

Tartu Ülikool  
Sotsiaalteaduste valdkond  
Haridusteaduste instituut  
Hariduskorralduse õppekava

Janar Sõber

PISA 2018 JA PÕHIKOOLI LÕPUEKSAMITE TULEMUSTE SEOSED  
EESTI JA VENE ÕPPEKEELEGA KOOLIDES

Magistritöö

Juhendaja: emeritprofessor Jaan Mikk

Kaasjuhendaja: Maie Kitsing

Tartu 2020

## Resümee

### **PISA 2018 ja põhikooli lõpueksamite tulemuste seosed eesti ja vene õppekeelega koolides**

PISA (ingl. k. *Programme for International Student Assessment*) mõõdab sarnaselt põhikooli lõpueksamiga õpilaste ainealaseid teadmisi ja oskusi ning annab lisaks numbrilise väärtuse õppimisega seotud näitajatele. Põhikooli lõpueksami ja PISA tulemuste koosuurimine võimaldab saada ülevaadet testide ühisosast. Uuringu eesmärgiks oli selgitada välja PISA 2018 ja põhikooli lõpueksamite tulemuste seosed eesti ja vene õppekeelega koolides. Andmeid koguti 5117-lt õpilaselt PISA testi ja taustaküsimustikuga ning põhikooli lõpueksamitega. Statistilise andmeanalüüsi tulemustest selgus, et eesti õppekeelega õpilaste ESCS indeksi (ingl. k. *index of economic, social and cultural status*), PISA testi ja põhikooli lõpueksami tulemus oli kõrgem ning uuritud näitajad olid mõlemas grupis omavahel seotud. ESCS indeksi mõju oli väiksem vene õppekeelega koolide õpilaste tulemustele ning sama grupi vastused ESCS indeksi sisenditena olid madalama usaldusväärsusega.

## Abstract

### **Correlations between the results of PISA 2018 and basic school final exam of Estonian and Russian speaking schools**

Both PISA (Program for International Student Assessment) and the final exams of basic school measure students' knowledge and skills similarly. In addition, PISA provides the numerical value of the results associated with different learning outcomes. Examining the results of PISA and the final exams of basic school together allows to get an overview of the common part of the tests. This study aims to find out the correlations between the results of PISA 2018 and final exams of basic school in Estonian- and Russian-speaking schools. Data was collected from 5117 students via PISA test, background questionnaire and final exams of basic school. The results of statistical data analysis showed that the score of the ESCS index (economic, social and cultural status), PISA test and final exams of basic school were higher in Estonian-speaking student group. Studied indicators were related in both groups. The

impact of the ESCS index was smaller on the results of students studying in Russian and the responses of the same group as inputs to the ESCS index were less reliable.

Keywords: PISA, basic school final examination, correlation analysis, ESCS index of economic, social and cultural status

## Sisukord

Sissejuhatus .....	5
1. Teoreetiline ülevaade.....	6
1.1 PISA olemus ja olulisus.....	6
1.1.1 Funktsionaalse lugemisoskuse määratlus PISA-s .....	7
1.1.2 Matemaatilise kirjaoskuse määratlus PISA-s .....	9
1.1.3 Saavutustasemed PISA-s .....	11
1.1.4 Õpilase majandusliku, sotsiaalse ja kultuurilise staatuse indeksi määratlus PISA-s .....	12
1.2 Põhikooli lõpueksamite loome ülevaade .....	13
1.3 Akadeemilist edukust mõjutavad tegurid .....	14
1.4 Töö eesmärk ja uurimisküsimused .....	16
2. Metoodika.....	17
2.1 Valim .....	18
2.2 Mõõtevahendid .....	19
2.2.1 PISA test ja taustainformatsiooni küsimustik .....	19
2.2.2 Põhikooli eesti keele eksam .....	20
2.2.3 Põhikooli matemaatika eksam.....	20
2.3 Protseduur .....	21
3. Tulemused .....	22
3.1 Eesti ja vene õppekeelega koolide õpilaste uuritud tunnuste erinevused .....	22
3.2 Eesti ja vene õppekeelega koolide õpilaste grupi sisesed tunnuste vahelised korrelatsioonid .....	23
3.3 Eesti ja vene õppekeelega koolide õpilaste tunnuste korrelatsioonide vahelised erinevused .....	25
4. Arutelu.....	26
Töö piirangud ja praktiline väärtus.....	30
Tänu sõnad .....	31
Autorsuse kinnitus.....	31
Kasutatud kirjandus.....	32

## Sissejuhatus

Eesti Vabariigi haridusseaduses on haridusele nimetatud kolm peamist eesmärki: „1) luua soodsad tingimused isiksuse, perekonna, eesti rahvuse, samuti rahvusvähemuste ja Eesti ühiskonna majandus-, poliitilise ning kultuurielu ja loodushoiu arenguks maailma majanduse ja kultuuri kontekstis; 2) kujundada seadusi austavaid ja järgivaid inimesi; 3) luua igaühele eeldused pidevõppeks“ (Eesti Vabariigi haridusseadus, 1992, para 2).

