

TARTU ÜLIKOOL
Arvutiteaduse instituut
Informaatika õppekava

Madli Urbanik

**Osalejate matemaatika motivatsioon MOOCil
„Programmeerimise alused õpilastele“**

Bakalaureusetöö (9 EAP)

Juhendaja: Merilin Säde, MA

Tartu 2018

Osalejate matemaatika motivatsioon MOOCil „Programmeerimise alused õpilastele“

Lühikokkuvõte:

Käesolevas bakalaureusetöös uuritakse MOOCil „Programmeerimise alused õpilastele“ osalejate matemaatika motivatsiooni. Töö teoreetilises osas antakse ülevaade vaba juurdepääsuga e-kursustest ning kirjeldatakse MOOCi „Programmeerimise alused õpilastele“. Lisaks selgitatakse mõistet matemaatika motivatsioon ja tuuakse välja, kuidas on see seotud üldise õppeedukusega. Viimastes peatükkides analüüsitakse uurimuse käigus kogutud andmeid ning sõnastatakse uurimuse tulemused.

Võtmesõnad:

MOOC, matemaatika, motivatsioon, programmeerimine

CERCS:

P160, P175

Participants' mathematics motivation in MOOC „Introduction to Programming for Students“

Abstract:

The purpose of this Bachelor's thesis is to analyze the mathematics motivation of the participants of the MOOC „Introduction to Programming for Students. In the theoretical part of this thesis the overview of massive open online courses and the MOOC „Introduction to Programming for Students“ is given. Additionally, the term mathematics motivation is explained and the links between mathematics motivation and academic success are described. In final chapters, the data analysis and the results of the study can be found.

Keywords:

MOOC, mathematics, motivation, programming

CERCS:

P160, P175

Sisukord

Sissejuhatus	4
1. Ülevaade MOOCist	6
1.1. MOOCi mõiste	6
1.2. MOOC “Programmeerimise alused õpilastele”	6
2. Matemaatika motivatsioon	8
2.1. Matemaatika motivatsioon ja seda mõjutavad tegurid	8
2.2. Matemaatika motivatsiooni seos õppeedukusega	9
3. Metoodika.....	11
2.1. Valim	11
2.2. Protseduur.....	11
2.3. Instrument.....	11
2.4. Analüüsi kirjeldus.....	12
4. Tulemused	13
4.1. Osalejate poolt kõrgeima hinnangu saanud koondtunnused.....	13
4.2. Osalejate poolt madalaima hinnangu saanud koondtunnused	14
5. Arutelu.....	15
Kokkuvõte	16
Viidatud kirjandus	17
Lisad	20
1. Küsitlus.....	20
2. Litsents	24

Sissejuhatus

Paljude noorte matemaatika motivatsioon on langenud (Blackwell, Trzesniewski & Dweck, 2007) ja see mõjutab nende edasiõppimis- ning karjäärivalikuid (Priess-Grobern & Hyde, 2017). USA ülikoolides läbiviidud uuringu tulemusena selgus, et 17.8% STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) erialadel alustanud üliõpilastest vahetas esimese kohustusliku matemaatika kursuse tõttu eriala (Ellis, Fosdick & Rasmussen, 2016). Ka Divjak, Ostroski ja Hains (2010) toovad välja, et esimese aasta matemaatika kursused on paljudele IKT (info- ja kommunikatsioonitehnoloogia) erialadel alustavatele üliõpilastele raskuseks.

Musu-Gillette ja teised (2015) leidsid, et õpilased, kes peavad enda oskusi matemaatikas heaks ja väärtustavad matemaatikat, valivad tulevikus suurema tõenäosusega eriala, mis on tugevalt seotud matemaatikaga. Selliste erialade hulka kuuluvad ka erinevad infotehnoloogiaga seotud erialad nagu informaatika. USA tudengite seas läbiviidud uuringust selgus, et üks põhjustest, miks erinevate IT erialade üliõpilased just selle valdkonna valisid, on hea matemaatiline võimekus (McInerney, DiDonato, Giagnacova & O'Donnell, 2006).

Tartu Ülikooli arvutiteaduse instituut korraldab peamiselt gümnaasiumi õpilastele suunatud vaba juurdepääsuga programmeerimise e-kursust ehk MOOCi (ingl *Massive Open Online Course*) „Programmeerimise alused õpilastele“. Sellel kursusel osalejad on potentsiaalsed informaatika erialal õpingute alustajad, kellel võib esimeses lõigus kirjeldatu samuti probleemiks osutada. Selleks, et neid õpingute ajal vajadusel suunata ja toetada, on oluline uurida, milline on nende matemaatika motivatsioon.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk on kirjeldada vaba juurdepääsuga e-kursuse „Programmeerimise alused õpilastele“ osalejate matemaatika motivatsiooni, sealhulgas selgitada välja, kuidas erineb matemaatika motivatsioon kursuse lõpetanute ning mitte-lõpetanute seas.

Töö eesmärgi täitmiseks püstitas töö autor järgmised uurimisküsimused:

1. Milliseid koondtunnuseid hindavad kursuse lõpetanud ja mittelõpetanud matemaatikas kõige kõrgemalt?
2. Milliseid koondtunnuseid hindavad kursuse lõpetanud ja mittelõpetanud matemaatikas kõige madalamalt?

