009) ja Kikkull (2016) näitavad mõlemad, et omavahel lõimitud õppekavad on oluliseks osaks 21. sajandi haridussüsteemist, mis toetab õpilaste arusaamasid õppeainete ja ainevaldkondade vahelistest seostest, andes seeläbi õpilastele praktilised oskused ja teadmised õpitud realselt kasutada. Lake (2009) märgib lisaks, et läbi lõimitud õppekavade toimub õpilaste ettevalmistamine elukestvaks õppeks.

Üks asi on omavahel lõimida õppeaineid ning luua ühtne tervik, kuid teine asi on olla õpetajana kindel selles, et õpilane oskab tõlgendada ja saab aru tunnis räägitud informatsioonist, sest just nii toimub Gustavssoni (2000) järgi uute teadmiste sünd. Kulli (2016) sõnul tuleb „Lõimimisest rääkides alati täpsustada, millist lõimimist silmas peetakse – kas välist või sisemist“ (para 2). Väline lõiming toimub õpetaja initsiatiivina lähtuvalt õppekavast, seda saab käsitada kui õppekava koostamise, korraldamise ja rakendamisega seotud protsessi. Välise lõimingu eesmärgiks on soodustada sisemist lõimingut. Sisemine lõiming toimub seevastu õppija enda teadvuses, luues erinevates õppeainetes õpitu põhjal nii ainetevahelisi kui -üleseid seoseid (Kuusk, 2010). Kikkulli (2016) sõnul ei ole välisest ehk koolikorralduslikust lõimingust kasu, kui see ei soodusta õpilase teadvuses sisemise lõimingu realiseerumist.

Lisaks sisemisele ja välisele lõimingule on olemas ka vertikaalne ja horisontaalne lõiming. Vertikaalse lõimingu korral toimub teadmiste omandamine järgnevuse baasil, kus iga järgnev kogemus ja teadmine toetub eelnevale teadmisele (Kuusk, 2010). Kikkulli (2016)

sõnul seob vertikaalne lõiming ühe kindla õppeaine sisu üheks tervikuks kooliaastate jooksul, iga õpitud teadmine on aluseks uute teadmiste tekkimiseks. Ühtlasi on vertikaalne lõiming baasi loojaks horisontaalsele lõimingule (Kuusk, 2010), mille käigus tuuakse välja õppeainete omavahelised seosed (Kikkull, 2016).

Kulli (2016) sõnul on üld- ja oskusainete lõimimisel tegemist kahe erineva vastandiga, kus oskusainete õpetamisel toetatakse loovat lähenemist, kuid üldainete osas oodatakse õpilastelt oskust töötada distsiplineeritult ning üsnagi täpselt etteantud raamides. Selleks, et mitte maha suruda õpilaste loovust, peaksid Lake'i (2009) sõnul omavahel lõimitud õppekavad sisaldama erinevate õppeainete kombinatsioone. Tundides tuleks kasutada lisaks õpikutele ka teistsuguseid informatsiooniallikaid, seostada õppetöös omavahel lõimitud õppeainete mõisteid ning tuua sisse rohkem projektõpet. Projektõppe osas kirjutab Lake (2009), et see peaks seostama omavahel erinevaid õppeaineid ning suunama õpilasi rohkem koostööle ja rühmatöödele.

Lisaks loovuse toetamisele ning distsiplineeritud töötamisoskuse arendamisele tuleb õpetajal pöörata tähelepanu ka lõimingutsentrite tekkimisele. Jaani (2010, lk 5) on öelnud, et „ainetevaheliste kokkupuutepunktide ning mitmekesiste lõiminguviiside leidmine nõuab põhjalikku tööd õppekavaga ja erinevate ainekavade süstemaatilist läbitöötamist“. Lõimingutsentrid võivad Hennoste (1992) järgi olla nii ainesisesed kui ka aine välised, sõltuvalt sellest, kas lõimingu keskpunkt tuleneb mingist distsipliinist või seostatakse distsipliini probleem mingite eesmärkide, tegevuste või vajadustega. Hennoste (1992) sõnul tuleb lõimingutsentrite kõrval meeles pidada, et õige lõiming algab alles siis, kui õpilane suudab välisest lõimingust edasi liikuda sisemise lõimingu suunas. Selle tulemusena ulatub õppeainete integratsioonist saadav kasu õpetajast kaugemale ning arendab õpilasi harmooniliselt, seostades haridust tihedamalt ühiskondliku eluga (Hennoste, 1992).

Kikkull (2016) on oma doktoritöös toonud välja erinevaid lõimingu vorme nagu näiteks teemakeskne lõiming, mis keskendub peamiselt teema valdkondadele, valdkonnasisene lõiming, kus õpetaja lõimib enda õppeainega erinevaid alavaldkondasid. Lisaks on võimalik eelpool nimetatud lõimingutele kasutada tundide läbiviimisel sulandumist, teeninduspõhist lõimingut, õpikeskuse/paralleelainete lõimingut, interdistsiplinaarset lõimingut ning valdkonnaülest lõimingut.

Kuigi õppeaineid on võimalik lõimida erinevatel viisidel ja eesmärkidel, tuleb Kuusiku (2010) sõnul meeles pidada, et igal õppeainel on oma loogika ning kõigis õppeainetes ei pea pidevalt ega samamoodi toimuma lõimingut, sest lõimingut tehes tuleb säilitada õppeaine loogika, sisu ja mõte. Ka Jacobs (1989) ütleb, et kui õpetaja loob lõiminguga baasi järk-

järgult eelnevalt õpitule, siis annab see võimaluse sügavamaks lõiminguks. Ühtlasi täheldab ta, et eelkõige tuleb õpetajal mõelda, milline on õpilase saadav kasutegur lõiminguust ja kas planeeritud õppeainete vaheline lõiming toetab õpetatavat teemat sisuliselt ja praktiliselt.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et õppeainete lõimimiseks on mitmeid erinevaid viise ning vorme, tuleb vaid leida endale sobiv lähtekoht. Kui lõimingu viis on leitud, siis tuleb hoida fookust õppeainete sisude terviklikuks muutmisel ning tähendusliku õppimise loomisel.

1.1 Õppeainete lõiming tehnoloogiaõpetuses

Tehnoloogiaõpetus hõlmab endas erinevaid teadmiste ja oskuste õpet ning antud õppeaine alustalaks võib pidada Soobiku (2010) sõnul toote loomise arendustsükli, milles on seotud info otsimine, kavandamine, eseme, toote või ülesande teostus ja esitlemine. Seega hakkavad õpilased tehnoloogiaõpetuse käigus mõistma tervikprotsessi ehk kuidas ideest saab toode ning kuidas erinevad aspektid mõjutavad ja sõltuvad vastastikku üksteisest, arendades läbi tegevusprotsessi toodet ja toote valmistajat ennastki (Soobik, 2010).

Õpilased, kes suudavad oma peas ette kujutada planeeritava toote töökäiku ja väljanägemist, suudavad Kikkulli (2016) sõnul ka mõttes läbimängida erinevaid töö käigus tekkivaid riske ja probleeme. Selleks, et kõik õpilased saaksid oma vaimseid oskusi arendada, tuleb tööülesandeid õpilastele anda etappide kaupa, mida eelnevalt harjutades sooritatakse. Nii toimub välise lõimingu muutumine samm sammult sisemiseks lõiminguks (Kikkull, 2016). Soobiku (2010) sõnul ühendab tehnoloogiaõpetus endas mitmeid ainevaldkondi ja lõimub kõikide põhikooli õppeainetega, mille tulemusel kannab tehnoloogiaõpetus endas ülesannet rakendada teistes õppeainetes omandatud teoreetilisi teadmisi.

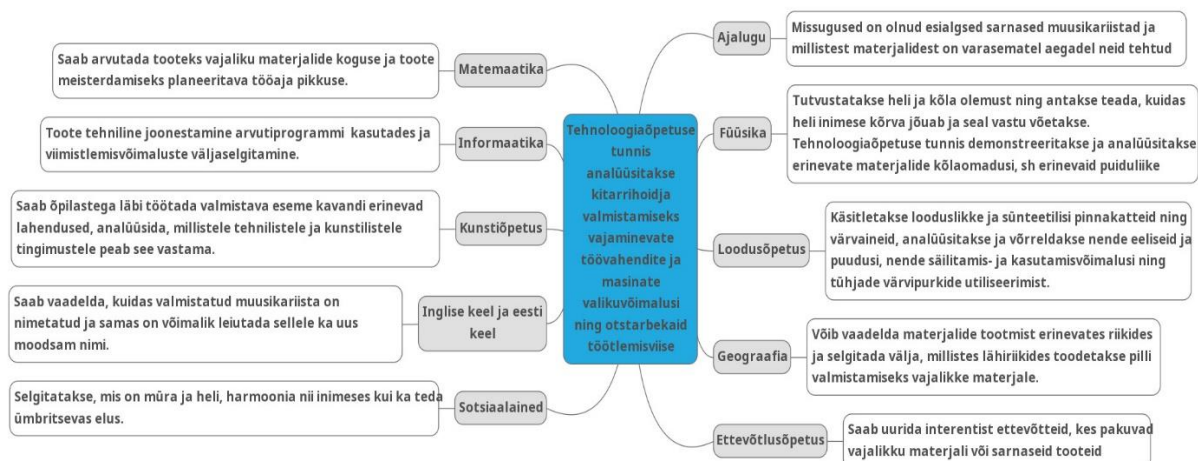
Kui õpetada tehnoloogiaõpetust süsteemselt, terviklikult ja läbi holistilise vaatenurga, on võimalik omavahel lõimida mitmeid erinevaid teadmisi (Soobik, 2010). Tarraste (2011) sõnul tekivad uued kvaliteetsed teadmised siis, kui kahe algselt iseseisva valdkonna teadmised kokku lõimuvad. Selleks, et õpilastes tekiksid lõimitud rakenduslikud teadmised ja reaalinete alased teadmised on vaja sisemist lõimingu, mida toetab Tarraste (2006) sõnul perspektiivsete seoste loomine ja varem omandatud teadmiste aktualiseerimine. (Kikkull, 2016, lk 50 järgi)

Huvitavaks ja võimalusterohkeks õppeainete lõiminguks saab pidada STEM-valdkonnal (loodusteadused, tehnoloogia, inseneriteadus ja matemaatika) põhinevat õpet (vahel kohtame ka STEAM-õpet (loodusteadused, tehnoloogia, inseneriteadus, kunst ja matemaatika)). STEM-õpe ühendab endas erinevaid valdkondi, lõimides osavalt kokku

erinevad teadmised, et tekiksid seosed tegevuste ja materjalide või teadusharude vahel. Samuti aitab selline lähenemine mõõta ja mõista, kuidas õpilased oma teadmisi tunnis omandavad (Delen & Krajcik, 2017). Võiks öelda, et STEM-õpe tugineb holismil ehk terviklikkuse filosoofial, mille poole peaks püüdlema iga õppekava koostaja ja õppeaine läbiviija, kuna holismi põhiidee kohaselt on tervik suurem kui osade summa (Kuusk, 2010). Ka Soobik (2015) on toonud välja, et holistilise lähenemisega tehnoloogiaõpetuses tuuakse esile just seosed ja rakenduslikud väljundid õppeainete ning erinevate eluvaldkondade ja situatsioonide vahel. Selline lähenemine annab õpilasele võimaluse luua terviklik mõtlemine ja mõistmine, püüdes leida tekkinud probleemidele erinevaid lahendusi ja vastuseid.

Tagamaks tehnoloogiaõpetuses teadlik ning mõtestatud õppimine, oleks hea võrrelda tehnoloogiaõpetuse ainekava teiste õppeainete ainekavadega. Seda tuleks teha nii õppeaine siseselt kui ka erinevate õppeainete üleselt, leides ühiseid teemasid, millele erinevates õppeainetes tähelepanu juhtida (Kuusk, 2017). Kui lõimida omavahel erinevaid õppeaineid, siis on Kikkulli (2016) sõnul on oluline meeles pidada, et õppeainetes omandatavad teadmised on erineva iseloomuga, näiteks reaalainetes omandatakse teadmised vastavate teaduste alustest, kuid tehnoloogiaõpetuses omandatakse teadmisi tööde tegemise käigus ehk läbi kogemuslike tegevuste. Selleks, et õpilane suudaks omavahel siduda erinevaid õppeaineid, on hakatud tehnoloogiaõpetuse õppetöösse siduma mitmesuguseid põnevaid praktilisi probleemülesandeid (Heinaste, Kaljulaid, Soosaar *et al*, 2019). Nii on õppeainesse toodud hulgaliselt loovust, uuendust ja innovatsiooni, mis loob mõtestatud ja kontseptuaalsete oskuste arendamise võimalikkuse nii ainevaldkonna siseselt kui ka koos teiste õppeainetega (Soobik, 2010, Heinaste *et al*, 2019). Näiteks toob Soobik (2010) välja erinevate õppeainete lõimingu, mille tulemusena valmistatakse tehnoloogiaõpetuses muusikariist. Täpsemad lõimingu kohad on toodud välja joonisel 1.

Joonis 1. Tehnoloogiaõpetuse lõiming. Koostatud Soobik (2010) teksti põhjal.



Nagu jooniselt1 saab näha, on tehnoloogiaõpetust võimalik siduda erinevate õppeainetega, vajalik on vaid leida ainevaldkondade kattuvus ning sobiv teema, mis annaks võimaluse teha õppeaineteülest koostööd ning luua õpilasele terviklik arusaam koolis õpitavast.

Selleks, et õpilased hakkaksid ise looma seoseid ning mõistma õppeainete seoseid, tuleb lõimingutsentriks valida eelkõige võtmepädevused (Kull, 2016). Kuna tehnoloogiaõpetus on üsnagi universaalne õppeaine, kus omavahel lõimuvad erinevate õppeainete võtmepädevused, saab tehnoloogiaõpetus olla üheks oluliseks lõimingutsentriks (Kikkull, 2016), kus mitmekülgse õppeprotsessi tulemusel saavutavad õpilased eluks vajalikud teadmised ja oskused (Soobik, 2010).

Tehnoloogiaõppe lõimimine teiste õppeainetega ning õppeprotsessi seoste teadvustamine annab võimaluse kujundada tunde teadlikult, arvestades õppeaineteüleseid võtmepädevusi ning väärtusi, mille abil arenevad nii loovus kui ka mõttetöö probleemsete väljakutsete lahendamisel. Lisaks saab õpetaja paremini ellu viia tehnoloogiaõpetuse ainekavas rõhutatud põhimõtteid (Heinaste *et al*, 2019) ning luua õpilasele võimalused omandamiseks eluks vajalikke oskusi ja teadmisi. Kuigi eduka ja toimiva lõimitud õppe saavutamiseks on vajalik teadvustada erinevate õppeainete ja õpetajate õpetamise stiile ning õppeainete fookuseid, on soovi korral võimalik luua õpilastele terviklik ülevaade õpitust.

2. Projektõppe olemus tehnoloogiaõpetuses

Tänapäeval on mitmeid erinevaid viise, kuidas lapsi õpetada ning iga õpetaja peaks endale leidma sobiva viisi, mis võtaks arvesse ka õpilaste individuaalsust. Mängli (2017) kirjutab oma ettekandes „Projektõpe kui võimalusterohke õppemeetod“, et projektõpe annab väga hea võimaluse viia ellu lapsest lähtuva kasvatusese põhimõtteid, mille eesmärgiks on toetada lapse kasvamist ja arengut iseseisvaks mõtlejaks, loominguliseks isiksuseks ja kodanikuks, kes suudab iseseisvalt mõelda toetuda oma mõistusele ning teha tulevikuplaane. Järgnevalt on kirjapandud ülevaade projektõppest ning selle läbiviimisest tehnoloogiaõpetuses, arvestades enesejuhitud õpet.

Projektõppe metoodiliseks arendajaks võib pidada Kilpatrickit (1871–1965), kes sai projektimeetodi väljaarendamiseks sisendi Dewey pedagoogilistest ideedest (Vaino, 2019). Kilpatricki projektõppe kohaselt lahendasid õpilased võimalikult iseseisvalt probleeme/ülesandeid, kasutades erinevate õppeainete teadmisi ning oskusi. Õpetaja rolliks on projektõppe ajal olla vahendaja, toetaja, juhendaja, õpipartner ning mitte juhtida õpilase mõtlemist. (Mikser, 2013, Mängli, 2017)

Tänapäeva projektipõhine õpe, sisaldab endas õppekavadest tulenevat raamistikku ja juhendeid, kuid seab õppe keskmesse õpilase, loovuse, teotahte, kire ja mittemateriaalsed väärtused (Larmer & Mergendoller, 2010, Kikkull et al., 2014). Nii õpetaja kui ka õpilase roll on järjest suuremas muutumises. Õpetaja tööks ei ole enam ainult klassi ees teadmiste pakkumine, vaid pigem õpilaste sujuv suunamine ja õpilase roll on muutumas aktiivsema ja iseseisvama õppija suunas. Kuigi uued rollid ja õppevormid nõuavad erinevatelt osapooltelt suuremal või vähemal määral muutusi, on kindel, et läbi projektõppe mõjutatakse õpilaste saavutatud tulemusi ning stimuleeritakse uusi teadmisi.

Käsitöö ja kodunduse ning tehnoloogiaõpetuse ainekavas (Ainevaldkond ..., 2011) on kirjas, et projektõppele on pühendatud ¼ õppest, mida saab õpilane teha lähtuvalt oma huvidest, olenemata kas õpilane õpib tehnoloogiaõpetust või käsitööd ja kodundust. Kikkull, Lind, Paas ja Veeber (2014) kirjutavad, et tehnoloogiaõpetuses läbiviidav projektõpe õppemeetod ning õppeainete lõimimine on vahend, mis toetab ennastjuhtiva õppija kujunemist ideest-tooteni loomeprotsessi abil, kasutades selleks juba olemasolevaid teadmisi ja käelisi oskusi ning vajadusel õpetades uusi teadmisi ja oskusi juurde.

Projektõpe pakub tehnoloogiaõpetuses õpetajale võimalust õpilastele õpetada, et enne õige lahenduse valimist on vaja läbi proovida erinevaid lahendusi, määratleda ära erinevate

valikute puudused ja eelised, teha pidevat refleksiooni oma tööle/arengule ja saada õpetajalt jooksvalt tagasisidet (Barak, 2010).

2.1 Projektõppe läbiviimise meetodid

Projektõppe läbiviimiseks on mitmeid erinevaid meetodeid, mis kõik annavad õppijale võimaluse mitmekülgeks arenguks: individuaaltöö, rühmatöö, paaristöö, rühmadevaheline koostöö (Oro, 2012). Krull (2018) toetub õppimise defineerimisel Dworetzkile (1982), Myersile (1992) ja Illersile (2009) ning leiab, et õppimine on laiemas tähenduses protsess, kus kogemuse baasil kujunevad inimese käitumises suhteliselt püsivad muutused, mis võivad avalduda ainealaste teadmiste, oskuste ja vilumuste täienemisena.

Nii õppimine kui ka projektõppe on protsess, mis mõjutavad õpilase eneseregulatsiooni. Pink (2018) kirjutab oma magistritöös, et projektõppe põhine õpe on tihedalt seotud eneseregulatsioonil toimuva õppimisega, mille käigus arendatakse eneseregulatsiooni oskuseid nagu analüüsisivõime, reflekteerimine, koostöö ja enda tegevuse hindamine. Ka Krull (2018) toetab eelnevat mõtet, kuna tema sõnul toimub õppimine vähemal või rohkemal määral teadvustatult, mille tulemusena avalduvad iga õpilase tugevad ja nõrgad küljed. Seega saab teadlikult lõimitud ning õpilasest lähtuvat projektõpet pidada igati arendavaks õppemeetodiks.

Kuigi projektõppe läbiviimiseks on mitmeid erinevaid meetodeid, on neil kõigil sarnane lähenemine, kus õpilased lahendavad keerukamaid probleeme/küsimusi/kompleksülesandeid suhteliselt iseseisvalt ning lõpptulemuseks valmivad reaalsed tooted või lahendused, mida siis esitletakse (Vaino 2019). Tulemusliku projektõppe eelduseks saab Kikkulli, Lindi, Paasi ja Veeberi (2014, lk 6) sõnul pidada seda, et „(...) õpilane võtab vastutuse oma õppimise eest ning osaleb aktiivselt teadmiste konstrueerimise ja tähenduste loomise protsessis“, mis võimaldab õpilasel areneda ennastjuhtivaks ja aktiivseks õppijaks.

2.2 Enesejuhitud õpe projektõppes

Käesoleva sajandi iseloomustavaks suunaks on üleilmastumine, pidev teistega ühenduses olemine, digitaalne revolutsioon ning külluslik informatsioonitulv. Pidevate muutustega kohanemine tõukab koole läbi vaatama, uuendama ning muutma oma õppemeetodeid, mis on suuresti tingitud ühiskonna ja töömaailma ootustest ning arengust. Selleks, et ka tulevikus uusi teadmisi ja oskusi omandada ning osata neid siduda olemasolevate teadmistega, peavad

inimesed olema motiveeritud ning heade enesejuhtimisoskustega (Bosch, Mentz & Goede, 2019). Selline olukord annab võimaluse uuendada oma arusaama õppimisest ja õpetamisest ning mõista, et õppeprotsessis on olulisel kohal õppijakesksus, aine- ja eluvaldkondade lõimimine, meeskonnatöö, loov ja kriitiline mõtlemine, eneseväljendusoskus, ettevõtlikkus ja erinevad võtmepeädevused ning oluliseks elemendiks on kerkimas enesejuhtitud koostöise õppimise oskuse kujundamine (Pedaste, 2019).

