

Tartu Ülikool
Sotsiaalteaduste valdkond
Psühholoogia instituut

Karoliina Vahtre
**Matemaatika õpimotivatsiooni küsimustiku valideerimine ja seos riigieksami
tulemustega**
Uurimistöö

Juhendaja: Karin Täht, PhD

Läbiv pealkiri: Matemaatika õpimotivatsiooni küsimustik

Tartu 2023

Kokkuvõte

Käesoleva uuringu eesmärgiks oli hinnata eesti keelde kohandatud matemaatika *Motivated Strategies for Learning Questionnaire* (Liu & Lin, 2010) küsimustiku faktorstruktuuri ja sisereleiaablust 181 osalejaga. Kinnitav faktoranalüüs kordas originaalküsimustiku õpimotivatsiooni alaskaala 6-faktorilist mudelit. Koguskaala sisereleiaablus oli hea ($\alpha=.845$; $\omega=.759$), kuid mudeli faktorstruktuur ei vastanud sobivusindeksitele, viidates asjaolule, et mitmed alaskaalade väited tuleb ümbersõnastada. Matemaatika õpimotivatsiooni alaskaalade tulemusi võrreldi 2021.aasta riigieksami tulemustega. Leiti, et kõrgemal enesetõhususe skooril on statistiliselt oluline seos kõrgema matemaatika riigieksami tulemusega. Kõrgem ülesande väärtuse skoor oli samuti oluliselt seotud kõrgema matemaatika riigieksami tulemusega.

Märksõnad: matemaatika riigieksam, matemaatika õpimotivatsioon, kinnitav faktoranalüüs

Validation of the Mathematics Motivated Strategies for Learning Questionnaire and its relationship with mathematics state exam results

Abstract

Mathematics learning motivation plays an important role in academic outcomes. The present study aimed to evaluate the factor structure and internal reliability of the Estonian version of Mathematics Motivated Strategies for Learning Questionnaire (Liu & Lin, 2010). Confirmatory factor analysis replicated the 6-factor learning motivation subscale. The internal reliability of the total scale was good ($\alpha=.845$; $\omega=.759$), but the factor structure did not meet the fit criteria, indicating that subscale items need to be reformulated. Mathematics learning motivation subscale scores were compared with 2021 state exam scores in mathematics. A higher self-efficacy score had a statistically significant correlation with higher mathematics state exam score. A higher task value score was associated with a higher state exam score.

Keywords: mathematics state exam, mathematics learning motivation, confirmatory factor analysis

Sissejuhatus

Motivatsiooni roll õpilaste akadeemilistes saavutustes ja õppimises on vaieldamatu, seda enam matemaatika õppimises, kus matemaatika riigieksami hea sooritus on üldjuhul eelduseks akadeemiliste õpingute jätkamiseks.

Alates 1980. aastatest on hakatud peamiselt keskenduma motivatsiooni ja kognitiivsete tegurite mõju õppimisele ja õpitulemustele ning on levinud arusaam, et õpilaste akadeemiliseks eduks on vajalikud nii motivatsioonilised kui kognitiivsed faktorid. Lisaks kaasatakse tänapäeval hariduses aina rohkem tehnoloogiat ja digiõpet, mistõttu on õpilastel suurenenud isiklik vastutus teadmiste omandamisel, sealhulgas ka vastutus enda motiveerimisel ja õppimises enesereguleerimisel.

Põhiline metateooria, millele paljud motivatsiooni uuringud on tuginenud, on sotsiaal-kognitiivne teooria (Bandura, 1977). Antud lähenemine rõhutab sotsiaalse keskkonna kriitilist rolli motivatsioonis, õppimises ja eneseregulatsioonis (Schunk & Usher, 2019). Sotsiaal-kognitiivse teooria kontekstis defineeritakse motivatsiooni kui (sisemisi) protsesse, mis ajendavad ja toetavad eesmärgistatud tegevusi. Bandura teooria keskseks eelduseks on inimeste püüdlus agentsuse tunde poole, mida on võimalik saavutada enesetõhususe (ingl k. self-efficacy) läbi. Enesetõhusus, mis tuleneb sisekaemusest, on hindav ja eesmärgile orienteeritud, ja on sotsiaal-kognitiivse teooria aluseks olev sisemine motivatsiooniprotsess.

Enesetõhusus on Bandura (1997) vastastikuse interaktsiooni mudelis peamine isiklik mõjutegur, mis võib mõjutada motivatsiooni tulemusi. Õppijad, kes tajuvad end õppimises tõhusalt, on võimelised osalema kognitiivsetes ja käitumuslikes tegevustes, mis parandavad nende õppimist, nagu eesmärkide seadmine, tõhusate õpistrateegiate kasutamine, eesmärkide saavutamise jälgimine ja hindamine ning õppimiseks tõhusa füüsilise ja sotsiaalse keskkonna loomine (Schunk & DiBenedetto, 2016). Enesetõhusust võivad omakorda mõjutada tegevuste tulemused, nagu tajutud eesmärkide saavutamine ja saavutamine, aga ka keskkonnasisend (nt enda võrdlemine eakaaslastega, tagasiside õpetajatelt). Need tulemused mõjutavad nii enesetõhusust kui motivatsiooni.

Viimase kümnendi matemaatikahariduse uuringud on samuti uurinud seoseid enesetõhususe ning teiste motivatsiooni ja kognitiivsete konstruktide vahel (Pantziara & Philippou, 2015) või uurinud sekkumiste mõju õpilaste enesetõhususele (Schukajlow et al., 2012). Matemaatika enesetõhususe ja mina-kontseptsiooni arengut käsitlevad uuringud on täheldanud nende kompetentsuse uskumuste langust põhikoolis ja pärast seda (Jacobs et al., 2002). Siiski leidub viiteid sellele, et enesetõhususe ootused on stabiilsed, kui konstrukti

mõõdetakse valdkonna spetsiifiliselt ja spetsiifiliste probleemidega (Schunk et al., 2012). Kuid üheks suureks kriitikaks antud uuringutes on aga see, et uurijatel on raske eristada kuidas enesetõhusus erineb mina-kontseptsioonist, mida defineeritakse kui inimese enesetaju, mis on kujundatud läbi kogemuste ja ümbritseva keskkonna tõlgenduste. Marsh ja kolleegid (2018) viisid läbi laiaulatusliku uuringu üldistatud enesetõhususe ja mina-kontseptsiooni häguse eristamise kohta ning leidsid, et nende konstruktsioonide puhul mõõdeti väga sarnaseid konstrukte (korrelatsioonid olid enamasti suuremad kui 0.9), hoolimata nende kahe konstrukti erinevatest nimedest.

