

TARTU ÜLIKOOL
Sotsiaalteaduste valdkond
Psühholoogia instituut

Kristiine Toots

**ÕPILASTE SOTSIAALMAJANDUSLIKU TAUSTA JA
KOOLI HEAOLU NÄITAJATE SEOS
MATEMAATIKATESTI TULEMUSTEGA:
SEKUNDAARANALÜÜSID PISA 2022 EESTI VALIMIL**

Uurimistöö

Juhendaja: Karin Täht, PhD

Läbiv pealkiri: Sotsiaalmajanduslik taust, tunnetatud heaolu ja matemaatika
tulemused

Tartu 2024

Õpilaste sotsiaalmajandusliku tausta ja kooli heaolu näitajate seos matemaatikatesti tulemustega: Sekundaaranalüüsid PISA 2022 Eesti valimil

Lühikokkuvõte

Käesolev uurimistöö keskendub õpilaste sotsiaalmajandusliku tausta ja kooli heaolu näitajate seostele matemaatikatesti tulemusega PISA 2022 Eesti valimi põhjal. Uuringus kasutati 15-16-aastaste Eesti õpilaste (n = 6392) PISA testi tulemusi ja taustaküsimustiku andmeid. Töös viidi läbi korrelatsioonanalüüs ning regressioonanalüüs, samuti vaadeldi muutujatevaheliste keskmiste erinevusi sugude lõikes. Tulemused näitavad, et õpilaste pere sotsiaalmajanduslikul taustal on positiivne seos matemaatikatesti tulemustega. Töös kasutatud kooli heaolu näitajatest on matemaatikatesti tulemusega positiivselt seotud tajutud kuuluvustunne, turvatunne, õpilase ja õpetaja suhte kvaliteet ning õpetaja toetus. Õpilaste tajutud kiusamine ja matemaatikaärevus on negatiivses seoses matemaatikatesti tulemustega. Antud uurimistöö regressioonanalüüsi põhjal on õpilaste matemaatikatesti tulemust võimalik ennustada sotsiaalmajandusliku tausta, turvatunde, kuuluvustunde, matemaatikaärevuse ning tajutud õpilase ja õpetaja suhte kvaliteedi põhjal. Matemaatikatesti tulemust ei saa ennustada tuginedes kiusamisele ja õpetajapoolsele toetusele.

Märksõnad: Matemaatika, sotsiaalmajanduslik taust, kooli heaolu näitajad, PISA 2022 tulemused

The Relationship Between Students' Socioeconomic Background and School Well-being Indicators with Mathematics Test Performance: Secondary Analyses on the PISA 2022 Estonian Sample

Abstract

This research focuses on the correlations between students' socioeconomic background school well-being indicators, and mathematics test performance based on the PISA 2022 Estonian sample. The results of the PISA test and background questionnaire data of Estonian students (n = 6392), age 15 to 16, were used in the study. Correlation analysis and regression analysis were conducted, and differences in means between variables were examined by gender. The results indicate that students' family socioeconomic background has a positive relationship with mathematics test scores. Among the indicators of school well-being used in the work, the perceived sense of belonging, sense of safety, quality of the student-teacher relationship, and teacher support are positively correlated with the mathematics test result. Students' perceived bullying and math anxiety are negatively correlated with math test scores. Based on the regression analysis of this research, it is possible to predict students' mathematics test results based on socioeconomic background, sense of safety, sense of belonging, math anxiety, and perceived quality of the student-teacher relationship. A mathematics test score cannot be predicted based on bullying and teacher support.

Keywords: Mathematics, socioeconomic background, school well-being indicators, PISA 2022 results

SISSEJUHATUS

Kõrged matemaatika teadmised on isikliku ja majandusliku edu alus (Reyna & Brainerd, 2007). Matemaatika õppimine on oluline paljudes aspektides, nagu intelligentsus, kultuur, haridus ja majanduslik areng. Teadmised matemaatikas aitavad noortel kujundada oma tulevikku (Yadav, 2019). Matemaatika teadmiste ja oskuste hindamiseks on erinevaid võimalusi. Üks nendest on PISA (*Programme for International Student Assessment*) rahvusvaheline haridusuuring 15-aastaste õpilaste teadmiste ja oskuste hindamiseks igapäeva ülesannete lahendamisel. Uuringut viib läbi Majandusliku Koostöö ja Arengu Organisatsioon (OECD), kelle eesmärk on parandada hariduse kvaliteeti. PISA testis hinnatakse funktsionaalse lugemise oskust ning teadmisi matemaatikas ja loodusteadustes (Tire jt, 2016). Uuring toimub iga kolme aasta tagant ning igal korral on põhifookuses üks kindel valdkond, teisi teemasid hinnatakse väiksemas mahus. 2022. aastal oli põhivaldkonnaks just matemaatika (Tire jt, 2023).

Õpilaste heaolu näitajad

Et aru saada, kuidas õpilased ennast koolis tunnevad, on vaja uurida, kuidas nad tajuvad üldist kooli õhustikku. Mitmed uuringud on leidnud, et kooli kuuluvustunne on seotud akadeemiliste tulemustega (Anderman, 2003; Furrer & Skinner, 2003; Pittman & Richmond, 2007). Suurem kooli kuuluvustunde tajumine ning turvaline koolikeskkond suurendavad õpilaste akadeemilisi saavutusi ning parandavad psühholoogilist seisu (OECD 2017; Ryan jt, 1994). Kuuluvustunde õpilastes määrab see, kas nad tunnevad end kooli keskkonnas aktsepteerituna ja austatuna ning kas teised õpilased kaasavad ja toetavad neid (Goodenow, 1993). Pittman ja Richmond (2007) leidsid, et õpilase suurem tajutud kuuluvustunne soosib paremaid akadeemilisi tulemusi, mille tulemusel tundsid õpilased end koolis pädevamana ning neil oli kõrgem enesehinnang. Kõrgem kuuluvustunde tajumine loob positiivsemaid emotsioone, nagu rahulolu ja uhkus, mis aitavad kaasa õppeedukusele (Fong Lam jt, 2015). Madalam kuuluvustunde tajumine võib tekitada negatiivseid emotsioone, mis omakorda võib põhjustada depressiooni ja selle kaudu vähendada saavutusi (Fong Lam jt, 2015). Erinevad uuringud on leidnud, et tüdrukud hindavad tajutud kuuluvustunnet rohkem kui poisid (Furrer & Skinner, 2003, Goodenow, 1993). Küll aga selgub Sánchezi ja kolleegide (2005) uuringu tulemuste põhjal, et kooli kuulumise tunne ei erine poiste ja tüdrukute vahel.