Murrik ja Põldaru (2011) on oma kvalifikatsioonikursuse lõputöös kirjutanud, et inimese lapsepõlv on tema eluea oluline ja määrav aeg, kus pannakse alus edaspidisele elule ning kujundatakse välja inimese väärtushinnangud ning arusaamad elust. Ka Haridus- ja Teadusministeeriumi 2017. aasta analüüsis (2017) tuuakse välja, et nii inimese kognitiivsed oskused (funktsionaalne lugemisoskus, matemaatiline kirjaoskus jne) kui ka mittekognitiivsed oskused kujunevad välja suuresti just alus- ja alghariduse perioodil. Teismeeas mõjutatakse ennekõike mittekognitiivseid oskusi (sotsiaalsed ja emotsionaalsed oskused, püsivus ehk järjekindlus, ettevõtlikkus, enesetõhusus, enesekontroll ja enesejuhtimisoskus) ning nende kaudu hilisemat haridusteed ja tööturuedukust. Seega tuleks koolil keskenduda oluliselt rohkem õpilase mittekognitiivsete oskuste arendamisele ning mitte keskenduda ainult akadeemiliste teadmiste, sest mittekognitiivsed oskused toetavad akadeemiliste teadmiste omandamist. (HTMi aasta analüüs, 2017)

Sze-Yeng ja Hussain (2010) uuringust selgub, et enesejuhitud õppimine viitab õppija võimele iseseisvalt oma õppeprotsessi juhtida, tajudes omaenda vastutust õpitegevustes ja otsuste vastu võtmisel. Ennastjuhtivad õpilased osalevad aktiivselt õppetundides, määratlevad oma õpiesmärgid, valivad seatud eesmärkide saavutamiseks asjakohased õppestrateegiad ja vajalikud inim- ja materiaalsed ressursid ning reflekteerivad pidevalt oma õppeprotsessi tulemusi. Võib öelda, et ennastjuhtiv õppimine on oluline oskus, mida tuleks varakult omandada, et tagada elukestev õpe ning osata iseseisvalt oma õppimise eesmärgi saavutada. (Bosch *et al.*, 2019)

Knowles'i (1975) definitsiooni järgi mängib enesejuhitud õppeprotsessis olulist rolli koostöö, mis võib toimuda õpetaja, juhendaja, mentori, lapsevanema või mis tahes valdkonna pädeva inimese ja õppija vahel. Jõgi ja Aus (2015) pööravad tähelepanu Dignath-van Ewijk & van der Werfi (2012) mõttele, mille põhjal on enese juhitud õppimisel olulised õpetaja uskumused ja teadmised ennastjuhtivast õppimisest, sest vastavad väärtused ja uskumused kanduvad edasi ka õpilastele. Beljajev ja Vanari (2005) kirjutavad oma õppematerjalis, et ennastjuhtival õppija on teatud omadused ja tunnused, mis aitavad tal eesmärgi saavutamiseni

jõuda. Nendeks omadusteks on iseseisvus, initsiatiiv, positiivne mina-käsitlus, sisemine motivatsioon, kohanemisvõime ja vastutustunne.

Võib kindel olla, et enesejuhitud õppimise vajalikkuses ei kahtle keegi, kuna iga indiviidi suutlikkus end eesmärgipäraselt ning reflekteerivalt juhtida on tänases maailmas möödapääsmatu tingimus (Kadde, 2002). Enesejuhitud õppimine annab juba iseenesest väga olulise õpiväljundi, mida võetakse koolist kaasa edasisse ellu (Jõgi & Aus, 2015) ning mille abil on meil võimalik edaspidi oma arengut juhtida (Kadde, 2002).

Tõhusa ja tulemusliku ennastjuhtiva õppe saavutamine on eriti oluliseks muutunud käesolevas ajas, kus õppija peab ka kodus oma õppimist iseseisvalt juhtima. Üheltpoolt tajuvad õpilased kodus õppides suuremat vabadust, kuid samas tuleb neil võtta ka suurem vastutus oma õppimise eest. Õppijal tuleb leida sobivaid viise, kuidas oma aega, tegevusi ja õppimist struktureerida, õppeprotsesse juhtida ning kuidas ise oma õpimotivatsiooni üleval hoida. Seega saab öelda, et praegune olukord on õpilastele loonud suurepärase pinnase enesejuhitud õppimise harjutamiseks. (Talving, Arro & Aus s.a)

2.2.1 Enesejuhitud õppe võimalused tehnoloogiaõpetuses

Nii tehnoloogiahariduse kui ka teiste erialade teadlased on üha rohkem aru saanud vajadusest koostada õppematerjale selliselt, et need aitaksid mõista, kuidas õpilased õpivad ja arendavad oma intellektuaalseid oskusi (Barak, 2010). Selleks, et tagada koolis õpetamise ja õppimise kvaliteet, on vajalik tõsta õpilaste teadlikkust õppimisest ning suunata õpilased erinevate strateegiate abil ennastjuhtivale õppimisele. Lisaks toovad Talving, Arro ja Aus (s.a) välja, et lapse enesejuhitud õppimine on tõhus olukorras, kus see arvestab õpilase metakognitiivse võimekuse arenguga ehk tema võimele aktiivselt osaleda oma tunnetustegevuse teadvustamises ja suunamises. Oluline on, et õpilane saab eelnevalt nimetatud protsesside olemuse ja toimimise kohta reaalseid teadmisi.

Kui varasemalt jäi tehnoloogiaõpetuse ainetundides väheks uurimise ja analüüsimisega soetud tegevusi ning ideede genereerimine, mõtlemine, modelleerimine, tööesemete kavandamine ja otstarbeka töötlemisviisi planeerimine (Soobik, 2010), siis tänaseks on õppeaine väga palju muutunud. Varasemaga võrreldes on lisaks praktilisele tegevusele lisandunud juurde ja tunniülesandeid, mis suunavad õpilasi oma tegevust teadvustama ja analüüsima, et leida tarku, jätkusuutlikke, innovaatilisi lahendusi ning teostama eetilisi valikuid, sünteesima õpilaspäraselt uusi teadmisi ja tooteid. Seega toetab tehnoloogiaõpetus

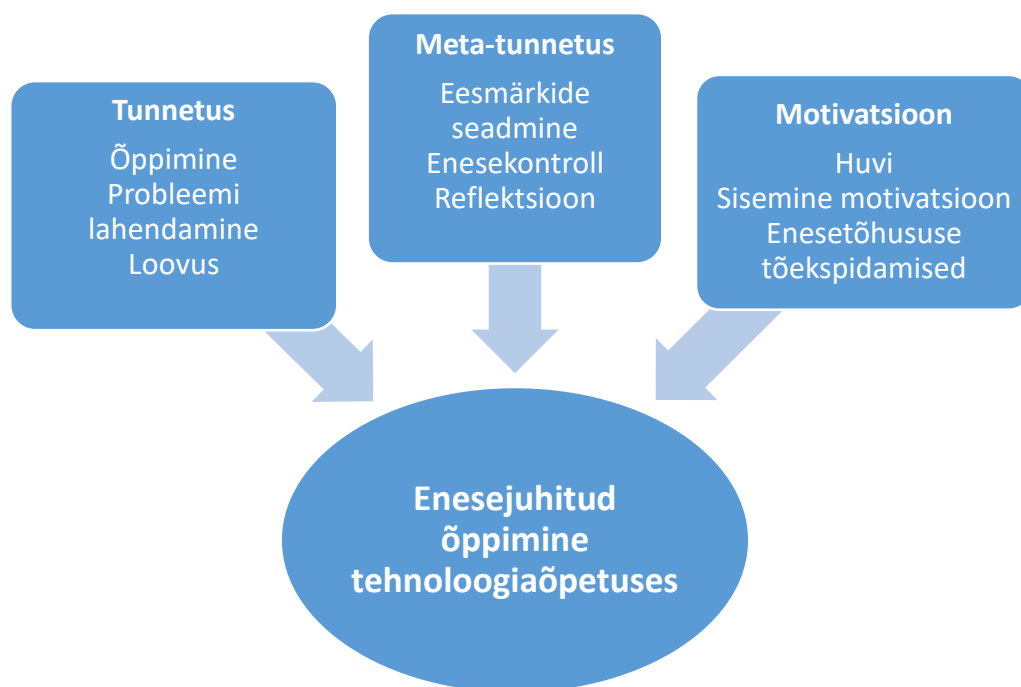
õpilase arengut tehnoloogilise kirjaoskuse, loovuse, probleemide lahendamise ja riskide võtmise suunas ehk pakkudes võimalust enesejuhitud õppeks. (Heinaste *et al.*, 2019)

Terviklik ehk holistiline lähenemine tehnoloogiaõpetuses viitab protsessile, kus õpilane tegutseb või osaleb tunnis aktiivse liikmena, kas individuaalselt või siis grupiliikmena, kõigis protsessi etappides. Protsess hõlmab endas idee väljatöötamist, disainimist, toote valmistamist ning toote ja toimunud protsessi hindamist. Seega lähtuvalt holistilisest mudelist ei ole võimalik ühtegi protsessi vahele jätta, sest vastasel juhul oleks tegemist puuduliku protsessiga või siis lihtsalt toote valmistamisega. Olulisteks märksõnadeks antud kontekstis on protsessis osaleja, pühendumine ja vastutustunne. Tervikliku õppeprotsessi kasutamise eesmärk tehnoloogiaõpetuses on see, et kõik protsessi erinevad etapid stimuleeriksid õppija kognitiivseid, somotoorseid, emotsionaalseid ja sotsiaalseid oskusi. (Porko-Hudd, Pöllänen, Lindfors, 2018)

Gray (2013) kirjutab, et paljudes tänapäeva koolides ja alusharidusasutustes kasutavad õppemetoodikad on viinud selleni, et õpilased ei võta oma õppimise ega käitumise eest vastutust. Raamatu autori sõnul on olukorra tinginud see, laste vaba aega ja mänguaega dikteerivad, juhivad ning struktureerivad täiskasvanud, laskmata neil ise otsustada, konflikte lahendada ja vastutust võtta. Selleks, et olukorda parandada ning suunata õpilasi samm-sammult vastutust võtma oma õppimise ning tegutsemise eest, on hea kasutada enesejuhitud õppe raamistikku, mis hõlmab endas nii kognitiivseid, metakognitiivseid, käitumuslikke, motiveerivaid kui ka emotsionaalseid/afektiivseid aspekte (Panadero, 2017). Üheks esimeseks enesejuhitud õppe metoodika rajajaks on Zimmerman, kes töötas koos Bandura ja Rosenthaliga uurides, kuidas õppijad omandavad kognitiivseid oskusi ning saavutavad õppimises kõrgeid tulemusi (Panadero, Jonsson, Botella, 2017). Zimmermani definitsiooni kohaselt sisaldab ennastjuhtiv õpe eesmärkide seadmist ning planeeritud ja tsüklilist õpet, et saavutada isiklikud eesmärgid. Zimmermani loodud on tsükliline mudel, mis toob välja enesejuhitud õppe erinevad faasid, milleks on eesmärkide seadmine, tegevuse sooritus ning eneserefleksioon.

Ennastjuhtiva õppe strateegiad on aastate jooksul arenenud ning täienenud. Barak (2010) märgib, et enesejuhitud õppel ei ole ühte kindlat määratlust, kuid sageli räägitakse enesejuhitud õppest kui tsüklilisest protsessist, mida mõjutab kombinatsioon kognitiivsetest ja sotsiaalsetest teguritest. Enesejuhitud õppest tehnoloogiaõpetuses saab välja tuua kolm peamist mõõdet: tunnetus, metatunnetus ja motivatsioon nagu on näidatud joonisel 2.

Joonis 2. *Enesejuhitud õpe tehnoloogiaõpetuses (Barak, 2010).*



Vastavalt joonisele 2 on näha, et enesejuhitud õppimisega on seotud erinevad tunnetuslikud ja vaimsed protsessid, mille kaudu kogetakse, kogutakse ning ehitatakse üles uusi teadmisi. Seega tuleks tehnoloogiaõpetuses üha rohkem keskenduda õppijakesksetele tunniülesannetele, mis toetavad autonoomset õpistiili ja annavad õpilasele võimaluse kogu protsessi vältel oma tegevust hinnata. Siinkohal ei tohiks ära unustada ka õpetaja tagasisidet hindamisel, suhtlemisel, aruteludes või õpilase eneserefleksiooni kommentaarides, et tagada kõrget motivatsioonitaset (Barak, 2010). Talvingu *et al* (s.a) sõnul avaldab tugevat mõju õppija tegevuse sooritamisele ja motivatsioonile tema usk, et ta on võimeline toime tulema probleemide lahendamisega ning mida õppija mõtleb seoses õppimisega või ülesande sooritamisega.

Barak'i (2010) sõnul võiks tehnoloogiaõpetust pidada enesejuhitud õppimise loomulikuks kasvukohaks, kus rakendatakse erinevaid tegevusi, toetamaks õppijate arengut, uurimistööd, ideede välja arendamist aga ka oma õppimisprotsesside ja tunnetusprotsesside mõistmist. Kuigi ennastjuhtiva õppija idee tundub suurepärase ja sobilik tehnoloogiaõpetusse, ei tohiks ära unustada seda, et õpilasele, kes ei ole kokku puutunud aktiivse ja ennastjuhtiva õpilase rolliga, võib õpetaja poolt pakutav roll osutada keeruliseks (Kikkull *et al*, 2014). Olukorra lahendamiseks võiks õpetaja teadlikult liikuda järk-järgult enesejuhitud õppe suunas, pakkudes õpilastele tuge uute teadmiste ja eneseregulatsioonioskuste arenemise suunas.

3. Õppevara koostamine

2016. aastal viis SA Innove (2016) läbi õppematerjalide kaardistamise, kuhu oli kaastatud ligi nelikümmend eksperti. Uuringu tulemusel selgus, et tehnoloogiaõpetuses on enamus õppematerjalid paber kandjal ning õppematerjalid ei moodusta ühtset tervikut teiste õppeainetega, puudub lõimingu aspekt. Kuna õppematerjalid on oluline osa õppekeskkonnast ja ennastjuhtiva õppija arengus, siis tuleb pöörata suuremat tähelepanu sellele, et need toetaksid õppija arengut.

Õpikeskkond antud kontekstis ei tähenda ainult füüsilist ruumi vaid kannab endas hulga laiemat tähendust. Nimelt peab õpikeskkond toetama õppija arengut, võimete realiseerimist ning füüsilist ja vaimset heaolu. Siia alla kuuluvad nii töövõimet ja kognitiivseid funktsioone toetavad liikumisvõimalused, autentses kontekstis toimuvad koostõised ja uurimisel põhinevad ülesanded ja projektid, õpikeskkonna ja õppeprotsesside vaheldused ning sotsiaal-emotsionaalsetele vajadustele tähelepanu pööramised. (Õpikäsitusest..., 2017)

Olukorra muutmiseks, tuleks SA Innove (2016) koostatud kokkuvõtte kohaselt luua didaktilis-metoodilisi materjale, mis aitaks hoida kultuuripärandit ning seoks selle ühtseks tervikuks ettevõtluse arendamisega, projektitööga, disainiprotsessiga ning kajastaks ka muuseumide rolle, kui rahvakunsti säilitajad. Sellest lähtuvalt on käesoleva magistritöö raames loodud õppevara, mida saab kasutada tehnoloogiaõpetuse projektõppes. Järgnevates peatükkides on selgitatud õppevara koostamise põhimõtteid ning seoseid ainepõhise õppekavaga.

3.1 Õppevara koostamise põhimõtted, kirjeldus ja seos õppekavaga

Tehnoloogiaõpetuse tarbeks on aegade jooksul tehtud mitmeid õppematerjale, kuid neist väheseid saab kasutada projektõppe tarbeks. Sellest tulenevalt korraldab iga kool oma projektõpet vastavalt kooli eripärale ja võimalustele. Õppevara, mis on koostatud käesoleva magistritöö raames, arvestab töö autori õpetamisstiili, tehnoloogiaõpetuse õpperuumi (seadmed ja tööriistad), õpilaste oskusi ning materjalide kasutamise võimalusi. Õppematerjalide loomisel pöörati tähelepanu ka sellele, et materjali oleks võimalik lihtsate täiendustega muuta tulenevalt õpetaja vajadusest või eelistustest, mis on tingitud tehnoloogiaõpetust õppivate õpilaste tasemest, oskustest või huvidest.

Magistritöö raames koostatud õppevara tugineb projektõppe põhimõtetele, mis on tehnoloogiaõpetuses olulisel kohal. Põhikooli riikliku õppekava lisa 7 (PRÕK lisa 7, 2010)

kohaselt hõlmab projektõpe nii käsitöö ja kodunduse kui ka tehnoloogiaõpetuse õppetööst 25% ehk siis ühe õppeveerandi pikkuse. Projektõppe tegevused toimuvad mõlemas aines ühel ajal ning õpilased saavad kahe õpperühma vahel valida vastavalt oma huvidele. Õpilase valik ei tohiks sõltuda sellest, kas õpilane on varasemalt õppinud tehnoloogiaõpetust või käsitööd ja kodundust.

Kuna projektõppe kestvus on ajaliselt pikk, siis projektõppe raames peaks õpilane teadvustama endale projektitöö olulisust, mõistma ja väärtustama oma tegevust, oskama koostada ajakava ja jaotada tööülesandeid, tutvuma ja katsetama erinevaid tehnoloogiaid ning tegutsema kas iseseisvalt või koostöös teiste õpilastega. Olulisel kohal on uurimuse tegemine ning tagasiside saamine õpetajalt ja kaasõpilastelt nii projektõppe kestel kui ka lõpus. (PRÕK lisa 7, 2010)

Laanpere ja Pata (s.a) ütlevad, et projektõpe on õppekavaga seotud eesmärgistatud tegevus, mille rakendamisel liigutakse traditsiooniliselt õppimiselt üle õppimisele, kus uusi oskusi, nii käelisi oskusi kui ka praktilisi kogemusi, on võimalik igapäevaelu situatsioonides rakendada. Ühtlasi muudab projektõpe ka õpetaja ja õpilase rolle ning õppetöösse panustamist. Õpetajast saab pigem planeerimisprotsesside suunaja ja õpilane muutub passiivsest informatsiooni vastuvõtjast rohkem aktiivseks ning ennastjuhtivaks. Projektõpe keskendub konkreetse teemaderingi sügavuti omandamisele, erinevates õppeainetes omandatud teadmiste sidumisele.

Õppematerjalide loomisel on võimalik kasutada erinevaid lähenemisviise. Antud magistr töö raames loodud õppematerjalide koostamisel on lähtutud ADDIE mudelist, mis tähendab analüüs (analyse), kavandamine (design), väljatöötamine (development), läbiviimine (implementation) ja hindamine (evaluation) (ADDIE mudel, s.a). ADDIE mudeli järgi koosneb õppematerjali koostamine neljast etapist. Kavandamise etapis sõnastatakse õpieesmärgid, koostatakse õppematerjalide struktuur ja sisu ning õppeprotsessi kava. Väljatöötamise staadiumi lõpptulemiks on valmis õppematerjal koos õpijuhistega nii õppijale kui ka õpetajale, toimub ka piloottestimine. Kasutamise ehk läbiviimise etapis kasutavad õpilased planeeritud ja koostatud õppematerjale. Hindamise etapis saab õppematerjalide koostaja tagasisidet. Sealjuures hindamine ehk tagasisidestamine ei ole ainult ühekordne tegevus, vaid toimub kogu protsessi vältel. (ADDIE mudel, s.a, Põldoja, 2016)

Magistr töö autor otsustas ADDIE mudeli kasuks, kuna tegemist on ühe selgelt määratletud protsessiga, mida saab kasutada erinevat mahtu õppeprojektide puhul. Bates'i (2019) sõnul on ADDIE mudeli etapid loogiliselt struktureeritud ning ADDIE mudelist tulenevaid põhimõtteid on võimalik süstemaatiliselt ja põhjalikult rakendada igas tööetapis.

ADDIE lähenemise kasuks räägib ka see, et antud mudeli alusel on võimalik kavandada ja arendada mitut kursust korraga nii, et nende kvaliteet oleks kõrge ja selgete õpieesmärkidega. ADDIE mudeli nõrgaks küljeks võib olla ainult õppematerjali sisule keskendumine ning õpilase ja õpetaja suhtlemise väljajätmine. Sellele aspektile tuleb pöörata teadlikult tähelepanu ning hoida fookuses ka õpetaja ja õpilase suhet. Välja on toodud, et ADDIE mudel annab õpetajale liiga ettemääratud ja paindumatud raamid, mille alusel õppematerjale valmistada. Ka siin leiab magistritöö autor, et antud ohukohta saab vältida, tuues protsessi teadlikkuse ja varasemad kogemused.

Lisaks ADDIE mudelile on projektõppe õppematerjalide koostamisel lähtutud ka projektõppe „kuldstandardist“ (vt. joonis 3.), mis põhineb teaduspõhisel mudelil, mille järgi on õpetajatel ja koolidel kergem oma planeeritavat tegevust mõõta, täpsustada ja täiendada (Larmer, 2015).