Riigi tasandil võetakse vastu hariduse pikaajalised arengukavad ja seadused, kehtestatakse riiklikud standardid, rahastamis põhimõtted ja järelevalve- ning kvaliteedihindamise süsteemid. Eesti üldhariduskoolides toimub õppetöö sõltumata õppekeelest ühtsete riiklike õppekavade alusel, millest lähtudes koostab iga õppeasutus endale sobiva õppekava (Tomusk, 2019). Koolide töö on formaalselt riigi järelevalve all, samas on koolidele jäetud suur autonoomia personali valiku, õppekava koostamise ja eelarveliste vahendite planeerimise osas (Eesti: Haridussüsteemi üldine..., 2018). Haridus ja teadusministeerium planeerib hariduspoliitika rakendamist ja monitoorib strateegiliste plaanide täitmist.

Tagasisidet nii hariduse kvaliteedi hindamiseks kui ka ettepanekuid hariduspoliitiliste otsuste tegemiseks saavad erinevad riigid üsna sarnastel viisidel. Sõltuvalt riikide hariduse korralduse traditsioonidest kasutatakse regionaalseid, riiklikke ja rahvusvahelisi tagasisidestamise süsteeme (Lockheed, 2015). Eestis on õpilaste õpitulemustega seonduvalt riiklikuks info kogumise viisiks tasemetööd, põhikooli lõpueksamid, gümnaasiumi lõpueksamid (Eksamid ja testid, *s.a.*). Aastast 2006 osaleb Eesti järjepidevalt rahvusvahelises PISA (ingl. k. *Programme for International Student Assessment*) uuringus, mida kasutatakse haridussüsteemi hindamiseks ja võrdlemiseks teiste osalevate OECD (ingl. k. *Organization for Economic Cooperation and Development*) riikidega (Tire *et al.*, 2019).

Kui põhikooli lõpueksamid toimuvad Eesti koolides igal aastal, siis PISA testimine toimub iga kolme aasta tagant. Põhikooli lõpueksameid on kokku kolm, mis kõik on ainepõhised: eesti keel, matemaatika ja valikeksam (Eksamid ja testid, *s.a.*). Vene õppekeelega koolides on põhikooli lõpueksamitest kohustuslikud matemaatika ja eesti keel teise keelena (või tavaline eesti keele eksam – õpilane saab ise valida) ning lisaks üks valikaine. Valikaine võib vene õppekeelega koolis olla vene keel ja kirjandus (Soll & Palginõmm, 2011). PISA hindab funktsionaalset lugemisoskust, matemaatilist kirjaoskust ja loodusteaduslikku kirjaoskust. Omandatavad oskused on sisult omavahel integreeritud ning kujunevad põhikooli vältel mitme õppeaine koosmõjus. PISA testid tehakse erinevatel aastatel

samades valdkondades, küll aga võetakse üks nimetatud valdkondadest suurema fookuse alla, 2018. aastal oli selleks funktsionaalne lugemine (PISA 2018 Results..., 2019a).

Põhikooli lõpueksamil ja PISA testil on sarnased eesmärgid. Põhikooli lõpueksami eesmärk on anda tagasisidet õpilastele tema arengust, hinnata koolide tööd ja panust õpilasesse, tagasisidestada hariduspoliitiliste otsuste rakendamist ja anda sisend järgmiste otsuste tegemiseks (Eristuskiri matemaatika, *s.a.*). PISA annab tagasisidet haridussüsteemile, kasutades selleks õpilaste teadmisi ja oskusi ning taustaküsimustikke (PISA 2018 Results..., 2019a). Võrreldes PISA testimisega saame põhikooli lõpueksamilt oluliselt vähem andmeid. PISA mõõdab nii õpilaste ainealaseid teadmisi kui ka õpikeskkonnaga, õpetajaskonnaga, õpilase tundemaailmaga jne seotud näitajaid (PISA 2018 Results..., 2019a).