Üks olulisi kooli sisekliima näitajaid on õpilaste turvatunne (Zacharia & Yablon, 2022). Tihti iseloomustab õpilaste turvatunnet kiusamise tajumine koolis. Koolikiusamise ohvrid tunnevad end koolis ebaturvalisemalt (Yablon & Addington, 2018). Koolikiusamisel on pikaajaline mõju, mis võib kanduda edasi täiskasvanuikka ning mõjutada inimese hilisemat elu (Carlisle & Rofes, 2007). On leitud, et kiusamine kooli ajal võib põhjustada õpilasel suuremat depressiooni (Dervishi jt, 2019) ja vähendada enesehinnangut (O'Moore & Kirkham, 2001). Kiusamine koolis mõjutab ka õpilase akadeemilisi tulemusi (Konishi jt, 2010). On leitud, et õpilased, kes on kogenud koolis füüsilist kiusamist, on akadeemiliste teadmiste poolest 6 kuni 9 kuud maas õpilastest, keda ei kiusata (Mundy jt, 2017). Buhs ja Ladd (2001) leidsid oma uurimistöös, et juba lasteaialapsed, kes kogesid eakaaslaste poolset kiusu ja tõrjutust, osalevad vähem klassi tegevustes, mistõttu langevad ka nende akadeemilised teadmised ja oskused. Samuti on leitud, et koolikiusamise mõju õpilaste kooliedukusele on seletatav sellega, kuidas õpilased tajuvad kooli kuulumist (Huang, 2022). Mitmed uuringud on leidnud, et poisid ja tüdrukud kogevad kiusamist erinevalt. Poisid on suurema tõenäosusega nii kiusajad kui ka kiusamise ohvrid (Ma, 2002; Nansel jt, 2001). Lisaks raporteerisid poisid suuremat füüsilise vägivalda kogemist, samas kui tüdrukud kogevad pigem vaimset ja verbaalselt vägivalda. Kiusamise meetodist hoolimata, tunnetavad nii poisid kui tüdrukud end koolis vähem turvalisemalt. Koolides, kus on suurem kiusamise määr, on ka akadeemilised tulemused madalamad (Konishi jt, 2010) ehk üldine negatiivne koolikliima mõjutab ka nende õpilaste akadeemilisi tulemusi, keda ei kiusata. Kiusamine mõjutab negatiivselt nii poiste kui tüdrukute akadeemilisi saavutusi, kuigi sugude vahel ei ole leitud erinevust kiusamise mõjust akadeemilistele tulemustele (Konishi jt, 2010; Nansel jt, 2001). Võimalikuks negatiivse koolikliima tekke põhjuseks võib olla see, et lapsed ja täiskasvanud tajuvad kuulus- ja turvatunnet erinevalt (Waasdorp jt, 2011), millepärast õpetajad tihtipeale kiusamisse ei sekku, see aga muudab kooli sisekliima õpilaste jaoks ebaturvaliseks (Unnever & Cornell, 2003).

Õpilaste ja õpetaja suhe ning õpetaja toetus

Suhted õpilase ja õpetaja vahel on olulised õpilase sotsiaalse käitumise arengule ja akadeemilistele saavutustele (Hamre & Pianta, 2001; Longobardi jt, 2021). Juba varased kogemused aitavad määrata hilisemaid suhteid õpetajatega (Ansari jt, 2020; Hamre & Pianta, 2001). Lisaks määrab õpilase ja õpetaja suhte kvaliteet suurel määral ära õpilase kuulusustunde koolis (Ibrahim & El Zaatari, 2020; Lee, 2012; Ma, 2003). Baker (1999) leidis, et õpetajapoolne toetus ja hoolimine ning positiivne õhkkond klassiruumis on seotud rahuloluga koolis. Kooliga rahul olevad õpilased tajuvad õpetaja poolt suuremat tuge ja hoolivust, kui need õpilased, kes

kooliga rahul ei ole. Uuringud on näidanud, et õpetaja uskumused ja suhtumine õpilastesse võivad positiivselt mõjutada õpilase õppeedukust (Baker jt, 2008; Oswald jt, 2003). Fan (2023) uuris õpilaste ja õpetajate suhteid algkoolis ning leidis, et õpilased, kellel on õpetajatega head suhted, olid motiveeritumad õppima Ka Tao ja kolleegide (2022) koostatud metaanalüüsisist järeldub, et õpilased, kes tajuvad õpetaja toetust, saavutavad kõrgemaid akadeemilisi tulemusi. Samuti leidsid nad, et õpilased said matemaatikatestis paremaid tulemusi, kui nad tundsid, et neil on õpetajaga isiklikum side. Tajutud õpetajapoolne toetus ja kvaliteetne suhe õpetajaga on oluline ning aitab saavutada paremaid tulemusi nii poistel kui tüdrukutel (Konishi jt, 2010; Uslu & Gizir, 2016). Siiski näitavad uuringud, et tüdrukud tajuvad suhet õpetajaga kvaliteetsemalt kui poisid (Hamre & Pianta, 2001). Ewing ja Taylor (2009) leidsid, et õpilase ja õpetaja lähedaste suhete põhjal on suurem võimalus ennustada akadeemilisi saavutusi tüdrukute puhul ja vähem poiste puhul. Tüdrukud loovad lähedase suhte õpetajaga kergemalt, mis aitab neil ka paremaid õpitulemusi saavutada. Ka Pittmani & Richmondi (2007) tulemuste põhjal tunnevad tüdrukud suuremat seotust õpetajatega kui poisid. Lisaks raporteerisid uuringus osalenud õpilased, kes tundsid suuremat õpetaja toetust, et nende jaoks olid akadeemilised tegevused lõbusad ja huvitavad. Samas tundsid õpilased, kes õpetaja toetust ei tajunud, tunnis igavust, et nad ei ole hinnatud ning neid ignoreeritakse.

Matemaatikaärevus

Uuringud on leidnud, et matemaatika õppimine tekitab õpilastele ärevust (Radišić jt, 2015). Matemaatikaärevus on pinge- ja hirmuseisund, mis segab õpilaste matemaatikatesti sooritust (Ashcraft, 2002). Sageli ei piirdu matemaatikaärevus ainult testi tegemisega ning hirm käib kaasa ka matemaatikatundidega ja koduste ülesannete lahendamisega. Matemaatikaärevus saab alguse juba lapseeas ning võib käia inimesega terve elu kaasas (Jackson & Leffingwell, 1999; Ramirez jt, 2013). See võib saada isegi saatuslikuks õpilase hilisemas karjäärivalikus (Beilock & Maloney, 2015). Matemaatikaärevus on seotud kognitiivsete protsessidega nagu töömälu, koormates ning vähendades töömälu ressursse (Mammarella jt, 2015; Punaro & Reeve, 2012). Häiritud töömälu mõjutab aga negatiivselt matemaatikatesti tulemust (Ramirez jt, 2013). Mitmed uuringud on leidnud ka kinnitust, et matemaatikaärevus on negatiivses seoses õpilase matemaatika tulemustega (Ashcraft & Krause, 2007; Barroso, 2021; Namkung jt, 2019; Radišićjt, 2015). Devine kolleegidega (2012) leidsid, et kuigi tüdrukutel esineb ärevust rohkem, ei erine matemaatikatesti tulemused sugude lõikes. Arvatakse, et tüdrukud kogevad matemaatikaärevust rohkem kui poisid, mida seostatakse suurema matemaatika vältimisega ning seetõttu ka madalamate matemaatikatesti tulemustega (Delage jt, 2022). Poiste ja

tüdrukute vahel esineb matemaatikaärevuse tajumise vahel erinevus, tüdrukud tajuvad ärevust oluliselt rohkem kui poisid (Miller & Bichsel, 2004; Luo jt, 2023). Kuigi tüdrukud ja poisid võivad saada matemaatikatestis sarnaseid tulemusi, tunnevad tüdrukud poistega võrreldes suuremat ärevust ning vähem uhkust ja naudingut (Frenzel jt, 2007).