Joonis 3. Projektõppe mudeli "kuldstandard" (Larmer, 2015).



Joonisel 3 on väljatoodud projektõppe mudel, mis on koostatud Larmeri (2015) artikli järgi. Mudel, mis joonisel kajastatud, koosneb kahest osast, millest mõlemad mängivad olulist rolli projektõppe õnnestumisel. Diagrammi keskel asuvad õpilastele suunatud õppe-eesmärgid ning diagrammi välisel osal paiknevad projektõppe kujundamise seitse elementi. Projektõppe õnnestumiseks tuleb arvestada kõiki mudeli osasid, sest vaid nii saab kindel olla selle

tulemuslikkuses, õnnestumises ja tähenduslikkuses. Ühtlasi toetab hästi planeeritud projektõpe ka õpilaste võtmeoskuste arendamist ning sügavuti õppimist.

Võtmeoskuste arendamist võiks pidada projektõppe tuumaks, sest oma elus peavad inimesed Larmeri (2015) arvates suutma kriitiliselt mõelda, tekkivaid probleeme lahendada, teistega koostööd teha, tõhusalt suhelda, olla loovad/innovaatilised, kriitiliselt mõelda ning pöörata tähelepanu oma isikuomaduste arendamisele. Erinevaid eduoskusi saab õpetaja õpilastele õpetada sisuteadmiste ja arusaamade kaudu, mida omandatakse konkreetsete tegevuste kaudu.

3.2 Õppevara põhisuunad klasside kaupa

Eelnevates peatükkides väljatoodud teoreetilised aspektid ja mudelid on olnud aluseks magistr töö käigus loodud õppevara koostamisel, mida kasutatakse tehnoloogiaõpetuse projektõppes. Õppevara kavandamisel on lähtutud tervikliku õppematerjali loomisest, mis tugineb põhikooli riiklikule õppekavale ning on loodud erinevate õppeainete lõimingu ja ennastjuhtiva õppija konteksti silmas pidades.

Põhikooli riiklik õppekava (lisa 7, 2010) jaotab tehnoloogiaõpetuse õppetöö kolmeks osaks: tehnoloogiaõpetus, kodundus ja projektitöö. Tehnoloogiaõpetuses on õppetöö omakorda ära jaotatud järgmiste suuremate teemade vahel: tehnoloogia igapäevaelus, disain ja joonestamine, materjalid ja nende töötlemine, ning õppeaine põhirõhk on suunatud nüüdisaegse tehnoloogia mõtteviisi teadvustamisele, arvestades säästvat arengut ning sidudes mõttetööd ja käelist tegevust.

Õppematerjali koostamisel on arvestatud autori õpetamisstiiliga, Lüllemäe Põhikooli tehnoloogiaklassi võimalustega, õpilaste oskuste ja teadmistega ning õppekavas toodud õppe märkidega klasside kaupa. Selleks, et õppematerjal oleks õpilasele arusaadav ning sinna oleks lõimitud erinevaid õppeaineid, kooskõlastas töö autor väljavalitud teemad ja tegevused erinevate aineõpetajatega. Selle tulemusena said tehnoloogiaõpetuse õppematerjalid seotud ajaloo, kunsti, matemaatika ja eesti keelega. Vähemal määral on töödesse lõimitud bioloogia ning füüsika.

Õppematerjalide koostamisel on lähtutud avastusõppest, kui teadlikult kavandatud strateegiast, mis toetaks õpilaste uudishimu ja motiveeriks midagi uut õppima. Õpilane võtab vastutuse oma õppimise eest, arendades iseseisvust, aktiivust, pühendumist ning sisemist motiveeritust (Jaani, 2013). See on protsess, kus õpilased ei omanda ainult teoreetilisi fakte, vaid loovad õppetegevuse käigus omapoolseid seletusi ümbritseva maailma kohta.

Avastusõppe puhul ei ole rõhuasetus mõõdetaval protsessil või kindlal avastusel, vaid tegevuste käigus õpitul. Õpilase teadmiste omandamine toimub edusammude, aktiivse tunnis osalemise ning olemasolevate teadmiste aktiveerimise kaudu.

Projektõppe teemad ja praktilised tegevused on jaotatud klasside kaupa (Lisa 1) nii, et need oleksid eakohased ning vastaksid teemaatikal Lüllemäe Põhikooli ainekavale. Lisas 1 olevas tabelis on välja toodud projektõppe teemade valdkond, praktiline tegevus, projektõppe seotus tehnoloogiaõpetuse kolme osaoskusega ning lõimitud õppeained. Kuna käesoleval õppeaastal ei õpi Lüllemäe Põhikooli 9. klassi õpilastest keegi tehnoloogiaõpetust ning oli ette teada, et 9. klassi kahest tüdrukust ei vali kumbki tehnoloogiaõpetuse projektõpet, siis ei loonud töö autor 9. klassi tarbeks ka õppematerjali. Järgmiseks õppeaastaks on plaanis seda teha ning siduda 9. klassi õppematerjali varasemalt õpitud teadmised ja oskused.

Kui soovida ainetunde läbi viia nii, et sellest saaks maksimaalset kasu nii õpilased kui ka õpetajad, siis tuleks eelnevalt läbi mõelda, milliseid õppematerjale tuleks ja tasuks kasutada. Õppematerjale, mis sobiksid projektõppe läbiviimiseks, ei ole palju ning tihti tuleb õpetajal tehnoloogiaõpetuse projektõppe tarbeks ise õppematerjalid koostada. Suureks abiks on siinkohal erinevad raamatud, varem väljaantud tehnoloogiaõpetuse õpikud ja teised asjakohased materjalid. Arendava ja asjakohase õppevara koostamisel saab lähtuda erinevatest punktidest ja soovitustest, kuid oluline on ka mitte ära unustada õpilase aspekti – õppematerjal peaks olema õpilast arendav, väljakutset esitav ning õppeesmärke täitev.

4. Metoodika

Käesolevas peatükis antakse ülevaade magistritöö praktilisest poolest, magistritööga seotud tegevusuuringust ning uuringuga seotud teoreetilisest taustast. Ühtlasi leitakse analüüsi tulemusena vastus magistritöös püstitatud küsimustele.

Joonis 4. Magistritöö etapid ja tegevused

I etapp 24.05.2021–10.05.2022	<ul style="list-style-type: none">•Magistritöö teema piiritlemine.•Töö kavandamine.•Kirjanduse kogumine, läbitöötamine ja analüüs.•Magistritöö teoreetilise osa kokkukirjutamine.
II etapp 28.09.2021–9.01.2022	<ul style="list-style-type: none">•Õppematerjali planeerimine ja teemade piiritlemine ning vastavuse kontrollimine õppekavaga.•Õppematerjali tarbeks kirjanduse kogumine, läbitöötamine ja analüüs.•Õppematerjali koostamine.
III etapp 10.01.2022–16.03.2022	<ul style="list-style-type: none">•Õppematerjalide katsetamine tehnoloogiaõpetuse projektõppes.•Märkmete tegemine, jooksva tagasiside saamine õppematerjalide muutmise/täiendamise ning parandamise tarbeks.
IV etapp 24.01.2022–23.02.2022	<ul style="list-style-type: none">•Eksperidelt tagasiside saamine.
V etapp 24.02.2022–31.03.2022	<ul style="list-style-type: none">•Tagasiside saamine õpilastelt.•Tagasiside analüüs.•Väiksemate muudatuste tegemine õppematerjalis.•Uute õppematerjalide planeerimine järgmise aasta projektõppeks.

Tegevusuuring viidi läbi ajavahemikul 30. september 2021 kuni 16. märts 2022 ning erinevates etappides. Joonisel 4 on näha magistritöö koostamise etapid. Esimene etapp algas 24. mail 2021 ning kestis 10. maini 2022. Antud etapp oli kõige töömahukam ja ajaliselt pikima kestvusega, sest siin toimus magistritöö teema piiritlemine, töö kavandamine, kirjanduse kogumine, läbitöötamine, analüüs ning magistritöö teoreetilise osa kirjutamine.

Teine etapp kestis 28. septembrist 2021 kuni 9. jaanuarini 2022. Sellel ajavahemikul toimus õppematerjali planeerimine ja teemade piiritlemine ning vastavuse kontrollimine õppekavaga, õppematerjali tarbeks kirjanduse kogumine, läbitöötamine ja analüüs ning õppematerjali koostamine. Kolmas etapp algas 10. jaanuaril 2022 ning kestis 16. märtsini 2022, millal viidi läbi õppematerjalide katsetamine tehnoloogiaõpetuse projektõppes. Antud

etapis kogus magistritöö autor õpilastelt jooksvalt tagasisidet ning tegi märkmeid õppematerjalide muutmise/täiendamise ning parandamise vajaduse kaardistamiseks. Neljandas etapis kogus magistritöö autor õppematerjalide kohta tagasisidet ekspertidelt, antud etapp kestis 24. jaanuarist 2022 kuni 23. veebruarini 2022. Viimases ehk viiendas etapis, 24. veebruarist 2022 kuni 31. märtsini 2022 toimus saadud tagasiside analüüs, väiksemate muudatuste tegemine õppematerjalis ning uute õppematerjalide planeerimine järgmise aasta projektõppeks.

4.1 Strateegia

Magistritöö uurimismeetodiks on lähtuvalt magistritöö uuringu eesmärgist valitud tegevusuuring. Tegevusuuringu käigus püütakse lahendada erinevaid praktilisi probleeme ning see viiakse läbi praktiku poolt, kes on seadnud tegevusuuringu eesmärgiks parandada erialase tegevuse kvaliteeti (Löfström, 2011). Seega on tegemist uuringuga, mida saab koheselt rakendada ning mille käigus on võimalik jooksvalt hinnata magistritöö autori poolt loodud õppematerjalide positiivseid ja negatiivseid külgi ning vajadusel tuua sisse muudatused. Löfströmi (2011) sõnul on tegevusuuring tsükliline protsess, mille eesmärgiks on parandada erialase tegevuse kvaliteeti, kasutades planeerimist, tegutsemist, vaatlemist ja analüüsimist. Käesolev magistritöö koosneb samuti tsüklist, kus on erinevad etapid: planeerimine, tegutsemine, vaatlemine ja analüüsimine. Magistritöö raames läbitakse üks tegevusuuringu tsükkel ja töö lõpus tehakse ettepanekuid uue tsükli alustamiseks ja elluviimiseks uuel õppeaastal.

Oluline roll on tegevusuuringu läbiviijal, kes läbi tegevusuuringu kasvatab Löfströmi (2011) sõnul oma erialaste teadmiste pagasit, keskendub oma kooli, õppeaine ja klassiruumi kontekstile ning kohalikule praktikale. Brydon-Milleri, Greenwoodi ja Maguire'i (2003) sõnul ühendatakse tegevusuuringu kaudu erinevate inimeste koostööalane tegevus, refleksioon ning jõutakse teooriate ja praktikate abil oluliste probleemide lahendusteni.

Tegevusuuringu käigus koostatakse õppematerjalid, millest tulenevalt valmivad ka küsimustikud õpilastele ja õpetajatele, kes annavad õppematerjalidele hinnangu ja tagasisidet. Aineõpetajad, kelle õppeained on õppematerjalide koostamisel tehnoloogiaõpetusega lõimitud, analüüsivad valminud õppematerjale ning vastavad tagasiside küsimustikule. Vajadusel viiakse nendega läbi ka intervjuud, et täpsustada saadud tagasisidet või ettepanekuid õppematerjalide muutmiseks ja täiendamiseks. Seega kasutatakse käesolevas magistritöös kvalitatiivset uurimisviisi.

Selleks, et leida vastus magistritöö põhiküsimusele, koostas töö autor tagasiside ankeetid lähtuvalt järgmistest küsimustest:

- Kuidas koostada tehnoloogiaõpetuse projektõppe tarbeks õppematerjali mitmesuguste tövõtete õppimiseks, lõimides omavahel erinevaid õppeaineid?
- Kuidas koostada õppematerjali tehnoloogiaõpetuse projektõppe tarbeks, toetamaks õpilase enesejuhitud õppimist?
- Kuidas näevad Lüllemäe Põhikooli õpetajad lõimingu võimalust tehnoloogiaõpetuse projektõppes?
- Kuidas hindavad õpilased tehnoloogiaõpetuse projektõppe õppematerjale ning kas need toetavad õpilaste enesejuhitud õppimist?
- Milliseid muudatusi on vaja sisse viia loodud õppematerjalidesse, lähtudes õpilaste tagasisidest, ekspertõpetaja tagasisidest ning tegevusuuringu tulemustest?

4.2 Valim

Õpetajatest koosneva valimi määramisel lähtus uurija ettekavatsetud valimi moodustamisest, mis oli koostatud kindlate kriteeriumite alusel. Uurija valis liikmed valimisse lähtuvalt oma teadmistest, kogemustest ja eriteadmistest grupi kohta (Õunapuu 2012). Õpetajatest koosneva eksperdi valimisel oli aluseks see, et õpetaja töötaks Lüllemäe Põhikoolis, oleks pedagoogilise taustaga, omaks vähemalt viieaastast töökogemust ning mõistaks enesejuhitud õppe ja lõimitud õppe olulisust. Kuna õppematerjalide koostamisel ning hilisemal tagasisidestamisel on olulisel kohal koostöö, siis valis uurija valimi välja ka mugavusvalimi põhimõttel, kus olulisel kohal oli uuritavate kättesaadavus ja koostöövalmidus (Õunapuu 2012).

Õpilastest koosneva valimi grupi moodustasid 4.–8. klassi õpilased, kes valisid oma projektõppe läbiviimiseks tehnoloogiaõpetuse, kokku 29 õpilast. Seega oli tegemist klastervalimiga, kus valimisse sattumise võimalus oli nii tehnoloogiaõpetuse suuna valinud õpilastel kui ka kodunduse ja käsitöö suuna valinud õpilastel.

4.3 Mõõtevahendid ja protseduur

Valminud õppematerjali hindamisel kasutas magistritöö autor LORI (*Learning Object Review Instrument*) mudelit, kuna Leacocki ja Nesbiti (2007) sõnul peetakse kvaliteetseks õppematerjaliks just LORI mudeli järgi koostatud õppematerjale. Ühtlasi on LORI mudeli üheksa kriteeriumit abiks nii ekspertidele kui ka õppematerjalide autorile. Ekspertidid saavad

anda LORI mudeli abil hinnangu õppematerjalile ning õppematerjalide autor saab LORI mudeli abil teha enesehindamist. Kriteeriumid, mis annavad eelpool nimetatud võimalused, on Leacocki ja Nesbiti (2007) järgi järgmised:

1. kvaliteetne sisu,
2. vastavus õpieesmärkidele,
3. tagasiside ja kohandatavus,
4. motiveerivus,
5. kasutajasõbralik disain,
6. interaktiivsete elementide kasutamine,
7. kättesaadavus,
8. taaskasutatavus,
9. standarditele vastavus.

Õppematerjale hinnati tegevusuuringu raames. Selleks, et toimuks ka praktikust uurija eneseanalüüs, tegi magistritöö autor õppematerjalide katsetamise käigus märkmeid, et neid hiljem analüüsida ja kasutada tulemuste kirjeldamisel. Märkmete puhul võeti arvesse järgnevaid aspekte (Löfström, 2011): tegevuste mõju õpilastele, mõtted ja isiklikud arvamused õpilaste tegevuste ja reaktsioonide kohta, tekkinud küsimused, vaatluse käigus saadud info, õpilaste ja töö autori tunded ja emotsionaalsed reaktsioonid.

Lisaks magistritöö autori märkmetele koguti tulemuste analüüsi tarbeks informatsiooni ka ekspertidelt ning õppematerjali katsetanud õpilastelt. Töö autor koostas selleks tarbeks küsimustiku, mis sisaldas struktureeritud ehk valikvastustega küsimusi ja avatud küsimusi (Lisa 2 ja Lisa 3). Küsimustiku koostamisel tugineti uurimisküsimustele:

- Kuidas näevad Lüllemäe Põhikooli õpetajad lõimingu võimalust tehnoloogiaõpetuse projektõppes?
- Kuidas hindavad õpilased tehnoloogiaõpetuse projektõppe õppematerjale ning kas need toetavad õpilaste enesejuhitud õppimist?
- Milliseid muudatusi on vaja sisse viia loodud õppematerjalidesse, lähtudes õpilaste tagasisidest, ekspertõpetaja tagasisidest ning tegevusuuringu tulemustest.

Tagasisidet andvatele ekspertidele jagati töö autori poolt koostatud õppematerjalid ja tagasiside küsimustikud. Küsimustiku tagasisaamise järgselt toimusid ekspertidega ka individuaalsed kohtumised ehk intervjuud, et saada õppematerjalide kohta otsest suulist tagasisidet ja soovitusi õppematerjalide täiendamiseks/muutmiseks.

Õpilased, kes kasutasid tehnoloogiaõpetuse projektõppes magistritöö käigus loodud õppematerjale, said õppematerjalidele anda tagasisidet projektõppe käigus ning projektõppe

lõpus, vastates küsimustikule. Õpilased said anda tagasisidet õppematerjali sisu, ülesehituse, raskuse ning praktilise tegevuse kohta. Tagasiside küsimustikus oli vastajatel võimalus kasutada valikvastuseid või kirjutada endale sobiv vastus. Ankeedi lõpuosas said vastajad teha ettepanekuid õppematerjali muudatuste kohta ning anda sisendeid uute õppematerjalide koostamise tarbeks.

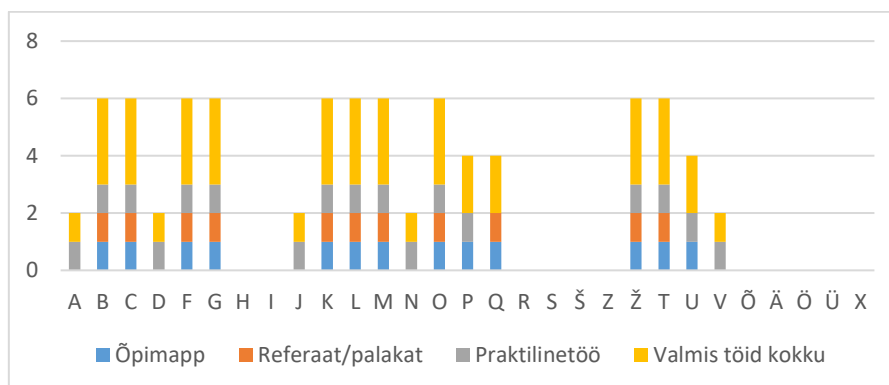
5. Tulemused ja arutelu

Käesolev peatükk keskendub läbiviidud tegevusuuringu ning õpilaste ja ekspertide hulgas läbiviidud küsimustiku tulemustele. Tulemuste analüüs annab sisendi algselt püstitatud uurimisprobleemi lahendamiseks. Peamised küsimused, mis analüüsi tulemusena vastused saavad, puudutavad projektõppe õppematerjalide ülesehitust, enesejuhitud õppe toetamist ning õppematerjalide lõimimist.

5.1 Tegevusanalüüs

Magistritöö käigus valmis ADDIE mudeli alusel viis erinevat õppematerjali, mis tuginesid kaasaegsetele õppemeetoditele, toetasid ja soodustasid enesejuhitud õpistiili kasutamist ning neisse oli lõimitud erinevaid õppeaineid. Valminud õppematerjalid võeti kasutusse ja nende katsetamine viidi läbi ajavahemikul 10. jaanuar kuni 16. märts 2022. a. Õppematerjalide katsetamisel osalesid 4.–8. klassi õpilased, kes valisid projektõppe läbimiseks tehnoloogiaõpetuse tunnid. Kokku osales projektõppe õppematerjalide katsetamises kakskümmend üheksa õpilast. Esimesest tunnist alates tegi õppematerjalide autor endale märkmeid, mida tuleks õppematerjalis muuta ja mida täiendada. Lisaks pidas autor ka mõttepäevikut, mis oli algselt täidetud märkmikusse märksõnadega. Lisas 4 on näha 8. klassi mõttepäevik, mida on täidetud esimesel tunnil, projektõppe keskel ning lõpus.

Joonis 5. *Projektõppe kokkuvõtte*



Joonisel 5 on näha projektõppe lõpuks esitatud tööde hulk õpilaste kohta. Projektõppe lõppkuupäeval esitas kahekümne üheksast õpilasest kümme õpilast aineõpetajale oma valmis praktilise töö, referaadi ja korrektselt täidetud õpimapi. Seitse õpilast said lisaks kümnele õpilasele valmis oma praktilise töö, kuid neil jäi esitamata kas täidetud õpimapp või referaat.

Kaks õpilast said valmis praktilise töö ja õpimapi, kuid ei esitanud oma referaati ning üks õpilane sai valmis nii referaadi kui ka õpimapi, kuid praktiline töö jäi poolikuks.

Esimesed õpilased, kes said kätte magistritöö autori loodud õppematerjalid, olid 8. klassi õpilased. Õpilaste esmane reaktsioon oli üsnagi ootuspärane, sest varasemalt ei ole tehnoloogiaõpetuse projektõppe ajal kasutatud õppematerjale, mis suunaksid õpilasi ise oma tööd planeerima ning õpilased ei ole pidanud iseseisvalt läbi töötama teoreetilist teksti ega koostama uurimust eseme kohta, mida projektõppes valmistatakse. Suur osa õpilasi ootasid õpetajalt juhiseid ning tööetappide pidevat etteütlemist, kuigi kogu vajalik informatsioon oli õppematerjalides olemas. Huvitav oli näha, kuidas pärast mitmekordset tööetappide selgitamist ning soovitude andmist, tahtsid õpilased siiski, et neile kogu tööprotsess ja tegevuste järjekord ette öeldakse. Sarnane situatsioon kordus ka teistes klassides, välja arvatud 4. klass. Neile pakkus õppematerjalide kasutamine ja oma õppimise eest vastutuse võtmine põnevust ja väljakutset.