Töö on jaotatud viieks peatükiks. Esimeses peatükis antakse ülevaade MOOCidest üldiselt ning MOOCist „Programmeerimise alused õpilastele“. Teises peatükis selgitatakse mõiste

matemaatika motivatsioon ning tuuakse välja selle seos üldise õppeedukusega. Kolmandas peatükis kirjeldatakse uurimuse läbiviimise metoodikat ning neljandas peatükis tuuakse välja tulemused. Viiendas peatükis arutletakse töö tulemuste üle.

1. Ülevaade MOOCidest

Selles peatükis selgitatakse mõistet MOOC ning antakse ülevaade vaba juurdepääsuga e-kursustest ja nende ajaloost. Lisaks kirjeldatakse MOOCi „Programmeerimise alused õpilastele“, mille kohta käiv info pärineb antud kursuse veebilehelt (Kursuse "Programmeerimise alused õpilastele" veebileht, 2017).

1.1. MOOCi mõiste

Vaba juurdepääsuga e-kursus ehk MOOC on suurele hulgale osalejatele mõeldud avatud e-kursus (Gore, 2014). See tähendab, et MOOCidele saab registreerida kuitahes palju soovijaid erinevatest eluvaldkondadest. Conache, Dima ja Mutu (2016) väidavad, et MOOCid said alguse osana OER (*Open Education Resources*) liikumisest, mis edendas tasuta õppimist, õpetamist ning õppematerjalide avaldamist. Maailma esimene MOOC “*Connectivism and Connective Knowledge*” toimus 2008. aastal ja sellest võttis osa üle 2200 õpilase (Conache jt, 2016).

Clarke (2013) on pidanud MOOCide üheks suurimaks eeliseks seda, et neist saavad osa võtta sajad tuhanded õppurid üle maailma. Gore (2014) uurimuse andmetel ei ole MOOCidele registreerimisel vanuselisi, rahvuslikke, hariduslikke ega oskuslikke eelduseid. Samast allikast järeldub, et mõnedel juhtudel tuleb kasuks teatavate eelteadmiste olemasolu, kuid paljude MOOCide puhul ei ole see vajalik. Ainus kriteerium, mis MOOCidel osalejatele seatakse, on ligipääs Internetile (Gore, 2014).

Ristolainen, Pilt ja Lukas (2016) toovad välja, et maailma kolm suurimat MOOCide keskkonda on Coursera, edX ja Udacity. Samuti selgub, et Eestis pakuvad soovijatele erinevaid MOOCe peamiselt Tartu Ülikool ja Tallinna Tehnikaülikool. Esimene eestikeelne MOOC „Programmeerimisest maalähedaselt“ töötati välja Tartu Ülikoolis 2014. aastal (Ristolainen jt, 2016). Viimane on ka 2016. aasta novembri seisuga suurima osalejate arvuga eestikeelne e-kursus (Kärp-Eljand, 2016).

MOOCid pakuvad suurepärasest võimalusest enda arendamiseks nii nende läbiviijatele kui ka osalejatele ja seetõttu MOOCide populaarsus aina kasvab. Lisaks on vaba juurdepääsuga e-kursused tänapäeva ühiskonnas, kus elukestvat õpet peetakse väga oluliseks, tähtsal kohal.

1.2. MOOC “Programmeerimise alused õpilastele”

MOOCi „Programmeerimise alused õpilastele“ eesmärk on algoritmilise mõtteviisi ja programmeerimise tutvustamine neile, kel varasem kokkupuude programmeerimisega puudub

või on vähene. Sihtrühmaks on gümnaasistid ja kutsekoolide õpilased. Kursuse lõpetamisel peaks õppuril olema oskus kasutada programmeerimise baaskonstruksioone, andmetüpe, muutujaid, operatsioone, graafikavahendeid ja andmevahetust failidega, et lahendada programmeerimisülesandeid. Lisaks omab kursuse lõpetanu ülevaadet programmeerimise ajaloost ja programmeerimiskeeltest ning on mõelnud, kas soovib end tulevikus programmeerimisega tihedamalt siduda.

Kursuse kestus on 8 nädalat ning maht 3 EAP, mis vastab ligikaudu 78 tunnile tööle. Selle aja jooksul tuleb lahendada programmeerimisülesandeid, mille eest saab hindeks „arvestatud“, kui programm vastab nõutud tingimustele, ning sooritada nädalateste, kus tuleb õigesti vastata vähemalt 90% küsimustest. Kursuse läbides saavad kõik, kes on ülesanded positiivselt sooritanud, tunnistuse. Õppematerjalid on kättesaadavad kursuse veebilehel ning Tartu Ülikooli *Moodle*'i keskkonnas.

Vaba juurdepääsuga e-kursus „Programmeerimise alused õpilastele“ on seega hea võimalus esimeseks kokkupuuteks programmeerimisega. Eriti kasulik on see õpilastele, kes on huvitatud õpingute jätkamisest infotehnoloogia valdkonnas.

2. Matemaatika motivatsioon

Selles peatükis selgitatakse mõistet matemaatika motivatsioon ning kirjeldatakse, millised tegurid seda mõjutavad. Lisaks tuuakse välja seoseid matemaatika motivatsiooni ja üldise õppeedukuse vahel.