Sotsiaalmajanduslik taust

Õpilaste õpitulemustes mängib olulist rolli õpilase sotsiaalmajanduslik taust (Farooq, 2011). Kõigil peab olema juurdepääs kvaliteetsele haridusele, olenemata nende taustast, sotsiaalmajanduslikust seisust või mõnest muust välisest faktorist (Schleicher, 2023). Seos sotsiaalmajandusliku tausta ja õpilase akadeemilise tulemuse vahel sõltub paljuski riigist. Heyneman ja Loxley (1983) arvates mängib vaesemates riikides perekondlik sotsiaalmajanduslik taust lapse akadeemilistes saavutustes väiksemat rolli ning suurem mõju on just koolil ja õpetajatel. Samas on jõukamates riikides olukord vastupidine. Baker kolleegidega (2002) vastukaaluks Heynemani ja Loxley efektile leidsid aga, et kooli ja sotsiaalmajandusliku tausta mõju õpilase õppetulemustele ei ole enam nii suures seoses riigi majandustasemega. Küll aga nõustuvad nad, et õppetulemused sõltuvad lisaks sotsiaalmajanduslikule taustale ka riigi majanduslikust arengutasemest ja haridussüsteemi kvaliteedist. PISA 2022 tulemustest selgub, et olenemata riigist, saavutasid majanduslikult soodsamas seisus olevad õpilased paremaid tulemusi kui nende majanduslikult raskemas olukorras olevad kaasõpilased (Schleicher, 2023). Uuringud on näidanud, et mida kõrgem on õpilase sotsiaalmajanduslik taust, seda paremaid tulemusi ta ka koolis saavutab (Perry & McConney, 2010; Sirin, 2005). Coleman (1988) oli üks esimesi, kes rõhutas, et perekonna sotsiaalmajanduslik taust on lapse õppeedukuses olulisel kohal. Ta toob välja, et oluline on vanemate haridustase, mis võib luua sobiva keskkonna õppimiseks. Samuti väidab ta, et kõrgema sotsiaalmajandusliku staatusega vanematel on potentsiaalselt avaram suhete võrgustik, mis võimaldab lapsel paremaid hariduslikke väljavaateid. Ka Reardon (2011) väidab, et madalama sissetulekuga peredes on piiratud võimalused pakkumaks lapsele sobivaid akadeemilisi ressursse. Kang ja Cogan (2022) väidavad, et sotsiaalmajanduslik taust on seotud matemaatikatesti tulemustega, kuna erinev majanduslik taust loob õppimiseks ebavõrdsed tingimused. Uuringud on näidanud, et vanemate haridustasemel ning ametil on seos lapse akadeemiliste tulemustega (Early jt, 2020). Vanemate kõrgem sissetulek annab ressursse investeerida lapse paremasse haridusse, luues keskkonna, mis arendab paremini ka lapse kognitiivseid võimeid (Mayer, 2010).

Antud töö üks eesmärk on uurida ja analüüsida PISA 2022 Eesti andmetel õpilaste matemaatikatesti tulemuste ja kooli heaoluga seotud näitajate seost koos sotsiaalmajanduslike teguritega. Töö teine eesmärk on koostada regressioonimudel ennustamiseks õpilaste matemaatikatesti tulemusi sotsiaalmajandusliku näitaja ja kooli heaoluga seotud näitajate põhjal.

Töö uurimisküsimus on, kuidas on seotud õpilaste matemaatika tulemused ja kooli heaoluga seotud näitajad ning sotsiaalmajanduslik taust ning kas sugude lõikes on nende muutujate vahel erinevus.

MEETOD

Valim

Antud töös kasutatakse PISA 2022 tulemuste analüüsimisel Eesti õpilaste tulemusi. PISA uuringus osalevad noored vanusevahemikus 15 aastat ja 3 kuud kuni 16 aastat ja 2 kuud ning õpivad 7. või vanemas klassis (Tire, 2023). PISA uuringu valimi koostamiseks kasutatakse kahes järgus toimuvat valimi moodustamise metoodikat. Esiteks valitakse uuringus osalevad koolid ning seejärel õpilased. Iga riik esitab nimekirja koolidest, kus õpib selles vanusevahemikus õpilasi, siis teeb PISA konsortsium koolide seast valiku, arvestades kooli õppekeelt, asukohta, suurust ja kooli tüüpi. Eestist välja valitud õpilased olid 196st koolist ja igast maakonnast. 78% õpilastest oli 9. klassist, 21% olid 8. klassi õpilased ja umbkaudu 1% sooritajatest oli 7., 10., ja 12. klassi ning kutseõppe õpilased (Tire, 2023). Kokku sooritas PISA 2022 testi 6392 Eesti õpilast, kellest 3120 oli tüdrukud ja 3272 olid poisid.

Muutujad

Vaadeldavateks muutujateks töös on matemaatikatesti tulemus, tajutud kuuluvustunne, turvatunne, koolikiusamine, matemaatikaõpetaja toetus, õpilase ja õpetaja suhte kvaliteet, matemaatikaärevus ning õpilase sotsiaalmajanduslikud näitajad. Vaatluse all on ka keskmiste erinevused lähtudes vastaja soost.

Matemaatikatesti tulemus

Matemaatikatesti tulemus näitab õpilaste PISA 2022 matemaatikaülesannete lahendamise tulemust. Õpilaste matemaatikatesti tulemused on teisendatud normaaljaotusele, keskmisega 500 ja standardhälbega 100 punkti (Tire, 2023).

Enesekohase testi skoor

Õpilased vastavad ka enesekohase testi küsimustele. Enesekohase testi skaalad on standardiseeritud nii, et keskmist skoori tähistab 0 ja standardhälve on 1.

Kooli kuuluvustunne

Õpilase hinnang sellele, kuidas ta tajub kooli kuulumist. Õpilasel paluti hinnata kuut väidet 4-palli süsteemis. Väideteks olid näiteks “Ma tunnen end koolis tõrjutuna”, “Ma leian koolis kergesti sõpru”, “Ma tunnen, et ma olen osa sellest koolist”, “Ma tunnen oma koolis end kohmaka ja kohatuna”. Antud muutuja puhul pöörati osasid väiteid, et muuta need

samasuunaliseks. Näiteks “Ma tunnen end koolis tõrjutuna” muudeti „Ma tunnen end kooli kuuluvat“. Likerti skaalal olid valikuvastusteks “Nõustun täiesti”, “Nõustun”, “Ei nõustu”, “Ei nõustu üldse”. Tajatud kuuluvustunde Cronbach’i $\alpha = 0,82$.

Turvatunde tajumine

Õpilase hinnang sellele, kui turvaliselt ta ennast kooli keskkonnas tunneb. Hinnangut küsiti nelja väite kohta: “Tunnen ennast teel kooli turvaliselt”, “Tunnen ennast teel koolist koju turvaliselt”, “Tunnen end kooliklassides turvaliselt”, “Tunnen ennast turvaliselt muudes kooli ruumides”. Õpilased andsid hinnangu 4-palli süsteemis Likerti skaalal - “Nõustun täiesti”, “Nõustun”, “Ei nõustu”, “Ei nõustu üldse”. Turvatunde tajumise Cronbach’i $\alpha = 0,88$.

Kiusamise tajumine

Õpilase hinnang selle kohta, kui tihti ta viimase 12 kuu jooksul tajus koolikiusamisele viitavat kogemust. Kokku oli üheksa väidet, mille alusel hinnati õpilase nõustumist 1-4 palli süsteemis. Väideteks olid näiteks “Kaasõpilased ei võtnud mind meelega kampa”, “Kaasõpilased naersid mu üle”, “Kaasõpilased ähvardasid mind”. Vastusevariandid neile väidetele olid “Mitte kunagi või peaaegu mitte kunagi”, “Paar korda aastas”, “Paar korda kuus”, “Kord nädalas või rohkem”. Tajatud kiusamise Cronbach’i $\alpha = 0,78$.

Matemaatikaõpetaja toetus õpilasele

Õpilase hinnang matemaatikaõpetaja toetuse kohta. Nelja väitega hinnati matemaatikatunnis esinevaid olukordi: “Õpetaja tunneb huvi iga lapse õppimise vastu”, “Õpetaja annab eraldi abi, kui õpilane seda vajab”, “Õpetaja abistab õpilasi nende õpingutes”, “Õpetaja jätkab õpetamist nii kaua, kuni õpilased saavad aru”. Õpilased valisid oma hinnangu nelja vastuse vahelt, milleks oli “Igas tunnis”, “Enamikus tundides”, “Mõnes tunnis”, “Mitte kunagi või peaaegu mitte kunagi”. Matemaatikaõpetaja toetuse Cronbach’i $\alpha = 0,88$

Õpilase ja õpetaja suhte kvaliteet

Õpilase hinnang kaheksa väite kohta tema suhte kvaliteedist õpetajaga. Näiteks väideti “Minu kooli õpetajad suhtuvad minusse lugupidavalt”, “Kui ma tuleksin tundi ärritunult, oleksid mu õpetajad minu pärast mures”, “Kui ma tuleksin kolme aasta pärast oma koolile külla, oleksid mu õpetajad mind nähes elevil”, “Tunnen oma kooli õpetajate ees hirmu”. Õpilane vastas 4-palli süsteemis “Nõustun täiesti”, “Nõustun”, “Ei nõustu”, “Ei nõustu üldse”. Õpilase ja õpetaja suhte kvaliteedi. Õpetaja ja õpilase suhte kvaliteedi Cronbach’i $\alpha = 0,56$.