Detailset PISA testi tulemuste ja põhikooli lõpueksamite seoste uuringut varasemalt Eestis teadaolevalt tehtud ei ole. Olemasolevate andmete detailsem analüüs toetab hariduspoliitiliste otsuste tegemist. Sidudes põhikooli lõpueksami tulemused ja PISA andmed, on meil võimalus saada detailsemat tagasisidet põhikooli lõpueksamile seatud eesmärkide täitmisest.

Eestis on põhikooli lõpueksameid kokku kolm: eesti keel, matemaatika ja valikeksam, seetõttu saame PISA testi ja põhikooli lõpueksamite tulemuste seoste uurimises kasutada kahte valdkonda – matemaatikat ja funktsionaalset lugemist. Kolmas eksam on Eestis valikeksam, mistõttu valim ei ole esinduslik ja on jäetud käesolevast uuringust välja. Uuringu PISA funktsionaalse lugemise ja eesti keele eksami võrdlusest jäeti välja ka need õpilased, kes tegid eesti keele põhikooli lõpueksami õppekeelest erinevas keeles või teise keelena.

Järgnevas teoreetilise ülevaate peatükis seletatakse lahti PISA testi olemus ja olulisus. Tutvustatakse funktsionaalse lugemisoskuse, matemaatilise kirjaoskuse ja ESCS ehk sotsiaalmajandusliku ja kultuurilise tausta indeksi teoreetilist raamistikku ning PISA saavutustasemeid. Kirjeldatakse põhikooli lõpueksamite loomist, läbiviimist ja eesmärke ning antakse ülevaade teguritest, mis mõjutavad õpilaste akadeemilist edukust. Peatüki lõpuks sõnastatakse käesoleva magistritöö eesmärk ja uurimisküsimused.

## **1. Teoreetiline ülevaade**

### **1.1 PISA olemus ja olulisus**

PISA (ingl. k. *Programme for International Student Assessment* – rahvusvaheline õpilaste hindamisprogramm) on suurim ja tuntum haridusuuring maailmas. Selle algatas 1980ndate aastate teises pooles Majandusliku Koostöö ja Arengu Organisatsioon (OECD – ingl. k.

*Organization for Economic Cooperation and Development*) eesmärgiga parandada läbi PISA testi tulemuste põhjaliku analüüsi hariduse kvaliteeti. Esimene OECD riikide õpilaste testimine toimus 2000. aastal (The PISA 2003..., 2004).

Iga kolme aasta tagant toimuv globaalne uuring hindab õpilasi kolmes valdkonnas: loodusteadustes, matemaatikas ja funktsionaalses lugemises. Uuringus selgitatakse, mil määral on 15-aastased õpilased omandanud põhiteadmised ja oskused, mis on vajalikud täielikuks osalemiseks ühiskondlikus ja majanduselus. Viimastel PISA testidel on globaalsetest muudatustest lähtuvalt lisatud üks innovaatiline valdkond. 2015. aasta uuringus oli selleks meeskondlik probleemilahendamine, 2018 globaalne pädevus, 2021 saab selleks olema loov mõtlemine ja 2024. aastal õppimine digimaailmas (PISA 2018 Results..., 2019a).

Mistahes õppetulemuste mõõtmine – riiklik, regionaalne või globaalne – kannab olulist tagasiside saamise väärtust nii indiviidile, süsteemi haldajale kui ka teadusele. Kui aastal 2000 osales ülemaailmsel PISA testimisel üks viiendik maailma riikidest, siis 2015 oli osalejate hulk kasvanud juba ühele kolmandikule. Uuringu käigus selgus, et on kolm peamist põhjust, miks erinevad riigid PISA testimises osalevad. Nendeks on hindamise ülemaailmsus (ingl. k. *globalization of assessments*), kasvav tehniline võimekus viia läbi hindamist (ingl. k. *increasing technical capacity for conducting assessments*) ja suurenenud nõudlus saadud hinnangute mikromajanduslike ja makromajanduslike andmete järele (ingl. k. *increased demand for the microeconomic and macroeconomic data from these assessments*) (Lockheed, 2015).

PISA uuringu koostamisse ja tulemuste analüüsimisse panustavad oma ala teadlased ja rahvusvaheliselt tunnustatud spetsialistid, kes tegelevad alates testi küsimuste ja taustainfo kogumise küsimustike loomisest kuni mõõtemehhanismide, infotehnoloogiliste lahenduste ja hinnangute kalkuleerimiseni. Rahvusvahelist koostööd koordineerivad ja korraldavad erinevad allüksused, mida juhivad OECD sekretariaat, mis asub Pariisis. PISA testi mõju on üldine, riiklik ja teaduslik, mis indiviidi kontekstis ei oma sisulist väärtust (PISA 2018 Assessment..., 2019).