Matemaatiline mina-kontseptsioon viitab sellele, mil määral õpilased tunnevad end kindlalt oma võimes lahendada matemaatilisi ülesandeid ja sooritada teste heale tulemusele. On leitud, et matemaatiline mina-kontseptsioon avaldab aja jooksul positiivset mõju õpilaste tulemustele. Lisaks, sarnaselt õpilaste emotsioonide vastastikustele seostele tulemuslikkusega, mõjutab tulemuslikkus vastastikku õpilaste matemaatilise mina-kontseptsiooni kujunemist, toetades Marshi vastastikuste mõjude mudelit mina-kontseptsiooni arendamisel (Marsh et al., 2016). Marsh ja kolleegide (2018) uuring käsitles koolilaste matemaatikaga seotud sisemist motivatsiooni ja selle otsest seost matemaatiliste võimetega, ning tulemustest leiti, et vastupidiselt hüpoteesile, kus motivatsioon ja saavutused on retsiprookselt seotud, kujundavad saavutused matemaatikas õpilase sisemist motivatsiooni antud valdkonnas. Selline põhjuslik seos matemaatika tulemuste ja sisemise motivatsiooni vahel võib omakorda seletada matemaatilise mina-kontseptsiooni positiivset seost matemaatika tulemustes, kuna muutujad sarrustavad teineteist.

Motivatsiooni uuringutes on laialdaselt aktsepteeritud vaatenurk, et enesereguleeritud õppimine sõltub suuresti õpikontekstist ja seetõttu tuleks seda uurida aine tasemel, see tähendab üksiku distsipliini või õppeaine (siinjuhul matemaatika) tasemel (Anderman et al. 2001; Pintrich, 2004). Teisalt on leitud, et enesereguleeritud õppimise alusstruktuur on võrdlemisi stabiilne ja ei muutu oma funktsioonilt valdkondade vaheliselt, kuigi mõõdetud muutujate väärtused võivad erineda. Näiteks võib õpilane kogeda matemaatika puhul kõrgemat ülesande väärtust kui inglise keeles, kuid vaatamata ülesande väärtuse erinevustele ei mõjuta see ülesande väärtuse uskumuste ja õpistrateegiate kasutamise vahelisi seoseid üldiselt. Kui ülesande väärtus on kõrge, kasutab õpilane tõenäolisemalt positiivseid ja kohanemisvõimelisi õpistrateegiaid, mille tulemuseks on tõenäoliselt parem õppe edukuse tase (Pintrich et al. 1993).

Motivatsiooni teoreetiline raamistik

Hariduses võtavad motivatsiooniteooriad arvesse kognitiivseid, sotsiaalseid, käitumuslikke ja eneseregulatsiooni lähenemisi (Ryan, 2012). Matemaatikahariduse kontekstis on motivatsiooni protsessides olulised kaks teoreetilist lähenemist: ootuste-väärtuste teooriad ja enesemääratlemise teooria.

Ootuste-väärtuste teooria

Situatsiooniline ootuste-väärtuste teooria, nagu Eccles ja Wigfieldi saavutusmotivatsiooni mudel (Eccles & Wigfield, 2002) eeldab, et õppeainega tegelemist, hariduslikke valikuid ja akadeemilisi saavutusi mõjutavad kaks uskumuste kogumit: edu ootused ja ülesande subjektiivne väärtus indiviidile (Wigfield, 2020). Õpilaste subjektiivsed ülesande väärtused tulenevad sellest, kui isiklikult kogetakse antud ülesandest oodatavat naudingut (sisemine väärtus), kui isiklik on ülesande tähtsus (saavutamiseväärtus), ülesande tähtsus lühi- ja kaugemate eesmärkide jaoks (kasuväärtus) ning ülesandega tegelemise tajutav negatiivne tagajärg (kuluväärtus). Edu ootused on kontseptuaalselt määratletud selles, kuivõrd inimene usaldab oma võimet ülesandega hakkama saada (Eccles & Wigfield, 2002). Olemasolevad uuringud tõdevad suhteliselt järjekindlalt, et motivatsiooni uskumused on erinevates akadeemilistes valdkondades stabiilselt kõrged, madalad või mõõdukad, sealjuures ka matemaatikas (Viljaranta et al., 2016; Gaspard et al., 2019; Umarji et al., 2018). See tähendab, et inimesel, kellel on kõrged edu ootused ja väärtused matemaatikas, on kõrged edu ootused ning motivatsiooni uskumused ka teistes valdkondades, nagu keeleõppes või loodusteadustes. Kuid esineb grupe, kelle valdkondadevahelised motivatsiooni uskumused ei ole kooskõlas (Lazarides et al., 2021), viidates motivatsiooni enesekohaste uskumuste kalduvusele muutuda aja jooksul hierarhiliseks. Motivatsiooniliste uskumuste sisemine hierarhia areneb Eccles ja kolleegide ootuste-väärtuste teooria kohaselt välja inimese identiteedi arengu tulemusena, olles ajas muutuv (Eccles, 2009).

Enesemääratlemise teooria

Enesemääratlemise teooria kujutab endast üldist teoreetilist raamistikku inimese motivatsiooni uurimisel (Ryan & Deci, 2020). Motiveeritud käitumise selgitamiseks eristatakse sisemist ja erinevat tüüpi välist motivatsiooni. Kui sisemiselt motiveeritud õppijad osalevad õppetegevustes tegevuse enda omaduste tõttu, siis välise motivatsiooni all mõeldakse tegevuste vahendit, et saavutada tegevusest väliseid tulemusi. Enesemääratlemise teooria keskseks eelduseks on, et inimestel on kaasasündinud psühholoogiline vajadus

kompetentsuse, autonoomia ja sotsiaalse seotuse järele. Sellest kaasasündinud psühholoogilisest vajadusest tulenevalt püütakse ennast kogeda pädevana ja tegutseda autonoomselt, ning nende vajaduste rahuldamisega kaasnevad positiivsed emotsionaalsed kogemused, mis võimaldavad inimestel viljeleda sisemist motivatsiooni. Sisemine motivatsioon omakorda toetab õppematerjali sisust sügavama arusaama omandamist, võib aidata kaasa positiivsetele saavutustulemustele (Vollmeyer ja Rheinberg, 2005). Teooria eelduseks on, et sotsiaalsed ja keskkonnategurid, nagu soorituse tagasiside, soodustavad või õhnestavad motivatsiooni ja õppimisse kaasatust.