Matemaatikaärevus

Õpilase nõustumine kuue väidetega, mis käsitlevad suhtumist matemaatikasse. Näiteks väideti “Ma muretsen tihti, et mul läheb matemaatikatundides raskeks”, “Ma olen väga pinges, kui pean tegema matemaatika kodutöid”, “Ma lähen matemaatikaülesandeid lahendades väga närvi”, “Ma tunnen end matemaatikaülesandeid lahendades abituna”. Hinnang anti 4-palli süsteemis Likerti skaalal “Nõustun täiesti”, “Nõustun”, “Ei nõustu”, “Ei nõustu üldse”. Matemaatikaärevuse Cronbach’i $\alpha = 0,92$.

Õpilase sotsiaalmajandusliku tausta indeks

Sotsiaalmajandusliku tausta mõõtmiseks kasutab PISA spetsiaalset indeksit. See koosneb kolmest komponendist ning see arvutatakse lähtudes vanemate haridusest ja ametist, lisaks võetakse arvesse ka kodus olemasolevate raamatute, nutiseadmete arv (OECD, 2024). Aluseks on võetud Duncani ja kolleegide (1972) sotsiaalmajandusliku staatuse kolm määravat tegurit, milleks on vanema amet, haridus ja sissetulek. Kuna PISA testis puudub konkreetne mõõdik vanemate sissetuleku arvutamiseks, kasutatakse selle asemel kodus olevate majapidamistarvete arvu.

Protseduur (PISA küsimustikule vastamine)

Õpilased vastasid arvutis rahvusvaheliselt koostatud testi küsimustele, milleks oli aega 2 tundi. Testiga hinnati, kuidas õpilased oskavad koolis õpitud teadmisi rakendada igapäeva eluliste ülesannete lahendamiseks. Lisaks hinnati õpilaste analüüsiioskust, ideede esitamist ja põhjuste leidmist ning noorte võimekust neid oskusi ja teadmisi ka reaalses elus kasutada (Tire, 2023). PISA testi tegemine toimub kindlal perioodil, see on seotud õpilaste vanusega testimise ajal ja riik peab sellest kinni pidama. 2022. aastal tehti PISA testi 18. aprill kuni 21. mai.

Andmeanalüüs

Antud töös kasutati analüüside läbiviimiseks andmetöötlusprogrammi JASP (0.17.3). Muutujatevaheliste seoste jaoks viidi läbi korrelatsioonanalüüs, et leida Pearsoni korrelatsioonikordaja ning muutujatevaheliste seoste ennustamiseks tehti mitmene regressioonanalüüs. Leiti ka sisereliaabluse koefitsient ehk Cronbachi alfa. Sugudevaheliste keskmiste võrdlemiseks kasutati kahe sõltumatu grupi T-testi.

TULEMUSED

Matemaatikatesti tegi kokku 6392 õpilast ($M = 512,68$, $SD = 84,59$). PISA hindamisskaalal tähistab matemaatikatesti tulemuste keskmist 500 ja enesekohase testi keskmist tähistab 0. Õpilaste kuuluvustunde tajumine on Eesti õpilaste seas alla keskmise ($M = -0,13$, $SD = 0,84$), samamoodi on alla keskmise ka kiusamise tajumine ($M = -0,13$, $SD = 1,0$). Eesti õpilased tajuvad turvatunnet koolis ($M = 0,24$, $SD = 0,93$) keskmiselt kõrgemalt. Matemaatikaärevust ($M = 0,01$, $SD = 1,17$) hinnatakse sarnaselt keskmisega. Õpetaja toetuse tajumist ($M = -0,20$, $SD = 1,0$) ja õpilase-õpetaja suhte kvaliteeti ($M = -0,24$, $SD = 0,88$) hindavad Eesti õpilased keskmiselt madalamalt ning sotsiaalmajanduslik taust ($M = 0,19$, $SD = 0,78$) on Eesti õpilaste seas üle keskmise. Eelkirjeldatud andmed on välja toodud tabelis 1.

Tabel 1

Muutujate keskmine ja standardhälve

	Keskmine	Standardhälve
Matemaatikatesti tulemus	$M = 512,68$	$SD = 84,59$
Kuuluvustunne	$M = -0,13$	$SD = 0,84$
Kiusamine	$M = -0,13$	$SD = 1,0$
Turvatunne	$M = 0,24$	$SD = 0,93$
Matemaatikaärevus	$M = 0,01$	$SD = 1,17$
Õpetaja toetus	$M = -0,20$	$SD = 1,0$
Õpilase-õpetaja suhte kvaliteet	$M = -0,24$	$SD = 0,88$
Sotsiaalmajanduslik taust	$M = 0,19$	$SD = 0,78$

Muutujatevahelised korrelatsioonid

Muutujatevaheliste seoste leidmiseks viidi läbi korrelatsioonanalüüs ning leiti Pearsoni korrelatsioonikordaja. Tabelis 2 on välja toodud muutujatevahelised korrelatsioonid, kus selgub, et kuuluvustunde ($r = 0,11$), turvatunde ($r = 0,19$), õpetajapoolse toetuse ($r = 0,11$) ning õpilase ja õpetaja suhte kvaliteedi ($r = 0,17$) vahel esineb nõrk positiivne seos matemaatikatesti tulemustega. Matemaatikatesti tulemuse ja kiusamise vahel on nõrk negatiivne seos ($r = -0,07$). Negatiivselt on omavahel seotud ka matemaatikatesti tulemus ja matemaatikaärevus ($r = -0,36$).

Antud uurimistöös suurim positiivne seos esineb matemaatikatesti tulemuse ja sotsiaalmajandusliku tausta ($r = 0,35$) vahel.

Tabel 2

Matemaatikatesti tulemuse seos sotsiaalmajandusliku tausta ja kooli heaoluga seotud näitajate vahel

	Sotsiaalmajanduslik taust	Kiusamine	Kuuluvustunne	Turvatunne	Õpetaja toetus	Õpilase-õpetaja suhe	Matemaatika ärevus
MMT	0,35*	-0,07*	0,11*	0,19*	0,11*	0,17*	-0,36*

Märkus: * $p < ,001$, MMT – matemaatikatesti tulemus

Mitmene regressioonanalüüs

Kooli heaolu näitajate ja sotsiaalmajandusliku tausta mõjust matemaatika tulemuste ennustamiseks viidi läbi regressioonanalüüs. Sõltuvaks muutujaks mudelis oli matemaatikatesti tulemus ja sõltumatuteks muutujateks kuuluvustunne, turvatunne, kiusamine, õpetaja toetus õpilasele, õpilase-õpetaja suhte kvaliteet, matemaatikaärevus ning sotsiaalmajanduslik taust. Regressioonanalüüsimudel on statistiliselt oluline $F(7, 5944) = 266,69$, $p < ,001$. Kohandatud $R^2 = 0,24$ näitab, et mudel 24% kirjeldab ära matemaatika tulemuste varieeruvusest. Tabelist 3 on näha, et sotsiaalmajanduslik taust ($\beta = 0,30$, $p < ,001$) ennustab matemaatikatesti tulemust statistiliselt olulisel määral. Statistiliselt olulisel määral ennustavad matemaatikatesti tulemust ka turvatunne ($\beta = 0,10$, $p < ,001$), kuuluvustunne ($\beta = -0,06$, $p < ,001$), matemaatikaärevus ($\beta = -0,29$, $p < ,001$) ja õpilase-õpetaja suhte kvaliteet ($\beta = 0,07$, $p < ,001$). Küll aga ei ole antud mudelis võimalik ennustada matemaatikatesti tulemusi kiusamise ($\beta = -0,01$, $p = 0,65$) ja õpetajapoolse toetuse ($\beta = 0,01$, $p = 0,26$) alusel. Analüüsist selgub, et tajutud kiusamise suurenedes väheneb matemaatikatesti tulemus 0,45 punkti võrra ja tajutud kuuluvustunde tõustes väheneb matemaatikatesti tulemus 5,86 punkti. Tajutud turvatunde kasvades tõuseb matemaatikatesti tulemus 8,8 punkti võrra, õpetajapoolse toetuse kasvades 1,12 punkti võrra ja õpetaja-õpilase suhte kvaliteedi kasvades tõuseb matemaatikatesti tulemus 6,62 punkti võrra. Matemaatikaärevuse puhul langeb matemaatikatesti tulemus 21,4 punkti võrra ja sotsiaalmajandusliku staatuse kasvades tõuseb matemaatikatesti tulemus 32,08 punkti võrra.