2.1. Matemaatika motivatsioon ja seda mõjutavad tegurid

Motivatsioon on tegevuse põhjuste või ajendite kogum (Erelt jt, 2014). Ryan ja Deci (2000) kohaselt võib inimeste motiveerituse tase olla erinev ning erineda võib ka motivatsiooni tüüp. Peamiselt liigitatakse motivatsiooni sisemiseks ning väliseks motivatsiooniks (Ryan & Deci, 2000). Sisemise motivatsiooni korral on mõjutajaks huvi ning endale püstitatud eesmärgid, välise motivatsiooni korral aga loodetav tasu või ebameeldiva tagajärje vältimine (Erelt jt, 2014). Uuringud on näidanud, et olenevalt sellest, kas inimene on sisemiselt või välimiselt motiveeritud, võib sooritusvõime oluliselt erineda (Ryan & Deci, 2000).

Õpimotivatsioon on õppima motiveerivate ajendite kogum (Erelt jt, 2014). Käesolevas töös käsitletakse matemaatika motivatsiooni kui matemaatikaga tegelema innustavate põhjuste hulka. Motivatsioon on oluline matemaatikaülesannete edukaks lahendamiseks (Linder, Smart & Cribbs, 2015). Lisaks on motivatsioonil märgatav mõju akadeemilistele saavutustele matemaatika ning loodusteaduste valdkonnas (Suárez-Álvarez, Fernández-Alonso & Muñiz, 2014).

On leitud, et suhted õpetajate, vanemate ja sõpradega mõjutavad noorte õpimotivatsiooni (Ryan, Stiller & Lynch, 1994). Nimelt on vanemate ootused õpilastele ning sõprade huvi matemaatikasse seotud õpilaste kõrgema matemaatika motivatsiooniga (Froiland & Davison, 2016). Lazarides, Rubach ja Ittel (2017) leidsid, et vanemate hinnang matemaatika olulisusele mõjutas nende laste arvamust matemaatika kasulikkusest. Ka PISA testist selgus, et kui õpilaste vanemad neid matemaatikas toetavad ja järjele aitavad, siis saavad õpilased matemaatikas paremaid tulemusi (Tire jt, 2016). Skaalvik, Federici ja Klassen (2015) leidsid, et õpetaja emotsionaalne tugi on tugevalt seotud õpilaste motivatsiooniga. Fadlemula, Cakiroglu ja Sunguri (2013) läbiviidud uuringust selgus, et õpilased, kes tajusid, et nende õpetaja peab vajalikuks matemaatikast sügavuti aru saamist, on rohkem huvitatud enda matemaatikaalaste teadmiste täiendamisest. Sarnaselt, kui õpilased leidsid, et nende matemaatikaõpetaja ei toeta õpitud mitteamusaamist, siis õpilased varjasid, et nende teadmised ei ole piisavad (Fadlemula jt, 2013). Lisaks on eakaaslaste huvi matemaatika vastu seotud paremate õpitud tulemustega matemaatikas ning sooviga läbida õpingute jooksul rohkem matemaatika kursuseid (Froiland

& Davison, 2016). Türgi 7. klassi õpilaste seas läbiviidud uuringust selgus lisaks, et kui õpilased tunnetavad, et nende klassikaaslased on orienteeritud headele tulemustele, siis võtsid nad omaks sarnased eesmärgid matemaatika õppimisel (Fadlemula jt, 2013).

Motivatsioon matemaatilist ülesannet lahendada võib tulla nii usust selle olulisusesse, sihikindlusest aga ka vihast või kurbusest, mis tekib, kui ülesande lahendamine ei õnnestu (Hannula, 2006). Ka eneseusk on tugevalt seotud õpilaste hinnete, motivatsiooni, sihikindluse, pingutuse ja võimega abi otsida (Skaalvik jt, 2015). Froiland jt (2016) viisid läbi uuringu, mille tulemusena selgus, et motiveeritud õpilaste tulemused matemaatikas on nii 9. kui ka 11. klassi õpilaste seas paremad. Lisaks selgus, et õpilase enda ootused on positiivses korrelatsioonis motiveeritusega (Froiland & Davison, 2016). Veel on leitud, et õpilaste matemaatika motivatsioon on pisut madalam üldisest õpimotivatsioonist (Plenty & Heubeck, 2013).

Noorte matemaatika motivatsiooni mõjutavad seega mitmed erinevad tegurid. Tähtsaimad nendest on õpetaja, vanemad ja sõbrad ning õpilase enda huvi ja oskused.

2.2. Matemaatika motivatsiooni seos õppeedukusega

Plenty ja Heubeck (2013) viisid USA õpilaste seas läbi uuringu, mille tulemusena selgus, et viimased peavad matemaatikat tulevikus kasulikuks, näiteks kirjeldasid nad matemaatika olulisust kõrgkoolis ja tulevikus tööalasel. Gipson (2016) leidis, et õpilaste gümnaasiumi matemaatika keskmine hinne on positiivselt seotud nende üldise keskmise hindega kõrgkoolis.

Lisaks on leitud, et enesetõhusus on tihedalt seotud paremate tulemustega matemaatikas (Fadlemula jt, 2013). Kui õpilased peavad matemaatikat enda jaoks oluliseks ja on pühendunud enda teadmiste täiendamisele, siis kasutavad nad rohkem erinevaid ja tõhusamaid õppimismeetodeid ja sellest tulenevalt saavutavad matemaatikas paremaid tulemusi (Fadlemula jt, 2013).