Kui võrrelda projektõppes osalenud õpilaste koostööoskust ning üksteise aitamist, siis ka siin paistsid silma 4. klassi õpilased, kes aitasid üksteist ning tekkinud probleemide korral leidsid koostöös kaasõpilastega lahendusi. Üksteise aitamist, tekkinud probleemide lahendamist koostöös kaasõpilastega ning meeskonnatööd soovitas aineõpetaja mitmeid kordi ka teistes klassides, kuid ülejäänud klassides kasutati neid võtteid minimaalselt, enam paistis silma õpilaste individuaalne töötamine. Tekkinud probleemide korral ei püütud seda iseseisvalt lahendada, vaid pigem pöörduiti koheselt õpetaja juurde ning oodati lahendust temalt.

Tegevusuuringu analüüsist tuli välja, et kõige raskemaks ülesandeks osutus õpilastele referaadi koostamine. Kuigi referaat tuli koostada kahe õppeaine raames: ajalugu ja tehnoloogiaõpetus, ei teinud see asja õpilastele kergemaks ja vastuvõetavamaks. Õppematerjalide kirjalik osa oli mitmele õpilasele väljakutse ja seda just informatsiooni otsimise ja leidmise kontekstis. Kuigi kõik vastused olid leitavad internetist, ei osanud õpilased ette öeldud märksõnade abil otsingut teostada ega vastuseid leida. 4. klass, kes koostas referaadi asemel plakati, tundsid tegevusest rohkem rõõmu ning ülesanne oli neile huvitav ja piisavalt väljakutset pakkuv. Sellest saab järeldada, et referaadi koostamise võiks asendada plakati või esitluse koostamisega. Kindlasti ei tohiks aga õppematerjalidest õpilase iseseisvat uurimuslikku tegevust välja jätta.

Selleks, et soodustada õpilaste loovust ei olnud õppematerjalides ette antud esemeid, mida tulnuks täpselt järgi teha. Pigem suunati õpilasi kasutama internetis Eesti Muuseumite

Veebivärvat ning leidma sealt endale praktiliseks tööks inspireerivaid ja teemale vastavaid esemeid. Valiku tegemise juures tuletati õpilastele meelde, et nad arvestaksid projektõppe ajaga ning valiksid töö, mis oleks neile jõukohane. Paraku ei osanud mõned õpilased praktilist tööd valides arvestada sellega, et nad puuduvad mitmeid tunde või osutub tehtud valik raskemaks, kui nad arvasid. Töö autori seisukohast ei ole see vale, kui õpilane valib endale raskema töö, sest läbi väljakutse toimub ka õpilaste areng. Õpilased, kes olid valinud enda jaoks keerulisema töö, panustasid projektõppe viimasel kahel nädalal töö tegemisse rohkem aega ning seega lõpetasid nad oma praktilised tööd tähtajaks. Kuid õpilased, kes puudusid mitmeid tunde, oleksid pidanud oma praktilist tööd tegema konsultatsioonitundides. Paraku ei reageerinud need õpilased aineõpetaja kutsetele ega kokkulepetele.

Praktiliste tööde juures oli huvitav jälgida, kuidas õpilased teevad oma valikuid ning kui palju erinevad või sarnanevad tööde lõpptulemused. 4. klassi õpilased jagunesid iseseisvalt paaridesse ning töötasid koos. Õpilased tegid karuselli põhikonstruktsioonid sarnased, aga iga õpilase töö muutis eriliseks tema vestetud puukujukesed. 5. klassi õpilased võtsid seevastu täies mahus praktilise töö tegemise aluseks õppematerjalides oleva illustratiivse foto. Selle tulemusena olid kõigil õpilastel sarnased praktilised tööd. 6. klass jagunes valikute tegemise osas huvitavalt. Tüdrukud valisid praktiliseks tööks hoone maketi tegemine ja poisid karkassile ehitatud maski tegemise. Kui tüdrukute praktilised tööd tulid täiesti erinevad, siis poiste valmis tööd olis suures osas sarnased, erinedes ainult värvilahenduste osas. 7. klass otsustas üksmeelselt valida praktiliseks tööks eseme, mida neile näitetöona näidati, mitte seda, mis oli õppematerjalides. Kuigi teema oli kõigil üks, tegi iga õpilane erineva praktilise töö. 8. klassis valis osa õpilastest praktilise töö lähtuvalt oma huvidest ja ülejäänud mõne kaasõpilase järgi. Õpilased, kes tegid valiku oma huvidest lähtuvalt, said ka omanäolised tulemused, kuid õpilased, kes tegid praktilise töö valiku lähtuvalt sõbra valikust, said valmis ka sarnased esemed.

Kui vaadata õpilaste valikuid loovuse kontekstis, siis tuleb tõdeda, et mida vanemaks saavad õpilased, seda raskem on neil oma loovust rakendada. Tihti võetakse aluseks hoopis kellegi teise töö või tehakse sama asja, mida teeb hea sõber. Kui võrrelda omavahel 4. klassi õpilasi ja 8. klassi õpilasi, siis võib öelda, et 4. klassi õpilased on valmis rohkem loovusega katsetama ning nad ei kardaks eksida ega üksteisest erineda. Seevastu vanemad klassid ootavad pigem täpseid töönäidiseid, mille järgi oma tööd teha. Antud võrdlust toetab ka Heinla (2020), kes kirjutab, et 11.–12. eluaastal hakkab lastel domineerima sotsiaalkeskne mõtlemine ning seega tugineb selles vanuses laste käitumine eelkõige sotsiaalsete normide ja ootuste

täitmisele, mis omakorda tähendab, et lapsed on selles vanuses vähem originaalsed. Ühtlasi kirjutab Heinla (2020), et loova mõtlemise langus võib olla seotud väljanaermise kartusega ning sotsiaalse turvalisuse puutumisega.

Huvi ja sisemise motivatsiooni osas saab tegevusuuringust lähtuvalt järeldada, et õpilased, kes valisid tehnoloogiaõpetuse projektõppe enda huvidest tulenevalt, panustasid töösse rohkem aega ja energiat. Õpilaste, kes valisid tehnoloogiaõpetuse projektõppe, sest tema sõber valis selle, panus töösse oli suhteliselt madal. Kogu projektõppe vältel oli kaks õpilast, kes lisaks oma tundidele tulid ka teiste klasside tundidesse ning palusid luba oma töö edasi teha. Küsimusele, millest on tingitud nende tegutsemise soov, vastasid õpilased, et neile meeldib projektõppe praktiline tegevus ning nad soovivad kindlasti tähtjaks oma töö valmis saada. Ühtlasi olid need kas õpilast abiks ka üksteisele, kuigi nende praktiline töö oli erinev. Lisaks eelnevalt nimetatutele oli veel kaks õpilast, kes palusid luba oma poolikud tööd koju võtta ning neid kodus edasi teha. Oma soovi põhjendasid nad sarnaselt esimestega.

Tegevusuuringu kokkuvõttena saab öelda, kui projektõppe alguses oli näha, et olukord on õpilastele uus ning esimesel vaatlusel raske, siis projektõppe keskepaigas olukord muutus. Õpilased hakkasid rohkem oma praktilise töö valmimisse panustama ning töötasid tunnis usinamalt kaasa. Kuna projektõppe perioodi ajal olid paljud õpilased haiged, siis andis aineõpetaja õpilastele kaks lisanädalat, mille jooksul said õpilased oma töid teha/esitada. Antud kaks nädalat näitas, millistel õpilastel on sisemine motivatsioon ning kes suudavad enda tegemisi ise juhtida. Õpilased, kes olid sisemiselt motiveeritud, esitasid oma projektõppe tööd tähtjaks ning said positiivse hinde.

5.2 Kuidas koostada tehnoloogiaõpetuse projektõppe tarbeks õppematerjali mitmesuguste töövõtete õppimiseks, lõimides omavahel erinevaid õppeaineid?

Magistritöö raames valmisid viis erinevat õppematerjali, milles töö autor on lõiminud mitmeid õppeaineid nagu näiteks ajalugu, loodusained, kunst, informaatika, eesti keel ja kirjandus. Lõimitud õppematerjalide koostamise vajadust tehnoloogiaõpetuse tarbeks toetab SA Innove poolt läbi viidud uuring (2016), mille tulemustes selgus, et tehnoloogiaõpetuses kasutatavad materjalid ei moodusta ühtset tervikut teiste õppeainetega ning neis puudub lõimingu aspekt.

Kuigi õppeainete lõimingu osas ei tuginetud otseselt teiste õppeainete ainekavadele, oli õppeaineid võimalik projektõppesse siduda mitmete teemade ja tegevuste kaudu. Magistritöö autor proovis õppematerjalide koostamisel tuua sisse lõimingutsentrid, mis

Hennoste (1992) järgi võivad olla nii ainesisesed kui ka ainevälised. Täpsemalt saab õppeainete lõimingu praktiliste tööde osas näha Lisas 1 olevast tabelist.

Kui mõelda sellele, et õppeainete lõiming sai alguse õpetaja enda initsiatiivist ehk siis välisest lõimingu, siis on ka arusaadav, miks ei olnud õppeainete lõiming kõigile õpilastele vastuvõetav. Sellest tulenevalt võib järeldada, et õpilastele ei olnud erinevate õppeainete lõimingu eesmärk arusaadav ning seega ei jõutud õpilaste sisemise lõimingu. Antud väidet toetab ka Kikkull (20116), kes on kirjutanud, et välisest lõimingu ei ole kasu, kui see ei soodusta õpilase teadvuses sisemise lõimingu realiseerumist. Magistritöö autor saab oletada, et õpilastel, kes suutsid seostada õppematerjalides olevaid tegevusi ja tekste teiste õppeainetega, aktiveerus sisemise lõimingu protsess. Kuusiku (2010) ja Hennoste (1992) seisukoha järgi toimub erinevate õppeainete vaheline lõiming alles siis, kui õpilane suudab välisest lõimingu liikuda sisemise lõimingu suunas ning õppeainete vaheline lõiming hakkab õppija teadvuses toimuma, luues seoseid nii õppeainetes õpitu põhjal kui ka õppeainete üleselt. Kindlasti saaks lõimingu protsessi viia õppematerjalide koostamisel täpsemaks ja konkreetsemaks, kuid selle tarbeks oleks vaja läbi töötada lõimitavate õppeainete ainekavad ning ühildada omavahel ka õpetajate töökavad. Paraku on antud tegevus üsnagi ressursimahukas, mille tulemusena ei saa seda tööd teha üks aineõpetaja.

5.3 Kuidas koostada õppematerjali tehnoloogiaõpetusse projektõppe tarbeks, toetamaks õpilase enesejuhitud õppimist?

Selleks, et õppematerjalid toetaksid õpilaste enesejuhitud õppimist, võttis magistritöö autor aluseks nii ADDIE mudeli kui ka projektõppe „kuldstandardi“ mudeli. Kui vaadata õppematerjale lähtuvalt kuldstandardist, siis tuleb omavahel siduda õpieesmärgid ning projektõppe seitse elementi, millest on täpsemalt juttu peatükis 3.1. Enesejuhitud õppe tulemustele suunatud projektõppe peaks aitama õpilastel mõista õpitud, arendama võtmeoskusi, täiendada õpilaste põhiteadmisi, olema väljakutseid esitav ning looma aluse jätkuvale uurimissoovile. Õppematerjalid, mis projektõppe tarbeks loodi, seda ka tegid. Vastavalt vanuseastmele arendati õpilaste põhiteadmisi tehnoloogiaõpetuse valdkonnas.

Õppematerjalidesse oli sisse toodud mitmeid erinevaid ülesandeid, näiteks tuli õpilasel kas iseseisvalt või koostöös kaasõpilastega leida vastuseid küsimustele, teha uurimuslik referaat, valida iseseisvalt endale projektõppe praktiline tegevus ning analüüsida end kahel korral kirjalikult. Eelpool nimetatud tegevused andsid õpilastele võimaluse panna ennast proovile, saada jooksvat tagasisidet, toetust ja suunamist aineõpetajalt.

Magistritöö teoreetilises osas on väljatoodud Baraki (2010) mõte, et tehnoloogiaõpetus võiks olla enesejuhitud õppimise loomulik kasvukoht, kus rakendatakse erinevaid tegevusi, toetamaks õpilaste arengut, uurimist, ideede väljaarendamist ning oma õppimisprotsesside ja tunnetusprotsesside mõistmist. Magistritöö autor nõustub selle mõttega, sest tehnoloogiaõpetuses on võimalik lasta õpilastel rohkem uurida ja katsetada, realselt näha ka oma praktilise tegevuse tulemust ning koheselt seda ka analüüsida. Selleks, et õpilased saaksid endas erinevaid ennastjuhtiva õppija aspekte arendada, andis magistritöö autor õpilastele suurema vabaduse oma tegemiste planeerimisel, endale ise tööeesmärkide seadmisel ja erinevate tööetappide tähtaegade määramisel. Sellist lähenemisviisi toetab ka Gray (2013) kirjapandu magistritöö teoreetilises osas, kus ta on öelnud, et õpilastele tuleks anda rohkem vastutust oma õppimiste ja tegemiste eest.

Üheks oluliseks aspektiks on tehtud tööde avalik esitamine. Kuigi õppematerjalidesse oli antud punkt sisse toodud, ei jõutud sellega tegeleda, sest õpilased ei olnud nõus kodus tehnoloogiaõpetusega seotud tegevusi tegema. Kahjuks oli õpilaste arvamus see, et kõik projektõppega tehtavad tegevused tuleb ära teha tunnis. Siinkohal on tegemist mõttekohaga, sest tulevikus tuleks sellele aspektile rohkem tähelepanu pöörata ning suunata õpilasi kodus tehnoloogiaõpetuse kirjalikke töid tegema.

Ennastjuhtiva õppimise juures on õpetaja rolliks olla toetav ja suunav, mitte õpilastele tegevusi ette öelda. Ka töö autor arvas, et õpilased võtavad projektõppe ajal aktiivsema rolli oma õppimise ja tegevuse osas. Õpilastes tekitas uudne olukord aga segadust. Seega tuli töö autoril liikuda ennastjuhtiva õpilase arendamise suunas järk-järgult, pakkudes õpilastele tuge uute teadmiste ja eneseregulatsioonioskuste arendamisel. Kuigi ennastjuhtiva õppija idee tundub suurepärase ja sobilik tehnoloogiaõpetusse, ei tohiks ära unustada, et õpilasele, kes ei ole kokku puutunud aktiivse ja ennastjuhtiva õpilase rolliga, võib õpetaja poolt pakutav roll osutada keeruliseks (Kikkull *et al* (2014)).

Enesejuhitud õppe tuumaks on erinevate võtmeoksuste arendamine, mida saab toetada läbi konkreetsete tegevuste õppetundides. Kui vaadata õppematerjalide tuge ennastjuhtivale õppimisele, siis on töös olemas erinevad aspektid ning saab öelda, et järjepideva tegevuse kaudu on võimalik liikuda enesejuhitud õppe suunas.

5.4 Kuidas näevad Lüllemäe Põhikooli õpetajad lõimingu võimalust tehnoloogiaõpetuse projektõppes?

Õppeainete lõimingu läbiviimine nii, et sellest saaksid kasu ka õpilased, mitte ainult õpetajad, on tihti keeruline väljakutse. Selleks, et teada saada, kas Lüllemäe Põhikooli tehnoloogiaõpetuse projektõppesse on võimalik lõimida erinevaid õppeaineid, tegi magistritöö autor õppematerjalide koostamisel koostööd viie aineõpetajaga. Aineõpetajad andsid õppematerjalidele ekspertide küsimustikku täites tagasisidet ning Lisas 5 on näha õpetajate kirjalikud vastused. Seega kehtib järgnev analüüs ainult selle uuringu kontekstis vastanud õpetajate arvamustele ning ei esinda kogu Lüllemäe Põhikooli õpetajate arvamusi.

Ekspertanalüüsiga soovis magistritöö autor teada saada, kas loodud õppematerjalid aitavad teadlikult lõimida omavahel erinevaid õppeaineid ning kas õppematerjalid toetavad ja soodustavad enesejuhitud õpistiili kasutamist Lüllemäe Põhikooli tehnoloogiaõpetuse projektõppes. Õppeainete omavahelist lõimingut ning selle arusaadavust õppematerjalis, puudutas kaheksas küsimus. Selles punktis jagunesid ekspertide arvamused erinevalt: olid vastajad, kes nõustusid väitega täielikult ning vastajad, kes olid enam-vähem nõus ning need, kes ei olnud väitega nõus. Ekspertid tõid välja, et õppematerjalides puudub otsene viitamine või sõnastus konkreetsele õppeainele, kuid samas saab õppematerjali läbides aru lõimingu kohtadest. Lõimingu kohad on õppematerjalides pigem aimatavad ning vaikimisi välja toodud. Kommentaariga, et õppematerjalides ei ole erinevad õppeained konkreetselt väljatoodud, on autor nõus, sest otseselt ei ole õppematerjalides viidatud konkreetsetele õppeainetele ning seda aspekti oleks saanud autor õppematerjalides täpsustada. Samas andis autor õpilastele suusõnaliselt teada, millised õppeained on konkreetsete ülesannetega seotud. Õppematerjalides saaks teha vastavaid parandusi, kuid jääb kaks võimalust: kas teha seda konkreetsete viitamistega konkreetsetele õppeainetele või siduda erinevad õppeained üheks tervikuks ilma, et erinevatele õppeainetele oleks viidatud.

Seda, et õppeaineid tuleks rohkem omavahel lõimida, pidas oluliseks enamus eksperte. Samas tuli küsitluses välja ka mõte, et võib-olla tekitavad lõimitud õppeained pigem segadust õpilastes ning seega peaks see olema mõõdukas. Samuti kirjutati, et lõimingut ei peaks tegema igas õppeaines ning lõimima peaks sarnaste distsipliinide keskseid õppeaineid. Selleks, et õpilastel tekiks kindel arusaam õppeainete lõimingust ning välisest lõimingust saaks sisemine lõiming, tuleks olla kindel, et õpetajad saavad õppeainete lõimingust aru ühtemoodi. Autori arvates saab kõiki õppeaineid omavahel lõimida ning on nõus eksperdiga,

kes märkis, et õppeainete lõimimisega tekib õpilastel terviklik arusaam. Erinevate õppeainete lõimimine on oluline just seoste loomisel ning mõistmisel, et ühe õppeaine oskusi ja teadmisi saab edukalt kasutada ka teistes õppeainetes.

Teadlikult lõimitud õppeaine avardab õpilase silmaringi ning loob paremad võimalused seostamisoskuse arenguks, mille tulemusena paraneb ka õpilase üldine elutunnetus. Selle mõttega olid nõus mitmed eksperdid, kes arvasid, et läbi teadlikult tehtud lõimingu seostab õpilane aineteüleseid mõisteid ning moodustab endale terviklikuma pildi. Kuid kas teadlikult lõimitud õppeaine mõjutab otseselt ka õpilaste õppeedukust, selles osas oli ekspertidel raske hinnangut anda, kuid pigem arvati, et see võib aidata õppeedukuse kasvule kaasa. Autor on nõus ekspertide mõttekohtadega, sest õppeainete teadlik lõimimine annab õpilasele oskused seostada erinevaid mõisteid ja teadmisi, mille tulemusena kasvab õpilaste teadmiste ja oskuste pagas. Mis omakorda aitab kaasa õppeedukuse kasvule. Seega on autori arvates oluline, et õppeainetes toimuks teadlikum lõiminguprotsess.

Avatud vastustega esitatud küsimustele andsid eksperdid väga sisukaid ja asjakohaseid vastuseid. Esmalt sooviti saada ekspertidelt tagasisidet selle kohta, kas ja kuidas on ekspert oma õppetöös erinevaid õppeaineid lõiminud. Kokkuvõtvalt saab väita, et suur osa uuringus osalenud õpetajaid proovivad oma õppeaineid vähemal või suuremal määral teiste õppeainetega lõimida. Lisaks annab see teadmise, et õpetajad, kes töötavad Lüllemäe Põhikoolis on valmis oma õppeainetes läbi viima lõiminguga seotud õppeprojekte. Ka magistrیتöö autor planeerib oma õppainesse veel rohkem erinevate õppeainete integreerimist ja seda erinevatel tasanditel.

Kui vaadata ekspertide vastuseid tehnoloogiaõpetuse lõimimise osas, siis saab ka siin väita, et õpetajad, kes töötavad Lüllemäe Põhikoolis on valmis oma õppeainetes rakendama suuremat koostööd tehnoloogiaõpetusega. Põneva väljakutse andis üks ekspert, kes kirjutas, et geograafia/ajaloo õppetundide lõimimisel tehnoloogiaõpetusega võiks valmistada kivikirve. Ekspertide tagasisidest tulenevalt saab koostada väga mitmekülgseid ning teadlikumalt lõimitud õppematerjale. Andes seeläbi õpilastele teadmise, et tehnoloogiaõpetuses on seotud väga erinevad õppeained ning tihti tuleb praktilise töö käigus meenutada ja rakendada mujal õppeaines omandatud teadmisi.