Tabel 3

Mõitnene regressioonanalüüs matemaatikatesti tulemuste ennustamiseks

	B	β	t	p	SE
Kiusamine	-0,45	-0,01	-0,45	0,65	1,0
Kuuluvustunne	-5,86	-0,06	-4,51	< ,001	1,30
Turvastunne	8,80	0,10	7,75	< ,001	1,14
Õpetaja toetus	1,12	0,01	1,14	0,26	1,04
Õpetaja-õpilase suhte kvaliteet	6,62	0,07	5,29	< ,001	1,25
Matemaatikaärevus	-21,4	-0,29	-24,93	< ,001	0,86
Sotsiaalmajanduslik taust	32,08	0,30	25,89	< ,001	1,24

Märkus: B = standardiseerimata koefitsent, β = standardiseeritud koefitsient

Keskmete erinevused sugude lõikes

Sugudevaheliste keskmise erinevuste leidmiseks viidi läbi T-testid (tabel 4). Mudelis on statistiliselt olulised õpilase matemaatikatesti tulemus, tajutud kuuluvustunne, turvastunne, kiusamine, matemaatikaärevus. Sugude lõikes tajuvad tüdrukud ($M = -0,26$, $SD = 0,80$) kooli kuulumist madalamalt kui poisid ($M = -0,01$, $SD = 0,85$), tajutud turvastunde koolis on tüdrukutel ($M = 0,08$, $SD = 0,92$) madalam kui poistel ($M = 0,39$, $SD = 0,91$) ja ka kiusamist tajuvad tüdrukud ($M = -0,21$, $SD = 0,95$) keskmiselt madalamat kui poisid ($M = -0,05$, $SD = 1,05$). Lisaks selgub tulemustest, et tüdrukud ($M = 0,24$, $SD = 1,17$) tajuvad matemaatikaärevust keskmiselt rohkem kui poisid ($M = -0,21$, $SD = 1,12$). Üldine matemaatikatesti tulemuste keskmine on tüdrukutel ($M = 510$, $SD = 81,48$) väiksem kui poistel ($M = 515,23$, $SD = 87,38$). Õpilase- ja õpetajavahelise suhte kvaliteeti hindavad tüdrukud ($M = -0,24$, $SD = 0,86$) sarnaselt poistega ($M = -0,24$, $SD = 0,90$), samamoodi sarnaselt hindavad tüdrukud ($M = -0,22$, $SD = 1,01$) ja poisid ($M = -0,20$, $SD = 1$) ka tajutud õpetajapoolselt toetust. Antud mudelis ei ole õpilase ja õpetaja suhte kvaliteet ning õpetaja toetus statistiliselt olulised.

Tabel 4

Sugudevaheliste keskmiste erinevused

	Tüdrukud		Poisid		Coheni d
	M	SD	M	SD	
Matemaatikatesti tulemus	M = 510	SD = 81,48	M = 515,23	SD = 87,38	d = -0,06*
Kuuluvustunne	M = -0,26	SD = 0,80	M = -0,01	SD = 0,85	d = -0,30*
Turvatus	M = 0,08	SD = 0,92	M = 0,39	SD = 0,91	d = -0,35*
Kiusamine	M = -0,21	SD = 0,95	M = -0,05	SD = 1,05	d = -0,16*
Õpetaja toetus	M = -0,22	SD = 1,01	M = -0,20	SD = 1,0	d = -0,02
Õpilase-õpetaja suhte kvaliteet	M = -0,24	SD = 0,86	M = -0,24	SD = 0,90	d = -0,004
Matemaatikaärevus	M = 0,24	SD = 1,17	M = -0,21	SD = 1,12	d = 0,39*

Märkus: * $p < ,001$

ARUTELU

Käesoleva uurimistöö eesmärgiks oli uurida matemaatikatesti tulemuse seost kooli kuuluvustundega, turvatundega, kiusamise tajumisega, õpetajapoolse toetuse tunnetamisega, õpilase- ja õpetajavahelise suhte kvaliteediga, matemaatikaärevuse ning sotsiaalmajandusliku taustaga PISA 2022 Eesti valimi põhjal. Lisaks vaadeldi tüdrukute ja poiside vahelist erinevust nende muutujate lõikes.

Õpilaste puhul esineb matemaatikatesti tulemusel ja kooli heaolu näitajate vahel seos. Nii kuuluvustundel kui ka turvatundel esineb antud töö tulemuste põhjal matemaatikatesti tulemustega positiivne seos. Kuuluvustunde tajumine on õpilaste jaoks oluline (Ma, 2003). See aitab luua suhteid teiste õpilaste ja õpetajatega, aidates kaasa kogukonda kuulumise tundele, millel omakorda on positiivne mõju õpilase vaimsele tervisele (Sargent jt, 2002). Kui õpilane tunneb end koolis hästi, on tal tõenäoliselt ka suurem huvi ja soov õppida ning saavutada paremaid tulemusi. Fong Lami ja kolleegide (2015) arvates on tunnetatud heaolu koolis seotud õpilase positiivsete emotsioonidega, mis loovad eeldused ka paremate akadeemiliste tulemuste saavutamiseks. Võib arvata, et tajutud kuuluvustunne ja turvatunne võivad mõjutada üleüldiselt õpilase enesekindlust ning eneseusku. Tajudes kaasõpilaste toetust, on ka lihtsam ise uskuda oma akadeemilistesse võimettesse. Antud uuringus selgub, et tüdrukud tajuvad nii kuuluvustunnet kui ka turvatunnet madalamalt kui poisid, mis läheb vastuollu eelnevate uurimistöödega (Furrer & Skinner, 2003, Goodenow, 1993).

Antud töös järeldub, et kiusamisel on negatiivne seos akadeemiliste tulemustega. Selline tulemus läheb kokku Konishi ja kolleegide (2010) leidudega, et suurem kiusamise tajumine võib mõjutada matemaatikatesti sooritust. Houbre kolleegidega (2006) leidsid, et kiusamist kogunud õpilastel esineb posttraumaatilise stressi sümptomeid. Stress mõjutab aga keskendumisvõimet koolitundides ja kodutöid tehes (Pascoe jt, 2020), mis mõjutab testi sooritust. Lisaks vähendab kiusamine ka enesehinnangut (O'Moore & Kirkham, 2001). Pidev kiusamine võib kahjustada enesekindlust ning tekitada õpilases väärtusetuse tunde, mis omakorda võib kajastuda akadeemilises sooritusel. Kiusamine on seotud ka kuuluvustundega (Huang, 2022). Kiusamise kogemine võib vähendada soovi võtta osa kooli tegevustest ning suhelda eakaaslastega, mis võib mõjutada õpilase üldist heaolu ning selle läbi ka akadeemilist tulemust. Antud töös tuleb välja, et tüdrukud tajuvad kiusamist keskmiselt madalamalt kui poisid. See võib tuleneda sellest, et poisid kogevad pigem otsest ja füüsilist vägivalda,

tüdrukud aga rohkem kaudset ja vaimset vägivalda (Nansel jt, 2001). Kaudne vägivald võib viia suurema depressiooni ja ärevuse tundmiseni (Baldry, 2004). Kiusamisega kaasnevad negatiivsed emotsioonid võivad vähendada motivatsiooni ning võimet õppida, mis omakorda mõjutavad akadeemilisi saavutusi.

