

Tartu Ülikool  
Sotsiaalteaduste valdkond  
Haridusteaduste instituut  
Õppekava: humanitaar- ja sotsiaalsainete õpetamine põhikoolis

Rebeka Käär  
PÕHIKOO LIS ÕPPIVATE TÜDRUKUTE ARUSAAM MATEMAATIKAST JA  
MATEMAATIKA ÕPPIMISEST PHOTOVOICE'I MEETODI ABIL  
bakalaureusetöö

Juhendaja: haridustehnoloogia nooremteadur Mirjam Burget

Tartu 2018

## Sisukord

Sissejuhatus .....	4
Teoreetilised lähtekohad .....	5
Uurimustöös kasutatavate mõistete definitsioonid .....	5
Naiste positsioon matemaatikaga seotud valdkondades .....	5
Tüdrukute ja poiste vahelisest erinevusest matemaatikas .....	6
Tüdrukute arusaam matemaatikast .....	6
Kuidas kaasata tüdrukuid rohkem reaalvaldkondadesse?.....	7
Metoodika.....	9
Valim .....	10
Mõõtevahendid .....	10
Protseduur .....	12
Tulemused .....	14
Piia vastused .....	14
Milline on Piia arusaammatemaatikast?.....	14
Missugune on Piia arvates ideaalne õppekeskkond?.....	15
Mis teeb Piia jaoks matemaatika õppimise raskeks?.....	16
Anni vastused .....	16
Milline on Anni arusaam matemaatikast?.....	16
Missugune on Anni arvates ideaalne õppekeskkond?.....	17
Mis teeb Anni jaoks matemaatika õppimise raskeks?.....	18
Liisa vastused .....	18
Milline on Liisa arusaam matemaatikast?.....	18
Missugune on Liisa arvates ideaalne õppekeskkond?.....	19
Mis teeb Liisa jaoks matemaatika õppimise raskeks?.....	19
Kokkuvõtte tulemustest.....	20
Arutelu.....	22
Kokkuvõte .....	25
Summary .....	26
Tänu sõnad .....	27
Autorsuse kinnitus.....	27
Kasutatud allikad.....	28
Lisad .....	33
Lisa 1. Tüdrukute tehtud pildid .....	33

Joonis 1. Piia arusaam matemaatikast .....	33
Joonis 2. Piia ideaalne õppekeskkond .....	33
Joonis 3. Mis teeb Piia jaoks matemaatika raskeks? .....	34
Joonis 4. Anni arusaam matemaatikast .....	34
Joonis 5. Anni ideaalne õppekeskkond .....	35
Joonis 6. Mis teeb Anni jaoks matemaatika õppimise raskeks? .....	35
Joonis 7. Liisa arusaam matemaatikast .....	36
Joonis 8. Liisa ideaalne õppekeskkond .....	36
Joonis 9. Mis teeb Liisa jaoks matemaatika õppimise raskeks? .....	37
Lisa 2. Vanemate nõusoleku vorm .....	38

## Sissejuhatus

Vastutustundlik teadus ja innovatsioon (Responsible Research and Innovation – RRI) on saavutanud Euroopa Liidus üha suuremat tuntust kui arenev raamistik teaduse juhtimises. RRI eesmärgiks on Euroopa ühised väärtused, vajadused ning ootused lõimida rohkem teaduse ja innovatsiooni praktikasse. RRI üheks dimensiooniks peetakse soolise võrdõiguslikkuse tagamist (Uuringulaegas – RRI projekt)

Matemaatilise edukuse seost sooga on uurinud matemaatikud, psühholoogid ja sotsioloogid (Mullis, Martin, Foy, & Arora, 2012). Lõhkivi ja Velbaum (2008) on oma uurimuses välja toonud asjaolu, et isegi kui naised õpivad reaalvaldkonnas nagu näiteks füüsika ja inseneriteadus, jõuavad nad siiski harva teaduskarjääri tippu ning olulistele ametikohtadele. Eestis toimunud põhikooli matemaatika lõpueksamite tulemused näitasid nii 2014. kui ka 2015. aastal, et tüdrukud sooritasid eksami veidikene paremini kui poisid (Velsker 2014, Taal 2015). Samas 2014. aasta statistiliste andmete kohaselt on gümnaasiumi lõpus poiste ja tüdrukute tulemused võrdväärsed (Praxis 2014). Seega naistel on olemas kõik vajalikud teadmised ja oskused, et töötada inseneeria, tehnika ja matemaatikaga seotud erialadel, kuid ometi otsustab enamus neid ameteid siiski mitte valida (Beedee et al., 2011).

Ilmselt takistab naisi tehnikaaladel tegutsemast see, et hoolimata teadmiste ja oskuste olemasolust on neil kartus keeruliste teemade ees. Samuti on naised tehnikavaldkonnas tihti diskrimineeritud, vaimselt ahistatud ning nende palk pole meestega võrdne (Marks, 2015). Peamiseks põhjuseks, miks naised ei suundu tööle tehnikaaladele, võib aga pidada seda, et naised lihtsalt ei ole tehnikaaladest huvitatud (Marks, 2015). Preckel, Goetz, Pekrun ja Klein (2008) on oma uurimuses välja toonud, et tüdrukute arvates ei ole neil matemaatikas loomulikku annet. Samas selliseid uurimusi, mis kajastaks õpilaste arvamust matemaatikast, on tehtud üsna vähe, et nende põhjal teha üldiseid järeldusi (Muid, 2004)

Euroopa Liit peab naiste ja meeste võrdõiguslikkust üheks oma eesmärgiks (Sooline võrdõiguslikkus on..., 2010). Eesti Põhikooli ja gümnaasiumi lõpueksamite tulemused (Velsker 2014, Taal 2015, Praxis 2014) näitavad, et tüdrukutel on potentsiaali õppida matemaatikat samamoodi kui poistel, kuid ometi otsustab enamus tüdrukuid reaalinetelega seotud ameteid tulevikus mitte valida. Seega on oluline uurida, millised on üldhariduskoolis õppivate tüdrukute arvamused reaalinete ja nende õppimise kohta. Nimetatud probleemi on oluline uurida ka just Eesti kontekstis, kuna käesoleva töö autorile teadaolevalt pole antud probleemi Eestis sellise nurga alt käsitletud.

Käesoleva uurimustöö eesmärgiks on välja selgitada põhikoolis õppivate tüdrukute arusaam matemaatikast ja matemaatika õppimisest. Töös keskendutakse kolmele uurimusküsimusele: Mida tähendab põhikoolis õppivate tüdrukute jaoks matemaatika? Missugune on põhikoolis õppivate tüdrukute arvates ideaalne õppekeskkond? Mis teeb põhikoolis õppivate tüdrukute jaoks matemaatika õppimise raskeks?

## Teoreetilised lähtekohad

### *Uurimustöös kasutatavate mõistete definitsioonid*

**Matemaatika** on teadus, mis tegeleb geomeetriliste kujundite ja arvudega (Hom, 2013).

**Õppekeskkond** on õpilast ümbritsev vaimne, sotsiaalne ja füüsiline keskkond, milles õpilased arenevad ja õpivad. Õppekeskkond peaks soodustama õpilase õpihimu ja õpioskuste, eneserefleksiooni ja kriitilise mõtlemisvõime, teadmiste ja tahteliste omaduste arengut, loovat eneseväljendust ning sotsiaalse ja kultuurilise identiteedi kujunemist (Põhikooli riiklik õppekava).

**Reaalained** on hetkel kehtiva Põhikooli riikliku õppekava kohaselt matemaatikat ja valikaine informaatika (Põhikooli riiklik õppekava, 2018).

### *Naiste positsioon matemaatikaga seotud valdkondades*

Tänapäeval võivad naised olla edukad advokaadid, doktorid või ka äriinimesed. Samas tuleb Ameerikas läbiviidud uurimustele tuginedes tõdeda, et naiste arvukus inseneriteaduse, loodusteaduse ja matemaatika valdkondades jääb alla meestele, eriti just kõrgetel ametikohtadel (Hill, Corbett, & St. Rose, 2010). Neil naistel, kes on aga otsustanud asuda täppisteaduste vallas akadeemilist karjääri tegema, on läbilöömiseks vähemalt Ameerikas tänapäeval sama head võimalused kui meestel (Ceci, Ginther, Kahn, & Williams, 2014). Naiste arvukus ülikooli lõpetajate seas jääb küll ediselt alla meestele (Hill et al., 2010), kuid see vahe on hakanud viimaste aastatega vähenema (Ceci et al., 2014).

Lõhkivi (2015) läbi viidud intervjuude tulemused näitasid, et meie ühiskonnas juurdunud stereotüübid mõjutavad suuresti elukutse valikut. Naised on loodus- ja täppisteaduste valdkondades tihti diskrimineeritud, vaimselt ahistatud ning nende palk pole meestega võrdne (Marks, 2015). Ka naised ise on arvamusel, et matemaatika on nende jaoks pigem eksklusiivne eriala (Forgasz, Leder, & Kloosterman, 2004).

***Tüdrukute ja poiste vahelisest erinevusest matemaatikas***

Lapsevanemad kipuvad pidama enda poegi matemaatikas andekamateks kui tütreid (Furnham, Reeves, Budhani, 2002). Samuti peavad õpetajad poisse matemaatikas võimekamateks kui tüdrukuid (Helwig, Anderson, & Tindal, 2001). Steele (2003) uuringu kohaselt on aga lapsed ise leidnud, et poisid ja tüdrukud on matemaatikas üsna võrdsed.

Jihyun, Grigg ja Dion (2007) tõdevad, et neljandate ja kaheksandate klasside poiste tulemused matemaatikas on paremad kui tüdrukutel. Samas leiavad Fryer ja Levitt (2010), et koolitee alguses on laste matemaatilised oskused võrdsed. Tüdrukute tulemused hakkavad poiste tulemustele alla jääma esimese kuue aasta jooksul.

Tüdrukute matemaatiliste oskuste „kahanemise“ põhjuseks võib olla ka see, et tüdrukud ise ei usu, et nad võiksid olla matemaatikas sama edukad kui poisid (Else-Quest, Hyde, & Linn, 2010). Eneseanalüüsi käigus hindavad tüdrukud sagedamini kui poisid enda matemaatilisi oskusi tegelikkusest nõrgemaks (Fredericks & Eccles, 2002). Poiste tulemused matemaatilistes testides on küll paremad kui tüdrukutel, kuid just tüdrukud on need, kes teenivad koolis paremaid hindeid kui poisid (Kenney-Benson et al., 2006).