Magistrیتöö autor sai mitmeid huvitavaid lõiminguideid ekspertide õpetatavate ainete osas. Üheks võimalikuks lõiminguks on loodusainete ja tehnoloogiaõpetuse teadlikum ja praktilisem lõiming, kus loodusainetes antakse edasi teoreetiline baas ning

tehnoloogiaõpetuses viiakse läbi praktilised tegevused. Referaatide ja plakatite tegemisel saab lõimida informaatikat või kunstiõpetust.

Võimalike lõimingute osas teiste õppeainetega on olemas mõtted, mida tasub autori arvates kaaluda, kui viiakse sisse muudatused õppematerjalidesse. Kuna õppematerjalide koostamine on väga mahukas töö, siis tuleb lõimingu osa teadlikult ning kaalutletult läbi vaadata, sest vastasel juhul ei pruugi tehtud töö anda soovitud tulemusi – õpilased ei adu lõimingu aspekte ega kohti. Ühtlasi tuleb sellisesse töösse kaasata rohkem õpetajaid ning viia omavahel kooskõlla õppeainete tööplaanid ja läbitavad teemad.

5.5 Kuidas hindavad õpilased töö raames väljatöötatud tehnoloogiaõpetuse projektõppe õppematerjale ning kas need toetavad õpilaste enesejuhitud õppimist?

Õppematerjalide katsetamise järgselt küsis magistritöö autor tagasisidet ka õpilastelt. Sooviga teada saada nende hinnangut väljatöötatud õppematerjalidele. Lisas 6 on võimalik lugeda õpilaste kirjalikke vastuseid. Ühtlasi soovis töö autor teada saada, kas loodud õppematerjalid toetavad õpilaste arvates nende enesejuhitud õppimist.

Tagasiside andmise eelduseks oli, et õpilane oli läbinud projektõppe ja läbi töötanud õppematerjalid. Kokku vastas tagasiside küsimustele kakskümmend üks õpilast kahekümne üheksast õpilasest ehk 72% õpilastest, kes osalesid tehnoloogiaõpetuse projektõppes. Magistritöö autor leiab, et antud tulemus on hea, kui arvestada, et tegemist on väikese kooliga ning ainult kaheksa õpilast ei vastanud küsimustikule. Küsimustiku täitmine oli õpilastele vabatahtlik ning küsimusi ei jagatud õpilastele klasside kaupa. Selleks, et õpilased saaksid aru mõistetest (enesejuhitud õpe ja lõiming), mida küsimustikus kasutatud oli, lisas magistritöö autor need sissejuhatavasse teksti enne küsimusi. Vajadusel selgitas õpetaja küsimusi õpilastele, kuid seda tuli ette ainult mõned korrad.

Kuna varasemalt ei ole Lüllemäe Põhikooli tehnoloogiaõpetuse projektõppes õppematerjale kasutatud, siis jagunesid õpilaste hinnangud õppematerjalide kasutamise osas kaheks. Osadele õpilastele sobis õppematerjalide kasutamine ning osadele mitte. Lähtuvalt Laanpere ja Pata (s.a) arvamusest on projektõpe õppekavaga seotud eesmärgistatud tegevus, mille rakendamisel liigutakse traditsiooniliselt õppimiselt üle õppimisele, kus uusi oskusi, nii käelisi oskusi kui ka praktilisi kogemusi, on võimalik igapäevaelu situatsioonides rakendada. Ühtlasi muudab projektõpe ka õpetaja ja õpilase rolle ning õppetöösse panustamist. Õpetajast saab pigem planeerimisprotsesside suunaja ja õpilane muutub passiivsest informatsiooni vastuvõtjast rohkem aktiivseks ning ennastjuhtivaks. Lisaks keskendub projektõpe konkreetse

teemaderingi sügavuti omandamisele, erinevates õppeainetes omandatud teadmiste sidumisele. Sellest tulenevalt saab järeldada, et osadele õpilastele sobib ainult traditsiooniline õppimine, kus õpilase rolliks on olla informatsiooni passiivne vastuvõtja ning õpetaja rolliks on olla informatsiooni andja. Samas oli õpilasi, kellele projektõppe jooksul läbiviidud lähenemisviis sobis. Nende tegutsemine oli eesmärgipärane, neil olid paigas tegevuste etapid ning nad pigem katsetasid ja leidsid ise vastuseid, kui pöördusid koheselt õpetaja poole.

Kui vaadata õpilaste tagasisideküsitluse tulemusi, siis võib öelda, et õpilastele olid õppematerjalide sisu ja juhendid arusaadavad. Paar õpilast tõi välja, et tekstides on kohti, mis jäid neile arusaamatuks, seega tuleks õppematerjalide tekstid täpsemalt üle vaadata ja viia sisse muudatused. Keeruliseks osutus õpilastele referaadi tegemine, sest tihti ei saanud õpilased aru, mida neilt oodatakse või millist informatsiooni sinna tuleks kirjutada. Huvitav on see, et kuigi õppematerjalides on olemas täpne juhend referaadi koostamiseks, ei olnud sellest õpilastele abi. Lähtuvalt tegevusuuringust ning õpilaste tagasisidest leiab töö autor, et referaadi osa võiks asendada näiteks plakati või esitluse tegemisega.

Õppematerjali kirjaliku osa pikkus tekitas õpilastes vastakaid arvamusi. Avatud küsimuste vastustest sai välja lugeda, et õpilastele ei sobinud õppematerjalides olevad pikad tekstid. Seejuures toodi välja, et kirjalik osa oli piisav, kuid rohkem oleks võinud rõhku panna käelisele tegevusele. Õpilaste kirjutatud vastustest võib järeldada, et tehnoloogiaõpetuse projektõppes ei tuleks kirjalikule osale nii palju aega panustada. Töö autor on antud mõttega osaliselt päri, sest suurele osale õpilastele meeldib tehnoloogiaõpetus just käelise tegevuse pärast, kuid samas leiab magistr töö autor, et ilma kirjaliku osata ei tohiks projektõpet läbi viia, sest see on koht, kus õpilane mõtleb, analüüsib ning paneb oma mõtted kirja.

Õppematerjalide alguses välja toodu hindamismudelit hindasid õpilased arusaadavaks, kuigi tegevusuuringu raames oli näha, et hindamismudelid tekitavad õpilastes segadust ning need ei ole üheselt mõistetavad. Seega tuleks muuta hindamismudelid lihtsamaks ja õpilastele vastuvõetavamaks.

Õppematerjalis kasutatavad ülesanded olid õpilastele huvitavad. Samas on toodud välja kommentaarina, et mõni projektõppe tegevus osutus igavaks. Kuna õppematerjale tuleks iga-aastaselt üle vaadata ning neid vastavalt õpilastele muuta, saab õppematerjalidesse sisse tuua tegevusi vajaduspõhiselt ning õpilaste tagasisidest lähtuvalt.

Eesmärgid, mis õppematerjalides olid ette antud, tundusid õpilastele jõukohased. Kuigi tähtjaks esitasid oma tööd ainult kümme õpilast, siis lisakonsultatsioonidega, said lõpuks oma tööd valmis kakskümmend üks õpilast. Kõige vähem jõukohane ülesanne oli

õpilastele referaat. Kuigi antud väidet ei ole lisaks kommenteerinud mitte ükski õpilane, oli sellest alatasa tehnoloogiaõpetuse tundides juttu ning see tuli välja ka tegevusuuringus.

Töö autorile oli väga huvitavaks avastuseks see, et õpilastele ei meeldi erinevate õppeainete omavaheline lõiming. Antud temaatika kohta said õpilased avaldada oma arvamust vastates kaheksandale ja üheksandale küsimusele. Õpilane, kes oli väitega nõus, täiendas oma vastust järgmiselt: „*Ja, kuna see mõõdab sinu teadmisi teistes õppeainetes*“. Õpilased, kes ei olnud õppainete lõimisega täielikult nõus, täpsustasid oma valikut järgmiselt: „*Võiks, aga see peaks olema lõbus ja selge*“ ning „*Pole väga tarvis*“. Kui mõelda õpilaste täiendavatele kommentaaridele, siis on töö autorile väga heaks sisendiks laused, mis tõstavad fookusesse õppeainete lõimingu selguse ning oma teadmiste mõõtmise teistes õppeainetes. Need lähtekohad on suurepärased õppeainete lõimingu nurgakivid. Kuna magistritöö autori loodud õppematerjalides jäi õppeainete lõimingu kohad mõnes mõttes häguseks, siis on see koht, mida tuleb ja saab parandada.

Üheksanda küsimuse korral on suurem osa õpilasi nõus väitega, et neile sobib, kui ühes õppeaines tehtud tööd hindavad ka teiste õppeainete õpetajad. Selline lähenemine on üks võimalus, kuidas lõimida õppeaineid ning õpilased saaksid aru lõimingu väärtustest.

Õpilaste küsimustiku teise osa küsimuste täpsed kirjalikud vastused on toodud eraldi välja Lisas 2. Esimene küsimus puudutas tehnoloogiaõpetuse sidumist teiste õppeainetega. Mitme õpilase arvates ei peaks tehnoloogiaõpetust siduma teiste õppeainetega ning kõik õppeained peaksid olema iseseisvad. Samas tõi üks õpilane välja, et erinevaid õppeaineid võiks omavahel siduda juhul, kui sellega oleksid nõus kõik õpilased. Õpilased, kes jagasid oma mõtteid, kuidas võiks tehnoloogiaõpetust teiste õppeainetega siduda, tõid välja erinevaid variante. Kõige enam pakuti, et tehnoloogiaõpetust võiks siduda loodusainetega ja matemaatikaga. Mõni õpilane pakkus ka kunsti, füüsikat, eesti keelt ja kirjandust. Nii mõnestki vastusest sai töö autor ideid edaspidisteks lõiminguteks ning õppematerjalide täiendamiseks, näiteks õuetingimustes puuliikide määramine. Kui õpilased on loodusõpetuses omandanud esmased teadmised, siis tehnoloogiaõpetuses on võimalik teadmisi kinnistada ning tuua juurde tehnoloogiaõpetuse aspekt.

Teises küsimuses paluti õpilastel jagada ideid, kuidas õpetaja saaks teda toetada ennastjuhtiva õppimise suunas. Kuigi õpilastele oli lihtsalt lahti seletatud ennastjuhtiva õpilase mõiste, tuli siin väga erinevaid vastuseid. Mitme õpilase arvamuse kohaselt aitaks neid ennastjuhtiva õppimise suunas see, kui õpetaja annaks tunnis rohkem iseseisvaid tegevusi ehk ülesanded oleksid vabamad ja loovamad. Ühtlasi tuli vastustest välja, et

ennastjuhtivaks õpilaseks aitab saada see, kui õpetaja õpilasi kontrollib ning tuletab neile meelde tähtaegasid, aitab informatsiooni leidmisega ning suunab neid pärast tunde konsultatsioonitundidesse. Õpilaste välja toodud ideed on iseenesest head, kuid tegelikult ei toeta enesejuhitud õpet. Võib oletada, et õpilased ei ole täpselt mõistnud enesejuhitud õppimise aspekti või ei ole õpilased veel valmis võtma täielikku vastutust oma õppimise eest.

Õppematerjalide kujundus sobis õpilastele, kuigi ka siin toodi välja, et õppematerjalides võiks olla rohkem vabadust, mitte nii täpselt ettekirjutatud tegevused. Samas leidis õpilasi, kes soovisid, et õppematerjalid võiksid olla veel täpsemad. Kui vaadata tagasi projektõppele, siis oli hästi näha, et osadele õpilastele sobis töötamine juhistega ning osadele mitte.

Viies küsimus andis õpilastele võimaluse kirjutada oma mõtteid ja tähelepanekuid järgmise õppeaasta tehnoloogiaõpetuse projektõppe tarbeks. Antud küsimuse abil soovis töö autor koguda erinevaid mõtteid ja ideid järgmise õppeaasta projektõppe läbiviimiseks. Õpilased tõid välja, et järgmisel aastal võiks teha praktilist tööd savist, nahast, plastikust, kruvidest või arvutis. Huvitav oli lugeda, et õpilaste arusaam tehnoloogiaõpetusest ei piirdu ainult puitmaterjaliga.

Kui võtta kokku õpilaste tagasiside, siis saab öelda, et õppematerjalides tuleks teha kindlasti korrektiive tekstide osas. Sisse tasuks tuua praktiliste tööde valikuvõimalused ning muuta referaadi tegemine näiteks plakati koostamiseks. Ühtlasi tuleks arvestada õppematerjalide koostajal sellega, et praktilisele tegevustele tuleb rohkem aega planeerida ning suunata õpilased ka kodus oma õppematerjale täitma.

5.6 Milliseid muudatusi on vaja sisse viia loodud õppematerjalidesse, lähtudes õpilaste tagasisidest, ekspertõpetaja tagasisidest ning tegevusuuringu tulemustest?

Õppematerjalide analüüsi osa on tehtud LORI mudeli alusel, mis aitab neid hinnata erinevatest aspektidest. LORI mudeli kriteeriumite analüüsimisel ja lahti kirjutamisel on võetud aluseks Põldoja (2016) mõtted, kelle arvates õppematerjal peab olema kvaliteetse sisuga, vastavuses õpieesmärkidega, peaks võimaldama õpilaste tegevustele tagasiside andmist ning olema kohandatav vastavalt kasutajale, motiveeriv, kasutajasõbraliku disainiga, sisaldades interaktiivseid elemente. Ühtlasi peaks õppematerjal LORI mudeli alusel olema õpilastele kättesaadav, taaskasutatav ning standarditele vastav.

Tulenevalt ekspertide ja õpilaste tagasisidest ning tegevusuuringu tulemustest saab välja tuua mitmeid detaile, mida võiks õppematerjalide muutmisel arvesse võtta. Järgnev analüüs on koostatud saadud tagasiside ja tulemuste põhjal.

Õppematerjalide sisu ja teoreetiliste tekstide koostamisel on tuginetud omaalaspetsialistide tekstidele ja õppematerjalidele ning selle tulemusena on õppematerjalide sisu töö autori arvates kvaliteetne. Ekspertide arvates on õppematerjalid selgelt liigendatud ning töö osad järgnevad üksteisele nii, et juhendit jälgides saab liikuda ühest etapist teise. Kommentaarina on lisatud, et „*leidub eri liiki ülesandeid, tekstiga töötamine, video põhjal vastamine, praktiline töö, referaat, eneserefleksioon.*“ Kuigi õppematerjalides on olemas ootused, teooria ja praktika, esineb seal ka üksikuid kordusi ja stiilivigu. Antud puudustele juhtisid tähelepanu ka õpilased, kes märkasid õppematerjalides üksikuid sõnakordusi. Õppematerjalide sisu täiendamise osas võiks ühe eksperdi arvates tuua sisse õpilaste inspireerimist läbi tuleviku ja innovatsiooni. Autori arvates on tegemist väga hea ettepanekuga ning seda tasub õppematerjalide täiendamisel arvestada. Samamoodi on heaks ettepanekuks ka teoreetiliste osade algusesse eesmärkide sissetoomine, sest hetkel on eesmärgid sõnastatud osa lõpus või järgmise osa alguses. Ekspertide arvates on olemas samm-sammult lahti kirjutatud tegevuskäigud, kuid sisse võiks tuua erinevaid jooniseid ja graafikuid. Jooniste ja graafikute sissetoomise mõte on hea, sest sellega saab osa informatsiooni õpilastele arusaadavamalt esitada. Ettepanekuna toodi ka näitliku plakati lisamist neljanda klassi õppematerjali. Töö autor kaalus seda, kuid loobus sellest, et mitte piirata õpilaste loovust plakati koostamisel.

Muudatuste sisseviimisel tuleks alustada tekstide ülevaatamisega, kirja- ja stiilivigade parandamisega ning teoreetilised tekstide noorematele õpilastele arusaadavamateks ja lihtsamateks muutmisega. Töös esineb liiga pikki ja keerulisi lauseid nii õpilaste kui ka ekspertide hinnangul. Samale järeldusele jõudis ka õppematerjalide koostaja tegevusuuringu käigus. Seega tuleks õppematerjalid kindlasti kriitiliselt uuesti üle vaadata ning sisse viia muudatused.

Kui vaadata õppematerjalide vastavust õpieesmärkidega, siis vastavad need riiklikult seatud normidele ning toetavad õpilaste arengut läbi mitmekülgsete tegevuste. Iga õppematerjal on koostatud vastavalt vanuseastmele ja klassile. Õppematerjalides on olemas ülevaatlikud hindamismudelid, mis annavad õpilastele teada, mida neilt projektõppe lõpuks oodatakse ning kuidas kujuneb iga läbitud etapi osas hinne. Kuigi tegemist on lahti kirjutatud mudelitega, ei ole neist arusaamine õpilastele kerge. Tegevusuuringust selgus, et

hindamismudelid tekitasid õpilastes suurt segadust, nende järgimine ei olnud õpilastele primaarne ning küsimusi tekitas lõpphinde kujunemine. Ka eksperdid juhtisid tähelepanu samale kitsaskohale. Ära on märgitud, et kindlasti tuleks täpsustada hindamismudeleid, sest segaseks jääb lõpphinde kujunemine. Lisaks toodi välja, et kirjavigade vahemikku tuleks suurendada, sest hetkel on see liiga väike.

Töö autor on nõus kommentaaridega ning leiab, et hindamismudelit saab veel täpsemalt ja õpilastele arusaadavamalt lahti kirjutada. Kindlasti tuleks sisse viia täpsustus, kuidas kujuneb projektõppe lõpphinne. Võimalusena võib kaaluda ka täiesti uue hindamismudeli loomist.

Õppematerjalid kasutatavad ülesanded olid ekspertide hinnangul mitmekülgsed ning õppematerjalid püstitatud eesmärgid õpilastele jõukohased. Probleemseks kohaks õppematerjalide juures võib pidada seda, et tekstid võivad olla iseseisvaks läbitöötamiseks keerulised õpilastele, kes vajavad õppimisel rohkem abi ja tuge. Õpilased tõid välja, et õppematerjalid olevad tegevused on neile üldjoones jõukohased, kuid mõni ülesanne tundus igavavõitu. Sellest tulenevalt tuleks õppematerjale iga-aastaselt üle vaadata ning lähtuvalt õpilastest muuta. Lisaks on võimalik õppematerjalide teoreetilist osa viia vastavusse erinevate kooliastmetega nii, et need oleksid õpilastele jõukohasemad ja mõistetavamad.

Üks ekspert tõi välja, et töö teoreetiline osa tutvustab ühte mehhanismi, aga lõpus on tegemist teise objektiga, kuid oleks mugavam, kui sissejuhatuses, töövisandis, tööjoonises ja praktilises töös oleks sama objekt. Antud kommentaariga on töö autor täielikult nõus ning see on ka üks muudatustest, mis tuleb õppematerjalidesse sisse viia. Hetkel on neljanda, viienda ja kuuenda klassi teoreetilised teemad ja praktilised teemad osaliselt nihkes.

Eraldi tasuks tuua välja, et õpilaste arvates tuleks rohkem tähelepanu suunata praktilisemale tööle, mitte niivõrd kirjalikele töödele ning mitte keskenduda erinevate õppeainete lõimisele. Samas, kui seda teha, siis tuleks seda teha nii, et kõik õpilased oleksid sellega nõus ja see peaks olema lõbus ja selge. Õpilaste poolt on välja toodud, et õppematerjalides võiks olla rohkem vabadust, mitte nii täpselt ettekirjutatud tegevusi.

Ühe osana motivatsioonist võiks olla ka õpilastele antav tagasiside ning eneserefleksiooni tegemine. Projektõppe jooksul oli võimalus õpilastel oma tegevusi reflekteerida nii vahehindamisel, kui ka projektõppe lõpuhindamisel. Aineõpetaja poolset tagasisidet said õpilased jooksvalt kogu projektõppe aja ning projektõppe lõpus ka kirjalikult. Selleks, et õpilastele oleks õpetaja tagasiside fikseeritud ja pidevalt kättesaadav, leiab magistr töö autor tegevusuuringu tulemusel, et õppematerjalidesse võiks sisse tuua ka õpetaja

tagasiside koha. See annaks ehk võimaluse õpilasel rohkem õpetaja tagasisidega arvestada ning muuta vajadusel oma tegevusi.

Õppematerjalide disaini osas saab magistri tööautor jääda rahule, sest õppematerjalide visuaalse kujundusega jäid rahule nii õpilased kui ka eksperdid. Mitmeid kordi toodi välja, et õppematerjalid on loogiliselt ülesehitatud, teoreetilised osad vahelduvad praktiliste tegevustega, töodel on ühtne stiil ja kujundus. Siit saab järeldada, et töö autor on õppematerjalide koostamisel järginud sobivat formaati ning suutnud need loogiliselt üles ehitada.

Magistritöö edasiarendusena plaanib magistritöö autor muuta õppematerjalid digitaalseks ning jagada neid Graasp keskkonnas. Selleks, et tööde digitaliseerimisel oleksid kasutatud ka interaktiivsed elemendid on töösse sisse toodud mitmed tegevused. Näiteks saavad õpilased külastada www.muis.ee keskkonda, uurida Eesti traditsioonilist käsitööd ning koguda oma praktilise töö tarbeks inspiratsiooni. Tegevusuuringu järgselt selgus, et õpilastele meeldisid kõige rohkem projektõppe temaatikaga seotud õppevideote vaatamine Eesti Rahvakunsti ja Käsitöö Liidu internetileheküljelt. Eksperdid on välja toonud, et õppematerjalides on kasutatud erinevaid keskkondasid ja tegevusi, mis üksteisega vahelduvad.