Lapse arengus on oluline roll õpetajal (Spilt, 2011). Antud töö tulemustest selgub, et õpilase ja õpetaja suhte kvaliteet ning õpetaja toetus õpilasele on positiivses suhtes akadeemiliste tulemustega. Toetav ja kaasav õpetaja võib suurendada õpilase enesehinnangut ja motivatsiooni ainet õppida (Fan, 2023). Võib oletada, et õpilase kaasamine võib julgustada õpilast aktiivsemalt tunnist osa võtma ning küsima küsimusi, mis võib tõsta õpilase testi soorituse tulemust, kuna ta on pühendunud ning positiivsemalt meelestatud õppima. Kvaliteetne suhe õpetajaga võib panna õpilast tundma, et ta on austatud ja hinnatud ning seeläbi luua keskkonna, kus õpilane tunneb end turvaliselt ning julgeb jagada oma mõtteid ja ideid. Positiivne, usalduslik ja toetav suhe õpilase ja õpetaja vahel võib aidata suurendada õpilase motivatsiooni ning kaasatust õppimisse, mis aitab kaasa tema edukusele koolis. Seetõttu on oluline pöörata tähelepanu õpilase ja õpetaja suhetele, mis loovad toetava keskkonna, kus õpilased tunnevad end hinnatult ja turvaliselt (Baker, 1999). Antud töö tulemused näitavad, et keskmiselt tajuvad poisid ja tüdrukud suhte kvaliteeti õpetajaga sarnaselt, õpetaja toetust tajuvad tüdrukud keskmisest madalamalt. See erinevus võib tulla sellest, et õpetajatel on poiste ja tüdrukute suhtes erinevad ootused (Marini, 1990). Fan (2023) pakub välja, et õpetajad peaksid õpilasi kohtlema võrdselt ning suhtlema nendega nii, et õpilased tunneksid end väärtustatult.

Matemaatikaärevus mängib matemaatikatesti tulemusel olulist rolli. Antud töös selgub, et mida suurem on matemaatikaärevus, seda madalamad on õpilase matemaatikatesti tulemused. Matemaatikaärevuse puhul tekkiv pinge- ja hirmuseisund takistab matemaatikatesti edukat sooritamist (Ashcraft, 2002). Ärevus võib häirida tugevalt õpilase tähelepanu ja keskendumisvõimet testi tegemise ajal, mille tagajärjel võivad tekkida raskused testi sooritamisel. Hembree (1990) pakub välja, et matemaatikaärevusega õpilased kipuvad ärevuse tõttu tundidest eemale hoidma ning matemaatikat vähem õppima, mistõttu nende tulemused ongi madalamad. Ärevus tekitab hirmu eksimise ees (Finlayson, 2014). See hirm võib pidurdada mõttetööd testi ajal, mis viib kehvema soorituseni. Uuringud on näidanud, et tüdrukud kogevad koolis rohkem matemaatikaärevust kui poisid. Sarnase järelduse saab teha ka antud töö põhjal. Tüdrukutel võib suuremat matemaatikaärevust tekitada sotsiaalsed arusaamad, et stereotüüpiliselt peetakse poisse matemaatikas pädevamateks (Mendick, 2005).

Õpilase matemaatikaärevuse esinemisel on oluline ka õpetaja suhtumine. Goetz kolleegidega (2010) pakuvad välja, et õpetajad võiksid juba enne uute ülesannete ja väljakutsete proovimist rõhutada ja esile tõsta õpilaste varasemaid teadmisi ja oskusi. Samuti aitab õpetajapoolne toetus vähendada matemaatikaärevust ning seetõttu paranevad ka matemaatikatesti tulemused (Semeraro jt, 2020).

Sotsiaalmajanduslikul taustal on positiivne seos matemaatika tulemustega. See on kooskõlas varasemate uuringutega (Early jt, 2020; Kang & Cogan, 2022). Kõrgem sotsiaalmajanduslik taust loob tingimused paremateks akadeemilisteks tulemusteks. Olulisel kohal on vanemate haridustase ja tööalane staatus, mis tagavad ka lastele paremad võimalused kvaliteetse hariduse omandamiseks (Early jt, 2020). Võib oletada, et kõrgema sotsiaalmajandusliku staatusega perel võib olla parem juurdepääs õppematerjalidele ja tehnoloogiatele. See võib õpilasele tagada parema ettevalmistuse testi sooritamisel. Lisaks võib sotsiaalmajanduslik taust olla otsustavaks kvaliteetse hariduse saamisel. Olulised on ka kodused tingimused. Kõrgema ametikohaga vanematel võib olla rohkem võimalusi pakkuda lapsele sobilikku kodust keskkonda õppimiseks, mis mõjutab hilisemat testi sooritust (Coleman, 1988).

Antud uurimistöö regressioonanalüüsi põhjal on matemaatikatesti tulemust võimalik ennustada sotsiaalmajandusliku tausta, turvatunde, kuuluvustunde, matemaatikaärevuse ning õpilase ja õpetaja suhte kvaliteedi põhjal. Matemaatikatesti tulemust ei saa ennustada tuginedes kiusamisele ja õpetajapoolsele toetusele.

Töö olulisus ja piirangud

Läbiviidud töö on oluline, sest uurib seoseid õpilaste matemaatikatesti tulemuste ja sotsiaalmajandusliku tausta ja kooli heaolu näitajate vahel. Töös leiti, et õpilase sotsiaalmajanduslikul taustal on oluline seos matemaatikatesti tulemusega. Kooli heaolu näitajate nagu kuuluvustunne, turvatunne, õpetajapoolne toetus ja õpilase ja õpetaja suhte kvaliteet on positiivses seoses õpilase matemaatikatesti tulemusega, kiusamise tajumine ning matemaatikaärevus on negatiivses seoses. Töö on oluline mõistmaks Eesti õpilaste kooli heaolu tajumist, et muuta õpilastele kooli kogemus meeldivaks. Tuleks pöörata tähelepanu sellele, et õpilased oleksid motiveeritud koolis käima ning õppima, mis omakorda aitab ka paremaid akadeemilisi tulemusi saavutada.

Läbiviidud uurimistöö piiranguks on juba olemasolevate andmete kasutamine. Selles töös kasutatud andmed on kogutud PISA 2022 testi raames ning seetõttu piiratud OECD paika pandud kriteeriumitega.