Fadlemula ja teiste (2013) läbiviidud uuringust selgus, et õpilased, kes soovivad teistest paremad olla või õpilased, kes ei taha teistest kehvemad välja paista, ei saavutanud matemaatikas võrreldes teistega paremaid tulemusi. USA 6. klassi õpilaste seas läbiviidud uuringust selgus, et õpilaste halbade matemaatikatumulemuste põhjus on motivatsiooni puudus, sest mittemotiveeritud õpilased ei tule toime raskustega, mis matemaatikat õppides ette võivad tulla (Leroy & Bressoux, 2016).

Seega mõjutab õpilaste matemaatika motivatsioon oluliselt nende käesolevate õpingute tulemusi kui ka edaspidiste õpingute tulemusi. Samuti on seotud matemaatika motivatsioon karjäärivaliku tegemisega ja mõjutab seetõttu oluliselt noorte elukäiku.

3. Metoodika

Järgnevas peatükis kirjeldatakse uurimismeetodit, mida kasutati antud töö tulemusteni jõudmiseks. Sealhulgas antakse ülevaade uurimuse valimist, protseduurist ja instrumendist. Lisaks kirjeldatakse, kuidas toimus andmete analüüsimine.

2.1. Valim

Valimi moodustavad vaba juurdepääsuga e-kursusel „Programmeerimise alused õpilastele“ osalejad, kes osalesid kursusel 2017/2018. õppeaasta sügissemestril ja vastasid pärast kursuse lõppu neile saadetud küsitlusele. Küsitlusele vastas kokku 53 kursusel osalejat, kellest 44 (83%) lõpetasid kursuse edukalt ning 9 (17%) ei lõpetanud kursust. Vastanutest 38 (71,7%) olid meessoost ning 15 (28,3%) naissoost. Vastajad olid vanusevahemikus 13-49 eluaastat ja keskmine vastaja oli 18-aastane. Küsitluse täitnute seas oli nii põhikooli (37,7%), kutsekooli (11,3%) kui ka gümnaasiumi (50,9%) õpilasi.

2.2. Protseduur

Osalejatele saadeti pärast kursuse lõppu meili teel küsitlus (vt lisa 1), millele neil paluti vastata. Küsitluse esimeses osas paluti vastata osaleja taustandmeid puudutavatele küsimustele. Näiteks küsiti osalejate vanust, klassi/kursust, omandamisel olevat haridustaset ja MOOCi „Programmeerimise alused õpilastele“ koondhinnet. Küsitlus oli täielikult anonüümne. Enne kursusel osalejatele saatmist piloteeriti küsimustikku kahe kursusel mitte osalenud gümnasisti peal.

2.3. Instrument

Osalejate matemaatika motivatsiooni väljaselgitamiseks koostati mõõtevahend mitmete varasemate uurimuste eeskujul. Selleks kasutati Divjaki ja teiste (2010) poolt matemaatika motivatsiooni uurimiseks koostatud instrumenti, USA teadlaste väljatöötatud instrumenti (Musu-Gillette jt, 2015), Yusofi ja Talli (1998) matemaatikasse suhtumise uurimiseks loodud instrumenti, Soome õpilaste matemaatika vaateid uurivat teadustööd (Rösken jt, 2007) ning Tartu Ülikooli haridusteaduste instituudis kaitstud magistritööd (Vendik, 2015) ja Tallinna Ülikoolis kaitstud doktoritööd (Kaldo, 2015). Lisaks sõnastas töö autor matemaatika ja programmeerimise seotuse kohta käivad väited ise, võttes eeskujuks eelnevalt mainitud instrumendid.

Matemaatika motivatsiooni kohta oli viis küsimust, mis kõik palusid vastajal hinnata väidetega nõusolekut. Vastata tuli Likerti 5-palli skaalal, kus üks tähendas väitega mittenõustumist ja viis täielikku nõusolekut. Esimese küsimuse all olid väited, mis puudutasid matemaatikaõpetajat, sõpru ja vanemaid. Väiteid oli kokku kaheksa, millest viis puudutasid õpetajat ja kolm sõpru ning vanemaid. Teise küsimuse väited olid seotud enda oskuste ja huvi hindamisega. Selles osas oli kokku 19 väidet, millest kaheksa olid huvi kohta ning 11 oskuste kohta. Kolmas küsimus keskendus edasiõppimisplaanidele, karjäärivalikule ja matemaatika vajalikkusele tulevikus. Nende aspektide kohta oli kokku üheksa väidet, kaks edasiõppimise, neli palga ja positsiooni ning kolm matemaatika vajalikkuse kohta tulevikus. Neljanda küsimuse all oli seitse väidet matemaatika ainesse suhtumise kohta ning viimase, viienda küsimuse all oli neli väidet matemaatika ja programmeerimise seotuse kohta.

2.4. Analüüsi kirjeldus

Küsimustes esinenud negatiivsed väited muudeti positiivseteks ning nende skaala pöörati ümber. Näiteks väide „Matemaatika on minu jaoks raske“ muudeti väiteks „Matemaatika ei ole minu jaoks raske“ ja kui algsele väitele anti hinnang „1 – ei nõustu üldse“, siis ümberpööratud väitele sai väärtuseks „5 – nõustun täielikult“. Andmete analüüsimiseks koostati iga uuritava koondtunnuse kohta tabel, kus toodi välja maksimaalne ja minimaalne väärtus, millega selles olnud väiteid hinnati ning hinnangute keskmine ja standardhälve. Väidetele antud hinnangute põhjal arvutati kõikide koondtunnustele keskmised ja saadu põhjal leiti vastused sissejuhatuses püstitatud uurimisküsimustele. Andmete analüüsimiseks kasutati andmetöötlusprogrammi Excel.