Positiivsena võib välja tuua seda, et 2008. aastal tehtud uurimuse põhjal on sooline ebavõrdsus matemaatikas märgatavalt vähenenud või juba kadunud (Hyde, Lindberg, Linn, Ellis, & Williams, 2008). 2014. ja 2015. aastal Eestis läbi viidud põhikooli matemaatika lõpueksamis saavutasid tüdrukud pisut paremaid tulemusi kui poisid (Velsker 2014, Taal 2015). Samas 2014. aasta statistiliste andmete kohaselt on gümnaasiumi lõpus poiste ja tüdrukute tulemused võrdväärsed. (Praxis 2014)

***Tüdrukute arusaam matemaatikast***

3. ja 6. klasside õpilased, kes läbisid 2004. aastal Eestis tasemetööd, vastasid ühtlasi ka küsitlusele, kus selgitati välja, millised õppeained õpilastele meeldivad ja millised mitte. Uurimusest selgus, et nii nooremate kui ka vanemate tüdrukute seas leidis neid, kes peavad matemaatikat meeldivaks aineks (19,6% vastanutest), kuid rohkem oli neid tüdrukuid, kelle jaoks on matemaatika ebameeldiv (28,5% vastanutest) (Jukk, 2004). Ka Thomson, Hillman ja Wernert (2012) toovad enda uurimuses välja, et neid tüdrukuid, kellele matemaatika meeldib (14% vastanutest) on oluliselt vähem kui neid, kellele matemaatika ei meeldi (48% vastanutest).

Leder (1992) toob oma uurimuses välja, et kui tüdrukud põruvad matemaatikas, toovad nad tihti välja põhjuse, et nad lihtsalt pole matemaatikas head. Dentith (2008) aga

tõdeb oma uurimuses, et tüdrukud arvavad, et kui nad tahavad matemaatikas saavutada häid tulemusi, peavad nad selleks kõvasti töötama. Tüdrukute arvates ei ole neil matemaatikas loomulikku annet, neil on matemaatikat õppides madal enesekindlus, huvi ja motivatsioon (Preckel, Goetz, Pekrun, & Klein, 2008).

Tüdrukute arusaama matemaatikast on uurinud Harkness ja Stallworth (2013). Nad küsisid enda uurimuses nelja tüdruku käest, kellel oli matemaatika õppimisega raskusi, mis on nende arvates matemaatika. Kõikide tüdrukute vastused seostusid numbritega. Samas leidsid tüdrukud, et matemaatika on väga loogiline ja matemaatiliste oskuste abil saab lahendada palju erinevaid probleeme. Kõik uuringus osalenud tüdrukud tunnistasid, et nende jaoks teeb matemaatika õppimise raskeks segavate tegurite olemasolu, näiteks soov tegeleda millegi muuga ning ärritavad kaasõpilased.

Markovits ja Forgasz (2017) viisid läbi uurimuse 4. ja 6. klasside õpilaste seas, mille käigus pidid õpilased võrdlema matemaatikat loomadega. Järgnevalt tuuakse välja mõned võrdlused antud tööst: 6. klassis õppiva tüdruku arvates on matemaatika nagu kaelkirjak, sest kaelkirjaku pikkus on võrdne matemaatika olulisusega nende elus. Teise 6. klassis õppiva tüdruku arvates on matemaatika nagu koer, sest koerad aitavad meid nagu ka matemaatika. Rohkem on selles töös aga matemaatikaga seonduvaid negatiivseid vaateid, nagu näiteks 4. klassis õppiv tüdruk ütles, et matemaatika on nagu ämblik, sest see on tüütu ja inetu. Teine 4. klassis õppiv tüdruk arvas, et matemaatika on nagu uss, sest rasked matemaatika ülesanded meenutavad talle ussimürki. 6. klassis õppiva tüdruku arvates on matemaatika nagu papagoi, kes kordab kõike, mida kuuleb – matemaatikas peab samuti palju kordama, kui tahad materjalist aru saada.

### ***Kuidas kaasata tüdrukuid rohkem reaavaldkondadesse?***

Üldhariduskoolides õpetatakse poistele ja tüdrukutele matemaatikat võrdsel määral ning tüdrukud peaksid olema igati võimelised jätkama matemaatikaõpinguid ülikoolis (Hill et al., 2010; Buchmann, DiPrete, & McDaniel, 2008). Samas on uuringud näidanud, et sooline ebavõrdsus teadusega seotud erialadel tekib juba keskkoolis (Legewie & DiPrete, 2014). Kuna aga vajadus matemaatika haridusega inimeste järele on endiselt väga suur, peaksid põhikooli ja keskkooli õpetajad suunama rohkem tüdrukuid matemaatika juurde (Herzig, 2004) hoolimata sellest, et õpetajad ise kipuvad pidama poisse matemaatikas andekamateks kui tüdrukuid (Helwig, Anderson, & Tindal, 2001).

Selleks, et julgustada tüdrukuid kuulama oma südamehäält ning motiveerida neid tegelema teaduse ning matemaatikaga, peaks looma rohkem teadusprogramme ja algatusi,

mille eesmärgiks oleks suunata tüdrukuid matemaatika juurde. Positiivsena võib välja tuua seda, et juba praegu tegutseb väga palju edukaid koolide siseseid ja väliseid algatusi, millega motiveeritakse tüdrukuid jätkama teduse ja tehnika valdkondades (Purcell, 2015).

Järgnevalt tutvustatakse mõningaid algatusi, mille eesmärgiks on tüdrukute kaasamine matemaatikasse ja nendes huvi tekitamine matemaatika vastu.

Teaduskeskus AHHA on kaasatud teismelistele suunatud projekti HYPATIA, mille eesmärgiks on eelkõige 13–18-aastastes tüdrukutes tekitada huvi matemaatika, inseneeria, teaduse ja tehnoloogia vastu (HYPATIA toob teaduse..., 2016). Antud projektiga loodetakse koolides ja ka väljaspool kooli kujundada noortes arusaamu, et loodus- ja täppisteaduste valdkondadesse peab kaasama mõlemaid sugupooli võrdselt. Selleks kasutatakse mitmeid meetodeid: teadusteemalised töötoad, mitteformaalsed arutelud, kohtumised loodus- ja täppisteaduste valdkondadest pärit ekspertidega (HYPATIA tüdrukud reaalteadusesse).

Teiseks algatusena on Ameerikas tegutseva Nebraska- Lincoln Ülikoolis 1997. aastast korraldatavad nädala pikkused suvelaagrid 10. – 12. klassides õppivatele tüdrukutele. Laagrite eesmärgiks on arendada tüdrukute matemaatilisi oskusi ning läbi toetava keskkonna tekitada nendest huvi matemaatika vastu. Laagris osalevatele tüdrukutele näidatakse, et matemaatika õppimine võib olla väga huvitav. Tüdrukutel on võimalus kohtuda ning õppida nende naiste käe all, kes on edukad reaalvaldkondades (Interact with peers...).

Kolmanda algatusena tegutseb Kanadas aastast 1981 mittetulundusühing SCWIST ehk Society for Canadian Women in Science and Technology, mis julgustab tüdrukuid ja naisi tegelema teaduse, tehnoloogia ja tehnikaga. See organisatsioon suunab naistudengeid alustama oma karjääri matemaatikaga seotud eluvaldkondades. Tudengeid käivad julgustamas edukad naised, kelle igapäevatöö on seotud teaduse, tehnoloogia ja tehnikaga. SCWIST on endiselt tegev just seetõttu, et teaduse, tehnika ja inseneeria valdkondades tegutseb endiselt tööturul liiga vähe naisi ning seda olukorda tuleks muuta (About SCWIST).

## Metoodika

Antud uurimustöö eesmärgiks on välja selgitada põhikoolis õppivate tüdrukute arusaam matemaatikast ja matemaatika õppimisest. Käesoleva töö jaoks tõstatati kolm uurimisküsimust: 1. Mida tähendab põhikoolis õppivate tüdrukute jaoks matemaatika? 2. Missugune on põhikoolis õppivate tüdrukute arvates ideaalne keskkond matemaatika õppimiseks 3. Mis teeb põhikoolis õppivate tüdrukute jaoks matemaatika õppimise raskeks ?

Käesoleva uurimustöö puhul on tegemist kvalitatiivse uurimusega. Käesolevas uurimuses saadakse andmeid intervjuude ja sõnalise suhtluse kaudu. Oluliseks peetakse keskendumist tähendustele ja tõlgendustele, mida väljendavad uurimuses osalejad (Laherand, 2008).

Uurimustöö läbiviimiseks kasutati photovoice'i meetodit. Photovoice meetod valiti, kuna antud töö autorile teadaolevalt ei ole Eestis varasemates uurimustes seda meetodit kasutatud, seega on tegemist uudse lähenemisega. Photovoice'i meetod on hea seetõttu, et välistab kahe sarnase töö võimaluse (Mendick, 2002). Samuti annab photovoice'i meetod võimaluse välja tuua nende inimeste arvamusi, kes kipuvad ühiskonnas tahaplaanile jääma (Aaben & Viilman, 2012).

Photovoice on meetod, mille käigus uuritavad saavad esitleda oma mõtteid fotograafiliste võtete abil (Wang, 1999). Photovoice'i meetodi töötasid välja Wang ja Burris 1994. aastal, et suunata inimeste tähelepanu neid ümbritsevatele probleemidele. Uurijad andsid Hiinas Yunnani provintsis elavatele naistele kaamerad, et nad saaksid pildistada nende kodukohas esinevaid probleeme. Järgnes avalik diskussioon piltide teemal, millega püüti leida probleemidele lahendust.

Hiljem on photovoice'i meetodit edukalt kasutatud veel mitmetes uurimustes. Näiteks Rhodes, Hergenrather, Wilkin ja Jolly (2008) proovisid photovoice'i meetodi abil uurida ning ennekõike mõista, milline on HIV-viirusesse nakatunute elu. Kroeger, et al., (2004) vaatlesid, milliste õpilastena näevad lapsed iseendid. Whitfield ja Meyer (2005) kasutasid oma uuisimuses photovoice'i meetodit, et uurida õpilasi teemal „teadus õpilaste maailmas“.

Photovoice'i meetodil on kolm eelist:

1. Uurimuses osalejad saavad jäädvustada ja peegeldada elu nende endi seisukohalt, tuues välja nii positiivset kui ka negatiivset
2. Uurimuses osalejad saavad suurendada oma teadmisi kogukonna jaoks olulistel teemadel

3. Meetod võimaldab üldsusele näidata, mis on suuremad probleemid ühiskonnas ja mille üle saab tunda uhkust ning seega tuua ühiskonda muutuseid (Wang, Yuan, & Feng, 1996).