Kolm Kanada ja Rootsi keskkooli- ja ülikooliõpilaste seas läbiviidud empiirilist uuringut näitasid, et sisemine motivatsioon oli ainus motivatsioonitüüp, mis oli ühe aastase perioodi jooksul järjepidevalt positiivselt seotud akadeemiliste saavutustega. Amotivatsiooni seostati seevastu uuringutes oluliselt madalama õppeedukusega, kuid tuleb märkida, et amotivatsiooni ja saavutuste muutuste vahel saavutatud seos oli tunduvalt nõrgem kui eelnevates läbilõikeuuringutes, kus ei võetud arvesse tulemuste baasaset (Taylor et al., 2014).

Lisaks on enesemääratlemise teooria olulisus nii motivatsiooni uuringutes kui hariduses väljendunud paremas arusaamises kuidas erinevad hindamismeetodid mõjutavad õpilaste akadeemilisi saavutusi. Näiteks kasvav sõltuvus kõrge panusega testimisest matemaatika riigieksami näitel on vastuolus enesemääratlemise teooria põhiprintsiipidega, kus negatiivsed tagajärjed, mis kaasnevad kõrge panusega testide halva soorituse tõttu, ei toeta õpilastes autonoomset motivatsiooni ja psühholoogilist heaolu (Ryan ja Deci, 2020).

Õpimotivatsioon digiõppes

Viimase paari aastaga on digiõpe muutunud aina aktuaalsemaks ja õpimotivatsiooni uuringud digiõppe teemal keskenduvad enesemääratlemise teooria käsitlusele, sest see nõuab õpilastelt iseseisvust ja vastutustunnet õpieesmärkide saavutamisel. Mohammadi ja kolleegid (2011) võrdlesid oma vaatlusuuringus klassiruumis ja veebis toimuvat keeleõpet, ning täheldas digiõppe õpilaste seas suurenenud kaasatus, kohalolek ja motivatsioon.

Samuti on leitud positiivne korrelatsioon mitmes uuringus ülesande väärtuse ning veebiõppe õpitulemustega, kus ülesande väärtus kui ka sisemine motivatsioon olid rahulolu, õpisaavutuste ja püsivuse olulisteks ennustajaks (Joo et al. 2013; Yukselturk & Bulut, 2007).

Motivatsiooni mõõtmine matemaatika õppimises

Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) on võrdlemisi laialdaselt kasutatav enesearuandemeetodil põhinev küsimustik hindamaks õpilaste akadeemilist motiveeritust ja erinevate õpistrateegiate kasutamist kursuse või aine spetsiifilisel tasandil. MSLQ töötati välja tuginedes sotsiaal-kognitiivsele vaatele motivatsiooni ja enesereguleeritud õppimisest, eeldades, et motivatsioon on dünaamiline ja kontekstispetsiifiline, varieerudes sõltuvalt õppeainest (Duncan & McKeachie, 2005). Üldist MSLQ mõõdikut on varasemalt kohandatud ka eesti keelde, kusjuures eestikeelse õpimotivatsiooni mõõdiku Cronbachi alfa koefitsient 0.92 (Saks et al., 2015).

Küsimustik jaguneb kaheks alaskaalaks: õpimotivatsioon ja õpistrateegiad. Motivatsiooni mõõdik jaguneb omakorda kuueks faktoriks: sisemine ja väline motivatsioon, ülesande väärtus, kontroll õpiuskumuste üle, enesetõhusus ja testi ärevus. Kuna mõõdik on võrdlemisi populaarne, on mitmed uuringud täheldanud välimise motivatsiooni faktori madalat sisereliaablust (Hilpert et al., 2013). Samuti on leitud, et testi ärevuse alaskaala mõjutab mõõdiku latentse muutuja usaldusväärsust, sest kui nii ootuse kui väärtuse konstrukte peetakse motiveerivaks, siis testi ärevus klassifitseerub pigem afekti konstrukti alla (Pekrun & Schultz, 2007). Siiski olenemata täheldatud psühhomeetristest puudujääkidest, on antud mõõdikut hea ennustusvõime tõttu rakendatud erinevates koolikontekstides ja valdkondades (Crede & Kuncel, 2008).

Pintrichi ja kolleegide originaalküsimustikust tulenevalt on Liu ja Lin (2010) kohandanud matemaatika õpimotivatsiooni ja õpistrateegiate uurimiseks *MSLQ* küsimustikku ja loonud selle põhjal *Mathematics Motivated Strategies for Learning* küsimustiku (MMSLQ), mis koosneb kuuest motivatsiooni alaskaalast ja neljast õpistrateegia alaskaalast. Antud küsimustiku matemaatika õpimotivatsiooni skaala kohandati eesti keelde 2021. aastal, uurimaks matemaatika riigieksami tulemuste seoseid õppijate enesekohaste hoiakutega ja mille kogutud andmetel põhineb ka käesolev töö (Aaviste & Täht, 2022).

Käesolev töö

Töö peamiseks eesmärgiks oli kontrollida matemaatika õpimotivatsiooni mõõdiku psühhomeetristisi omadusi ja hinnata õpimotivatsiooni seost matemaatika riigieksami tulemustega. Matemaatika õpimotivatsiooni küsimustiku faktorstruktuuri kontrollimiseks viidi läbi kinnitav faktoranalüüs. Samuti hinnati koguskaala ja alaskaalade sisereliaablust.

Õpimotivatsiooni seost õpitulemustega hindamiseks viiakse läbi korrelatsioonanalüüs matemaatika tulemuste ja õpimotivatsiooni skooride vahel.