### 1.1.1 Funktsionaalse lugemisoskuse määratlus PISA-s

Funktsionaalne lugemine oli PISA 2018 üheks peamiseks hindamisvaldkonnaks.

Lugemisraamistikus kirjeldatakse funktsionaalset lugemisoskust kui vahendit, mida on võimalik indiviidil rakendada kirjalike tekstide mõistmisel, kasutamisel, kajastamisel ja

kaasamisel eesmärgi saavutamiseks, teadmiste ja potentsiaali arendamiseks ning ühiskonnas osalemiseks (PISA for Development..., 2018).

Testimisel pandi suuremat rõhku õpilase oskusele leida, võrrelda, vastandada ja seostada teavet mitmest allikast. Lihtsate sõnaliste mõistmisülesannetega mõõdeti õpilaste lugemissoravust (ing. k. *reading fluently*). Aastal 2018 läbi viidud test oli adaptiivne, st test jälgis, missuguste ülesannetega õpilane hakkama saab ja andis siis õpilase tasemele vastavaid järgmisi ülesandeid (PISA 2018 Results..., 2019a).

Funktsionaalse lugemisoskuse ülesannete eesmärgiks on selgitada, millisel tasemel on õpilase kirjalike tekstide mõistmine ja kasutamine teadmiste omandamiseks ning ühiskonnas osalemiseks. 2018. aasta PISA uuringus on saavutustasemed jagatud funktsionaalses lugemises kaheksaks (1c on madalaim ja 6 kõrgeim tase). Saavutustasemete kirjeldused näitavad õpilaste võimet hinnata teabe kvaliteeti ja usaldusväarsust ning lahendada tekstidevahelisi konflikte. Madalama saavutustaseme saavutanud õpilased suudavad mõõduka pikkusega tekstidest tuvastada põhiidee, leida teavet selgesõnaliste ehkki vahel keerukate kriteeriumide alusel ning suudavad kajastada tekstide eesmärki ja vormi, kui juhend on selgesõnaline (PISA for Development..., 2018).

Saavutustasemete skaalade vahemikud on kognitiivse võimekuse vahemikud, mis on paika pandud tekstide või ülesannete keerulisuse põhjal. Vahemikes on kirjeldatud oskused, mida õpilane antud vahemikus tavaliselt valdab. Iga järgnev vahemik eeldab madalamate vahemike oskuste omandatust. Funktsionaalse lugemise mõiste hõlmab PISA 2018 raamistikus kolme üldist keelelist võimekust, need on: 1) teabe leidmine; 2) mõistmine; 3) hindamine ja kajastamine. Lisaks hinnati uuendusena esmakordselt lihtsate sõnasõnaliste mõistmisülesannetega lugemissoravust (ing. k. *reading fluently*). Hindamises moodustas funktsionaalse lugemise tulemusest 25% teabe leidmine, 45% mõistmine ja 30% hindamine ja kajastamine (PISA 2018 Results..., 2019a; Tire *et al.*, 2019).

PISA 2018 uuringus kasutati 72 lugemisülesannet, varasematest testidest pärines 44 ülesannet 2009. aastast ja 28 ülesannet 2000. aastast, mistõttu erinevate aastate tulemused on võrreldavad ja näitavad muutuste põhisuundi. 2018. aastal oli PISA testi valimis umbes 600 000 õpilast üle maailma. Eestist osales PISA testis 5316 õpilast: 2651 tüdrukut ja 2665 poissi. Eesti keeles tegi testi 4000 õpilast, neist 1986 olid tüdrukud ja 2014 poisid. Vene keeles tegid testi 1316 õpilast, neist 665 tüdrukut ja 651 poissi. Põhikooli lõpetajaid oli 2018. aastal kokku 12 120. Vene õppekeelega õpilastel oli võimalus teha PISA testi oma emakeeles.

Kuna arvutiga läbi viidud test võimaldab õpilastel keelt valida, siis testi sooritamise keel ei ühtinud alati kooli õppekeelega (Tire *et al.*, 2019).