4. Tulemused

Selles peatükis kirjeldatakse uurimuse tulemusi. Sealhulgas tuuakse välja, milliseid koondtunnuseid hindasid vaba juurdepääsuga e-kursuse „Programmeerimise alused õpilastele“ lõpetanud ja mittelõpetanud kõige kõrgemalt ning milliseid kõige madalamalt.

4.1. Osalejate poolt kõrgeima hinnangu saanud koondtunnused

Kõige kõrgemalt hindasid kursuse läbinud „matemaatika ning programmeerimise seotus“ koondtunnust, kursuse mitteläbinud aga „suhtumine matemaatika ainesse“ koondtunnust (vt tabel 1). Järgnevalt pidasid kursuse lõpetanud oluliseks „suhtumine matemaatika ainesse“ ja mitteläbinud „matemaatika ja programmeerimise seotus“ koondtunnust. Kolmandana hindasid lõpetanud motiveerivaks koondtunnust „oskused“, mittelõpetanud aga koondtunnust „huvi“.

Tabel 1. Matemaatika motivatsiooni mõjutavad tegurid

	Läbinud					Mitteläbinud			
	max	min	\bar{x}	σ		max	min	\bar{x}	σ
Matemaatika ja programmeerimise seotus	5	1	4,37	1,08	Suhtumine matemaatika ainesse	5	1	4,52	1,15
Suhtumine matemaatika ainesse	5	1	4,19	1,05	Matemaatika ja programmeerimise seotus	5	1	4,28	1
Oskused	5	1	3,96	0,9	Huvi	5	1	3,88	1,29
Huvi	5	1	3,72	1,05	Oskused	5	1	3,64	1,38
Edasiõppimise plaan	5	1	3,68	0,99	Vajalikkus tulevikus	5	1	3,48	1,44
Palk, positsioon	5	1	3,64	1,1	Õpetaja	5	1	3,47	0,69
Vajalikkus tulevikus	5	1	3,61	0,85	Edasiõppimise plaan	5	1	3,39	1,41
Õpetaja	5	1	3,57	1,15	Palk, positsioon	5	1	3,31	0,98
Vanemad ja sõbrad	5	2	3,48	0,74	Vanemad ja sõbrad	5	1	3,15	1,19

4.2. Osalejate poolt madalaima hinnangu saanud koondtunnused

Skaalal ühest viieni oli kõige madalam tulemus 3,15. Kõige madalamalt hindasid nii kursuse lõpetanud kui ka mittelõpetanud koondtunnust „vanemad ja sõbrad“. Järgnes lõpetanute seas koondtunnus „õpetaja“, mittelõpetanute seas aga koondtunnus „palk ja positsioon“. Kolmandana sai kõige madalama tulemuse lõpetanute seas koondtunnus „vajalikkus tulevikus“, mittelõpetanute seas aga „edasiõppimise plaan“.

5. Arutelu

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks oli kirjeldada vaba juurdepääsuga e-kursusel „Programmeerimise alused õpilastele“ osalejate matemaatika motivatsiooni, sealhulgas selgitada välja, milline on matemaatika motivatsioon kursuse lõpetanute ning mittelõpetanute seas. Tulemuseni jõudmiseks püstitati kaks uurimisküsimust.

Varasemalt läbiviidud uuringute põhjal selgus, et õpilaste matemaatika motivatsiooni mõjutavad paljud erinevad tegurid. Selles töös hindasid MOOCi „Programmeerimise alused õpilastele“ osalejad järgmisi matemaatika motivatsiooni mõjutavaid koondtunnuseid: „õpetaja“, „vanemad ja sõbrad“, „oskused“, „huvi“, „edasiõppimise plaan“, „palk ja positsioon“, „vajalikkus tulevikus“, „suhtumine matemaatika ainesse“ ja „matemaatika ja programmeerimise seotus“.

Esimene uurimisküsimus oli, et milliseid koondtunnuseid hindavad MOOCi „Programmeerimise alused õpilastele“ lõpetanud ja mittelõpetanud matemaatika motivatsioonis kõige kõrgemalt. Selgus, et kõige kõrgemalt hindasid kursuse lõpetanud koondtunnust „matemaatika ja programmeerimise seotus“ ning mittelõpetanud „suhtumine matemaatika ainesse“ koondtunnust. Tulemused, et matemaatika ainesse suhtumine on matemaatika motivatsioonis oluline, on kooskõlas Linderi ja teiste (2015) uuringu tulemustega. Viimasest selgus, et õpilased peavad matemaatikat oluliseks erinevates eluvaldkondades ja seda ka tulevikus. Saadud tulemused, et kursusel osalejad hindasid matemaatika ja programmeerimise seotust kõrgelt, võivad aga olla tingitud sellest, et kursuse jooksul mõistsid lõpetanud, mil määral matemaatika ja programmeerimine omavahel seotud on.