Käesoleva töö autor koostas kirjanduse ülevaate, viis läbi statistilised andmete analüüsid olemasolevate andme põhjal ja kirjutas käesoleva töö.

Eelnevale toetudes püstitatakse järgnevad hüpoteesid:

H1: Kinnitav faktoranalüüs toetab matemaatika õpimotivatsiooni mõõdiku skaala jagunemist kuueks alaskaalaks.

H2: Sisemise motivatsiooni ja ülesande väärtuse õpimotivatsiooni alaskaalad on statistiliselt olulisel määral positiivselt seotud matemaatika riigieksami tulemustega

H3: Õpimotivatsiooni alaskaala enesetõhusus on olulisel määral seotud matemaatika riigieksami tulemusega.

Meetod

Valim

Käesoleva uuringu valimi moodustasid õpilased, kes osalesid 2021. aasta kevadel toimunud Tartu Ülikooli tasuta veebipõhisel matemaatika riigieksamiks valmistuval kursusel (Aaviste & Täht, 2022). Valim koosnes 181-st õpilasest, kellest 151 (83,4%) olid naised ja 30 (16,6%) mehed. Nendest 181-st õpilasest sooritas 136 (75,1%) laia ja 45 (24,9%) kitsa matemaatika riigieksami. Valimisse kuulusid õpilased vastasid Moodles olevale matemaatika õpimotivatsiooni enesearuande küsimustikule, mis on kohandatud eesti keelde Liu ja Lin (2010) MMSLQ skaalast.

Uurimisprotseduur

Kirjeldavatest statistikutest küsiti õpilase sugu, vanust ja matemaatika riigieksami valikut.

Õpimotivatsiooni mõõtmiseks kasutati eesti keelde kohandatud M-MSLQ õpimotivatsiooni alaskaalat (Liu & Lin, 2010), mis hindas 5-punktilisel Likerti skaalal õpilaste sisemist motivatsiooni, välist motivatsiooni, ülesande väärtust (õpilasele), kontrolli õpiuskumuste üle, enesetõhusust ja testi ärevust. Skaala koosnes 36 väitest ja igal väitel oli 5 vastusevarianti (1

= Ei nõustu üldse; 2 = Pigem ei nõustu; 3 = Nii ja naa; 4 = Pigem nõustun; 5 = Nõustun täielikult).

Uuring viidi läbi 2021. aasta kevadel, kus Teadus- ja Haridusministeerium koostöös Tartu Ülikooliga pakkus tasuta veebipõhist matemaatika riigieksamiks valmistuvat kursust. Küsimustikule sai vastata antud kursuse Moodle keskkonnas. Analüüside sooritamisel lisati õpilastelt küsitud andmetele juurde nende riigieksami valik ja saadud eksamitulemus.

Andmeanalüüs

Kirjeldavate statistikute, korrelatsioonianalüüside, reliaablusanalüüsi ja gruppidevaheliste erinevuste võrdlemiseks kasutati andmetöötlusprogrammi JASP (0.16.4).

Andmeanalüüsis kaasati matemaatika õpimotivatsiooni enesekohasest küsimustikust 36 väidet, mis vastasid *Mathematics Motivated Strategies for Learning Questionnaire* ingliskeelsetele õpimotivatsiooni väidetele. Õpimotivatsiooni küsimustikus ei vastanud 9 väidet normaaljaotusele (nt väide 13 asümmeetriakordaja = -1.2 ja ekstsess = 1.0; väide 33 asümmeetriakordaja = -1.1, ekstsess = .95), mistõttu kasutati kinnitavas faktoranalüüsis (CFA; confirmatory factor analysis) robustset maksimaalse tõenäosuse hindamismeetodit.

Samuti ei vastanud matemaatika riigieksami tulemused (asümmeetriakordaja = -1.17 ja ekstsess = -1.2) normaaljaotusele, mistõttu tehti kõik analüüsid mitteparameetriliste meetodite abil.

Õpimotivatsiooni koguskaala ja alaskaalade sisereliaabluse hindamiseks viidi läbi reliaablusanalüüs kasutades Cronbachi alfa ja MacDonaldi omegat.

Õpimotivatsiooni alaskaalade ja matemaatika riigieksami tulemuste vaheliste seoste leidmiseks kasutati korrelatsioonikordajana Spearmani rood. Statistilise olulisuse nivooks seati p-väärtus ≤ 0.05 .

Tulemused

Matemaatika riigieksami tulemuste ja õpimotivatsiooni seos

Leidmaks riigieksami tulemuste seoseid erinevate õpimotivatsiooni alaskaalade koguskoori vahel, viidi läbi korrelatsioonanalüüs kasutades Spearmani korrelatsioonikordajat roo (Tabel 1).

Väga nõrgad, tühine statistiliselt olulised positiivsed seosed ilmsid matemaatika riigieksami tulemuse ja ülesande väärtuse vahel ($\rho=.186$; $p<.05$), ning matemaatika

riigieksami tulemuse ja õpiuskumuste kontrolli vahel ($\rho=.179$; $p<.05$). Mõõdukalt negatiivne statistiliselt oluline seos avaldus testi ärevuse ja riigieksamite tulemuste vahel ($\rho=.313$; $p<.001$).

Tabel 1. Riigieksami tulemuste ja õpimotivatsiooni alaskaalade vaheline seos.

			Spearman'i roo ρ	Olulisusnivoo p
RE tulemus	-	Sisemine motivatsioon	0.089	0.234
RE tulemus	-	Välimine motivatsioon	0.126	0.092
RE tulemus	-	Ülesande väärtus	0.186 *	0.012
RE tulemus	-	Kontroll õpiuskumuste üle	0.179 *	0.016
RE tulemus	-	Enesetõhusus	0.461 ***	< .001
RE tulemus	-	Testi ärevus	-0.313 ***	< .001

Märkus. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Reliaablusanalüüs

Matemaatika motivatsiooni küsimustiku koguskaala sisereliaablus oli hea ($\alpha=.845$; $\omega=.759$). Alaskaalade sisereliaablused olid järgmised: Sisemine motivatsioon ($\alpha=.644$; $\omega=.616$), Välimine motivatsioon ($\alpha=.708$; $\omega=.722$), Ülesande väärtus ($\alpha=.844$; $\omega=.848$), Kontroll õpiuskumuste üle ($\alpha=.645$; $\omega=.678$), Enesetõhusus ($\alpha=.855$; $\omega=.861$), Testi ärevus ($\alpha=.845$; $\omega=.759$). Küsitava sisereliaablusega alaskaaladeks olid Kontroll õpiuskumuste üle ($\alpha=.645$) ja Sisemine motivatsioon ($\alpha=.644$). Ülejäänud õpimotivatsiooni alaskaalade sisereliaablused olid aktsepteeritavad või head.