### ***Valim***

Valimisse kuulus kolm Lõuna-Eesti väikekoolis õppivat 9. klassi tüdrukut (15–16-aastased), kellele ei meeldi matemaatika kui õppeaine, sest see valmistab neile raskusi. Enne õpilaste valimisse kaasamist küsiti õpilaste käest nende suhtumist matemaatikasse. Välja valiti need tüdrukud, kellele ei meeldi matemaatika kui õppeaine, kuid kes on piisavalt kohusetundlikud, et neile antud ülesandeid täita. Esialgelt oli plaanis kaasata uurimusse 5–6 tüdrukut vähemalt kahest erinevast koolist. Uuritavate leidmiseks võeti ühendust kolme erineva kooliga, kuid neist kaks keeldusid koostööst tuues põhjenduseks, et õpilased on juba piisavalt koormatud ja ei vaja lisaülesandeid. Viimasena ühendust võetud koolist õnnestus leida valimisse kolm sobivat tüdrukut, kellega alustati koostööd. Uurimuse jaoks võeti arvesse õpilaste enda soovi uuringus osaleda. Uurimuses osalevate õpilaste ees- ja perekonnanimesid konfidentsiaalsuse tagamiseks ei kasutata. Antud uurimuse läbiviija asendas nimed pseudonüümidega.

Järgnevalt kirjeldatakse uuringus osalenud õpilasi. Piia on 16-aastane tüdruk, kelle matemaatilisi saavutusi võib pidada keskmisteks. Matemaatika kohta ütleb tüdruk: „*see ole lihtsalt minu aine.*” Piiale meeldib tegeleda ratsutamise, fotograafia, mäesuusatamise, kergejõustiku ning laskmisega. Oma tuleviku soovib ta siduda millegi loovaga.

Anni on 15-aastane, kelle jaoks on kõige probleemsem õppeaine just matemaatika. Tema matemaatilisi saavutusi võib pidada pigem keskmisest halvemateks. Tüdruku enda sõnul teeb ta kõiki hindelisi töid vähemalt kaks korda. Vabal ajal meeldib Annile tegeleda ujumisega ning kõige meelsamini veedab ta aega raamatute seltsis. Oma tuleviku soovib Anni siduda erinevate keelte ja kultuuridega.

Liisa on 16-aastane tüdruk, keda ennekõike köidab ekstreemsport. Tavaainetes, nagu matemaatika, näeb ta vaeva, et hakkama saada. Oma kesise õppeedukuse põhjusena toobki tüdruk välja asjaolu, et sport ja treeningutel käimine võtavad palju aega ning tihti toimuvad võistlused just õppetöö ajal. Seetõttu peab ta tegema valiku, kas õppimine või sport. Tema kipub eelistama viimast

### ***Mõõtevahendid***

Käesolevas uuringus on kasutatud Harknessi ja Stallworthi (2013) uuringus välja töötatud instrumenti. Nende uuringu valimisse kuulus neli tüdrukut, kes olid õppimises üldiselt

edukad, kuid matemaatikaga esines neil probleeme. Antud uurimuse läbiviimiseks kasutati samuti photovoice'i meetodit. Tüdrukutele esitati kolm küsimust: mis on matemaatika? Missugune on sinu ideaalne õppekeskkond? Mis teeb sinu jaoks matemaatika õppimise keeruliseks? Tüdrukud pidid tegema pilte (asuvad lisas 1), mis oleksid kõige sobilikumad, et vastata nendele küsimustele. Hiljem intervjuu käigus küsiti tüdrukutelt avatud küsimusi, mille käigus nad pidid esitlema ka pilte (lisas 1), mis vastaksid eelpool toodud kolmele küsimusele.

Käesolevas uurimustöös kasutati andmekogumise instrumendina intervjuud.

Andmekogumisinstrumendiks otsustati valida intervjuu, kuna see instrument võimaldab saada vastustest laiemat pildi. Valimisse kuuluvatel noortel on võimalus rääkida isiklikest kogemustest ja näidetest ning seeläbi on võimalik saada põhjalikumalt teavet nende arvamuse kohta (Hirsjärvi, Remes, & Sajavaara, 2005). Intervjuus esitati tüdrukutele avatud ja suletud küsimusi, millele vastamist püüdis intervjuerija mitte suunata. Tüdrukud said vabalt enda seisukohti väljendada. Samuti esitati intervjuu käigus tüdrukutele küsimusi, millele vastamiseks oli neil eelnevalt palutud teha fotosid (lisas 1). Need küsimused olid järgnevad: Milline on põhikoolis õppivate tüdrukute arusaam matemaatikast? Mis teeb põhikoolis õppivate tüdrukute jaoks matemaatika õppimise raskeks/keeruliseks? Missugune on põhikoolis õppivate tüdrukute arvates ideaalne õpikeskkond? Iga tüdruk pidi valima iga küsimuse vastuseks ühe enda poolt tehtud foto (lisas 1), mis esindaks tema vastust antud küsimusele kõige paremini.

Käesoleva uurimustöö jaoks vajalikud intervjuud viidi iga tüdrukuga läbi eraldi ehk individuaalintervjuuna. Individuaalintervjuu on vajalik uurijale, kes tahab sügavamalt tundma õppida iga uuritava vaateid ja kogemusi (Petty, Thomson & Stew, 2012). Töö autor eelistas kasutada poolstruktureeritud intervjuud, kuna photovoice'i meetod eeldab, et intervjuerijal on intervjuu käigus vajadusel võimalik küsida täpsustavaid küsimusi. Poolstruktureeritud intervjuu eeliseks on uurija kontroll intervjuerimisprotsessi üle, kus uurija on valmis võtma uue suuna, kui intervjuerimisprotsessi käigus ilmneb, et see on vajalik (Bernard, 1988).

Creswell ja Miller (2000) nimetavad koostööd eksperdiga üheks valiidsuse tagamise eesmärgiks uurimistöös. Kaks inimest (antud töö autor ja lõputöö juhendaja) lugesid sõltumatult transkriptsioone ja võrdlesid oma arvamusi, kuni saavutasid konsensuse. Lisaks aitas juhendaja töös näha puudujääke ja suunas tähelepanu kohtadele, mis vajaksid muutmist. Sellega aitab juhendaja töö autoril näha käesolevat tööd erinevate külgede pealt.

Reliaabluse tagamiseks peab olema valim koostatud võrdsetel alustel (Sillaots, 2013). Kõik tüdrukud õppisid samas koolis ning samas klassis. Tüdrukud on saanud matemaatika õpetust terve koolis käimise aja võrdsetel määral. Samuti said intervjuude transkriptsioone

lugedes kaks sõltumatut uurijat (antud töö autor ja juhendaja) sarnased tulemuste. Reliaabluse tagamiseks peavad uurimustulemused olema usaldusväärsed (Sillaots, 2013). Kuna antud tööd ei ole tüdrukute vastuseid moonutatud ega vääralt tõlgendatud, võib tööd olevaid tulemusi pidada usaldusväärsseteks.

### *Protseduur*

Lõputöö kirjutamiseks vajalikkude andmete kogumine toimus märtsis 2017 kuni märtsis 2018. Kõigepealt võtsin ühendust juhendajaga, kellega koos panin paika lõputöö teema ja ajakava. Seejärel võtsin ühendust koolidega, et leida valimisse sobivad tüdrukud. Kui kool oli andnud mulle sobivate õpilaste nimed ja kontaktid, võtsin ühendust tüdrukute ning nende peredega. Selleks, et õpilane saaks osaleda uurimuses, oli vaja saada lapsevanema nõusolek (lisa 2).

Peale lapsevanemate nõusoleku saamist kohtusin kõikide tüdrukutega korraga. Tutvustasin neile uurimust, millele tuginedes olin alustanud enda uurimuse kirjutamist (Harkness ja Stallworth, 2013). Selgitasin õpilastele, mis on photovoice'i meetod. Andsin kõigile vihikud, et nad saaksid piltide tegemise ajal teha märkmeid ja neid hiljem vastamise käigus kasutada. Vihiku esimesele lehele oli kleebitud paber kolme küsimusega, millele vastusteks ootasid neilt endi tehtud fotosid. Pildistamise jaoks kasutasid tüdrukud enda kaamerat. Neile oli seatud tingimuseks, et pildistada ei või inimesi. Vaatasin kõik küsimused koos tüdrukutega läbi veendumaks, et nad on küsimustest aru saanud ja mõistavad, mida neilt oodan. Tüdrukutele andsin ka enda kontaktandmed, et nad saaksid küsimuste ilmnemisel koheselt ühendust võtta. Hoidsin tüdrukutega pidevalt kontakti, et olla kindel, et nad tegelevad neile antud ülesande täitmisega ega ole seda unustanud.

Intervjuud valimisse kuuluvate tüdrukutega toimusid märtsis 2017. aastal. Täiendavad intervjuud toimusid märtsis 2018. Uuringu käigus tekkis vajadus täiendavate intervjuude läbiviimiseks, et saada vastuseid küsimustele, mis aitaksid siduda käesoleva töö teoreetilist tausta empiirilise osaga. Uuritavad palusid intervjuud teha väljaspool klassiruumi, sest nende koolis oli igas klassis klaasuks või klaassein ning leidsid, et nad ei tunneks ennast seal piisavalt mugavalt. Seega leidsime intervjuude läbiviimiseks toa ühes turismitalu majutusasutuses. Kõiki valimisse kuuluvaid tüdrukuid intervjueriti mõlemal korral individuaalselt.

Intervjuude analüüsimiseks kasutati võrdlevat juhtumiuuringut. Juhtumiuuring käesolevas töös on põhjendatud, sest uurimuses osaleb vähe uuritavaid ning käsitletava probleemi kohta on vähe andmeid (Uus, 2007). Kuna antud uurimustöö valimisse kuulus vaid

3 õpilast sobib see eelpool toodud kriteeriumitega hästi. Samas on võrdleval juhtumiuuringul ka omad miinused: järeldused on üldistatavad vaid tuginedes eelnevalt olemasolevale teooriale (Uus, 2007). Seega käeolevas töös tehtud uurimuse tulemusi saab üldistada ainult eelneva teooria kontekstis.