Kirjavahetus SA Innove analüütik Annika Kaskiga kinnitas, et üle maailma oli kõigil õpilastel sama test. Eestis kasutatakse Vene Föderatsiooni tõlkeid, aga neid kontrollitakse ja kohandatakse (isiklik suhtlus 02. aprill 2020). Eesti õpilaste tulemused on aastate lõikes toodud tabelis 1. Tabelist on näha, et vene õppekeelega koolide õpilased on reeglina saanud kõrgema tulemuse kui Vene Föderatsiooni õpilased, aga vahe eesti õppekeelega koolide õpilaste tulemustega on tähelepanuväärselt suur.

**Tabel 1.** PISA tulemused alates Eesti osalemisest, vene ja eesti õppekeelega koolide õpilased, Eesti keskmine ja OECD ning Vene Föderatsiooni keskmine tulemus funktsionaalses lugemises (koostatud tuginedes: The Programme for..., 2007; PISA 2009 Results..., 2010; PISA 2012 Results..., 2014; PISA 2015 Results..., 2018; Schleicher, 2019; Mikk *et al.*, 2012; Tire *et al.*, 2016, 2019)

Aasta	Eesti õppekeelega õpilased	Vene õppekeelega õpilased	Eesti keskmine	OECD keskmine	Vene Föderatsiooni keskmine
2006	*	*	501	492	440
2009	513	471	501	493	459
2012	523	488	516	496	475
2015	527	494	519	493	495
2018	534	492	523	487	479

*Märkus.* \* 2006 aasta raportis andmed õppekeele täpsusega puuduvad.

### 1.1.2 Matemaatilise kirjaoskuse määratlus PISA-s

Matemaatilises raamistikus kirjeldatakse matemaatilist kirjaoskust PISA-s kui inimese võimet sõnastada, kasutada ja tõlgendada matemaatikat erinevates kontekstides. See hõlmab oskust matemaatiliselt põhjendada ning arusaamist matemaatiliste mõistete, protseduuride, faktide ja tööriistade kasutamisest nähtuste kirjeldamiseks, selgitamiseks ja ennustamiseks.

Matemaatiline kirjaoskus aitab inimestel ära tunda matemaatika rolli maailmas ning teha konstruktiivsete, kaasatud ja peegeldavate kodanike jaoks vajalikke põhjendatud otsuseid (PISA for Development..., 2018).

PISA matemaatika hindamisel mõõdetakse õpilaste võimekust kujundada, kasutada ja tõlgendada matemaatikat erinevates kontekstides. Ülesannetes tuli ette nii õpilastele tuttavaid igapäevaeluliste olukordade imitatsioone, näiteks toidu valmistamine, ostlemine või spordi vaatamine kui ka ametialast, ühiskondlikku ja teaduslikku konteksti, näiteks projekti

eelarvestamine, riikliku statistika või loodusnähtuste tõlgendamine. Matemaatilise kirjaoskuse ülesannete lahendamisel rõhutatakse õpilase keelelist võimekust. Õpilane lahendab matemaatilisi probleeme kasutades mõisted, protseduure, fakte ja „tööriistu”, näiteks kalkulaatorit, joonlauda või arvutustabelit, nagu tehakse seda reaalses elus (PISA 2018 Results..., 2019b).

Matemaatilise kirjaoskuse mõiste hõlmab PISA 2018 raamistikus kolme üldist matemaatika alast võimekust ja oskust: 1) võime igapäevaelu olukordi mõista matemaatika keeles; 2) oskus ülesanne matemaatika vahendite abil lahendada; 3) oskus tulemusi tõlgendada igapäevaelu kontekstis. Hindamises moodustas matemaatika tulemusest 50% oskus ülesanne matemaatika vahendite abil lahendada. Võime igapäevaelu olukordi mõista matemaatika keeles ja oskus tulemusi tõlgendada igapäevaelu kontekstis võis kumbki anda 25% maksimaalsest võimalikust punktide arvust (Tire *et al.*, 2019).

2018. aasta PISA uuringutes on saavutustasemed jagatud matemaatikas erinevalt funktsionaalsest lugemisest sarnaselt varasematele aastatele kuueks saavutustasemeks (tase 1 on madalaim ja tase 6 kõrgeim). Vahemikes on sõnaliselt kirjeldatud matemaatilised pädevused, mida õpilane antud vahemikus tavaliselt valdab. Iga järgnev vahemik eeldab madalamate vahemike oskuste omandatust (PISA 2018 Results..., 2019a).