Teine uurimisküsimus oli, et milliseid koondtunnuseid hindavad MOOCi „Programmeerimise alused õpilastele“ lõpetanud ja mittelõpetanud matemaatika motivatsioonis kõige madalamalt. Uurimuse tulemusena selgus, et nii kursuse edukalt läbinute kui ka mitteläbinute seas hinnati teistest madalamalt koondtunnust „vanemad ja sõbrad“. Ryan ja teised (1994) on leidnud, et nii vanemate kui ka sõprade mõju on matemaatika motivatsioonile oluline. Froiland jt (2016) on leidnud, et vanemate kõrgemad ootused laste matemaatikatumulemuste osas on seotud laste kõrgema matemaatika motivatsiooniga. Samuti on leitud, et õpilaste motivatsiooni mõjutab eakaaslaste huvi matemaatika vastu (Fadlemula jt, 2013).

Kokkuvõte

Antud bakalaureusetöö eesmärgiks oli kirjeldada vaba juurdepääsuga e-kursusel „Programmeerimise alused õpilastele“ osalejate matemaatika motivatsiooni. Sealhulgas selgitati välja, kuidas erineb matemaatika motivatsioon kursuse lõpetanute ning mittelõpetanute seas. Andmed koguti 2017/2018. õppeaasta sügissemestril toimunud kursusel osalejatelt, kellel paluti vastata veebiküsimustikule. Uurimuse alguses püstitati kaks uurimisküsimust, millele leiti uurimuse käigus vastused.

Esimene uurimisküsimus oli, et milliseid koondtunnuseid hindavad kursuse lõpetanud ja mittelõpetanud matemaatikas kõige kõrgemalt. Leiti, et selleks on lõpetanute seas koondtunnus „matemaatika ja programmeerimise seotus“, mittelõpetajate seas aga „suhtumine matemaatika ainesse“. Teine küsimus oli, et milliseid koondtunnuseid hindavad kursuse lõpetanud ja mittelõpetanud matemaatikas kõige madalamalt. Selgus, et nii kursuse lõpetanud kui ka mittelõpetanud hindasid kõige madalamalt koondtunnust „vanemad ja sõbrad“.

Antud uurimuse tulemuste üldistamisel on ka mõningad piirangud. Näiteks küsitlusele vastanute seas oli vähe mittelõpetanuid ja see võis mõnevõrra saadud tulemusi mõjutada. Lisaks vastas küsitlusele väike osa kursusel osalejatest ja seetõttu ei saa tulemusi üldistada kogu kursuse peale.

Antud tööga selgitati välja, et MOOCil „Programmeerimise alused õpilastele“ osalejate matemaatika motivatsiooni mõjutab ka matemaatika seotus programmeerimisega. Käesoleva töö käigus on loodud instrument, mida on edaspidi võimalik kasutada MOOCidel osalejate, informaatika õppekavale sisseastujate või lihtsalt programmeerimiskursustel osalejate peal. Tulevikus võiks seoseid noorte matemaatika motivatsiooni ja programmeerimise motivatsiooni vahel täpsemalt uurida. Näiteks võiks uurida, kas matemaatika motivatsioon mõjutab programmeerimise motivatsiooni või on õpilased motiveeritud matemaatikat õppima, kuna tahavad osata hästi programmeerida. Lisaks on võimalik uurida, kas MOOCil „Programmeerimise alused õpilastele“ osalenute matemaatika motivatsioon erineb kuidagi nende õpilaste matemaatika motivatsioonist, kes sellel kursusel osalenud ei ole.

Viidatud kirjandus

- Blackwell, L. S., Trzesniewski, K. H. & Dweck, C. S. (2007). Implicit Theories of Intelligence Predict Achievement across an Adolescent Transition: A Longitudinal Study and an Intervention. *Child Development*, 246-263.
- Clarke, T. (2013). The Advance of the MOOCs (massive open online courses): The Impending. *Education + Training*, lk 403-413.
- Conache, M., Dima, R. & Mutu, A. (2016). A Comparative Analysis of MOOC (Massive Open Online Course). *Informatica Economică*, lk 5-15.
- Divjak, B., Ostroski, M. & Hains, V. V. (2010). Sustainable Student Retention and Gender Issues in Mathematics for ICT Study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 293-310.
- Ellis, J., Fosdick, B. K. & Rasmussen, C. (2016). Women 1.5 Times More Likely to Leave STEM Pipeline after Calculus Compared to Men: Lack of Mathematical Confidence a Potential Culprit. *PLoS ONE*.
- Erelt, T., Kadakas, M., Kala-Arvisto, U., Kraav, I., Maanso, V., Puksand, H., . . . Unt, I. (2014). *Hariduse ja kasvatuse sõnaraamat*.
- Fadlemula, F. K., Cakiroglu, E. & Sungur, S. (2013). Developing a Structural Model on the Relationships Among Motivational Beliefs, Self-Regulated Learning Strategies, and Achievement in Mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1355–1375.
- Froiland, J. M. & Davison, M. L. (2016). The Longitudinal Influences of Peers, Parents, Motivation, and Mathematics Course-Taking on High School Math Achievement. *Learning and Individual Differences*, 252-259.
- Gipson, J. (2016). Predicting Academic Success for Students of Color Within STEM Majors. *Journal for Multicultural Education*, 124-134.
- Gore, H. (2014). Massive Open Online Courses (MOOCs) and Their Impact on Academic Library Services: Exploring the Issues and Challenges. *New Review of Academic Librarianship*, lk 4-28.
- Hannula, M. S. (2006). Motivation in Mathematics: Goals Reflected in Emotions. *Educational Studies in Mathematics*, 165-178.