Intervjuude salvestamiseks kasutati diktofoni. Enne intervjuu alustamist selgitati veekord intervjuueeritavatele, et nende nimesid ega kooli käesolevas uuringus ei avalikustata. Nimed asendati pseudonüümidega ning kooli kirjeldati laiamõisteliselt kui Lõuna-Eesti maakooli. Intervjuu käigus esitati intervjuueeritavale järgemööda talle eelnevalt ette antud küsimused ja neile lisaks täpsustavaid küsimusi. Põhiküsimuse järel palus töö autor intervjuueeritaval näidata fotot (lisas 1), mille ta oli valinud kõlanud küsimuse vastuseks. Seejärel paluti intervjuueeritaval selgitata, mis on pildil ning sõnastada pildi põhjal vastus kõlanud küsimusele. Vajadusel esitas intervjuueerija täiendavaid küsimusi. Täiendavates intervjuudes, mis toimusid märtsis 2018, küsiti tüdrukute käest üleüldisi küsimusi matemaatika kohta näiteks: Selgita, kas sinu arvetes on matemaatika pigem poiste või tüdrukute aine? Kas praktilisemad ülesanded muudaksid matemaatika sinu jaoks meeldivamaks? Põhjenda enda vastust. Kas õpetaja kohtles tunnis kõiki õpilasi võrdselt? Intervjuud kestsid 11-17 minutit (keskmiselt 13 minutit). Täiendavad intervjuud kestsid 19-27 minutit (keskmiselt 22 minutit).

Pärast intervjuure toimumist kuulati intervjuusid korduvalt, kasutades selleks programmi „Digital Wave Player“ ning transkribeeriti intervjuud täies mahus. Transkriptsiooni tekst pandi kirja selliselt nagu intervjuueeritav oli vastanud. Intervjuude transkriptsioonide pikkuseks kujunes keskmiselt 900 sõna. Täiendavate intervjuude transkriptsioonide pikkuseks kujunes keskmiselt 1100 sõna.

## Tulemused

Uurimustöö eesmärgiks oli välja selgitada põhikoolis õppivate tüdrukute arusaam matemaatikast ja matemaatika õppimisest. Eesmärgi saavutamiseks kasutas töö autor protovoice meetodit. Töö tugineb kolmele uurimusküsimusele: Milline on põhikoolis õppivate tüdrukute arusaam matemaatikast? Mis teeb põhikoolis õppivate tüdrukute jaoks matemaatika õppimise raskeks/keeruliseks? Missugune on põhikoolis õppivate tüdrukute arvates ideaalne õpikeskkond?

Järgnevalt annab töö autor ülevaate tüdrukute vastustest. Nende poolt tehtud pildid on leitavad lisast 1.

### *Piia vastused*

Milline on Piia arusaam matemaatikast?

Piia valis küsimusele, mis on matemaatika, vastuseks välja pildi metsast (lisa 1, joonis 1). Ta selgitas oma valikut järgmiselt:

*„Matemaatika tähendab minu jaoks tohutult palju numbreid ja erinevaid valemeid ja keerulisi lahenduskäike. Nagu siin pildil näed, siin on palju puid. Need puud on nagu numbrid matemaatikas.“*

Lisaks tõi Piia välja selle, et matemaatikas saab väga paljusid valemeid omavahel siduda ehk siis valemid moodustavad ühtse terviku nagu metsas olevad puud. Teeraja kohta pildil (lisa 1, joonis 1) sõnas Piia järgnevat:

*„Matemaatikas on lihtsad teemad, need millest ma kohe aru saan ja siis on need keerulised, millest ei saa. Vot see tee teebki asja pooleks – lihtne pool ja raske pool, aga kokku tuleb ikka sama aine – matemaatika.“*

Täiendava intervjuu raames uurisin Piia käest, kas tema arvates on matemaatika pigem poiste või tüdrukute aine. Piia oli veendunud, et matemaatika sobib pigem poistele:

*„Matemaatikaga ja üldse reaalinetelega peaksid tegelema poisid. Varem, siis kui minu matemaatikaõpetajaks oli mees, oli meil matemaatika palju huvitavam me tegelesime palju praktiliste ülesannetega. Nüüd meil on naisõpetaja, tema kasutab ainult õpikut, töövihikut ja vihikut ja see on täitsa igav.“*

Palusin Piial täpsustada, kas tema arvates on see erinevus tingitud just õpetaja soost või lihtsalt õpetaja lähenemisest ainele. Piia arvas, et mehed lihtsalt sobivadki reaalaaineid paremini õpetama.

*„Mehed, nad lihtsalt oskavad arvude ja matemaatikaga osavamalt toime tulla. Mulle väga meeldiks kui kõiki reaallaineid õpetaksid mehed. Nad lihtsalt oskavad sellele huvitavalt ja praktiliselt läheneda.“*

Missugune on Piia arvates ideaalne õppekeskkond?

Ideaalse õppekeskkonna osas rõhutas Piia seda, et peab olema ka midagi positiivset.

*„Meil on koolis selline karm kõik viimasel ajal ja siis seal võiks ju olla ka midagi positiivset, mis rõõmustaks, sest et motivatsioon kaob ära või nii, kui kõik kogu aeg range on. Meil matemaatikas viimasel ajal ei teha enam üldse midagi toredat. Kõik on selline igav.“*

Pildi (lisa 1, joonis 2) valikul tõi Piia esile, et õppekeskkond võiks olla huvitavam.

*„Pildiga tahtsingi näidata, et kõik on kuidagi süngeks muutunud, aga õnneks noh meil on mõned õpetajad veel, kes teevad ka huvitavaid asju. See siis on see hele ja rõõmus joon sellel pildil.“*

Küsisin Piialt ka lisaküsimuse, kas klassiruum saaks olla ideaalne õppekeskkond. Piia arvates on klassiruum hea õpikeskkond talvel ja külmadel päevadel, sest siis on klassis hea soe. Samas kevadel tahaks ta õppida õues. Siinkohal tõi tüdruk välja asjaolu, et varem kui neil oli õuesõppe klass, siis toimusid paljud tunnid soojal ajal väljaspool klassiruumi, kuid nüüd ei viida neid ka kevadel soojade ilmadega õue.

Kuna Piia mainis esialgses intervjuus õuesõpet, siis uurisin tema käest täiendavas intervjuus, kas väljaspool klassiruumi toimuvad praktilisemad tunnid tekitaksid temas huvi matemaatika vastu. Tõin Piiale näiteks olukorra, kus õpetaja viiks õpilased välja, et nad saaksid realselt mõõta mõne maatüki või hoone pikkust/laiust ning teha selle järgi arvutusi. Piia arvas, et selline lähenemine muudaks küll tunni huvitavamaks, kuid matemaatika õppimist see kergemaks ei teeks.

*„Noh mulle ilmselt meeldiks selline lähenemine. See oleks täitsa põnev ja selline uus. Ma ilmselt sellises tunnis tahaks küll rohkem osaleda kui tavalises. Samas ega see õppimist ilmselt kergemaks ei tee. Valemid peab ikka ise pähe saama.“*

Lisaks küsisin Piia käest, kas oleks midagi, mis tekitaks temas huvi matemaatika vastu piisavalt, et matemaatika talle meeldima hakkaks. Piia arvas, et meeldivamaks võib matemaatika muutuda, kuid lemmikaineiks ikkagi ei saaks.

*„Ei. Ma arvan sellist asja pole olemas. Või noh võib-olla meeldivamaks võiks matemaatika muutuda, kui see enam nii raske pole, aga lemmikuks ikka see ei saaks. Mulle meeldib vabadus. Matemaatikas seda ei ole.“*

Mis teeb Piia jaoks matemaatika õppimise raskeks?

Järgnevalt palusin välja valida pildi, mis iseloomustaks matemaatika raskust. Piia valis pildi (lisa 1, joonis 3) sillast. Selle pildiga tahtis Piia öelda seda, et silla ehitamiseks on vaja teha joonis ja erinevad arvutused, et sild oleks kandev ja vastupidav, ning siis tuleb sild ehitada täpselt etteantud joonise järgi. Matemaatikas on samuti kõik ette antud. On kindlad valemid ja reeglid mida peab järgima ning oma mõtete jaoks pole väga võimalusi. Kuna Piia aga peab ennast väga loominguliseks inimeseks, siis on tal raske õppida ainet, kus ei saa kasutada fantaasiat.

Täiendavas intervjuus uurisin Piia käest, kas tunnis jagati ülesandeid klassis kõigile võrdselt. Lisaks küsisin, kas Piia arvates pöörati tunnis tähelepanu kõikidele õpilastele võrdselt? Piia vastas, et lisaülesandeid jagati nendele, kes olid matemaatikas tugevamad või said kiiremini ülesannetega valmis. Samas tundis Piia kooliajal pidevalt seda, et õpetajad liiguvad nii-öelda keskmiste õpilaste rütmis, ega pööra tähelepanu nõrgematele, kes töötempole järgi ei jõua.

*„Üldjuhul oli nii, et keskmistel oli kõige parem. Nende järgi õpetaja valis palju me teeme. Tublidel oli ka hea, nemad siis olid niisama või said ülesandeid juurde. Meil, nõrkadel, oli elu raske. Meie ei jõudnud järgi ega saanud tihti üldse aru, mis tegema pea*

### **Anni vastused**

Milline on Anni arusaam matemaatikast?

Anni kirjeldas matemaatikat üldjoontes negatiivsetes toonides. Tema jaoks on tegemist raske õppeainega, kuid õnneks leidub matemaatikas ka kergemaid teemasid näiteks geomeetria. Oma pilti matemaatika kohta (lisa 1, joonis 4) kirjeldab Anni järgmiselt:

*„Kõik asjad ei ole üleni halvad, neis on ikka head ka ju. Vaata, see pilt on hästi tume, aga mõni tulukene põleb seal ka. No matemaatika ongi selline tume, aga geomeetria siis on see tulukene seal. See lihtne osa.“*

Täiendavas intervjuus uurisin Anni käest, kas tema arvates on matemaatika pigem poiste või tüdrukute aine. Anni mõtles üsna pikalt ja vastas, et matemaatika õppimisega said tema klassis paremini hakkama tüdrukud, kuid neile ikkagi ei meeldinud matemaatika.

Küsisin Anni käest lisaks, kas poistele meeldib tema arvates matemaatika siis rohkem kui tüdrukutele. Anni arvas, et poistele meeldib matemaatika rohkem, sest nende jaoks on see kergem õppeaine, kui tüdrukute jaoks.

*„Jah, ma arvan küll nii. Poisid, nemad läksid hea meelega matemaatikasse. Üldse meil oli mitu tüdrukut, kes üldse aru ei saanud, mida matemaatikaõpetaja seletas, aga poistel seda muret üldse polnud. Nemad said aru küll, aga pigem lihtsalt ei viitsinud.“*

Missugune on Anni arvates ideaalne õppekeskkond?