Kinnitav faktoranalüüs

Õpimotivatsiooni konstruktide psühhomeetrilistele omadustele hinnangu andmiseks viidi läbi kinnitav faktoranalüüs kasutades robustse maksimaalse tõenäosuse hindamise meetod. 6-faktorilise mudeli hii-ruut oli statistiliselt oluline ($X^2(579)=1178.5$, $p<.001$), mis on võrdlemisi hea näitaja väikese valimi puhul. Mudelisobivuse põhjalikumaks hindamiseks kasutasin Hu ja Bentleri (1999) headusindekse, mille läbilõike kriteeriumiteks on: $TLI \geq .94$, $CFI \geq .95$, $RMSEA \leq .06$, ja $SRMR \leq .08$. Leidub ka teisi hindamiskriteeriumeid, kus headusindeksi väärtuste läbilõike kriteeriumite asemel määratakse läbilõike vahemikud, mis jäävad eelnevalt nimetatud kriteeriumite lähedale (TLI ja CFI väärtused soovituslikult kõrgemad kui 0.9; RMSEA ja SRMR soovituslikult väiksemad kui 0.08).

Õpimotivatsiooni alaskaala 6-faktoriline mudel näitas mudeli sobimatust, kuna ükski sobivuskriteerium ei vastanud nende piirväärtusele: $CFI=.766$, $TLI=.745$, $RMSEA=.076$, $SRMR=.105$. Õpimotivatsiooni faktorlaadungid koos mitmese korrelatsioonikordaja ruuduga on välja toodud tabelis 3, kus mitmese korrelatsioonikordaja ruudu väärtused olid madalad ($>.031$) kuni head ($R^2=.646$). Ülesande väärtus ja enesetõhusus olid ainukesed alaskaalad, mille puhul kõikide väidete korrelatsioonikordaja ruudu väärtused olid aktsepteeritavad ($R^2 > .3$). Väidete 4, 7, 8, 10, 12, 13, 18, 19, 21, 25, 30, 31 korrelatsioonikordaja ruudu väärtused olid alla aktsepteeritava väärtuspiiri (Tabel 3).

Alaskaalat kontroll õpiuskumuste üle hindav väide “10. Kui mul matemaatikatunnis hästi ei lähe, tunnen, et see on minu süü.” ei sobitunud hästi 6-faktorilisesse mudelisse ($p = 0.055$), seletades ära vaid 3.1% erinevustest, mis on väga madala seletusvõimega.

Õpimotivatsiooni alaskaalade omavahelised korrelatsioonid arvutati alaskaalade koguskoori põhjal kasutades Spearmani korrelatsioonikordajat roo (Tabel 2). Testi ärevuse alaskaalal leiti statistiliselt ebaoluline ja äärmiselt nõrk seos sisemise motivatsiooni ($\rho=.117$; $p=.117$), välimise motivatsiooni ($\rho=.058$; $p=.439$), kontroll õpiuskumuste üle ($\rho=-.019$; $p=.802$) alaskaaladega, mis võib viidata asjaolule, et latentsed muutujad ei ole antud alaskaalade puhul samad.

Tabel 2. Õpimotivatsiooni alaskaalade omavahelised seosed.

		Spearman's rho ρ	p
Sisemine motivatsioon	- Välimine motivatsioon	0.282 ***	< .001
Sisemine motivatsioon	- Ülesande väärtus	0.512 ***	< .001
Sisemine motivatsioon	- Kontroll õpiuskumuste üle	0.501 ***	< .001
Sisemine motivatsioon	- Enesetõhusus	0.246 ***	< .001
Sisemine motivatsioon	- Testi ärevus	0.117	0.117
Välimine motivatsioon	- Ülesande väärtus	0.401 ***	< .001
Välimine motivatsioon	- Kontroll õpiuskumuste üle	0.361 ***	< .001
Välimine motivatsioon	- Enesetõhusus	0.401 ***	< .001
Välimine motivatsioon	- Testi ärevus	0.058	0.439
Ülesande väärtus	- Kontroll õpiuskumuste üle	0.525 ***	< .001
Ülesande väärtus	- Enesetõhusus	0.471 ***	< .001
Ülesande väärtus	- Testi ärevus	-0.187 *	0.012
Kontroll õpiuskumuste üle	- Enesetõhusus	0.432 ***	< .001
Kontroll õpiuskumuste üle	- Testi ärevus	-0.019	0.802
Enesetõhusus	- Testi ärevus	-0.548 ***	< .001

Märkus. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Tabel 3. *Õpimotivatsiooni faktorlaadungid ja mitmese korrelatsioonikordaja ruut kinnitavast faktoranalüüsisist*

Väited	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	Faktor 5	Faktor 6	R ²
01. Sooviksin matemaatikatunnis saada ka väljakutseid pakkuvaid materjale, mis paneksid mind rohkem õppima.	0.659						0.435
07. Tahaksin, et matemaatikatunnis oleks huvi tekitavaid materjale, isegi kui need on üsna keerulised.	0.540						0.292
13. Mu soov oleks aru saada matemaatikatunnis kasutatava õppematerjali sisust.	0.226						0.051
18. Matemaatikatunnis sooviksin teha rohkem projekte ja kodutöid, mis aitaksid mul rohkem õppida, isegi kui nad ei paranda otseselt minu õpitulemusi	0.361						0.130
24. Matemaatika õppimine parandab minu mõtlemise loogikat.	0.652						0.425
30. Matemaatikas parema tulemuse saamiseks õpin rohkem.	0.366						0.134
02. Minu soov on saada matemaatikatunnis kõige paremaid hindeid.		0.721					0.520
08. Tänu headele hinnetele matemaatikas paraneb minu üldine keskmine hinne.		0.366					0.134
14. Loodan saada matemaatikas kõrgema hinde kui klassikaaslased.		0.725					0.525
19. Ma tahan saada matemaatikatunnis paremaid hindeid, et näidata klassikaaslastele, kui võimekas ma olen.		0.458					0.210
25. Minu soov on astuda väga heasse kõrgkooli tänu kõrgetele tulemustele matemaatikas.		0.508					0.258
31. Ma soovin teiste inimeste tunnustust, seega tahan matemaatikatunnis paremaid hindeid.		0.498					0.248