Õppematerjale saab kasutada erinevates õppeainetes ning õpituatsioonides, hetkel küll ainult Wordi või pdf dokumentina, kuid tulevikus ka läbi digitaalsete kanalite. Õppematerjalide kasutamisvaldkond on suur, sest teoreetilist osa saab kasutada nii ajaloo, füüsikas kui ka loodusõpetuses, luues seeläbi õppematerjalidele suurema kasutusväärtuse. Kuna tegemist on projektõppele suunatud õppematerjalidega, siis on arvestatud sellega, et neid saaks kasutada erineva taustaga ja oskustega õpilased ja õpetajad. Õppematerjalides on olemas viited allikatele, mida kasutati õppematerjalide koostamisel.

Nii ekspertide kui ka õpilaste välja toodud ettepanekud õppematerjalide muutmise osas olid minimaalsed ja pigem toetavad, seega annab see kindlust, et väiksemate muudatuste sisseviimisega, saab järgmisel õppeaastal kasutada kvaliteetseid õppematerjale. Ühe olulise punktina toodi välja, et hindamismudel tuleks teha õpilastel arusaadavamaks, seda just lõpphinde kujunemise osas. Teoreetilistesse peatükkidesse tasuks sisse tuua eesmärgid, viia praktiline tegevus ja teooria omavahel kooskõlla ning tuua sisse võimalusel jooniseid, graafikuid ja tabeleid, mis võiks aidata õpilasi tekstide läbitöötamisel. Nii nagu töö autor juba eelnevalt märkis, tuleks õppeainete lõimingu osa teha täpsemaks, kuna hetkel puudub

õppematerjalides konkreetne viide mõnele teisele õppeainele. Ühtlasi tasuks töösse sisse tuua ka seoseid tuleviku ja innovatsiooniga, püüdes nii õpilasi inspireerida loovale tegutsemisele.

Piirangud, mis ilmsid käesoleva magistritöö käigus on suuresti seotud uuringute läbiviimisega ja analüüsimisega. Kuna magistritöö autoril on vähene kogemus struktureeritud küsimustike koostamisega ja kogutud andmete analüüsimisel, siis kulus antud etapile rohkem aega, kui planeeriti. Lisaks olid õpilaste antud vastused napisõnalised ja sellest tulenevalt oli kohati keeruline mõista vastuste sisu. Probleemseks kohaks võib pidada ka seda, et tegevusuuringut läbi viies oli kohati keeruline jälgida kõrvalt klassis toimuvat ning tunni lõppedes täita mõttepäevikut. Parema ülevaate saamiseks oleks võinud kõikide klasside esimesi tunde filmida ning seejärel täita mõttepäevikut. Hetkel on mõttepäeviku täitmisel kasutatud märksõnu ning sellest tulevalt võis osa infot minna kaduma. Samamoodi oleks võinud uuringusse kaasata ka sarnase tehnoloogiaklassi sisustusega kooli, et katsetada loodud õppematerjale rohkemate õpilastega ning saada ka teiste õpilaste tagasisidet. See oleks võimaldanud võrrelda õpilaste tegutsemist ja enesejuhitud õppe oskusi.

Magistritöö raames õppematerjalide väljatöötamise- ja katsetamisprotsessi tulemusena selgus, et õppematerjalides tuleb viia sisse mitmeid muudatusi ning täiendusi, et lõimida teadlikumalt erinevaid õppeaineid. Ennastjuhtivaks õppijaks kujunemine on pikem protsess, mis vajab õppijatega harjutamist ning seega saab magistritöö üheks väärtuseks pidada õppematerjalide ja meetodikate täiustamist lähtuvalt õpetajate ja õppijate tagasisidest.

Muudatusettepanekud, mis saadi erinevate uuringute tulemusena saaks rakendada uute õppematerjalide koostamisel. Kindlasti tasuks tulevikus pöörata suuremat tähelepanu enesejuhitud õppe soodustamisele ja teadlikult lõimitud õppele, mis toetuks lisaks välisele lõimingule ka õpilase sisemisele lõimingule. Ühtlasi tasuks edaspidi uurida, kuidas toetada õpilaste sisemist motivatsiooni nii, et õpilane sooviks õppetöös rakendada kõiki oma oskusi ja teadmisi ning võtaks vastutuse oma õppimise eest.

Tänuõnad

Tulenevalt oma magistr töö juhendaja sõnadest: „Varasemalt aitas küla last üles kasvatada, magistr töö on ka nagu akadeemiline beebi, mis vajab abistavat tugivõrgustikku“, olen tänulik kõigile, kes on andnud oma panuse minu magistr töö valmimisse: perekond, sõbrad, Lüllemäe Põhikooli õpilased ja õpetajad, eriti Liina Saksing. Suurimad tänud lähevad minu magistr töö juhendajale Meeli Rannastu-Avalosile, kes on olnud mulle inspiratsiooniks, suunajaks ning toetajaks kogu magistr töö kirjutamise protsessis.

Autorsuse kinnitus

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

Lihtlitsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Mina, Birgit Tuulemets,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose **ÕPPEVARA LOOMINE: TEHNOLOOGIAÕPETUSE PROJEKTÕPE, MIS TOETAB ÕPPEAINETE LÕIMINGUT JA ENESEJUHITUD ÕPET**, mille juhendaja on Meeli Rannastu-Avalos, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

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

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

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

Birgit Tuulemets

12.05.2022

Kasutatud kirjandus

ADDIE mudel. s.a

https://www.tlu.ee/opmat/eope/e_kursuse_a_ja_o_moodle/addie_mudel.html (19.08.2021)

Ainevaldkond „Tehnoloogia“ (2011). Vabariigi Valitsuse 6. jaanuari 2011. a määruse nr 1 „Põhikooli riiklik õppekava— lisa 7.

https://www.riigiteataja.ee/akti/1140/1201/1001/VV1_lisa7.pdf (27.07.2021)

Akpan, J. P., & Beard, L. A. (2016). Using Constructivist Teaching Strategies to Enhance Academic Outcomes of Students with Special Needs. *Universal Journal of Educational Research*, 4(2), 392-398. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1089692.pdf> (26.05.2021)

Barak, M. 2010. Motivating self-regulated learning in technology education. *International Journal of Technology and Design Education* 20(4):381-401 DOI: 10.1007/s10798-009-9092-x

Bates, A.W., 2019. Teaching in a Digital Age. Guidelines for designing teaching and learning. <https://opentextbc.ca/teachinginadigitalage/> (20.02.2022)

Beljajev, R., Vanari, K., 2005. Õppimine ja õppimisoskuste arendamine täiskasvanuna. Sisekaitseakadeemia.

<https://digiriul.sisekaitse.ee/bitstream/handle/123456789/858/%C3%95ppimine%20ja%20%C3%B5ppimisoskuste%20arendamine%20t%C3%A4iskasvanuna%20uus%20fail.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (24.07.2021)

Bosch, C., Mentz, E., Goede, R. 2019. Self-directed learning: A conceptual overview. *Rmt: Self-Directed Learning for the 21st Century Implications for Higher Education*. NWU Self-Directed Learning Series, Volume 1, p. 1-36. DOI: 10.4102/aosis.2019.BK134.01.

Brydon-Miller, M., Greenwood, D., Maguire, P., 2003. Why action research. London, Thousand Oaks CA, New Delhi. SAGE Publications. <https://actionresearchplus.com/wp-content/uploads/2015/01/WhyAction-Research-2003.Brydon-MillerGreenwoodMaguire.pdf> (12.02.2022)

Delen, I. & Krajcik, J. 2017. Õpilaste kaasamine STEM- haridusse. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri*, nr 5(1), 2017, 10–34 doi: <https://doi.org/10.12697/eha.2017.5.1.02a>

- Dignath-van Ewijk, C. & van der Werf, G. 2012. What teachers think about self-regulated learning: Investigating teacher beliefs and teacher behavior of enhancing students' self-regulation. *Educational Research International*, p 1–10
- Gray, P., 2013. *Free to Learn. Why unleashing the instinct to play will make our children happier, more self-reliant, and better students for life?* New York, USA: Basic Books.
- Gustavsson, B. 2000. *Haridus kaasajal: hariduse võimalustest ja tingimustest kaasaegses ühiskonnas*. Tõravere: Eesti Vabariikliku Liit. (vahendatud viitamine)
- Heinaste, U., Kaljulaid, U., Soosaar, L., Tammets, P., Pintsell, M., Soobik, M. 2019. Tehnoloogiaõpetuse ainekava arendus. https://tehnoloogia.ee/wp-content/uploads/2019/11/Tehnoloogia%20petuse-ainekava-arendus_4.pdf (29.07.2021)
- Heinla, E. 2020. *Lapse loovuse hoidmine ja arendamine*. (lk 35). OÜ Atlex.
- Hennoste, M. 1992. Kommunikatiivsete oskuste õpetamise lähtekohti. *Haridus* 10, 7-10. <https://www.digar.ee/arhiiv/nlib-digar:237117> (2.02.2022).
- HTMi aasta-analüüs 2017. Eesti hariduse viis tugevust. Head oskused. *Haridus ja teadusministeerium*. https://www.hm.ee/sites/default/files/uuringud/htmaastaanaluu2017_kokkuvote.pdf (24.07.2021)
- Jaani, J. 2010. Saateks. *Lõiming: lõimingu võimalusi põhikooli õppekavas*. Tartu Ülikool. Haridusuuringute ja õppekavaarenduse keskus. <http://www.curriculum.ut.ee/sites/default/files/sh/lõimingukogumik.pdf> (05.02.2022)
- Jaani, J. 2013. Õpetaja ja õpilase roll. Tartu Ülikool. Haridusuuringute ja õpperakenduse keskus. <https://sisu.ut.ee/oppemeetodid1/%C3%B5petaja-ja-%C3%B5pilase-roll> (05.02.2022)
- Jacobs, H. H., 1989. *Interdisciplinary curriculum: Design and implementation*. Association for Supervision and Curriculum Development, 1250 N. Pitt Street, Alexandria, VA 22314. [ed316506.tif.pdf](https://www.ascd.org/~/media/ASCD/Files/ed316506.tif.pdf) (06.02.2022)
- Jõgi, A. L., Aus, K. 2015. *Õpipädevus. Õppimine ja õpetamine kolmandas kooliastmes. Üldpädevused ja nende arendamine*. EV Haridus- ja Teadusministeerium. Eesti Ülikoolide Kirjastus OÜ. lk 112- 143.

Kadde, L. 2002. Täiskasvanu kujunemine enesearengu subjektiks. Uurimustöö teoreetiline osa. Tallinn.

Kikkull, A. 2016. Didaktilised ja organisatoorsed tingimused õpilaste teadmiste praktikasse rakendamise tõhustamiseks tööõpetuse ja reaalinete lõimingu kaudu põhikoolis. [Doktoritöö]. Tallinna Ülikool. Tallinna Ülikooli sotsiaalteaduste dissertatsioonid. Tallinn, lk 21.

Kikkull, A. Lind, E. Paas, K. Veeber, E., 2014. Protsessipõhise (ideest tooteni) projektõppe õppemeetodid käsitöö, kodunduse ja tehnoloogiaõpetuse tundides. Tallinn: Tallinna Ülikool.

Knowles, M.S., 1975. Self-directed learning, Association Press, New York, NY.

Krull, E. 2018. Pedagoogilise psühholoogia käsiraamat. 3., täiendatud ja ümbertöötatud väljaanne. Tartu Ülikooli Kirjastus.

Kull, A. (2016). Kuidas pääseda lõimimise mustast kastist? Õpetajate leht, <https://opleht.ee/2016/04/kuidas-paaseda-loimimise-mustast-kastist/> (29.07.2021)

Kuusk, T. 2010. Õppeainete seostamisest õppekava lõimingu kontekstis. Lõiming. Lõimingu võimalusi põhikooli õppekavas. Tartu Ülikooli Haridusuuringute ja õppekavaarenduse keskus 2010, lk 6-62.

Kuusk, T. 2017. Lõimingu teoreetilised lähtekohad: lõimingutsentrid karjääriõpetuse aspektist.

Laanpere, M., Pata, K. s.a Projektõpe.

<https://creativeclassroomprojekt.wordpress.com/creative-classroom-kogumik/projektõpe/> (19.08.2021)

Lake, K. 2009. Integrated curriculum: School improvement research series #16.

<https://educationnorthwest.org/sites/default/files/integrated-curriculum.pdf> (2.02.2022)

Larmer, J., Mergendoller, J., Boss, S., 2015. Gold Standard PBL: Essential Project Design Elements. <https://www.pblworks.org/blog/gold-standard-pbl-essential-project-design-elements> (10.02.2022)

Larmer, J., Mergendoller, J.R., 2010. The Main Course, Not Dessert. How Are Students Reaching 21st Century Goals? With 21st Century Project Based Learning. Buck Institute for Education.

https://www.cisd.org/cms/lib6/TX01917765/Centricity/Domain/162/Main_Course.pdf
(05.02.2022)

Leacock, T. L., & Nesbit, J. C. (2007). A framework for evaluating the quality of multimedia learning resources. *Journal of Educational Technology & Society*, 10(2), 44-59

Leijen, Ä. Pedaste, M. Uurimisprojekti “Süstemaatiline kirjanduse ülevaade õpikäsituse nüüdisaegsuse hindamiseks sobivate mõõtvahendite leidmiseks” raport. Tartu Ülikool
https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/55715/opikäsituse_kirjanduse_ylevaade_TY_raport.pdf?sequence=4&isAllowed=y (26.05.2021)

Liu, C., Zowghi, D., Kearney, M., Bano, M., (2021). Inquiry-based mobile learning in secondary school science education: A systematic review. *Journal of computer assisted learning*. 37(1):1-23. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jcal.12505> (26.05.2021)

Löfström, E., 2011. Tegevusuuringu käsiraamat. Eduko.
http://eduko.archimedes.ee/files/Erika%20L%C3%B6fstr%C3%B6m_Tegevusuuringu%20k%C3%B6nnekirjandus.pdf
(12.02.2022)

Mikser, R. 2013. Alternatiivpedagoogika. Haridusleksikon. Eesti Keele Sihtasutus.
<https://www.digar.ee/arhiiv/et/download/113432> (05.02.2022)

Murrik, P., Põldaru, A., 2011. Gordoni perekooli kursuse vajalikkusest lasteaiaõpetajate koolituses. Kvalifikatsioonikursuse lõputöö. Rakvere.
<https://www.tlu.ee/sites/default/files/Rakvere%20kolled%C5%BE/Bakalaureuse%20t%C3%B6%20juhendid/Pille%20Murrik%20Amino%20Poldaru%20Loput%C3%B6%20teemal%20Gordoni%20perekooli%20kursuse%20vajalikkusest%20lasteaiaopetajate%20koolituses.pdf> (25.02.2022)

Mängli, Ü. 2017. Projektõppe, kui võimaluste rohke õppemeetod. <https://oppekava.ee/wp-content/uploads/2017/01/%c3%9c-M%c3%a4ngli-Projekt%c3%b5pe-kui-v%c3%b5imalusterohke-%c3%b5ppemeetod.pdf> (05.02.2022)

Oro, E. 2012. Projektõpe. Esitlus. https://tehnoloogia.ee/wp-content/uploads/2013/08/Eve_Oro_PROJEKTOPE_2011_03_01_2012_pikem.pdf
(06.02.2022).

Panadero, E., 2017. A Review of Self-regulated Learning: Six Models and Four Directions for Research. *Frontiers in Psychology. Educational Psychology*.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422>

Panadero, E., Jonsson, A., Botella, J. 2017. Effects of self-assessment on self-regulated learning and self-efficacy: Four meta-analyses, *Educational Research Review*, Volume 22, Pages 74-98, <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.08.004>. (25.02.2022).

Pecore, J.L., 2015. From Kilpatrick's Project Method To Project-Based Learning. *International Handbook Of Progressive Education*, 155-171. The University of West Florida. <https://ir.uwf.edu/islandora/object/uwf%3A22741/datastream/PDF/view> (10.02.2022)

Pedaste, M. 2019. Nüüdisaegse õpikäsituse mudel. Tartu Ülikool.

<https://sisu.ut.ee/opikasisus/5-nüüdisaegse-õpikäsituse-mudel> (24.07.2021)

Pink, P., 2018. Inimeseõpetuse ja kodunduse ainetevaheline lõiming III kooliastmes projektõppena. Tallinna Ülikool Haridusteaduste instituut, Üldhariduse valdkond

Porko-Hudd, M., Pöllänen, S., & Lindfors, E. 2018. Common and holistic crafts education in Finland. *Techne Series - Research in Sloyd Education and Craft Science A*, 25(3), 26–38.

<https://journals.oslomet.no/index.php/techneA/article/view/3025> (29.07.2021)

Põhikooli riiklik õppekava määrus. 2014. RT I, <https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014020> (24.07.2021)

Põhikooli riiklik õppekava. 2011. Riigi Teataja I 2018, 8.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/114022018008> (26.05.2021)

Põldoja, H. 2016. Õppematerjalide koostamise protsess ja kvaliteet. Digitaalsete õppematerjalide koostamine.

<https://oppematerjalid.wordpress.com/oppematerjalid/oppematerjalide-koostamise-protsess-ja-kvaliteet/> (19.08.2021)

SA Innove. 2016. Ülevaade üldhariduse õppevara kaardistusest.

[oppevara_kaardistus_kokkuvote_0.pdf](#) (03.08.2021)

Smit, K., de Brabander, C. J., & Martens, R. L. (2014). Student-centred and teacher-centred learning environment in pre-vocational secondary education: Psychological needs, and motivation. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 58(6), 695-712,

https://sisu.ut.ee/sites/default/files/opikasisut/files/smit_et_al_2014._student-centred_and_teacher-centred_learning_environment.pdf (26.05.2021)

Soobik, M. 2010. Lõiming Tehnoloogiaõpetuses. Lõiming. Lõimingu võimalusi põhikooli õppekavas. Tartu Ülikooli Haridusuuringute ja õppekavaarenduse keskus 2010.

Soobik, M. 2015. Innovative Trends in Technology Education. Teachers' and Students' Assessments of Technology Education in Estonian Basic Schools. Tallinna Ülikool, Kasvatusteaduste Instituut, Doktorikool.

Sze-Yeng, F., Hussain, RMR., 2010. Self-directed learning in a socioconstructivist learning environment. Procedia - Social and Behavioral Sciences, Volume 9, p. 1913-1917. DOI: 10.1016/j.sbspro.2010.12.423

Talving, K., Arro, G., Aus, K. s.a. ÕPPIMISE ABC. Enesejuhitud õppimine ja ennastjuhtiv õppija. Metakognitiivsete oskuste roll enesejuhitud õppimise arendamisel.