Anni tutvustas enda ideaalset õppekeskkonda selliselt, kus kõik õpilased oleksid võrdsed ja õpetaja pööraks kõigile võrdselt tähelepanu.

*„Mulle nii väga meeldis, kui kõik õpilased oleksid võrdsed. /---/ Praegu meil on nii, et on head ja siis halvad õpilased. /---/ Õpetajatele meeldivad ka ainult need tublimad. Meist, nõrkadest, nad teevad harva välja. Lihtsalt vahepeal nad ju võiksid siis sellele ka mõelda, et võib-olla meil läheb ka ikkagi kunagi matemaatikat vaja. Mulle vahepeal tundub, et kui ma tunnis käe tõstan, siis õpetaja teeb näo, et ei märganud.“*

Enda valitud pilti ideaalsest õppekeskkonnast (lisa 1, joonis 5) kirjeldab Anni järgmiselt:

*„Need suured kuused pildil, need on need head õpilased. Nemad saavad aru ja istuvad ka alati ees. Tõstavad kätt ja tahavad kohe vastata. Ja siis ülejääk on nagu mingisugune tagataust, kes lihtsalt kohal käib. Need siis on need puud seal taga.“*

Uuris Anni käest, kuidas tema arvates saaks lahendada probleemi, kus õpilaste tase on klassis väga erinev. Anni arvates võiks antud olukorra lahendada õpilaste gruppidesse jagamine.

*„Kui nad teeksid meile grupid, siis oleks kõigil hea. Neil oleks muidugi siis teist õpetajat ka vaja, aga neid peaks ju leiduma. Mõtles, kui hea oleks siis, kui me saaks olla koos ainult nendega, kes on meiega samal tasemel. Saaks ju teha tarkade ja rumalate grupi ja siis neid rumalaid ka seal tarkadeks õpetada.“*

Küsisin Anni käest lisaks, mida ta arvab klassiruumis õppimisest. Anni arvates on klassiruum hea koht õppimiseks, kui kaasõpilased on vaikselt ja lasevad rahulikult õppida. Samuti on klassiruum õppimiseks hea koht talvel, kui väljas on külm.

*„Mulle meeldib talvel koolis, siis kui õpetajad aknaid ka lahti ei tee tunni ajal, siis on hea vaikne. Mul vanas koolis viidi meid välja ka, siis vaatasin ainult seda, mis ümberringi toimus ja hinded läksid siis veel halvemaks.“*

Täiendavas intervjuus uurisin Anni käest, kas tema arvates oleks matemaatika huvitavam, kui seda saaks õppida läbi praktiliste tegevuste. Anni arvas, et pole mingit vahet, kuidas matemaatikat õpetada, tema jaoks see matemaatikat meeldivamaks ei muudaks, sest ta tahab oma tuleviku siduda keeltega.

Mis teeb Anni jaoks matemaatika õppimise raskeks?

Anni leiab, et tema jaoks teeb matemaatika õppimise raskeks see, et klassis on teatud hulk tugevate matemaatiliste oskustega õpilasi, kes vastavad alati ja kohe õpetaja küsimustele ning just nemad on need, keda kutsutakse tahvli juurde ülesandeid lahendama.

*„Õpetaja küsib neid, kes oskavad. Kui vastus on õige, saab ta uue küsimusega edasi minna. Siis kui ta hakkaks meid, nõrkasid, küsima, peaks ta asju uuesti ümber hakkama seletama.“*

Välja valitud pildiga (lisa 1, joonis 6) tahabki Anni näidata, et klassis on tugevad õpilased, kelle keskel nõrgemaid ei märgata.

*„Meil klassis on see osa õpilasi, kes on nagu kivid, nad on tugevad. Meie, ülejäänud, need, kes on nõrgad, me oleme nagu need augud seal. Tunne, nagu oleksime tühi koht, keda ei [ole] näha.“*

Kuna Anni mainis esialgses intervjuus seda, et õpetaja ei kohtle tema arvates õpilasi võrdselt, siis uurisin täiendavas intervjuus, kas õpetaja hoiak nõrgemate õpilaste suhtes on mõjutanud Anni arvamust matemaatikast. Anni mõtles veidi ja sõnas, et algklassides oli matemaatika tema jaoks lihtne, kuid hiljem muutus matemaatika lihtsalt nii keeruliseks, et see ei meeldinud talle enam. Anni leiab, et teine matemaatikaõpetaja poleks olukorda muutnud, sest talle lihtalt mingi hetk enam ei meeldinud matemaatika. Anni jaoks on matemaatika tund, kuhu ta ei taha minna, sest see on tema jaoks raske ja igav.

### ***Liisa vastused***

Milline on Liisa arusaam matemaatikast?

Küsimusele, mis on Liisa arvates matemaatika, vastas tüdruk, et tema jaoks on matemaatika midagi, millega hakkama saamiseks on tal vaja tohutult erinevaid abimaterjale. Tema sõnul ei saaks ta hakkama, kui avaks lihtsalt õpiku ja töövihiku, sest nendes leiduvast ei piisa. Selleks, et matemaatikaga edukalt hakkama saada, on tal vaja ka erinevaid käsiraamatuid ja valemivihikuid. Veel toob Liisa välja, et matemaatika on aine, mille läbimiseks on vaja spetsiaalseid töövahendeid nagu näiteks joonlaud, sirkel ja kalkulaator ilma milleta on selle aine läbimine sisuliselt võimatu. Välja valitud pildi (lisa 1, joonis 7) kohta lisab Liisa:

*„Vaata, noo selle pildi peal, seal ongi kõik need asjad. No need asjad, mida me pidevalt kasutama peame. Neid on ju nii palju.“*

Täiendavas intervjuus uurisin, kas matemaatika on Liisa arvates pigem poiste kui tüdrukute aine. Liisa arvas, et matemaikat võivad õppida nii poisid kui ka tüdrukud, kuid

poisid lihtsalt oskavad matemaatikat paremini. Palusin Liisal täpsustada, miks tema arvates poisid matemaatikat paremini oskavad. Liisa arvas, et poisid lihtsalt kasutavad igapäevaelus matemaatikat rohkem.

Missugune on Liisa arvates ideaalne õppekeskkond?

Liisa arvates on ideaalne õpikeskkond vaikne ja minimalistlik. Liisa valis välja pildi (lisa 1, joonis 8), mis näitab tema ideaalset õppekeskkond, ning kirjeldas seda järgnevalt:

*„Mulle õudselt meeldiks, kui laud oleks tühi, /---/ et seal poleks kõike seda, mida eelmisel pildil [lisa 1, joonis 7] näitasin. /---/ Siis ei pea asju üksteise alt koguaeg otsima.“*

Veel lisab Liisa, et talle meeldib koolis matemaatikat õppida rohkem kui kodus, sest koolis on paljud abimaterjalid seinal ning neid ei pea lauale kuhjama. Samas on koolis kaasõpilased, kes tunni ajal jutustavad ja sellega teiste õpilaste tööd segavad.

Täiendava intervjuu käigus sain Liisa käest teada, et kui matemaatika õppimine oleks tehtud koolis huvitavamaks ja praktilisemaks (nagu keemias ja füüsikas tehakse katseid ja saab asju nii-öelda käega katsuda), pakuks talle matemaatika rohkem huvi.

*„Mulle nii meeldib praktiline tegevus. No on ju tore, kui saab ise katsuda. Ma lihtsalt tunnen, et ma ei suuda see tund aega seal klassis niisama passida. See lihtsalt on nii raske.“*

Mis teeb Liisa jaoks matemaatika õppimise raskeks?

Liisa arvates on enamuse tema raskusi seotud sellega, et ta tegeleb väga aktiivselt spordiga ja enamuse õhtutest veedab ta trenni tehes. Selle sümboliseerimiseks tegi ta pildi (lisa 1, joonis 9) enda võidetud karikatest. Liisa ise kirjeldab olukorda järgmiselt:

*„Sport on minu jaoks kõik. /---/ Ma eelistaks igal ajal sporti õppimisele. Matemaatika ülesanded ma võin vabalt tegemata jätta, aga no trenni, sinna ma küll minemata ei jätaks.“*

Lisaks toob Liisa välja, et tema mahajäämus matemaatikas on juba nii suur, et koduseid töid on kergem kaasõpilaste poolt maha kirjutada. See aga ongi tekitanud olukorra, kus matemaatikaga hakkama saamine näib tema jaoks võimatuks.

Täiendavas intervjuus uurisin Liisa käest, kas ta on matemaatikas tundnud, et õpetaja peab poisse tüdrukutest targemaks või tegeleb meelsamini poiste, mitte tüdrukute õpetamisega. Liisa leidis:

*„Ei, poisse ikka ei eelistanud. Noh ta eelistas küll, aga neid, kes oskasid. Või noh, tal lihtsalt polnud aega, et meie kõigiga seal teosammul tegeleda ja siis ta noh lihtsalt läks uue teemaga edasi.“*

Kuna Liisa mainis esialgses töös kodutöödega seonduvat probleemi, siis uurisin, kas koduseid töid jagati kooliajal kõigile võrdses mahus. Uuritava vastustest ilmses, et koduseid töid anti rohkem neile, kes matemaatikat oskasid.

### Kokkuvõtte tulemustest

Kolm põhikooli 9. klassis õppivat tüdrukut tegid pilte vastuseks küsimustele: mis on matemaatika, mis teeb matemaatika õppimise raskeks ja milline on ideaalne õppekeskkond. Vastusteks saadud pildidelt (joonised 1-9) on näha, et tüdrukute nägemus on üsna erinev (tabel 1).

Tabel 1. Uuringus avaldunud teemad seoses küsimustega

Õpilane	Mis on sinu arvates matemaatika?	Missugune on sinu ideaalne õppekeskkond?	Mis teeb sinu arvates matemaatika õppimise raskeks?
Piia	Numbrid, valemid, abivahendid. Keerulised ja lihtsad teemad.	Rõõmus ja motiveeriv.	Konkreetsus ja vähe ruumi loomingu jaoks.
Anni	Negatiivne õppeaine, üksikud meeldivad teemad.	Õpilasi koheldakse võrdselt.	Ebavõrdus klassis, andekate eelistamine.
Liisa	Õppevahendite rohkus	Vaikne, minimalistlik	Huvi tegeleda muude aladega.