03. Matemaatikatunnis õpitavaid oskusi saab rakendada ka teistes õppeainetes	0.733	0.538
09. Mind huvitavad matemaatikatunnis kasutatavad õppematerjalid	0.624	0.390
15. Tunnen, et matemaatikatunnis kasutatavad õppematerjalid on kasulikud.	0.610	0.372
20. Mulle meeldivad kõik matemaatikatundides õpitavad teemad	0.686	0.471
26. Matemaatikatundides õpitud saab rakendada igapäevaelus.	0.702	0.493
32. Matemaatikast on palju kasu inimesele tervikuna.	0.802	0.643
04. Õpin klassis matemaatikat paremini mingit kindlat õpistrateegiat kasutades.	0.336	0.113
10. Kui mul matemaatikatunnis hästi ei lähe, tunnen, et see on minu süü.	0.176	0.031
16. Kui ma piisavalt palju pingutan, saan aru matemaatikas kasutatavatest õppematerjalidest.	0.594	0.353
21. Kui ma ei saa matemaatikatunnis teemadest aru, siis tõenäoliselt ei teinud ma piisavalt tööd.	0.539	0.290
27. Kui koondan matemaatikatunnis oma tähelepanu, saan paremaid hindeid.	0.749	0.561
33. Kui mul on piisavalt aega matemaatika õppimiseks, on mul paremad tulemused.	0.629	0.396
05. Arvan, et saan matemaatikas suurepäraseid hindeid.	0.789	0.623
11. Arvan, et suudan keerulisemaid matemaatikaga seotud materjale iseseisvalt mõista.	0.581	0.337
22. Arvan, et suudan matemaatikas iga teema endale selgeks	0.682	0.465

teha.

34. Oskan matemaatikat piisavalt hästi, et seda klassikaaslastele õpetada.	0.782	0.611
34. Matemaatika ei ole minu jaoks keeruline.	0.850	0.722
06. Matemaatika kontrolltööd tehes on mul tunne, et olen teistest klassikaaslastest kehvem	0.804	0.646
12. Matemaatika kontrolltööd tehes mõtlen jätkuvalt küsimustele, millele eelnevalt vastata ei osanud	0.256	0.066
17. Matemaatika kontrolltööd tehes mõtlen, mis saab siis, kui see ebaõnnestub	0.622	0.387
23. Eksamit tehes tunnen end närvilisena ja muretsen.	0.577	0.333
29. Matemaatika kontrolltööd tehes tunnen, et mu süda lööb kiiremini.	0.595	0.354
35. Matemaatika kontrolltööd tehes on mu pea täiesti tühi ja ma ei mäleta varem õpitut.	0.786	0.618
36. Ma ei suuda magada enne matemaatika eksami sooritamist, sest olen liiga pinges.	0.587	0.345

Märkus: R^2 – mitmese korrelatsioonikordaja ruut (ingl squared multiple correlation); Faktor 1 - sisemine motivatsioon, Faktor 2 - välimine motivatsioon, Faktor 3 - ülesande väärtus, Faktor 4 - kontroll õpiuskumuste üle, Faktor 5 - enesetõhusus, Faktor 6 - testi ärevus

Arutelu

Käesoleva töö eesmärgiks oli uurida matemaatika motivatsiooni küsimustiku faktorstruktuuri ja psühhomeetrilisi omadusi matemaatika riigieksami ettevalmistaval Moodle kursusel osalenud ja eksami sooritanud valimil.

Esimene hüpotees, mille kohaselt kinnitav faktoranalüüs toetab matemaatika õpimotivatsiooni skaala jagunemist kuueks alaskaalaks, ei leidnud kinnitust. Kõik headusindeksid peale hii-ruudu viitasid õpimotivatsiooni 6-faktorilise mudeli sobimatusele, kuna ükski headusindeks ei vastanud nende kriteeriumitele. Tegemist ei ole täielikult üllatava leiuga, sest õpimotivatsiooni küsimustiku originaalautorid Pintrich ja kollgeegid tõdesid sama asjaolu, aga seletades seda andmetes esinevate valdkondade hulgaga (Duncan & McKeachie, 2005). Käesolevas uuringus on tegemist spetsiifiliselt matemaatika õpimotivatsiooniga, seega originaalne seletus ei tohiks sel juhul kehtida. Üheks võimalikuks seletuseks on valimi suurus, sest võrreldes Lin & Liu (2010) kohandatud matemaatika õpimotivatsiooni küsimustiku valimiga, on antud uuringu valim 7 korda väiksem, mis mõjutab andmete varieeruvust. Faktorstruktuuri küsitavust suurendab ka asjaolu, et testi ärevuse konstrukt ei korreleerunud sisemise motivatsiooni ($\rho=.117$; $p=.117$), välimise motivatsiooni ($\rho=.058$; $p=.439$), kontroll õpiuskumuste üle ($\rho=-.019$; $p=.802$) alaskaaladega, mis võib olla tingitud sellest, et latentsed muutujad ei ole antud alaskaalade puhul samad. Üheks seletuseks võib olla ka see, et testi ärevus on afektiivne komponent, mitte motivatsiooniline, kuigi testi ärevuse konstrukt korreleerub enesetõhususe konstruktiga ($\rho=-0.548$; $p<.001$), mida on täheldatud ka varasemates uuringutes (Pekrun & Schultz, 2007).