- Kaldo, I. University Students' View of Mathematics in Estonia. TLÜ haridusteaduste instituudi doktoritöö. 2015. Allikas: <http://www.etera.ee/s/TMTIrstBv2>
- Kursuse "Programmeerimise alused õpilastele" veebileht. (2017). Kasutamise kuupäev: 10. mai 2018. a., allikas <https://courses.cs.ut.ee/2017/eprogalkool/fall/>
- Kärp-Eljand, V. (24. november 2016. a.). E-kursuse "Programmeerimisest maalähedaselt" lõpetas tänavu 1134 osalejat. *www.ut.ee/uudised*. Kasutamise kuupäev: 10. mai 2018. a., allikas <https://www.ut.ee/et/uudised/e-kursuse-programmeerimisest-maalahedaselt-lopetas-tanavu-1134-osalejat>
- Lazarides, R., Rubach, C. & Ittel, A. (2017). Adolescents' Perceptions of Socializers' Beliefs, Career-Related Conversations, and Motivation in Mathematics. *Developmental Psychology*, 525-539.
- Leroy, N. & Bressoux, P. (2016). Does Amotivation Matter More Than Motivation in Predicting Mathematics Learning Gains? A Longitudinal Study of Sixth-Grade Students in France. *Contemporary Educational Psychology*, 41-53.
- Linder, S. M., Smart, J. B. & Cribbs, J. (2015). A Multi-Method Investigation of Mathematics Motivation for Elementary Age Students. *Mathematics Education*, 392–403.
- McInerney, C. R., DiDonato, N. C., Giagnacova, R. & O'Donnell, A. M. (2006). Students' Choice of Information Technology Majors and Careers: A Qualitative Study. *Information Technology, Learning & Performance Journal*, 35-53.
- Musu-Gillette, L. E., Wigfield, A., Harring, J. & Eccles, J. S. (2015). Trajectories of change in students' self-concepts of ability and values in math and college major choice. *Educational Research and Evaluation*, 343-370.
- Plenty, S. & Heubeck, B. G. (2013). A Multidimensional Analysis of Changes in Mathematics Motivation and Engagement During High School. *Educational Psychology*, 14-30.
- Priess-Grobern, H. A. & Hyde, J. S. (2017). Implicit Theories, Expectancies, and Values Predict Mathematics Motivation and Behavior across High School and College. *Journal of Youth and Adolescence*, 1318–1332.
- Ristolainen, T., Pilt, L. & Lukas, M. (11. aprill 2016. a.). MOOCid – hääbuv haip või jätkusuutlik initsiatiiv? *Koolielu*. Kasutamise kuupäev: 10. mai 2018. a., allikas <https://koolielu.ee/uudiskiri/readnews/505742/moocid-%E2%80%93-haabuv-haip-voi-jatkusuutlik-initsiatiiv>

- Rösken, B., Hannula, M., Pehkonen, E., Kaasila, R. & Laine, A. (2007). Identifying Dimensions of Students' View of Mathematics. *Proceedings of the Fifth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME-5)*, (lk 349-358). Larnaca, Cyprus.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, 56-67.
- Ryan, R. M., Stiller, J. D. & Lynch, J. H. (1994). Representations of Relationships to Teachers, Parents, and Friends as Predictors of Academic Motivation and Self-Esteem. *Journal of Early Adolescence*, 226-249.
- Skaalvik, E. M., Federici, R. A. & Klassen, R. M. (2015). Mathematics Achievement and Self-Efficacy: Relations with Motivation for Mathematics. *International Journal of Educational Research*, 129-136.
- Suárez-Álvarez, J., Fernández-Alonso, R. & Muñiz, J. (2014). Self-Concept, Motivation, Expectations, and Socioeconomic Level as Predictors of Academic Performance in Mathematics. *Learning and Individual Differences*, 118-123.
- Tire, G., Henno, I., Soobard, R., Puksand, H., Lepmann, T., Jukk, . H., . . . Täht, K. (2016). *PISA 2015. Eesti tulemused. Eesti 15-aastaste õpilaste teadmised ja oskused*. Tallinn.
- Vendik, L. III kooliastme õpilaste sisemine ja väline õpimotivatsioon matemaatikas õpilaste hinnangul Raplamaa koolide näitel. TÜ haridusteaduste instituudi magistritöö. 2015. Allikas: <http://dspace.ut.ee/handle/10062/48244>
- Yusof, Y. B. & Tall, D. (1998). Changing Attitudes to University Mathematics through Problem Solving. *Educational Studies in Mathematics*, 67-82.

Lisad

1. Küsitlus

Matemaatika motivatsioon MOOCil "Programmeerimise alused õpilastele" osalejate seas

Olen Tartu Ülikooli informaatika eriala 3. kursuse tudeng Madli Urbanik. Minu bakalaureuse-töö teema on matemaatika motivatsiooni uurimine ja selle uurimiseks on mul vaja Sinu abi. Olen väga tänulik, kui leiad aja, et sellele küsimustikule vastata.

Küsitluse täitmine võtab aega umbes 10-15 minutit ja kõik antud vastused jäävad anonüümseks.

Aitäh!