Kokkuvõtte

Käesolev uurimistöö keskendus õpilaste sotsiaalmajandusliku tausta ja kooli heaolu näitajate seostele matemaatikatesti tulemusega PISA 2022 Eesti valimi põhjal. Läbiviidud töö tulemused näitavad, et sotsiaalmajanduslikul taustal on positiivne seos õpilase matemaatikatesti tulemustega, näidates, et paremal sotsiaalmajanduslikul järjel olevad õpilased saavutasid koolis paremaid tulemusi. Siiski mõjutavad õpilase akadeemilisi tulemusi ka teised näitajad. Eduka testi sooritamisel mängib rolli ka õpilase tunnetatud heaolu koolis. Töös uuritud heaolunäitajad olid õpilase kuuluvustunne, turvatunde ja kiusamise tajumine, õpilase ja õpetaja suhte kvaliteet ning õpetaja toetus õpilasele, lisaks uuriti ka õpilase matemaatikaärevus kogemist. Tulemused näitasid, et tajutud heaolu koolis on seoses matemaatikatesti tulemustega. Nii kuuluvustunne kui turvatunne on positiivses seoses matemaatikatesti tulemusega, samas kui kiusamisel ja matemaatikaärevusel on matemaatikatesti tulemusega negatiivne seos. Kvaliteetne suhe õpetajaga ning õpetaja toetus on positiivses seoses õpilase akadeemiliste saavutustega. Kõigi muutujate keskmisi võrreldi ka sugude lõikes. Tööst selgus, et tüdrukud tajuvad keskmisest madalamalt kooli kuuluvustunnet, turvatunnet ning kiusamist kui poisid. Matemaatikaärevust tajuvad tüdrukud keskmiselt rohkem kui poisid. Suhte kvaliteeti õpetajatega ning õpetaja toetust tajuvad poisid ja tüdrukud keskmiselt sarnaselt. Antud uurimistöö regressioonanalüüsi põhjal on matemaatikatesti tulemust võimalik ennustada sotsiaalmajandusliku tausta, turvatunde, kuuluvustunde, matemaatikaärevuse ning õpilase ja õpetaja suhte kvaliteedi põhjal. Matemaatikatesti tulemust ei saa ennustada tuginedes kiusamisele ja õpetajapoolsele toetusele.

Viidatud kirjandus

- Anderman, L. H. (2003). Academic and social perceptions as predictors of change in middle school students' sense of school belonging. *The journal of experimental education*, 72(1), 5-22
- Ansari, A., Hofkens, T. L., & Pianta, R. C. (2020). Teacher-student relationships across the first seven years of education and adolescent outcomes. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 71, 101200.
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current directions in psychological science*, 11(5), 181-185
- Ashcraft, M. H., & Krause, J. A. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic bulletin & review*, 14, 243-248.
- Baker, D., Goesling, B., & LeTendre, G. (2002). Socioeconomic Status, School Quality, and National Economic Development: A Cross-National Analysis of the "Heyneman-Loxley Effect" on Mathematics and Science Achievement. *Comparative Education Review*, 46(3), 291-312.
- Baker, J. A. (1999). Teacher-student interaction in urban at-risk classrooms: Differential behavior, relationship quality, and student satisfaction with school. *The elementary school journal*, 100(1), 57-70.
- Baker, J. A., Grant, S., & Morlock, L. (2008). The teacher-student relationship as a developmental context for children with internalizing or externalizing behavior problems. *School psychology quarterly*, 23(1), 3.
- Baldry, A. C. (2004). The impact of direct and indirect bullying on the mental and physical health of Italian youngsters. *Aggressive Behavior: Official Journal of the International Society for Research on Aggression*, 30(5), 343-355

- Barroso, C., Ganley, C. M., McGraw, A. L., Geer, E. A., Hart, S. A., & Daucourt, M. C. (2021). A meta-analysis of the relation between math anxiety and math achievement. *Psychological bulletin, 147*(2), 134.
- Beilock, S. L., & Maloney, E. A. (2015). Math anxiety: A factor in math achievement not to be ignored. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences, 2*(1), 4-12.
- Buhs, E. S., & Ladd, G. W. (2001). Peer rejection as antecedent of young children's school adjustment: An examination of mediating processes. *Developmental psychology, 37*(4), 550.
- Carlisle, N., & Rofes, E. (2007). School bullying: Do adult survivors perceive long-term effects?. *Traumatology, 13*(1), 16-26.
- Coleman, J. S. (1988). Social capital in the creation of human capital. *American journal of sociology, 94*, S95-S120.
- Delage, V., Trudel, G., Retanal, F., & Maloney, E. A. (2022). Spatial anxiety and spatial ability: Mediators of gender differences in math anxiety. *Journal of Experimental Psychology: General, 151*(4), 921.
- Dervishi, E., Lala, M., & Ibrahim, S. (2019). School bullying and symptoms of depression. *Archives of Psychiatry and Psychotherapy, 2*(1), 48-55.
- Devine, A., Fawcett, K., Szűcs, D., & Dowker, A. (2012). Gender differences in mathematics anxiety and the relation to mathematics performance while controlling for test anxiety. *Behavioral and brain functions, 8*, 1-9.
- Duncan, O. D., Featherman, D. L., & Duncan, B. (1972). Socioeconomic background and achievement. Seminar Press

- Early, E., Miller, S., Dunne, L., Thurston, A., & Filiz, M. (2020). The influence of socio-economic background and gender on school attainment in the United Kingdom: A systematic review. *Review of Education, 8*(1), 120-152.
- Ewing, A. R., & Taylor, A. R. (2009). The role of child gender and ethnicity in teacher–child relationship quality and children's behavioral adjustment in preschool. *Early Childhood Research Quarterly, 24*(1), 92-105.
- Fan, M. (2023). The Influence of Teacher-Student Relationships on Learning Motivation of Elementary School Students. *Journal of Education and Educational Research, 5*(3), 63-66.
- Farooq, M. S., Chaudhry, A. H., Shafiq, M., & Berhanu, G. (2011). Factors affecting students' quality of academic performance: A case of secondary school level. *Journal of quality and technology management, 7*(2), 1-14.
- Finlayson, M. (2014). Addressing math anxiety in the classroom. *Improving Schools, 17*(1), 99-115.
- Frenzel, A. C., Pekrun, R., & Goetz, T. (2007). Girls and mathematics—A “hopeless” issue? A control-value approach to gender differences in emotions towards mathematics. *European journal of psychology of education, 22*, 497-514.
- Fong Lam, U., Chen, W. W., Zhang, J., & Liang, T. (2015). It feels good to learn where I belong: School belonging, academic emotions, and academic achievement in adolescents. *School Psychology International, 36*(4), 393-409.
- Furrer, C., & Skinner, E. (2003). Sense of relatedness as a factor in children's academic engagement and performance. *Journal of educational psychology, 95*(1), 148.
- Goetz, T., Cronjaeger, H., Frenzel, A. C., Lüdtke, O., & Hall, N. C. (2010). Academic self-concept and emotion relations: Domain specificity and age effects. *Contemporary Educational Psychology, 35*(1), 44-58.

- Goodenow, C. (1993). Classroom belonging among early adolescent students: Relationships to motivation and achievement. *The Journal of early adolescence, 13*(1), 21-43.
- Hamre, B. K., & Pianta, R. C. (2001). Early teacher–child relationships and the trajectory of children's school outcomes through eighth grade. *Child development, 72*(2), 625-638.
- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for research in mathematics education, 21*(1), 33-46.
- Heyneman, S. P., & Loxley, W. A. (1983). The distribution of primary school quality within high-and low-income countries. *Comparative education review, 27*(1), 108-118.
- Houbre, B., Tarquinio, C., Thuillier, I., & Hergott, E. (2006). Bullying among students and its consequences on health. *European Journal of Psychology of Education, 21*, 183-208.
- Huang, L. (2022). Exploring the relationship between school bullying and academic performance: The mediating role of students' sense of belonging at school. *Educational Studies, 48*(2), 216-232.
- Ibrahim, A., & El Zaatari, W. (2020). The teacher–student relationship and adolescents' sense of school belonging. *International Journal of Adolescence and Youth, 25*(1), 382-395.
- Jackson, C. D., & Leffingwell, R. J. (1999). The role of instructors in creating math anxiety in students from kindergarten through college. *The Mathematics Teacher, 92*(7), 583-586.
- Kang, H., & Cogan, L. (2022). The differential role of socioeconomic status in the relationship between curriculum-based mathematics and mathematics literacy: The link between TIMSS and PISA. *International Journal of Science and Mathematics Education, 1*-16.
- Konishi, C., Hymel, S., Zumbo, B. D., & Li, Z. (2010). Do school bullying and student—teacher relationships matter for academic achievement? A multilevel analysis. *Canadian journal of school psychology, 25*(1), 19-39.