Õpimotivatsiooni küsimustiku koguskaala sisereliaablus oli hea ($\alpha=.845$; $\omega=.759$) ja alaskaalade reliaablus oli aktsepteeritav, välja arvatud kontroll õpiuskumuste üle ($\alpha=.645$) ja sisemine motivatsioon ($\alpha=.644$), mis olid küsitava usaldusväarsuse ja reliaablusega. Veel enam, sisemise motivatsiooni, välimise motivatsiooni, kontroll õpiuskumuste üle ja testi ärevuse faktorites esines väiteid, mille korrelatsioonikordajate ruudu väärtused olid alla 0.3 (vt Tabel 3), mis tähendab, et eelnimetatud alaskaalade väited vajavad ümbersõnastamist.

Teine hüpotees ehk sisemise motivatsiooni ja ülesande väärtuse õpimotivatsiooni alaskaalad on statistiliselt olulisel määral positiivselt seotud matemaatika riigieksami tulemustega, ei saanud kinnitust. Sisemise motivatsiooni alaskaalal puudus statistiliselt oluline seos matemaatika riigieksami tulemustega ($p=.234$). Kuigi matemaatika riigieksami tulemuse ja

ülesande väärtuse alaskaala vahel väljendus positiivne statistiliselt oluline seos ($p < .05$), oli selle seose tugevus äärmiselt nõrk ($\rho = .186$). Sisemise motivatsiooni mitteolulisuse põhjuseks antud kontekstis võib seletada enesemääratlemise teooria abil. Seoses riigieksami kõrge kaalukusega edaspidistes haridusvalikutes, ei toeta antud olukord inimese vajadust autonoomsuse järele, mida sisemine motivatsioon justkui taotleb ning millest tulenevalt ei peegelda andmed faktori relevantisust (Ryan & Deci, 2020). Matemaatika õpimotivatsiooni küsimustiku väited on sealjuures algselt koostatud klassiruumis toimuvale õppimisele, mitte digiõppele, mis võib põhjendada enesetõhususe ja ülesande väärtuse alaskaalade tugevat statistilist olulisust võrreldes teiste nelja alaskaalaga (Joo et al., 2013).

Käesoleva töö kolmas hüpotees leidis kinnitust läbi korrelatsioonanalüüsi. Õpimotivatsiooni alaskaala enesetõhusus oli positiivselt ja statistiliselt olulisel määral seotud matemaatika riigieksami tulemusega ($\rho = .461$; $p < .001$). Antud tulemus on toetatud mitmete varasemate uuringute poolt, mis on samuti uurinud enesetõhususe positiivset rolli akadeemiliste saavutustes (Schunk & DiBenedetto, 2016). Mingil määral annab tulemus toetust, et enesetõhususe faktor on ka käesolevas uuringus valiidne. Reliaablusanalüüsi tulemustes oli enesetõhususe konstruktil kõige kõrgem sisereliaabsus ($\alpha = .855$; $\omega = .861$) ning oli statistiliselt olulisel määral seotud kõikide matemaatika õpimotivatsiooni alaskaaladega (Tabel 2). Kuna enesetõhususe konstrukti on nii Bandura (1977) sotsiaal-kognitiivse teooria keskmeks kui ka enesemääratlemise ning ootuste-väärtuste motivatsiooni käsitlustes, ei ole üllatavaks nähtuseks selle tugev seos ülejäänud motivatsiooni konstruktide ja akadeemiliste saavutuste tulemustega (Schunk et al., 2012). Lisaks võttes arvesse, et 2021. aastal toimus koroonapandeemia tõttu peamiselt digiõpe ja riigieksam oli vabatahtlikus korras, on väga võimalik, et valimisse kuuluvad õpilased olid peamiselt kõrgete enesetõhususe ja ülesande väärtuse skooridega (Yukselturk & Bulut, 2007), kuna ka valim koosnes ülekaalukalt laia eksami valinud grupist (75.1%). Tulevikus oleks oluline mõõta küsimustiku faktorstruktuuri valimil, kus eksami sooritamine on kohustuslik, kuna 2021. aasta oli oma loomult erandlik.

Antud töös on mitmeid piiranguid. Esiteks on valimi suurus võrreldes originaalküsimustiku uuringuga väike, et sarnast tulemust replikeerida. Sealjuures ei sarnanenud ka uurimistingimused, sest Liu & Lin (2010) töös uuriti matemaatika õpimotivatsiooni klassiruumis, kuid käesolev töö käsitles õpimotivatsiooni digiõppe tingimustes, mis võis mõjutada mõningal määral kogutud andmeid. Antud uuring ei andnud kinnitust matemaatika õpimotivatsiooni enesekohase küsimustiku 6-faktorilisele struktuurile, seoses kahe faktori küsitavale sisereliaabsusele ja nelja faktori madalatele määramiskoeffitsienti väärtustele. Antud töö annab osaliselt kinnitust matemaatika õpimotivatsiooni alaskaalade enesetõhususe

ja ülesande väärtuse positiivsele seosele akadeemilistele saavutustele. Tuleviku uurimissuundade võimalusteks on kohendada õpimotivatsiooni alaskaalade väiteid 4, 7, 8, 10, 12, 13, 18, 19, 21, 25, 30, 31 koos kordustestimisega, ja viia läbi uuring suurema valimi peal. Sellegipoolest on küsimustikul palju potentsiaali laialdaseks kasutuseks, hindamaks antud juhul enesetõhusust ja ülesande väärtust, et võimaldada paremaid sekkumisstrateegiaid akadeemilise soorituse parendamiseks matemaatikas.

Kirjanduse loetelu

- Aaviste, G.; Täht, K. (2022). Matemaatika riigieksami tulemuste seosed õppijate enesekohaste hoiakutega. *Koolimatemaatika XLVIII*. (4–9). Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Anderman, E. M., Eccles, J. S., Yoon, K. S., Roeser, R., Wigfield, A., & Blumenfeld, P. (2001). Learning to value mathematics and reading: Relations to mastery and performance-oriented instructional practices. *Contemporary Educational Psychology*, 26(1), 76–95. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1043>
- Bandura, A., & Adams, N. E. (1977). Analysis of self-efficacy theory of behavioral change. *Cognitive therapy and research*, 1(4), 287-310.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W H Freeman/Times Books/Henry Holt & Co.
- Duncan, T. G., & McKeachie, W. J. (2005). The Making of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire. *Educational Psychologist*, 40(2), 117–128. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4002_6
- Eccles, J. S. (2009). Who am I and what am I going to do with my life? Personal and collective identities as motivators of action. *Educational Psychologist*, 44(2), 78–89. <https://doi.org/10.1080/00461520902832368>
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2020). From expectancy-value theory to situated expectancy value theory: A developmental, social cognitive, and sociocultural perspective on motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101859. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101859>
- Gaspard, H., Wille, E., Wormington, S. V., & Hulleman, C. (2019). How are upper secondary school students' expectancy–value profiles associated with achievement and university STEM major? A cross-domain comparison. *Contemporary Educational Psychology*, 58, 149–162. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.02.005>
- Hu, L.-t., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1–55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Hilpert, J. C., Stempien, J., van der Hoeven Kraft, K. J., & Husman, J. (2013). Evidence for the Latent Factor Structure of the MSLQ. *SAGE Open*, 3(4), 215824401351030. doi:10.1177/2158244013510305