Madli Urbanik

madliurbanik@gmail.com

* Kohustuslik

Taustinfo

1. Sugu

- Mees
- Naine

2. Palun sisesta enda vanus numbrites.

3. Mitmendas klassis/kursusel Sa käid?

- 1 - 3. klass
- 4 - 6. klass
- 7 - 9. klass
- 10. - 12. klass
- 1. kursus
- 2. kursus
- 3. kursus

4. Mis haridustase on Sul hetkel omandamisel?

- põhiharidus
- keskharidus
- kutseharidus
- Muu: _____

5. Mis on Su "Programmeerimise alused õpilastele" kursuse lõpphinne?

* Selle teada saamiseks mine Moodle'i kursusele ja vali vasakult menüüst "Kursuse administreerimine" -> "Hinded" -> "Lõpphinne"

- Arvestatud
- Mittearvestatud

Mis motiveerib Sind matemaatikas?

6. Palun märgi, mil määral nõustud järgmiste väidetega.

1 – ei nõustu üldse 2 3 4 5 – nõustun täielikult

1. Mulle on oluline, et matemaatikaõpetaja mind kiidaks.
2. Ma tahan, et matemaatikaõpetaja näeks, kui hästi ma matemaatikat oskan.
3. Mu matemaatikaõpetaja on mulle selgeks teinud, et matemaatika on oluline.
4. Minu matemaatikaõpetaja ei ole mind inspireerinud matemaatikat õppima.
5. Minu matemaatikaõpetaja on mulle positiivne eeskuju matemaatikas.
6. Mu sõbrad arvavad, et ma olen matemaatikas väga hea.
7. Minu vanemad on mind julgustanud matemaatikat õppima.
8. Mu vanematel/vanemal on olnud positiivne mõju minu motivatsioonile matemaatikat õppida.

7. Palun märgi, mil määral nõustud järgmiste väidetega

1 – ei nõustu üldse 2 3 4 5 – nõustun täielikult

1. Ma naudin matemaatikaülesannete lahendamist.
2. Matemaatika on huvitav.
3. Kui lahendan ära keerulise matemaatikaülesande, on mul hea tunne.
4. Mul on matemaatika tundides igav.
5. Matemaatika on mu lemmik õppeaine.
6. Minu jaoks on oluline matemaatikas häid hindeid saada.

7. Mulle meeldib, et matemaatikatunnis saan olla loov.
8. Ma tahan rohkem matemaatikat õppida.
9. Matemaatika on minu jaoks raske.
10. Ma pean väga palju vaeva nägema, et matemaatikast aru saada.
11. Matemaatika on lihtne.
12. Ma olen matemaatikas võimekas.
13. Minu teadmised matemaatikas on väga head.
14. Tavaliselt saan ma uuest matemaatilisest teemast kiiresti aru.
15. Ma muutun närviliseks, kui pean lahendama matemaatilist ülesannet.
16. Ma annan väga lihtsalt alla, kui ülesanne on keeruline.
17. Ma olen kindel, et ma olen võimeline matemaatikat õppima.
18. Ma arvan, et ma saaksin hakkama ka keeruliste matemaatikaülesannetega.
19. Minu mõtlemisoskus areneb tänu matemaatikale.

8. Palun märgi, mil määral nõustud järgmiste väidetega

1 – ei nõustu üldse 2 3 4 5 – nõustun täielikult

1. Mul läheb matemaatikas õpitud teadmisi vaja pärast kooli lõpetamist.
2. Ma olen mõelnud, et tahan edasi õppida matemaatikat.
3. Matemaatikat osates on kerge tööd leida.
4. Ma soovin töötada ametil, mis on seotud matemaatikaga.
5. Kui oskan matemaatikat, saan tulevikus paremat palka.
6. Kui olen matemaatikas hea, saan tulevikus valida töökoha, mis mulle tõesti meeldib.
7. See, mida ma matemaatikas õpin, on kasulik.
8. Matemaatika õppimine aitab igapäevaelus paremini hakkama saada.
9. Mu edu hilisemas elus ei sõltu sellest, kui hästi mul matemaatikas läheb.

9. Palun märgi, mil määral nõustud järgmiste väidetega.

1 – ei nõustu üldse 2 3 4 5 – nõustun täielikult

1. Matemaatika on vajalik õppeaine.
2. Matemaatikal on oluline osa uute avastuste tegemisel.
3. Matemaatilised teadmised aitavad mul mõista teisi valdkondi.
4. Matemaatika õppimine on ajaraisk.
5. Matemaatika on kogum fakte ja protseduure, mis tuleb meelde jätta.

6. Matemaatika on probleemide lahendamine.

7. Matemaatika on meie ühiskonnale kasulik.

10. Palun märgi, mil määral nõustud järgmiste väidetega.

1 – ei nõustu üldse 2 3 4 5 – nõustun täielikult

1. Matemaatikat saan õppida läbi programmeerimise.

2. Matemaatika õpetab loogilist mõtlemist, mida on programmeerimises vaja.

3. Matemaatika on oluline, et osata hästi programmeerida.

4. Matemaatilisi teadmisi saab kasutada programmeerimises.

11. Kommentaarid

Kui Sul tuli pähe mõni tegur, mis sind matemaatikas motiveerib, kuid küsitlusest see välja ei tule, siis võid selle siia lisada. Samuti on siia oodatud muud kommentaarid, mis on seotud antud küsimustikuga.

2. Litsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, **Madli Urbanik**,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose **Osalejate matemaatika motivatsioon MOOCil „Programmeerimise alused õpilastele“** mille juhendaja on Merilin Säde,
 - 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, **12.05.2018**