<https://docplayer.ee/187965779-%C3%B5ppimise-abc-ensejuhitud-%C3%B5ppimine-ja-ennastjuhtiv-%C3%B5ppija-metakognitiivsete-oskuste-roll-ensejuhitud-%C3%B5ppimise-arendamisel.html> (29.07.2021)

Vaino, K., 2019. Loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse arendamise võimalusi huvihariduses projektipõhiste meetodite abil. Kvaliteetsem teadushuviharidus. Tartu: SA Eesti Teadusagentuur. DOI: <https://doi.org/10.23680/diss/005> (06.02.2022)

Õpikäsitusest ja selle muutumisest. Elukestva õppe strateegia 2020 1. eesmärgi selgituseks. 2017. HTM, TLÜ, TÜ

https://www.hm.ee/sites/default/files/har_min_broshyyr_12lk_est_veebi.pdf (23.05.2021)

Õpikäsitusest ja selle muutumisest. Elukestva õppe strateegia 2020 1. eesmärgi selgituseks. 2017. HTM, TLÜ, TÜ

https://www.hm.ee/sites/default/files/har_min_broshyyr_12lk_est_veebi.pdf (23.05.2021)

Õunapuu, L., 2012. Valimid kvantitatiivsetes ja kvalitatiivsetes uurimustes. Tartu Ülikool. <https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/27764/index.html>, (12.02.2022)

Lisa 1. Õppematerjalide teemade jaotus klasside kaupa

	Projektõppe teoreetiline teema	Projektõppe praktiline tegevus	Projektõppe seotus osaoskustega			
			1. Tehnoloogia igapäevaelus	2. Disain ja joonestamine	3. Materjalide töötlemine	Lõimitud õppeained
4. klass	Ratta ajalugu	Karuselli tegemine, kasutades ratast.	Õpilane tutvub ratta ajaloo ja saab teada, kuidas ratas töötab. Valmistab endale praktilise esemena dünaamilise mänguasja.	Õpilane kavandab karuselli eskiisjoonise ning tööjoonise koos mõõtmetega. Õpilane teab idee täpse kavandamise tähtsust töö valmistamise protsessis. Õpilane oskab detaile joonaluuga mõõta ning materjalile märkida. Õpilane disainib karuselli endale meelepäraseks.	Õpilane õpib tundma tehnilikke materjale ning looduslikke materjale. Õpilane õpib tundma erinevaid tööriistu ning nendega ohutut töötamist (vineersaag, jõhvsaag, puurpingil augu puurimine, vestmisnoaga töötamine). Õpilane kasutab materjali säästlikult. Õpilane analüüsib oma tehtud tööd.	Ajalugu, kunst, eesti keel, tehnoloogiaõpetus, matemaatika.
5. klass	Transpordi areng	Laeva maketi ehitamine.	Õpilane tutvub transpordiarenguga. Õpilane koostab referaadi teemal „Eesti vanim veetranspordivahend“	Õpilane disainib erineva ajastu (minevik, olevik, tulevik) transpordivahendi. Õpilane teeb lihtsa joonise oma planeeritavast esemest koos mõõtmetega. Õpilane teab idee täpse kavandamise tähtsust töö valmistamise protsessis. Õpilane oskab detaile joonaluuga mõõta ning materjalile märkida. Õpilane kasutab oma praktilise töö puhul disainimist.	Õpilane tutvub puidu omadustega. Õpilane oskab erinvalt detaile omavahel kokkuühendada. Õpilane õpib tundma erinevaid tööriistu ning nendega ohutut töötamist (vineersaag, jõhvsaag, puurpingil augu puurimine). Õpilane kasutab materjali säästlikult. Õpilane analüüsib oma tehtud tööd.	Ajalugu, kunst, eesti keel, tehnoloogiaõpetus, matemaatika.
6. klass	Hooned ja ehitised.	Pabermassist hoone ehitamine.	Õpilane tutvub teemaga ehitised ajaloos ja tänapäeval. Õpilane saab teada hoonete põhiliste konstruktsioonelementide kohta. Õpilane koostab referaadi teemal „Muistne ajalooline ehitis“. Õpilane tutvub inseneri ja arhitekti elukutsetega.	Õpilane teab, mis on asendiplaani ja korrektne tööjoonis. Õpilane teab idee täpse kavandamise tähtsust töö valmistamise protsessis.	Õpilane oskab taaskasutada paberit ning sellest valmistada hoone maketti. Õpilane kasutab materjali säästlikult. Õpilane analüüsib oma tehtud tööd.	Ajalugu, kunst, eesti keel, tehnoloogiaõpetus, matemaatika.
7. klass	Nahatöö	Nahast kukru või joogipudeli tegemine	Õpilane õpib tundma nahatööd ja nahatöötlemist. Õpilane teadvustab endale nahaparkali ametit. Õpilane teab kuidas oma tööd planeerida.	Õpilane planeerib oma tööd ning kavandab enda praktilise töö. Õpilane tutvub ERM'i leheküljega ning sealse otsingusüsteemiga, et saada praktilise töö tarbeks inspiratsiooni. Õpilane joonestab	Õpilane koostab referaadi „Nahast kukkur“, kasutades info otsinguks arvutit. Õpilane valmistab endale meelepärase nahast kukru. Õpilane õpib tundma erinevaid nahatööriistu ning nendega ohutut töötamist.	Ajalugu, kunst, eesti keel, tehnoloogiaõpetus, matemaatika.

Lisa 1. Õppematerjalide teemade jaotus klasside kaupa

	Projektõppe teoreetiline teema	Projektõppe praktiline tegevus	Projektõppe seotus osaostkustega			
			1. Tehnoloogia igapäevaelus	2. Disain ja joonestamine	3. Materjalide töötlemine	Lõimitud õppeained
				praktilise töö tegemiseks joonise. Õpilane teab idee täpse kavandamise tähtsust töö valmistamise protsessis. Õpilane kasutab oma praktilise töö puhul disainimist. Õpilane teab erinevaid naha viimistlemise võimalusi.	Õpilane kasutab materjali säästlikult. Õpilane analüüsib oma tehtud tööd.	
8. klass	Puidu kasutamine rahvuslikus kontekstis. Õõnesvormid ja ornamentika	Õõnesvorm tegemine – kauss, lusikas, kuksa, ummiknõu	Õpilane õpib tundma õõnesvormide ajalugu ning õõnesvormide tegemist. Õpilane õpib tundma erinevaid õõnesvormide tööriistu. Õpilane teab kuidas oma tööd planeerida.	Õpilane planeerib oma tööd ning kavandab enda praktilise töö. Õpilane tutvub ERM'i leheküljega ning sealse otsingusüsteemiga, et saada praktilise töö tarbeks inspiratsiooni. Õpilane disainib endale meelepärase õõnesvormeseme. Õpilane joonestab praktilise töö tegemiseks joonise. Õpilane teab idee täpse kavandamise tähtsust töö valmistamise protsessis. Õpilane kasutab oma praktilise töö puhul disainimist. Õpilane saab teada, mis on puudukirjamine.	Õpilane koostab referaadi „Õõnesvorm tehnikas tarbeese“, kasutades info otsinguks arvutit. Õpilane teab, kuidas valida tööks sobivat materjali. Õpilane valmistab endale õõnesvormtehnikas tarbeeseme, kasutades selleks sobivadi tööriistu. Õpilane õpib tundma erinevaid tööriistu ning nendega ohutut töötamist (kumerpeitel, lusikanuga, vestmisnuga). Õpilane kasutab materjali säästlikult. Õpilane analüüsib oma tehtud tööd.	Ajalugu, kunst, eesti keel, tehnoloogiaõpetus, matemaatika.

Lisa 2. Ekspertide küsimustik

Lugupeetud ekspert

Palun Sul osaleda uuringus, mille eesmärgiks on teada saada, kas Birgit Tuulemetsa poolt loodud õppematerjal aitab teadlikult lõimida omavahel erinevaid õppeaineid ning toetab ja soodustab enesejuhitud õpistiili kasutamist Lüllemäe Põhikooli tehnoloogiaõpetuse projektõppes. Õppematerjalide koostamisel on tuginetud suuresti aktiivõppe meetodile ning õppematerjale katsetatakse 4.-9. klassi õpilastega ajavahemikul 11.01-16.03.2022, kes läbivad projektõpet tehnoloogiaõpetuses. Lisaks soovib uurija välja selgitada ka õpilaste hinnangu loodud õppematerjalile ning mil määral toetas loodud õppematerjal nende enesejuhitud õpet.

Õpetajate ja õpilaste tagasisidest lähtuvalt viiakse õppematerjali sisse muudatused, et järgmisel õppeaastal võtta tehnoloogiaõpetuse projektõppesse kasutusse täiendatud õppematerjal.

Uuringus osalemine on Teile vabatahtlik ning kogutud andmeid kasutatakse magistritöö koostamise eesmärgil. Uuringu tulemused avaldatakse üldistavalt.

Järgnevalt on ära toodud lühike teoreetiline ülevaade magistritööst et avada loodud õppematerjalide ja küsimustiku tausta.

Põhikooli riiklikus õppekavas märgitakse, et põhikooli ülesandeks on luua õpilastele eakohane, positiivselt mõjuv ja arendav õppekeskkond, mis toetab õppija õpihimu arengut ja loovat eneseväljendust (Põhikooli riiklik õppekava, 2011). Selline keskkond tõstab olulisele kohale õppijakesksuse, aine- ja eluvaldkondade lõimimise, meeskonnatöö, loova ja kriitilise mõtlemise, eneseväljendusoskuse ja ettevõtlikkuse. Ühtlasi muutub ka õpetaja roll, temast saab õpilase toetaja ja suunaja ning õppimine toimub õppija enda juhitud protsessi alusel (Akpan, Beard, 2016). Sze-Yeng ja Hussain (2010) kirjutavad, et enesejuhitud õppimine viitab õppija võimele iseseisvalt oma õppeprotsessi juhtida, tajudes omaenda vastutust õpitegevuste ja otsuste võtmise osas. Enesejuhitud õpilased osalevad aktiivselt õppetundides, määratlevad oma õpieesmärgid, valivad seatud eesmärkide saavutamiseks asjakohase õppestrateegiad ja vajalikud inim- ja materiaalsed ressursid ning reflekteerivad pidevalt oma õppeprotsessi tulemusi.

Üheks õppemeetodiks, mis aitab õpilasel liikuda enesejuhitud õppimise suunas on aktiivõpe, mis aitab õppijatel õpitavat mõtestada läbi avastamise ja uudishimu, kasutades selleks nii

individuaaltööd ja koostööd. Aktiivõppe märksõnadeks saab pidada veel loomingulisust ja originaalsust ning kriitilise mõtlemise kasutamist vastavalt situatsioonidele. Ühtlasi suunab aktiivõppe õpilasi kogu protsessi vältel oma tegemisi ja õpitud hindama, mis aitab kaasa ennastjuhtiva õppija kujunemisele.

Õppeainete ja õppekavade omavaheline teadlik lõimimine loob tervikliku teadmiste kogumi, mida saab igapäevaselt edukalt kasutada. Üks asi on omavahel lõimida õppeaineid ning luua ühtne tervik, mis Kuusiku (2010) sõnul aitab õpilastel seostada õpitud teadmisi ja oskusi nii ühes õppeaines, ainevaldkondades kui ka erinevate õppeainete ja ainevaldkondade vahel, kuid teine asi on olla õpetajana kindel selles, et õpilane oskab tõlgendada ja saab aru tunnis räägitud informatsioonist, sest just nii toimub Gustavsson (2000) järgi uute teadmiste sünd. Õppeainete lõimimisel tuleb pidada silmas, et läbi välise lõimingu (lõimimine toimub õpetaja initsiatiivil) toetatakse ja soodustatakse sisemist lõimingut (lõimimine toimub õppija enda teadvuses, luues õpitu põhjal nii ainetevahelisi kui – üleseid seoseid) (Kuusk, 2010).

Palun vasta, millises ulatuses Sa nõustud/ei nõustu järgnevate väidetega

	Ei nõustu üldse				Nõustun täielikult
1. Õppematerjali sisu on loogiliselt ülesehitatud?	1	2	3	4	5
Palun täpsusta võimalusel:					
2. Õppematerjalis olevad juhendid on arusaadavad?	1	2	3	4	5
Palun täpsusta võimalusel:					
3. Õppematerjalis olev hindamisjuhhis on arusaadav?	1	2	3	4	5
Palun täpsusta võimalusel:					
4. Õppematerjali oleks vaja sisse viia muudatusi?	1	2	3	4	5
Palun täpsusta võimalusel:					
5. Õppematerjalis kasutatavad ülesanded on mitmekülgsed?	1	2	3	4	5
Palun täpsusta võimalusel:					
6. Õppematerjalis püstitatud eesmärgid on õpilastele jõukohased?	1	2	3	4	5
Palun täpsusta võimalusel:					
7. Õppematerjal toetab õpilast enesejuhitud õppe suunas liikumist?	1	2	3	4	5
Palun täpsusta võimalusel:					
8. Õppematerjal on arusaadav erinevate õppeainete omavaheline lõiming?	1	2	3	4	5
Palun täpsusta võimalusel:					
9. Kas Teie arvates tuleks erinevaid õppeaineid omavahel rohkem lõimida?	1	2	3	4	5
Palun täpsusta võimalusel:					
10. Teadlikult lõimitud õppeainetel on õpilaste õppe edukusele suur mõju?	1	2	3	4	5
Palun täpsusta võimalusel:					

Palun kirjeldage, kas ja kuidas olete oma õppetöös erinevaid õppeaineid lõiminud.

.....

.....

.....

.....

Palun jagage oma ideid, kuidas saaksite oma õppeainesse(õppeainetesse) tehnoloogiaõpetust lõimida?

.....
.....
.....
.....

Kuidas saaks õpilasi toetada ennastjuhtiva õppimise suunas?

.....
.....
.....
.....

Kas tunnete vajadust õppematerjalide osas, mis suunavad/toetavad õpilasi ennastjuhtiva õppimise suunas? Palun tooge välja, millised need õppematerjalid võiksid olla.

.....
.....
.....
.....

Ettepanekud õppematerjali täiustamiseks

Õppematerjalide kujundus

.....
.....
.....
.....

Õppematerjalides olevad juhendid

.....
.....
.....
.....

Õppematerjalis olev teoreetiline tekst

.....
.....
.....
.....

Võimalikud lõimingu kohad teie õppeaine osas

.....
.....
.....
.....

Võimalikud lõimingu kohad teiste õppeainetega

.....
.....
.....
.....

Õpilaste ennastjuhtiva õppimise toetamise võimalused

.....
.....
.....
.....

Teie mõtted ja tähelepanekud

.....
.....
.....
.....

Täna vastamast!

Lisa 3. Õpilaste küsimustik

Lugupeetud õpilane

Oled läbinud tehnoloogiaõpetuse projektõppe ning jäänud on veel viimane samm, selleks on tagasiside andmine õppematerjalidele, mida kasutasid projektõppes. Projektõppes kasutatud õppematerjalide eesmärgiks oli toetada Sinu enesejuhitud õppimist ning teadlikult lõimida tehnoloogiaõpetusse erinevaid õppeaineid.

Sinu antud tagasisidet arvestades viin õppematerjalidesse sisse muudatused, et järgmisel õppeaastal võtta tehnoloogiaõpetuse projektõppesse kasutusse uuendatud õppematerjal. Ühtlasi oled tagasisidet andes ka mulle abiks, kuna õppematerjalid valmisid minu magistritöö raames ning tagasisidest saadud informatsiooni kasutan oma magistritöö kirjutamisel. Küsimustikule vastamine on vabatahtlik on oma magistritöösse ei lisa ma mitte ühtegi nime.

Selleks, et küsimustik oleks Sulle arusaadavam toon välja mõned mõistete selgitused:

Lõiming – tegevus, mis seob erinevad õppeained üheks tervikuks.

Enesejuhitud õpe – õpilane võtab vastutuse oma õppimise eest, ta seab endale eesmärgid ning otsib eesmärkide saavutamiseks lahendusi (otsib iseseisvalt informatsiooni, arutleb kaasõpilastega, küsib küsimusi ja hindab oma õppetegevust). Õpilasel tuleb leida sobivaid viise, kuidas oma aega, tegevusi ja õppimist planeerida ning kuidas ise oma õpihimu üleval hoida.

Palun vasta, millises ulatuses Sa nõustud/ei nõustu järgnevate väidetega

	Ei nõustu üldse				Nõustun täielikult
11. Õppematerjali sisu oli Sulle arusaadav?	1	2	3	4	5
Palun täpsusta võimalusel:					
12. Õppematerjalis olevad juhendid olid Sulle arusaadavad?	1	2	3	4	5
Palun täpsusta võimalusel:					
13. Õppematerjalis olev hindamisjuhhis oli Sulle arusaadav?	1	2	3	4	5
Palun täpsusta võimalusel:					
14. Õppematerjali tuleks täiendada/muuta?	1	2	3	4	5
Palun täpsusta võimalusel:					
15. Õppematerjalis kasutatavad ülesanded on huvitavad?	1	2	3	4	5
Palun täpsusta võimalusel:					
16. Õppematerjalis etteantud eesmärgid olid Sulle jõukohased?	1	2	3	4	5
Palun täpsusta võimalusel:					
17. Õppematerjal toetas Sinu iseseisvat õppimist?	1	2	3	4	5
Palun täpsusta võimalusel:					
18. Erinevaid õppeaineid tuleks omavahel rohkem lõimida/siduda?	1	2	3	4	5
Palun täpsusta võimalusel:					
19. Kas Sulle sobib, et teed ühes õppeaines töö ning teiste õppeainete õpetajad panevad selle põhjal Sulle ka nende õppeaines hinde?	1	2	3	4	5
Palun täpsusta võimalusel:					

Palun jaga oma mõtteid, kuidas võiks teisi õppeaineid tehnoloogiaõpetusega siduda?

.....

.....

.....

.....

Palun jaga oma ideid, kuidas saaks õpetaja toetada Sind enastjuhtiva õppimise suunas?

.....

.....

Lisa 4. Väljavõte tegevusanalüüsi mõttepäevikust

Tegevusanalüüsi mõttepäevik

10. jaanuar 2022

8. klassi tehnoloogiaõpetuse tund 2x45 minutit

- **Esialgused mõtted projektõppe läbiviimise kohta**

Alustada 8. klassi poistega tehnoloogiaõpetuse projektõpet, et katsetada magistritöö käigus koostatud õppematerjale. Tegevuse eesmärgiks on teada saada, kuidas õpilased töötavad õppematerjalidega, milline on nende tagasiside õppematerjalidele ning kuidas ja kas toimub ennastjuhtiv õppimine. Ühtlasi on soov näha kuidas õpilased aduvad erinevaid õppeaineid õppematerjalides.

- **Tehtud plaanid**

Tunni sissejuhatus – õppematerjalide tutvustus/õpilased tutvuvad õppematerjalidega – õpilastega arutelu, et kuidas võiks töötada õppematerjalidega – arutelu teemal, et kuidas toimub ennastjuhtiv õppimine – õpilased valivad välja endale sobiva praktilise töö – õpilased alusvatavad referaadi koostamist/õpilased alustavad õppematerjalide täitmist.

- **Läbi viidud tegevuste loetelu**

Tunni sissejuhatus – õppematerjalide tutvustus/õpilased tutvuvad õppematerjalidega – õpilastega arutelu, et kuidas võiks töötada õppematerjalidega – arutelu teemal, et kuidas toimub ennastjuhtiv õppimine – õpilased valivad välja endale sobiva praktilise töö – õpilased alusvatavad referaadi koostamist/õpilased alustavad õppematerjalide täitmist.

- **Märkused tegevuste mõjude kohta**

Õpilased ehmatasid ära õppematerjalide täitmise ning referaadi koostamise pärast. Õpilastel oli raske mõista, et miks on vaja teha uuringut mõne esemekohta, mida hakatakse valmistama. Õpilased ei saanud aru, et miks peab täitma õppematerjale ning miks ei võiks projektõppe keskenduda ainult praktilise tegevuse tegemisele.

- **Mõtted ja isiklikud arvamused tegevuste ja reaktsioonide kohta**

Õpilastele oli tekkinud olukord uudne, sest varasemalt ei ole tehnoloogiaõpetuses pidanud midagi uurima ega ühtegi kirjalikku tööd tegema. Õpilastel oli raske mõista, et miks peaks nad ise oma tööd planeerima ning miks ei võiks õpetaja kõiki tegevusi neile ette öelda. Õpilased ei osanud kasutada õppematerjale, kui projektõppe juhendit. Nad ei viitsinud õppematerjale läbi lugeda, et mõista mis neid ees ootab, pigem ootasid, et õpetaja neile

tehtavate tööde täpsed etapid ette ütleksid. Ajaplaneerimine oli õpilastele täiesti võõras ning ka tehnoloogiaõpetuses kodutööde (referaadi/õppematerjalide täitmine) tegemine.

Tunnilõpuks on tunne, et mis nüüd edasi saab ja kuidas läbi viia õppematerjalide katsetamine, sest õpilased võtsid uut olukorda päris negatiivselt ja suure „virisemisega“ vastu. Õnneks ei olnud klassis õpilast, kes tavaliselt tunnis provotseerivalt ning üleolevalt käitub ja keda kõik õpilased vaikides eeskujuks võtavad. Seega saab loota, et ehk järgmisel nädalal on olukord parem ning saame siiski töödega valmis. Hea meel on sellest, et õpilastele sain ausalt öeldud, et miks ma õppematerjale koostas ja, et nemad on abiks teadusesse olulise panuse andmisel. See lause ehk muutis nende meelsust ja nad on valmis koostööd tegema ja oma mõtteid/ettepanekuid jagama.

- **Muude vaatlustehnikatega saadud tulemused/mõtted**

Jälgides õpilasi kõrvalt, oli näha, et osadele õpilastele selline väljakutse meeldis, kuid seda oli raske nähtavalt ja kõigile kuuldavalt öelda. Esimese tunni lõpuks tegid õpilased kas referaati või täitsid õppematerjale. Üks poiss alustas ka oma praktilise töö kavandamisega. Huvitav oli näha, kuidas keegi omale praktilist tööd valis. Valikud arutasid õpilased grupis läbi ning kõrvalt kuulates/vaadeldes selgus, et valikuid tehti järgmiselt, kes soovis saada lihtsalt läbi, kes soovis teha midagi sellist, mida teevad teised ning kes soovis praktilise tööna teha midagi praktilist.

15. veebruar 2022

8. klassi tehnoloogiaõpetuse tund 2x45 minutit

Õpilased töötavad oma praktilise tööga. Osad on jõudunud esitada oma referaadi, mis ei ole küll koostatud ettenähtud nõuete alusel, kuid on näha, et õpilased on tööga pingutanud. Kuna projektõppe läbiviimine oli õpilastele uudne, siis tulid neile referaadi osas ka vastu ja lubasin arvestada positiivsele tulemusele tööd, mis oli tehtud miinimumnõuetele. Tunnis õpilastega vesteldes sain mitmeid kordi kuulda, kui raske on koostada referaati ning leida informatsiooni enda valitud praktilise eseme kohta. Tihti on tulnud õpilastele meelde tuletada, et varsti on projektõppe lõpp ning vaja on esitada kõik tööd, mis õppematerjalides loetletud olid. Praktilise tööga on õpilased enamvähem järjel. Palju on puudujaid olnud ning nendega tuleb ilmselt eraldi tegeleda. Kahjuks ei tule puudujad ise oma tööd konsultatsioonitundi tegema, seda ka siis, kui olen nendega rääkinud ja neile meeldetuletuse kirjutanud Stuumiumisse. On nagu on.