Piia ja Anni on lähenenud pildistamisele rohkem kujundlikult ja jätnud fantaasiale rohkem ruumi. Näiteks on Anni ühel pildil (lisa 1, joonis 5) puud ja teisel pildil (lisa 1, joonis 6) kivid, mis mõlemad sümboliseerivad õpilasi. Samas Piia on kasutanud puid (lisa 1, joonis 1) matemaatika lahti mõtestamiseks. Tema pildil (lisa 1, joonis 1) võrduvad puud numbrite, valemite ja matemaatiliste töövahenditega.

Liisa on pildistamisele lähenenud hästi konkreetselt. Pildistatud ongi täpselt seda, millest räägitakse. Tehtud pildidel (lisa 1, joonised 7-9) on otsene seos tema arvamusega. Näiteks rääkides õppevahendite rohkusest ongi ta pildistanud kõik matemaatikas kasutatavad

õppevahendid, mida ta hetkel leida suutis. Liisa on pildistanud enda võidetud karikaid, millega ta seob raskuse matemaatika õppimisel oma lemmikhuvialaga.

Ka enda nägemusest rääkides olid tüdrukute vastused üsna erinevad. Piia jaoks koosneb matemaatika numbritest, valemitest ja spetsiaalsetest töövahenditest ning jaguneb keerulisteks ja lihtsateks teemadeks. Liisa arvates iseloomustab matemaatikat kõige paremini rohkete töövahendite hulk. Anni toob enda vastuses välja, et matemaatika on raske õppeaine ning sarnaselt Piiale leiab ka tema, et matemaatikas on mõned üksikud kergemad teemad.

Idelaaset õppekeskkonda näevad tüdrukud üsna erinevalt. Piia sooviks rohkem midagi rõõmsat ja motiveerivat, mis aitaks matemaatikatunde muuta meeldivamaks. Anni sooviks õppida klassis, kus kõiki õpilasti koheldakse võrdselt, mitte ei pöörataks rohkem tähelepanu andekatele õpilastele. Liisa soovib eelistaks kohta, mis on minimalistlik ja vaikne, sest vaid tõeliselt keskendudes suudab ta matemaatikat õppida.

Matemaatika õppimine on kõigi kolme tüdruku jaoks raske. Põhjused, millest raskused tekivad, on aga erinevad. Piia tunneb, et matemaatika on liiga konkreetne õppeaine, kus pole ruumi loomingu jaoks. Anni jaoks seisneb matemaatika õppimise raskus selles, et õpetaja kipub eelistama andekaid õpilasi ning nõrgematele ei pöörata lihtsalt piisavalt tähelepanu. Liisa aga toob põhjuseks välja kire spordi vastu. Ta lihtsalt eelistab õppimisele tegeleda spordiga ning see tekitab olukorra, kus õppimise jaoks ei jää aega ning lüngad teadmistes järjest suurenevad.

## Arutelu

Käesoleva uurimustöö eesmärgiks oli välja selgitada põhikoolis õppivate tüdrukute arusaam matemaatikast ja matemaatika õppimisest. Töös keskenduti kolmele uurimusküsimusele: Mida tähendab põhikoolis õppivate tüdrukute jaoks matemaatika? Missugune on põhikoolis õppivate tüdrukute arvates ideaalne õppekeskkond? Mis teeb põhikoolis õppivate tüdrukute jaoks matemaatika õppimise raskeks?

Hom (2013) on oma uuringus välja toonud, et matemaatika on teadus, mis tegeleb arvudega. Ka antud töö uuritavate vastustest ilmses, et nende jaoks on matemaatika midagi, mis koosnedes arvudest, valemitest ja kindlatest töövahenditest. Harknessi ja Stallworthi (2013) poolt läbi viidud uurimuses toovad tüdrukud samuti välja matemaatika seose numbrite ja kindlate töövahenditega lisades, et matemaatika on väga loogiline ja matemaatiliste oskuste abil saab lahendada erinevaid probleeme.

Uuringud (Nosek, et al., 2009; Lummis ja Stevenson, 1990; Forgasz, Leder, & Kloosterman, 2004) näidavad, et matemaatikat peetakse pigem meeste erialaks ja naiste jaoks on see justkui eksklusiivne valik. Käesoleva uurimuse valimisse kuulunud tüdrukud kinnitasid kõik, et matemaatikaga võivad nende arvates tegeleda nii poisid kui ka tüdrukud. Samas toodi välja asjaolu, et poisid on matemaatikas paremad ja neile paistab matemaatika rohkem meeldivat. Ka Steele (2003) leidis oma uurimuses, et poisid on matemaatikas tüdrukutest andekamad. Lisaks kipuvad õpetajad poisse matemaatikas pidama võimekamateks kui tüdrukuid (Helwig, Anderson, & Tindal, 2001). Samas käesolevas uurimuses osalenud tüdrukute vastustest ei ilmne, et nende õpetaja eelistaks poisse. Pigem eelistab õpetaja andekamaid õpilasi ning õpilase sugu ei mängi seejuures rolli.

Tüdrukud arvavad, et selleks, et saavutada matemaatikas häid tulemusi, peavad nad kõvasti tööd tegema (Dentith, 2008). Tüdrukud ise peavad matemaatikat enda jaoks raskeks õppeaineks (Else-Quest, Hyde, & Linn, 2010). Harknessi ja Stallworthi (2013) uurimuses osalenud neli tüdrukut ütlesid kõik, et nende jaoks on matemaatika õppimine raske, sest segavaid tegureid on palju, mis õppimiselt tähelepanu kõrvale juhivad. Ka käesolevas uurimuses nimetab üks tüdrukutest (Liisa) raskuste põhjuseks segavat tegurit – isiklikku hobi – millega tegelemine on matemaatikast huvitavam. Samas ülejäänud tüdrukute vastustest ilmneb, et matemaatika on lihtsalt raske ja keeruline aine, mille õppimine käib üle jõu, ning ühe tüdruku (Anni) puhul võib eeldada, et osaliselt on selle põhjuseks õpilaste ebavõrdne kohtlemine tunnis.

Tüdrukutel on matemaatikat õppides madal enesekindlus, huvi ja motivatsioon (Preckel, Goetz, Pekrun, & Klein, 2008). Ka antud uurimusest tuleb välja, et tüdrukud on kaotanud huvi matemaatika õppimise vastu või ei suuda leida piisavalt motivatsiooni matemaatika õppimiseks ning ilmselt on see ka halva õppeedukuse tulemuseks. Ka Harknessi ja Stallworthi (2013) uurimuses osalenud tüdrukutel on matemaatikas keskmised või alla selle tulemused. Samas tõdes selles uuringus üks tüdruk, et soovitud tulevikueriala tõttu on tal matemaatilisi oskuseid vaja ning nende parandamiseks oli ta palganud endale abiõpetaja.

Õppimiseks on vaja head õppekeskkonda. Käesolevast uurimusest selgus, et uuritavate jaoks on hea õppekeskkond vaikne ja rahulik, koosneb õpilastest, kes on õppeedukuse poolest võrdsed ning sisaldab lisaks rangele korrale ka midagi rõõmsat ja motiveerivat. Kõik kolm uurimuses osalenud tüdrukut kinnitasid, et klassiruum võib olla hea koht õppimiseks, kui seal valitseb kord. Ka Harknessi ja Stallworthi (2013) uurimuses osalenud tüdrukud olid arvamusel, et hea õppekeskkond on selline, kus puuduvad segajad ning ka nii on hea õppida, kui õpetaja õpetab korraga vaid ühte õpilast.

#### *Uurimustöö praktiline väärtus, kitsaskohad, tugevused*

Käesolev uurimustöö aitab mõista, millisena tüdrukud näevad matemaatikat ja millised on nende raskuste põhjused matemaatikas. Lisaks annab uurimus ülevaate, millises õpikeskkonnas tunnevad õpilased ennast mugavalt. Töö autor loodab, et käesolev uurimus annab ideid õpetajatele, kes soovib mõista tüdrukute vaateid matemaatikale ning soovib muuta oma tundi meeldivaks kõikide õpilaste jaoks.

Töö esmaseks kitsaskohaks kujunes kooli leidmine, kes oleks nõus koostööd tegema sobivate õpilaste leidmiseks. Kahes koolis oldi arvamusel, et niigi õpiraskustega õpilastele ei ole hea anda lisäülesandeid, sest see takistaks nende õppimist veel rohkem. Kuna valimisse oli suheliselt keeruline õpilasi leida, jäi valim üsna väikeseks. Lisaks võib kitsaskohana välja tuua selle, et väikese valimi tõttu ei ole tulemused üldistatavad. Tüdrukuid ei vaadeldud nende tavapärasest keskkonnast ning selleks, et saada konkreetsemaid vastuseid intervjuudes, kasutati ka suletud küsimusi.

Töö raskustena võib välja tuua järgnevat: tüdrukutele pidi pidevalt meelde tuletama, et nad neile antud ülesandeid ära ei unustaks. Samuti osutus keeruliseks kevadel intervjuudeks sobiva aja ja koha leidmine, sest tüdrukutel oli eksamiteks valmistumisega üsna palju tegemist.

Antud töö tugevuseks võib pidada individuaalset lähenemist kõikidele uuritavatele. Kuna intervjuude juures ei viibinud kõrvalisi isikuid, said tüdrukud vastata kõikidele

küsimustele julgelt ja avameeldelt. Teiseks tugevuseks võib pidada seda, et töös kasutatud meetodika on Eesti kontekstis uudne.

Tulevikus võiks antud meetodikat kasutades uurida näiteks gümnaasiumis õppivaid tüdrukuid, et võrrelda tulemusi antud töös saadud tulemustega. Lisaks võiks antud meetodikat katsetada mõne teise õppeaine näitel.

## Kokkuvõte

Käesoleva uurimustöö eesmärgiks oli välja selgitada põhikoolis õppivate tüdrukute arusaam matemaatikast ja matemaatika õppimisest. Töös keskenduti kolmele põhilisele uurimusküsimusele: Milline on põhikoolis õppivate tüdrukute arusaam matemaatikast? Mis teeb põhikoolis õppivate tüdrukute jaoks matemaatika õppimise raskeks/keeruliseks? Missugune on põhikoolis õppivate tüdrukute arvates ideaalne õpikeskkond?

Käesoleva uurimuse puhul on tegemist kvalitatiivse uurimusega, mille valimisse kuulus kolm 9. klassis õppivat tüdrukut ühest Lõuna-Eesti maakoolist. Töö läbiviimiseks kasutati photovoice'i meetodit.