- Jacobs, J.E., Lanza, S., Osgood, D.W., Eccles, J.S. and Wigfield, A. (2002), Changes in Children's Self-Competence and Values: Gender and Domain Differences across Grades One through Twelve. *Child Development*, 73: 509-527. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00421>
- Joo, Y. J., Lim, K. Y., and Kim, J. (2013). Locus of control, self-efficacy, and task value as predictors of learning outcome in an online university context. *Comput. Educ.* 62, 149–158. doi: 10.1016/j.compedu.2012.10.027
- Lazarides, R., Dicke, A.-L., Rubach, C., Oppermann, E., & Eccles, J. S. (2021). Motivational profiles across domains and academic choices within Eccles et al.'s situated expectancy–value theoretical framework. *Developmental Psychology*, 57(11), 1893–1909. <https://doi.org/10.1037/dev0001250>
- Liu, E. Z. F., & Lin, C. H. (2010). The survey study of mathematics motivated strategies for learning questionnaire (MMSLQ) for grade 10-12 Taiwanese students. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(2).
- Marsh, H. W., Pekrun, R., Parker, P. D., Murayama, K., Guo, J., Dicke, T., & Lichtenfeld, S. (2016). Long-term positive effects of repeating a year in school: Six-year longitudinal study of self beliefs, anxiety, social relations, school grades, and test scores. *Journal of Educational Psychology*. Advance online publication. <http://dx.doi.org/10.1037/edu0000144>
- Marsh, H. W., Pekrun, R., Parker, P. D., Murayama, K., Guo, J., Dicke, T., & Arens, A. K. (2018). The murky distinction between self-concept and self-efficacy: Beware of lurking jingle-jangle fallacies. *Journal of Educational Psychology*. Advance online publication. <https://doi:10.1037/edu0000281.supp>
- Mohammadi, N., Ghorbani, V., & Hamidi, F. (2011). Effects of e-learning on language learning. *Procedia Computer Science*, 3, 464-468. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2010.12.078>
- Pantziara, M., & Philippou, G. N. (2015). Students' Motivation in the Mathematics Classroom. Revealing Causes and Consequences. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(S2), 385–411. doi:10.1007/s10763-013-9502-0
- Pekrun, R. & Schutz, P. A. (2007). Introduction to Emotion in Education. In P. A. Schutz, & R. Pekrun (Eds.), *Emotion in Education: A Volume in Educational Psychology* (pp. 3-10). Cambridge, MA: Academic Press, Elsevier Inc

- Pintrich, P.R. 2004. A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review* 16, no. 4: 385–407.
- Pintrich, P.R., D.A.F. Smith, T. Garcia, and W.J. McKeachie. 1993. Reliability and predictive validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Educational and Psychological Measurement* 53, no. 3: 801–13.
- Richardson, J. T. E. (2007). Motives, Attitudes and Approaches to Studying in Distance Education. *Higher Education*, 54(3), 385–416. <http://www.jstor.org/stable/29735118>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, Article 101860. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Saks, K.; Leijen, Ä.; Edovald, T.; Õun, K. (2015). Cross-cultural adaptation and psychometric properties of the Estonian version of MSLQ. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 597–604. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.04.278.
- Schukajlow, S., Leiss, D., Pekrun, R. et al. (2012). Teaching methods for modelling problems and students' task-specific enjoyment, value, interest and self-efficacy expectations. *Educ Stud Math* 79, 215–237. <https://doi.org/10.1007/s10649-011-9341-2>
- Schunk, D. H., & DiBenedetto, M. K. (2016). Self-efficacy theory in education. In *Handbook of motivation at school* (pp. 34-54). Routledge.
- Schunk, D. H., & Usher, E. L. (2019). Social cognitive theory and motivation. In R. M. Ryan (Ed.), *The Oxford handbook of human motivation* (pp. 11–26). Oxford University Press.
- Schunk, D. H., Meece, J. R., & Pintrich, P. R. (2012). *Motivation in education: Theory, research, and applications*. Pearson Higher Ed.
- Taylor, M. J., McNicholas, C., Nicolay, C., Darzi, A., Bell, D., & Reed, J. E. (2014). Systematic review of the application of the plan-do-study-act method to improve quality in healthcare. *BMJ quality & safety*, 23(4), 290–298. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2013-001862>
- Umarji, O., McPartlan, P., & Eccles, J. (2018). Patterns of Math and English self-concepts as motivation for college major selection. *Contemporary Educational Psychology*, 53, 146–158. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2018.03.004>

- Viljaranta, J., Aunola, K., & Hirvonen, R. (2016). Motivation and academic performance among first-graders: A person-oriented approach. *Learning and Individual Differences*, 49, 366–372. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.06.002>
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (Eds.). (2002). The development of competence beliefs, expectancies for success, and achievement values from childhood through adolescence. *Development of achievement motivation* (pp. 91–120). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012750053-9/50006->
- Yukselturk, E., & Bulut, S. (2007). Predictors for student success in an online course. *Journal of Educational Technology & Society*, 10(2), 71-83.

Käesolevaga kinnitan, et olen korrekselt viidanud kõigile oma töös kasutatud teiste autorite poolt loodud kirjalikele töödele, lausetele, mõtetele, ideedele või andmetele.

Olen nõus oma töö avaldamisega Tartu Ülikooli digitaalarhiivis DSpace.

Karoliina Vahtre