15. märts 2022

8. klassi tehnoloogiaõpetuse tund 2x45 minutit

- **Mõtted projektõppe lõpetamisest**

Tehtud tööde esitlemine ning õpitust kokkuvõte. Õpilased esitlevad oma töid klassile ja räägivad, mida uut ja huvitavat nad õppisid. Õpilased annavad ülevaate ka oma eneseanalüüsist, et mis läks neil hästi, mis mitte ja mida nad muuta saaksid, et tegevused liiguksid plaanipäraselt.

- **Tehtud plaanid**

Tunni sissejuhatus – õpilased esitlevad oma töid ja räägivad, kuidas neil projektõppe möödus – õpilased annavad teineteisele tagasisidet – tekib ühine arutelu.

- **Läbi viidud tegevuste loetelu**

Tunni sissejuhatus – õpilased lõpetavad/viimistlevad oma töid.

- **Mõtted ja isiklikud arvamused tegevuste ja reaktsioonide kohta**

Kuna projektõppe ajal oli koolis nädalane distantsõppe ning palju oli haigestumiste tõttu puudujaid, siis ei jõudnud planeeritud plaanide elluviimiseni. Õpilased kes puudusid ei tulnud konsultatsioonidesse oma praktilist tööd tegema, kuigi olin neid mitmeid kordi kutsunud. Projektõppe lõppedes esitas õpetajale praktilise töö, referaadi ning täidetud õppematerjalid ainult üks õpilane. Üks õpilane esitas tunni lõpuks oma valmis praktilise töö ja lubas järgmiseks nädalaks oma kirjalikud tööd esitada. Kolm õpilast vajavad praktilise töö lõpetamiseks rohkem aega, sest nad on palju tundidest puudunud. Lisaks ei ole nad esitanud ka oma kirjalike töid. Õpetaja utsitamised ei ole aidanud ning lõpuks lõin sellele käega, sest eesmärgiks oli ju õpilasi toetada ennastjuhtivas õppes. Hetkel on selge, et selles osas tuleb liikuda väga teadlikult ja samm-sammult. Lisaks oleks tore, kui ka teised õpetajad liiguksid samal rajal ning annaksid õpilastele rohkem vastutust oma õppimiste ja tegemiste osas. Projektõppe lõpuks oli selge, et õpilastele ei sobi erinevate õppeainete lõimimine. Pigem eelistaksid nad õppeaineid eraldi õppida ning mitte kõike koos. Sellest on muidugi väga kahju, sest tehnoloogiaõpetuses saab omavahel lõimida praktiliselt kõiki õppeaineid. Tuleb tunnistada, et üks õpetaja ei jõua kõike teha ja läbi töötada kõiki õppeaineid. Selleks on vaja suuremat meeskonda ja rohkem aega. Aga samas, väikeste sammudega jõuab kord suurte tulemusteni.

- **Mõtted tulevikuks**

Asenda referaat näiteks uurimusliku plakatiga. Tee hindamisjuhised selgemaks. Vaata üle õppematerjalid ning proovi leida rohkem seoseid teiste õppeainetega. Kaasa õppematerjalide valmimisse rohkem õpetajaid ning ära proovi kõiki asju ise teiste eest ära teha. Anna kindlasti õpilastele rohkem iseseisvat vastutust isegi siis, kui teised õpetajad seda ei tee. Julgusta õpilasi õppima oma eksimustest ja suuna neid analüüsima oma tegevusi. Pööra tähelepanu õpilaste tööde esitlemise olulisusele ning konsultatsioonidesse tulemisele, kui ei jõuta tööd õigeaks ajaks ära teha.

Lisa 5. Ekspertide/õpetajate kirjalikud vastused

Küsimus 1. Palun kirjeldage, kas ja kuidas olete oma õppetöös erinevaid õppeaineid lõiminud.

- *Nii muusikaõpetus kui ka 5. ja 6. klassi loodusõpetus on üsna tihedalt seotud teiste õppeainetega. Kõige rohkem olen teinud koostööd klassiõpetajatega, valides repertuaari ja tunni fookust, vastavalt nende programmis hetkel kajastavaga. Loodusõpetuses olen lõiminud kehalise kasvatusesega (loodusvaatlused) ja tehnoloogiaõpetusega (linnumajade ja – kirjelduste projekt).*
- *1.-3. klassis õpetan üldõpetuse vormis. Informaatikas puudutan väga erinevate õppeainete teemasid (eesti keel nt sõnaraamatud; matemaatika nt valemid; ettevõtlikkus/inimeseõpetus nt eelarve jne). Kunstiõpetuses ajalugu, muusikaõpetust jne.*
- *Loodusainete tundides, keemias, bioloogias ja geograafias: probleemülesannete lahendamine laiemas kultuurilises-ajaloolises kontekstis. Praktiliste tööde läbiviimine, asetades probleemi sotsiaal-kultuurilisse tausta. Interdistsiplinaarsed seosed keemia ja bioloogia vahel. Bioloogiliste ülesannete lahendamine keemia kontekstis. Geograafiaülesanded ajaloolis-kultuurilises kontekstis.*
- *Eesti keeles ja kirjanduses on väga lihtne läbi erinevate tekstide õppetööd lõimida ükskõik mis ainega. Näiteks viimati rääkisin kirjanduse tunnis Rujast seoses nende laulutekstidega muusikatunnis.*
- *Ajalugu ja kunstiõpetus (vaasimaal, taluhoonete joonistamine).*
- *Tööõpetust ei saagi õpetada ümbritsevast maailmast eraldi või väljaspool mingit konteksti, kuna on tegemist rakendusliku õpisisuga. Igal tehnoloogial on oma kasutuskeskkond ja eesmärk, mis peab vastama teatud nõuetele. Sellest johtuvalt on minu ülesanne kõigepealt tutvustada õpilasele valmiva objekti kasutuskeskkonda ja eesmärki, mis omakorda eeldab erinevate teemade uurimist.*

Küsimus 2. Palun jagage oma ideid, kuidas saaksite oma õppeainesse(õppeainetesse) tehnoloogiaõpetust lõimida?

- *Erinevad maketid ja mudelid (ajaloolised hooned), erinevad materjalid, nende kasutamine.*
- *Juhendite lugemine ja mõistmine.*
- *Loodusainete ja tehnoloogiaõpetusel on väga tihe seos. Alustades erinevatest materjalidest, nende hankimise ja töötlemise kekskonnamõjudest kuni sotsiaal-*

kultuuriliste probleemide lahendamiseni. Keemias ja füüsikas kehtivad seaduspärasusi saab kasutada tehnoloogiaõpetuses. Bioloogiliste organismide ehitus, füsioloogia ja ökoloogia annab inspiratsiooni ja eeskju uuteks tehnoloogiateks.

- *Näiteks kunstiõpetuses valmistasime inimfiguuri skulptuuri. Õpilased saavad valmistada aluse ja painutada traati. Üldõpetus – ilmatahvel, pusled, mängud (nt suuremad teevad väiksematele) jne.*

Küsimus 3. Kuidas saaks õpilasi toetada ennastjuhtiva õppimise suunas?

- *Lubada neil ise eesmäärke seada ning pärast töö esitamist analüüsida seda, et kas eesmärgid said täidetud.*
- *Pakkuda õpilasele sobiv õpikeskkond, vahendid, suund (vajadusel) ning olla pigem mentoriks ja suunajaks.*
- *Esitada õpilastele probleemi, mida lahendada. Õpilane leiab selleks vastava meetme või kasutab etteantud meetodit. Protsessi käiku õpetaja toetab, esitab küsimusi, tehakse vajadusel eneseanalüüsi, kas protsessi käigus või lõpus. Peaks õpilasele võimaldama ruumi ja aja, kus ta saab kujundada tegevuse käigus uusi teadmisi.*
- *Lastes läbi kogeda põhjus-tagajärg seoseid ning neist ise järeldused teha.*
- *Rohkem uurivaid ülesandeid, pikemaajalisi ülesandeid, kus eesmärk on teada aga teostus tuleb ise mõelda.*
- *Alustada tuleks „Tagalast,„. Ise seadistab äratuskella, ise otsib endale ilmastikule vastavad riided, ise teab ,mis kell väljub buss. Väga tähtis on väline motivatsioon. See on juhtkang ,millega saame luua õpilases vajaduse ümber korraldada sisemiste eelistuste järjekord ,mis omakorda on sisemise ehk isikliku motivatsiooni ja ennastjuhtiva õpilase eeldus.*

Küsimus 4. Kas tunnete vajadust õppematerjalide osas, mis suunavad/toetavad õpilasi ennastjuhtiva õppimise suunas? Palun tooge välja, millised need õppematerjalid võiksid olla.

- *Mulle väga meeldiks, kui oleks kokkuvõtlik juhend olulisemate punktidega.*
- *Häid toimivaid praktikaid.*
- *Ikka tunnen. Raske öelda, millised need võiksid olla. Põhiliselt töötavad.*
- *Pigem oleks vajadus ennastjuhtimise meetodite järele ning kuidas neid saaks kasutada õppetöös.*

- *Jah. Olemas võiksid olla näitematerjalid, mille alusel saab õpetaja endale sobivaid materjale koostada. Nt. mudelid vms.*
- *Pean mainima ,et kõige teravamalt tundsin distantsõppe materjalide defitsiit just tööõpetuses ja tehnoloogiaõppes. Sellised juhendid ja õppematerjal oleksid suurest abiks selle vaakumi täitmisel.*

Õppematerjalide kujundus

- *Minu projektõppe ajakava ja tegevuste tabelis võiksid kuupäeva lahtrid olla värvitud. Sel juhul saab pastapliiatsiga sinna paremini kirjutada.*
- *Mulle väga meeldib praegune kujundus.*
- *Lihtne, stiilne, struktureeritud.*
- *Väga meeldib! Lihtsalt jälgitav, esteetiliselt ilus ja maitsekas.*
- *Käesoleva õppematerjali leheküljed jäävad pöördele. Visuaalselt oleks parem kui need jääksid peale (paremale).*
- *See peaks olema nagu hea kontsert ;erinevad harmooniad erinevad pillid, erinev tonaalsus aga üks eesmärk ja teema otsatlõpuni.*

Õppematerjalides olevad juhendid

- *Esmapilgul jääb hindamismudeleid vaadates arusaamatuks, kuidas kujuneb lõpphinne. Kas kõik osad peavad saama arvestatud või arvestatakse mingi protsendi järgi? Kas tegu on kujundava hindamisega ning protsessi jooksul antakse sõnalist tagasisidet ning lõpphinne kujuneb hindamismudeli põhjal?*
- *Õigekirjavigade vahemikud on hindamisjuhendis väga väikesed. Võibolla peaks ka siin rakendama hoopis eksamikirjandi juhendit? 2-3 lk tekst pole arusaadav, kus peaks 20 viga tegema.*
- *Arusaadavad ja põhjalikud.*
- *Meeldib, et tegevuskäik on samm-sammu haaval põhjalikult lahti kirjutatud. Mõne õpilase jaoks aitavad süvenemiseks paremini joonised, märksõnad ja graafikud. Antud juhul võib pikast tekstist mõned olulised punktid tähelepanuta jääda.*
- *Lisada plakati näide. Kus on karusellide näite pilt?*
- *Head.*

Õppematerjalis olev teoreetiline tekst

- *Võiks olla mingisugune viide või seos tulevikuga ning innovatsiooniga, mis annaks arvatavasti õpilastele inspiratsiooni.*

- *Teemakohane, piisavalt pikk, informatiivne.*
- *On huvitav ja teemakohane. Lisada viited autorile.*
- *Kuna hetkel pole mu enda süvenemisvõime kõige parem, siis tundusid mõned laused väga pikad. Siiski – sisu oli väga huvitav! Lugesdes tekkis tunne nagu see oleks ettekanne, kus õpetaja tekitab õpilastes küsimustega huvi.*
- *Vanusele vastav.*

Võimalikud lõimingu kohad teie õppeaine osas

- *Võimalik, et teooria ja praktilisele tööle eelnev osa. Anda teooriale loodusteaduslikum sisu. Viia läbi uurimistööd tehnoloogia- ja loodusõpetuse valdkondades.*
- *Kõik õppematerjalid sisaldavad lõimingu ajalooga. Ajalooline taust, referaat.*
- *4. klass vee olekute osa tuleb 5. klassi loodusõpetuses. 5. klassi metsanduse teema tuleb 6. klassis. Otseselt lõimida ei saa aga sissejuhatus teemasse. Põnev mõte tekkis 6. klassi pinnavormide makettide tegemine papjeemašee tehnikas. Erinevate puuliikide õppimine, maavarade kaevandamine ja erinevate materjalide katsetamine.*
- *Loodusõpetuses vaatleme kooliümbruses ühte puud (3 aastaega) – viis erinevat puuliiki. Plakati võib teha informaatikas või kunstiõpetuses. Eesti keel teadustekstide lugemine ja selle mõistmine.*
- *Ma õpetan tööõpetust.*

Võimalikud lõimingu kohad teiste õppeainetega

- *Arvan, et seos on ajalooga ning kohalooaga. Kohalik keel ja kultuur.*
- *Matemaatika - jooniste koostamine, arvutamine. Eesti keel - referaadi vormistamine.*
- *Eesti keel – referaat „Meil on elu keset metsa“, vm keskkonnaga seotud teema. Kehaline kasvatus – loodusvaatlused, matkad, kodundus – toidu valmistamine vabas looduses, majandus – keskkonnaprobleemid, õiglase kaubandus, mahepõllumajanduse tootmine jms. inglise keel – õppevideod ja – filmid.*
- *Füüsika, geomeetria, matemaatika, loodusõpetus, etnograafia.*

Õpilaste ennastjuhtiva õppimise toetamise võimalused

- *Soovitan sõnastada vahehindamise ja tagasisaate kui „eneseanalüüs“ või midagi sellist, mida kasutatakse laialdaselt. Et õpilasele jääks mulje, et see, mida ta tegi on eneseanalüüs või ennastjuhtiv õppimine.*

- *Ma arvan, et raske on praegu midagi veel tarka öelda. Ootan huviga, kuidas õpilased materjali vastu võtavad ja tagasisidestavad.*
- *Juhendamine, selgitamine, vahekokkuvõtted.*
- *Kirjalik eneseanalüüs ja refleksioon, sammuti võimalik teha ka suuliselt nt kui on väike klass.*
- *Hindamismudel – mida saan teha, et saada positiivne hinnang. Ajakava – püsin soovitud tempos. Vahehindamine – eneseanalüüs. Töö esitlemine ja analüüs.*
- *Tehke teema huvitavaks, andke võimalus eduelamuseks. Korrastage õpilase sisemine eelistuste järjekord.*

Ekspertide mõtted ja tähelepanekud

- *Õppeainete vaheline lõiming on oluline. Aitab õpilastel teemat erinevate külgede alt uurida ja omandada, tekitab terviku. Samas väga töömahukas nii õpetajale kui ka õpilastele.*
- *Huvitav ja mõtlemapanev projekt. Tekkis soov teada saada, kuidas õpilased selle järgi tegutsesid ja ennast analüüsisid.*
- *Mulle väga meeldisid vahehindamise lehed, kuigi mulle tundub, et need on 4. ja 5. klassi õpilastele vee liiga keerulised. Mõnda küsimust annaks ehk hõlbustada 5 palli skaala kasutamisega. Antud materjalide puhul tasub kaaluda kirjastamist ja rohkematele koolidele jõudmist. Väga põhjalik ja huvitav õppevahend!*
- *Kõik saab olema super! Sa oled väga andekas ja vastata nendele küsimustele oli privileeg.*

Lisa 6. Õpilaste kirjalikud vastused

Küsimus 1. Palju jaga oma mõtteid, kuidas võiks teisi õppeaineid tehnoloogiaõpetusega siduda?

- *Minu arvates pole vaja siduda teisi õppeaineid.*
- *Võibolla vaadata erinevaid puu liike ja kuidas neid kasutada, töödelda ning nende omadusi (bioloogia).*
- *Näiteks matemaatika, sest siin saab arvutada, kui vaja.*
- *Tehnoloogiaõpetust peab lõimima füüsika ja meisterdamisega.*
- *Matemaatika, sest ilma matemaatikata ei saaks mõõta.*
- *Mitte kuidagi.*
- *Ma ei tahaks, et need oleksid kuidagi seotud. Tahaks, et iga aine oleks omaette.*
- *Ei võiks.*
- *Loodusõpetus. Näiteks: paber ja selle päritolu, pabermassi kasutamine. Näiteks puust maja tegemine jne.*
- *Loed kirjanduses tehnoloogiaga seotud tekste.*
- *Äkki loodusõpetust, et me läheksime otsima puitu (erinevad puud) ja me õpiksime neid eristama.*
- *Kunsti saab lõimida näiteks erinevate joonistega. Ajalugu saaks lõimida näiteks sellega, et sa uurid kausi või millegi muu ajalugu.*
- *Matemaatika – mõõdud. Kunst – värvimine. Loodusõpetus – puud.*
- *Matemaatikaga – arvutamine, eesti keelega – juhendid ja referaat, kirjandus – referaat.*
- *Võiks siduda juhul, kui kõik õpilased on sellega nõus.*
- *Loodus – taimed, puud. Matemaatika – mõõdud. Füüsika.*
- *Ma arvan, et matemaatikaga, mingid mõõtmised jne.*

Küsimus 2. Palun jaga oma ideid, kuidas saaks õpetaja toetada Sind ennastjuhtiva õppimise suunas?

- *Laseb õpilastel teha rohkem seda mis neid huvitaks. Rohkem vabamaid ja loovamaid ülesandeid.*
- *Ei ole ideid.*
- *Anda kodus tegevust.*

- *Paneks paremaid hindeid.*
- *Suunata peale tundi tulema, kui tahad õigeks ajaks töö lõpetada.*
- *Õpetaja võiks anda näiteks väikseid juhiseid või teha kiiresti asja hästi selgeks.*
- *Iseseisev töö.*
- *Leida ülesandeid, mis ei võtaks rohkem aega kui on tunnis.*
- *Teha ülesandeid nagu need.*
- *Rohkem infot.*
- *Otseselt ei saaks mind aidata.*
- *Kell kaasa.*
- *Küsida kas jõuad seda tähtajaks valmis.*
- *Rohkem isetegemist.*
- *Mul pole mõtteid.*
- *Annavad rohkem iseseisvat tööd.*
- *Käib kontrollimas, kas kõik on arusaadav.*
- *Klambriga lehed kinni, muidu sobisid.*

Küsimus 3. Õppematerjalide kujundus.

- *Teha ehitus töid.*
- *Midagi pole vaja muuta.*
- *Väiksemad õppematerjalid.*
- *On hea*
- *Võiks olla rohkem vabateemat, et ei ole etteöeldud mida sa pead tegema. Võiks olla suurem vabadus ja rohkem aeg, et see ära teha.*
- *Normaalne.*
- *Võiksid olla täpsed või võiksid hoopis õpetaja rääkida, et mida peab tegema.*
- *Minu jaoks olid need hästi arusaadava ja ma ei muudaks midagi.*
- *Natuke rohkem täpsustust.*
- *Sobivad*
- *Ei olnud aru saada, et seal olid tööjuhendid või ma ei mäleta seda.*
- *On kerged.*
- *Perfektsed.*

Küsimus 4. Õppematerjalis olev kirjalik osa.

- *Küsimused võiksid veidi arusaadavamad olla.*

- *Liiga palju teksti.*
- *Sobib*
- *Natuke rohkem täpsustust.*
- *Kirjalik osa oli piisav aga ma arvan, et oleks võinud rohkem tähelepanu panna käelisele tegevusele. Näiteks sellepärast, et töö saaks kiiremini valmis ja kirjalikule osale nii palju aega ei paneks.*
- *Võiks olla vähem kirjaliku tööd.*
- *Võiks olemata olla.*
- *Mitte väga palju teksti ühel lehel.*
- *Ei saanud aru, et miks seda vaja oli.*
- *Võiks olla lühidalt kirja pandud ja võiks olla kergemini aru saadav.*
- *On arusaadav.*
- *Nii nagu praegu on.*
- *Oli sobilik*
- *Mulle sobib, et ma nii palju kirjutan.*
- *Võiks olla lihtsam*
- *Pole pikk*

Küsimus 5. Sinu mõtted ja tähelepanekud järgmise aasta projektõppeks tehnoloogiaõpetuses.

- *Oleks suurem töö, rohkem aega.*
- *Võiks teha sama asja.*
- *Rohkem aega referaadi tegemiseks.*
- *Mul pole mõtteid.*
- *Järgmisel aastal võiks teha rohkem õppetööd arvutis.*
- *Tahaks teha nt puidust, nahast, plastikust.*
- *Ei tea.*
- *Võiks olla rohkem vabateemat, et saan ise valida, mida teha ja võiks olla rohkem aega selle jaoks.*
- *Võiks midagi teha kruvidega.*
- *Võiks anda rohkem aega, sest pidi tegema palju tunniväliselt.*
- *Kui aega üle jääb, siis võiksime meisterdada ise seda mida tahame.*

- *Me võiks teha midagi savist. Igatahes, mitte enam puust kuna me juba tegime seda ja see oleks kui teeksime erinevaid asju.*
- *Midagi sarnast.*
- *Võiks rohkem tunde olla kus saab sellega tegeleda.*
- *Võiks lihtsam olla.*
- *Ainult küsimused arusaadavamaks, muidu perfektne.*