Uurimusest ilmnes, et tüdrukute jaoks on matemaatika õppeaine, mis sisaldab palju numbreid, keerulisi valemeid ning matemaatika õppimiseks on vaja spetsiaalseid töövahendeid. Üldiselt on matemaatika uuritavate jaoks raske, kuid sisaldab ka mõnda kergemat teemat. Ideaalne õppekeskkond on vaikne ja minimalistlik, sisaldab midagi positiivset ja motiveerivat ning ideaalses õppekeskkonnas koheldakse kõiki õpilasi võrdset. Matemaatika õppimise muudab tüdrukute jaoks raskeks soov tegeleda teiste aladega, ebavõrdsus tunnis, mis on tingitud andekamate eelistamisest, ning konkreetsus matemaatikas mis ei jäta ruumi loomingule.

Märksõnad: photovoice'i meetod, matemaatika, tüdrukud, põhikool

## Summary

The aim of this research is to find out basic school girls' understanding about mathematics and learning mathematics. This research focuses on three main research questions: How do basic school girls understand mathematics? What makes studying mathematics difficult for them? Which is the ideal learning environment in their opinion?

The photovoice method was used to conduct this qualitative study. The sample includes three girls from the 9th grade in a rural school in South Estonia.

The research results showed that for the girls Maths is a subject, which contains many numbers, complex formulas and special tools are needed to study maths. It was found that Maths is generally difficult for the subjects but it also contains some easier topics. The perfect learning environment is quiet, minimalistic, contains something positive and motivating and everybody is treated equally.

Desire to deal with other areas, inequality in the classroom due to favouring the talented students and precision, which does not leave room for creativity makes learning Mathematics difficult for the girls.

Keywords: photovoice method, mathematics, girls, basic school

## **Tänuõnad**

Ennekõike tahan tänada uurimuses osalenud tüdrukuid ning kooli, kus nad õppisid selle eest, et nad olid nõus aitama kaasa minu lõputöö valmimisele. Samuti tahan tänada kõiki enda pereliikmeid, kes mind lõputöö valmimise protsessi käigus aitasid ja toetasid. Tahan tänada ka Eve, et ta mind inglise keelega aitas, kui seda kõige rohkem vajasin. Eriline tänu läheb aga minu juhendajale kes mind toetas ja aitas.

## **Autorsuse kinnitus**

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

20.05.2018

## Kasutatud allikad

- Aaben, L., & Viilmann, K. (2012). Tervise ja heaolu uuringute läbiviimine piirkonnas. Külastatud aadressil [https://intra.tai.ee/images/prints/documents/151073648254\\_paikkonna-uuringute-l2biviimise-juhend\\_TAI.pdf](https://intra.tai.ee/images/prints/documents/151073648254_paikkonna-uuringute-l2biviimise-juhend_TAI.pdf)
- About SCWIST (s.a.) Külastatud aadressil <http://www.scwist.ca/about-scwist/>
- Beedee, D., Julian, T., Langdon, D., McKittrick, G., Khan, B., & Doms, M. (2011). Women in STEM: A Gender Gap to Innovation. Executive summary. Külastatud aadressil <http://ssrn.com/abstract=1964782>
- Bernard, H. R. (1988). *Research Methods in Cultural Anthropology*, Newbury Park, California: Sage.
- Buchmann, C, DiPrete, T.-A., & McDaniel, A. (2008). Gender Inequalities in Education. *Annual Review of Sociology*, 34(1), 319-337.
- Ceci, S. J., Ginther, D. K., Kahn, S., & Williams, W. M. (2014). Women in Academic Science: A Changing Landscape. *Psychol Sci Public Interest*, 15(3), 75-141.
- Creswell, J. W., & Miller, D. L. (2000). Determining Validity in Qualitative Inquiry. *Theory Into Practice*, 39(3), 124–130.
- Dentith, A. (2008). Smart girls, hard-working girls but not yet self-assured girls: The limits of gender equity politics. *Canadian Journal of Education*, 31(1), 145–166.
- Eesti keele seletav sõnaraamat (s.a.) Külastatud aadressil <http://www.eki.ee/dict/ekss/index.cgi?Q=matemaatika&F=M>
- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S., & Linn, M. C. (2010). Cross-national patterns of gender differences in mathematics and gender equity: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 136, 103–127.
- Foregasz, H. J., Leder, G. C., & Kloosterman, P. (2004). New perspectives on the gender stereotyping of mathematics. *Mathematical thinking and learning*, 6(4), 389-420.
- Fredricks, J.A., & Eccles, J.S. (2002). Children's competence and value beliefs from childhood through adolescence: Growth trajectories in two male-sex-typed domains. *Developmental Psychology*, 38, 519–533.
- Fryer, R. G., & Levitt, S. D. (2010). An empirical analysis of the gender gap in mathematics. *American Economic Journal: Applied Economics*, 2(2), 210–240.
- Furnham, A., Reeves, E., & Budhani, S. (2001). Parents think their sons are brighter than their

- daughters: Sex differences in parental self-estimations and estimations of their children's multiple intelligences. *Journal of Genetic Psychology*, 163, 24–39.
- Harkness, S. S., & Stallworth, J. (2013). Photovoice: understanding high school females' conceptions of mathematics and learning mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 84, 329–347.
- Helwig, R., Anderson, L., & Tindal, G. (2001). Influence of elementary student gender on teachers' perceptions of mathematics achievement. *Journal of Educational Research*, 95, 93–102.
- Herzig, A. H. (2004). Slaughtering this beautiful math: Graduate women choosing and leaving mathematics. *Gender and Equity*, 16(3), 379–395.
- Hill, C., Corbette, C., & St. Rose, A. (2010). *Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Washington: AAUW
- Hirsjärvi, S., Remes, P., ja Sajavaara, P. (2005). Uuri ja kirjuta. (I. Kraav, T. Kuurme, U. Kala, M.-L. Laherand, V. Maanso, ja J. Orn, Tõlk). Tallinn: Medicina.
- Hom, E. J. (2013). What is Mathematics? Külastatud aadressil <https://www.livescience.com/38936-mathematics.html>
- Hyde, J. S., Lindberg, S. M., Linn, M. C., Ellis, A. B., & Williams, C. C. (2008). Gender similarities characterize math performance. *Science*, 321, 494–495
- HYPATIA toob tüdrukud teadusele lähemale (2016). Külastatud aadressil <http://www.ahhaa.ee/blogi/hypatia-toob-tudrukud-teadusele-lahemale>
- HYPATIA (s.a.) Külastatud aadressil <http://www.ahhaa.ee/meist/ahhaa-projektid/hypatia>
- Interact with peers who share your love of math (s.a.) Külastatud aadressil <http://www.math.unl.edu/programs/agam/>
- Jihyun, L., Grigg, W., & Dion, G. (2007). National assessment of educational progress at grades 4 and 8. *The Nation's Report Card: Mathematics 2007*. Külastatud aadressil <https://nces.ed.gov/nationsreportcard/pdf/main2007/2007494.pdf>
- Jukk, H. (2004). Matemaatika tasemetöö tulemuste seos õpilaste suhtumise ja arvamustega. Külastatud aadressil [http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/40880/Uld\\_Matemaatika.pdf](http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/40880/Uld_Matemaatika.pdf)
- Kenney-Benson, G., Pomerantz, E., Ryan, A., & Patrick, H. (2006) Sex differences in math performance: The role of children's approach to schoolwork. *Developmental Psychology*, 42, 11–26.
- Kollom, K. (2012). Mis on õppekeskkond? Külastatud aadressil <http://www.htk.tlu.ee/wordpress/dippler/kaire19/2012/09/16/mis-on-opikeskkond/>

- Kroeger, S., Burton, C., Comarata, A., Combs, C., Hamm, C., Hopkins, R., et al. (2004). Student voice and critical reflection: Helping students at risk. *Teaching Exceptional Children*, 36, 50–57.
- Laherand, M.-L.(2008). Kvalitatiivne uurimisviis. Tallinn: OÜ Infotrükk
- Leder, G. C. (1992). Mathematics and gender: Changing perspectives. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 597–622). New York, NY: Macmillan.
- Legewie, J. & DiPrete, T.-A. (2014). The High School Environment and the Gender Gap in Science and Engineering. *Sociology of Education*, 87(4), 259-280.
- Lõhkivi, E., & Velbaum, K. (2008). Füüsika kui meeste mängumaa: soostereotüüpidest Eesti füüsika kultuuris. *Ariadne Lõng*, 8(1/2), 3-18
- Markovits, Z., & Forgasz, H. (2017). “Mathematics is like a lion”: Elementary students’ beliefs about mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 96, 49-64.
- Marks, G. (2015). The Real Reason Most Women Don't Go Into Tech. Külastatud aadressil <https://www.forbes.com/sites/quickerbetteertech/2015/03/16/the-real-reason-most-women-dont-go-into-tech/#6eecb3e26d7a>
- Mendick, H. (2002). Why are we doing this? A case study of motivational practices in mathematics classrooms. *Proceedings of the 26th Psychology of Mathematics Education Conference*, 3, 329–336.
- Muis, K. R. (2004). Personal epistemology and mathematics: A critical review and synthesis of research. *Review of Educational Research*, 74(3), 317-377.
- Petty, N. J., Thomson, O. P., & Stew, G. (2012). Ready for paradigm shift? Part 2: Introducing qualitative reasearch methodologies and methods. *Manual therapy*, 17(5), 378–384.
- Poiste ja tüdrukute ebavõrdsus hariduses (Praxis). (s.a.) Külastatud aadressil [http://www.praxis.ee/wp-content/uploads/2015/01/ebavordsus\\_hariduses\\_infograafika.pdf](http://www.praxis.ee/wp-content/uploads/2015/01/ebavordsus_hariduses_infograafika.pdf)
- Preckel, F., Goetz, T., Pekrun, R., & Kleine, M. (2008). Gender differences in gifted and average-ability students: Comparing girls’ and boys’ achievement, self-concept, interest and motivation in mathematics. *The Gifted Child Quarterly*, 52(2), 146–159.
- Purcell, K. D. (2015). 5 Ways to Get Girls into STEM. Külastatud aadressil <https://www.edutopia.org/blog/5-ways-girls-involved-STEM-karen-purcell>

Põhikooli riiklik õppevaka (2018). *Riigi Teataja I 2018*, 8, Külastatud aadressil

<https://www.riigiteataja.ee/akt/114022018008>

Rhodes, S. D., Hergenrather, K. C., Wilkin, A. M., & Jolly, C. (2008). Visions and voices: Indigent persons living with HIV in the Southern United States use photovoice to create knowledge, develop partnerships, and take action. *Health Promotion Practice*, 9, 159–169.