- Lee, J. S. (2012). The effects of the teacher–student relationship and academic press on student engagement and academic performance. *International Journal of Educational Research*, 53, 330-340
- Longobardi, C., Settanni, M., Lin, S., & Fabris, M. A. (2021). Student–teacher relationship quality and prosocial behaviour: The mediating role of academic achievement and a positive attitude towards school. *British Journal of Educational Psychology*, 91(2), 547-562.
- Luo, X., Wang, F., & Luo, Z. (2023). Investigation and analysis of mathematics anxiety in middle school students. *Journal of mathematics Education*, 2(2), 12-19.
- Ma, X. (2002). Bullying in middle school: Individual and school characteristics of victims and offenders. *School effectiveness and school improvement*, 13(1), 63-89.
- Ma, X. (2003). Sense of belonging to school: Can schools make a difference?. *The Journal of Educational Research*, 96(6), 340-349.
- Mammarella, I. C., Hill, F., Devine, A., Caviola, S., & Szűcs, D. (2015). Math anxiety and developmental dyscalculia: A study on working memory processes. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 37(8), 878-887.
- Marini, M. M. (1990). Sex and gender: What do we know?. In *Sociological forum* (Vol. 5, pp. 95-120). Kluwer Academic Publishers-Plenum Publishers.
- Mayer, S. E. (2010). Revisiting an old question: How much does parental income affect child outcomes. *Focus*, 27(2), 21-26.
- Mendick, H. (2005). A beautiful myth? The gendering of being/doing ‘good at maths’. *Gender and education*, 17(2), 203-219.
- Miller, H., & Bichsel, J. (2004). Anxiety, working memory, gender, and math performance. *Personality and individual differences*, 37(3), 591-606.

- Mundy, L. K., Canterford, L., Kosola, S., Degenhardt, L., Allen, N. B., & Patton, G. C. (2017). Peer victimization and academic performance in primary school children. *Academic pediatrics, 17*(8), 830-836.
- Namkung, J. M., Peng, P., & Lin, X. (2019). The relation between mathematics anxiety and mathematics performance among school-aged students: A meta-analysis. *Review of Educational Research, 89*(3), 459-496.
- Nansel, T. R., Overpeck, M., Pilla, R. S., Ruan, W. J., Simons-Morton, B., & Scheidt, P. (2001). Bullying behaviors among US youth: Prevalence and association with psychosocial adjustment. *Jama, 285*(16), 2094-2100.
- OECD (2017), Students' sense of belonging at school and their relations with teachers, *PISA 2015 Results (Volume III): Students' Well-Being*, OECD Publishing, Paris. Vaadatud 13.03.2024 <https://doi.org/10.1787/9789264273856-11-en>.
- OECD (2024), *PISA 2022 Technical Report*, PISA, OECD Publishing, Paris. Vaadatud 13.03.2024 <https://doi.org/10.1787/01820d6d-en>.
- O'Moore, M., & Kirkham, C. (2001). Self-esteem and its relationship to bullying behaviour. *Aggressive Behavior: Official Journal of the International Society for Research on Aggression, 27*(4), 269-283.
- Oswald, M., Johnson, B., & Howard, S. (2003). Quantifying and evaluating resilience-promoting factors: Teachers' beliefs and perceived roles. *Research in education, 70*(1), 50-64.
- Pascoe, M. C., Hetrick, S. E., & Parker, A. G. (2020). The impact of stress on students in secondary school and higher education. *International journal of adolescence and youth, 25*(1), 104-112.
- Perry, L. B., & McConney, A. (2010). Does the SES of the school matter? An examination of socioeconomic status and student achievement using PISA 2003. *Teachers college record, 112*(4), 1137-1162.

- Pittman, L. D., & Richmond, A. (2007). Academic and psychological functioning in late adolescence: The importance of school belonging. *The Journal of Experimental Education, 75*(4), 270-290.
- Punaro, L., & Reeve, R. (2012). Relationships between 9-year-olds' math and literacy worries and academic abilities. *Child Development Research, 2012*.
- Radišić, J., Videnović, M., & Baucal, A. (2015). Math anxiety—contributing school and individual level factors. *European Journal of Psychology of Education, 30*(1), 1-20.
- Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2013). Math anxiety, working memory, and math achievement in early elementary school. *Journal of cognition and development, 14*(2), 187-202.
- Reardon, S. F. (2018). The widening academic achievement gap between the rich and the poor. *In Social stratification* (pp. 536-550). Routledge.
- Reyna, V. F., & Brainerd, C. J. (2007). The importance of mathematics in health and human judgment: Numeracy, risk communication, and medical decision making. *Learning and individual differences, 17*(2), 147-159.
- 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. *The Journal of Early Adolescence, 14*(2), 226-249.
- Sánchez, B., Colón, Y., & Esparza, P. (2005). The role of sense of school belonging and gender in the academic adjustment of Latino adolescents. *Journal of youth and Adolescence, 34*, 619-628.
- Sargent, J., Williams, R. A., Hagerty, B., Lynch-Sauer, J., & Hoyle, K. (2002). Sense of belonging as a buffer against depressive symptoms. *Journal of the American Psychiatric Nurses Association, 8*(4), 120-129.
- Schleicher, A. (2023). PISA 2022: Insights and interpretation. OECD Publishing.

- Semeraro, C., Giofrè, D., Coppola, G., Lucangeli, D., & Cassibba, R. (2020). The role of cognitive and non-cognitive factors in mathematics achievement: The importance of the quality of the student-teacher relationship in middle school. *Plos one*, *15*(4), e0231381.
- Sirin, S. R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of educational research*, *75*(3), 417-453.
- Spilt, J. L., Koomen, H. M., & Thijs, J. T. (2011). Teacher wellbeing: The importance of teacher–student relationships. *Educational psychology review*, *23*, 457-477.
- Zacharia, M. G., & Yablon, Y. B. (2022). School bullying and students' sense of safety in school: The moderating role of school climate. *European Journal of Psychology of Education*, *37*(3), 903-919.
- Tao, Y., Meng, Y., Gao, Z., & Yang, X. (2022). Perceived teacher support, student engagement, and academic achievement: *A meta-analysis*. *Educational Psychology*, *42*(4), 401-420.
- Tire, G., Henno, I., Soobard, R., Puksand, H., Lepmann, T., Jukk, H., Lindemann, K., Kitsing, M., Täht, K. (2016). PISA 2015. Eesti tulemused. Eesti 15-aastaste õpilaste teadmised ja oskused loodusteadustes, funktsionaalses lugemises ja matemaatikas, Tallinn: Trükikoda Auratrükk
- Tire, G., Puksand, H., Kraav, T., Jukk, H., Henno, I., Lindemann, K., Täht, K., Konstabel, K., Lorenz, B., Kitsing, M. (2023). PISA 2022. Eesti tulemused. Eesti 15-aastaste õpilaste teadmised ja oskused matemaatikas, funktsionaalses lugemises ja loodusteadustes, Tallinn: Trükikoda Auratrükk
- Unnever, J. D., & Cornell, D. G. (2003). The culture of bullying in middle school. *Journal of school violence*, *2*(2), 5-27.

- Uslu, F., & Gizir, S. (2017). School belonging of adolescents: The role of teacher-student relationships, peer relationships and family involvement. *Educational Sciences-Theory & Practice, 17*(1).
- Waasdorp, T. E., Pas, E. T., O'Brennan, L. M., & Bradshaw, C. P. (2011). A multilevel perspective on the climate of bullying: Discrepancies among students, school staff, and parents. *Journal of school violence, 10*(2), 115-132.
- Yablon, Y. B., & Addington, L. A. (2018). Students' feeling of safety in school: Does frequency of victimization matter?. *American Journal of Criminal Justice, 43*, 26-38.
- Yadav, S. (2019). Role of mathematics in the development of society. *IJRAR-International Journal of Research and Analytical Reviews (IJRAR), E-ISSN, 2348-1269*.

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.

Kristiine Toots