Sillaots, M. (2013). Uurimismeetodid. Külastatud aadressil

[htk.tlu.ee/icampus/mod/file/download.php?file\\_guid=211729](http://htk.tlu.ee/icampus/mod/file/download.php?file_guid=211729)

*Sooline võrdõiguslikkus on EL ühine eesmärk (2012)*. Külastatud aadressil

<http://www.haridusjasugu.ee/moisted-ja-eesmargid/soolise-vordsuse-eesmargid-hariduses/sooline-vordoiguslikkus-on-el-uhine-eesmark/>

Steele J. (2003). Children's gender stereotypes about math: The role of stereotype stratification. *Journal of Applied Social Psychology*, 33, 2587–2606.

Taal, D. (2015). Põhikooli matemaatika lõpueksam 2015 (lühikokkuvõte). Külastatud aadressil

[http://haridusinfo.innove.ee/UserFiles/L%C3%B5pueksamid%20PK/2015/matemaatika\\_PK2015\\_1%C3%BChikokkuv%C3%B5te.pdf](http://haridusinfo.innove.ee/UserFiles/L%C3%B5pueksamid%20PK/2015/matemaatika_PK2015_1%C3%BChikokkuv%C3%B5te.pdf)

Teaduskeskus AHHA (2016). *HYPATIA toob teaduse tüdrukutele lähemale*. Külastatud aadressil <http://www.ahha.ee/blogi/hypatia-toob-tudrukud-teadusele-lahemale>

Teaduskeskus AHHA. *HYPATIA tüdrukud reaalteadusesse*. Külastatud aadressil

<http://www.ahha.ee/meist/ahha-projektid/hypatia>

Thomson, S., Hillman, K., & Wernert, N. (2012). Monitoring Australian year 8 student achievement internationally: TIMSS 2011. Külastatud aadressil

[https://research.acer.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1000&context=timss\\_pirls\\_2011](https://research.acer.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1000&context=timss_pirls_2011)

University of Nebraska-Lincoln (2017). *Interact with peers who share your love of math*.

Külastatud aadressil <http://www.math.unl.edu/programs/agam> aprill 2017

*Uuringulaegas – RRI projekt* Külastatud aadressil

<http://www.arkofinquiry.eu/uuringulaegas-rri-projekt?lang=et> 19.05.2018

Uus, M. (2007). Kvantitatiivsed ja kvalitatiivsed meetodid probleemi kirjeldamiseks ning põhjuste tuvastamiseks. Külastatud aadressil <http://www.praxis.ee/wp-content/uploads/2014/03/2007-Meetodid-probleemi-kirjeldamiseks-ja-pohjuste-tuvastamiseks.pdf>

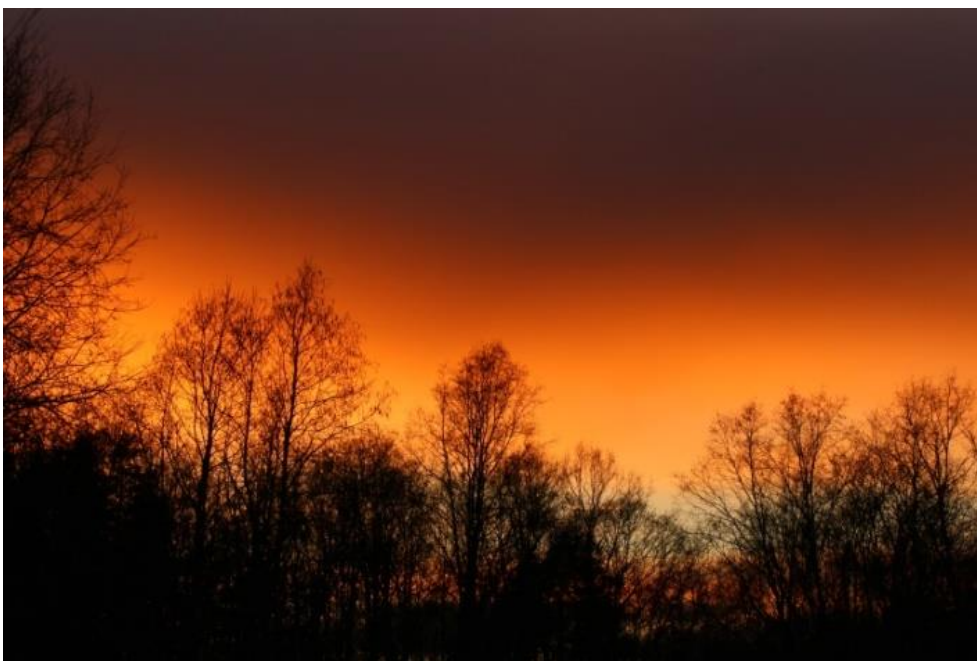
- Velsker, K.(2014). Põhikooli matemaatika 2014. aasta lõpueksami tulemuste analüüs.  
Külastatud aadressil  
[http://haridusinfo.innove.ee/UserFiles/L%C3%B5pueksamid%20PK/2014/Matemaatika/matemaatika\\_PK\\_%202014%20analyys.pdf](http://haridusinfo.innove.ee/UserFiles/L%C3%B5pueksamid%20PK/2014/Matemaatika/matemaatika_PK_%202014%20analyys.pdf)
- Väljataga, T., Pata, K., & Priidik, E. (2009). Õpikeskkonna kujundamine haridustehnoloogiliste vahenditega. *Tiigriõpe: haridustehnoloogia käsiraamat* (lk. 11-14). Tallinn: TLÜ Informaatika Instituut.
- Wang, C. C. (1999). Photovoice: a participatory action research strategy applied to women's health. *Journal of women's health*, 8(2), 185-192.
- Wang, C. C., Yuan, Y. L., & Feng, M. L. (1996). Photovoice as a tool for participatory evaluation: The community's view of process and impact. *Journal of Contemporary Health*, 4, 47-49.
- Whitfield, D., & Meyer, H. (2005). Learning from our students: Photovoice and classroom action research. *Science Education Review*, 4, 97–105.

## Lisad

### *Lisa 1. Tüdrukute tehtud pildid*



Joonis 1. Piia arusaam matemaatikast



Joonis 2. Piia ideaalne õppekeskkond



Joonis 3. Mis teeb Piia jaoks matemaatika raskeks?



Joonis 4. Anni arusaam matemaatikast



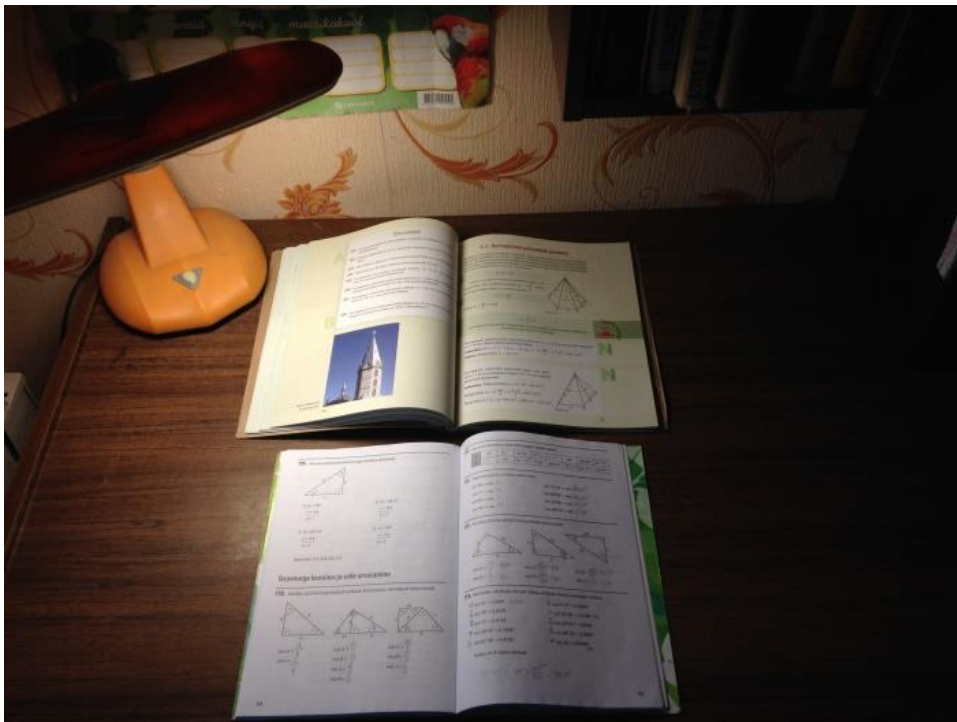
Joonis 5. Anni ideaalne õppekeskkond



Joonis 6. Mis teeb Anni jaoks matemaatik õppimise raskeks?



Joonis 7. Liisa arusaam matemaatikast



Joonis 8. Liisa ideaalne õppekeskkond



Joonis 9. Mis teeb Liisa jaoks matemaatika õppimise raskeks?

*Lisa 2. Vanemate nõusoleku vorm*

## PÖÖRDUMINE

Lugupeetud lapsevanem

Mina olen Rebeka Käär ja olen lõpetamas Tartu Ülikooli õppekaval humanitaar- ja sotsiaalinete õpetamine põhikoolis, et saada eesti keele ja kirjanduse õpetajaks. Soovin viia oma bakalaureusetöö raames läbi intervjuud Teie lapsega, mille eesmärgiks on välja selgitada põhikoolis õppivate tüdrukute arusaam matemaatikast ja matemaatika õppimisest. Kuna kasutan oma töö kirjutamisel photovoice'i meetodit, siis palun intervjuule eelnevalt Teie lapsel teha kolm fotot, mis esindaksid vastuseid minu poolt esitatud kolmele küsimusele: Mida tähendab põhikoolis õppivate tüdrukute jaoks matemaatika? Missugune on põhikoolis õppivat tüdrukute arvates ideaalne õpikeskkond? Mis teeb põhikoolis õppivate tüdrukute jaoks matemaatika õppimise raskeks/keeruliseks?

Antud intervjuu läbiviimiseks on vaja Teie kui lapsevanema luba. Teie lapse isik jääb anonüümseks! Palun kinnitage oma nõusolekut allpool olevate andmetega (täisnimi, allkiri, kuupäev).

.....  
Täisnimi.....  
Allkiri.....  
Kuupäev

## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina Rebeka Käär

(sünnikuupäev: 04.04.1992)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose Põhikoolis õppivate tüdrukute arusaam matemaatikast ja matemaatika õppimisest photovoice'i meetodi abil

mille juhendaja on Mirjam Burget

1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 20.05.2018