Ülesanded koondati üheksasse 30-minutilisesse plokki, mis roteerusid erinevate testikomplektide vahel. Kasutatud plokkidest olid kuus pärit varasematest PISA uuringutest, nn. ankurülesanded. Üks neist kuuest kuulus kergemate ja üks raskemate ülesannete rühma. Õpilase võimekus hinnati võrdseks ülesande raskusega, mille ta 50% tõenäosusega ära lahendab (Tire *et al.*, 2019). Eesti tulemused aastate lõikes on toodud tabelis 2.

**Tabel 2.** PISA tulemused alates Eesti osalemisest, vene ja eesti õppekeelega õpilased, Eesti keskmine ja OECD ning Vene Föderatsiooni keskmine tulemus matemaatikas (koostatud tuginedes: The Programme for..., 2007; PISA 2009 Results..., 2010; PISA 2012 Results..., 2014; PISA 2015 Results..., 2018; Schleicher, 2019; Mikk *et al.*, 2012; Tire *et al.*, 2016, 2019)

Aasta	Eesti õppekeelega õpilased	Vene õppekeelega õpilased	Eesti keskmine	OECD keskmine	Vene Föderatsiooni keskmine
2006	527	487	515	494	476
2009	521	483	512	496	468
2012	528	496	521	494	482
2015	526	497	520	490	494
2018	531	502	523	489	488

### 1.1.3 Saavutustasemed PISA-s

Ühe õpilase PISA punktidele oleks raske anda sisulist tähendust. Tähenduse saame PISA tulemuste tasemeskaalade vahesid kirjeldavatest oskustest, mille õpilane oma skooriga saavutab. Skaalade kirjeldused on ajas muutuvad, näiteks on funktsionaalse lugemise testile lisatud tasemeid, kuna PISA uuringust osavõtvate riikide arv on suurenenud just nende riikide võrra, kus paljud õpilased ei suuda saavutada kõige madalamat taset. Taseme saavutamata jätmine aga ei võimalda anda sisukat tagasisidet riigi haridussüsteemile. Seetõttu on tase 1 jagatud kolmeks –1a, 1b ja 1c. Tulemust riigi kohta kirjeldab osalenud õpilaste protsent saavutustasemel, nt kui suur hulk osalejatest on saavutanud matemaatikas 6. taseme ehk kõrge või madala ehk 1. taseme (PISA 2018 Results..., 2019a). Saavutustasemete vahemikud on leitavad tabelis 3.

**Tabel 3.** Matemaatika ja funktsionaalse lugemise saavutustasemed (PISA 2018 Results..., 2019a)

	Matemaatika tulemus punktides	Tase	Funktsionaalne lugemine tulemus punktides	Tasemete koondnimetus
Kõrge keerulisusega ülesanded	669	6. tase	698	Õpilane on kõrgel saavutustasemel
	607	5. tase	626	
Keskmise keerulisusega ülesanded	545	4. tase	553	Õpilane on keskmisel saavutustasemel
	482	3. tase	480	
Madala keerulisusega ülesanded	420	2. tase	407	Õpilane on madalal saavutustasemel
			1a 335	
	358	1. tase	1b 262 1c 189	

PISA uuringus teoreetiliselt ei ole ei miinimum- ega maksimumpunkti, selle asemel seostatakse punktid oma asukohaga kõigi õpilaste tulemuste jaotuses keskmise tulemuse suhtes. Kõigi OECD riikide õpilaste tulemused paigutatakse normaaljaotusele, kus keskmine tulemus oli esimesel selle aine PISA testil 500 ja standardhälve 100 punkti. Iga valdkonna PISA uuringu rahvusvaheline skaala fikseeriti esmakordsel valdkonna põhiuuringul. Lugemise skaala 2000. aastal, matemaatika 2003., loodusteadused 2006. aastal, fikseeritud tulemused võimaldavad tulemusi erinevatel aastatel omavahel võrrelda (Tire *et al.*, 2016).

Osalenud riikide keskmine tulemus on jäänud hindamistsüklites läbi aastate 500 punkti ja hajuvus 100 punkti juurde. Üks aasta õppimist annab üldjuhul õpilase sooritusele juurde keskmiselt 39 punkti (Tire *et al.*, 2019).

Lisaks punktilisele tulemusele sõnastatakse ja luuakse PISA-s väärtus erinevatele indeksitele. Läbi erinevate põhjalike küsimustike (PISA 2018 Database, 2018) kogutakse õpilastelt, lapsevanematelt ja koolijuhtidelt taustainformatsiooni (Student Questionnaire For..., 2017). Saadud vastustest kujuneb sisend, millest tekivad erinevaid tunnuseid iseloomustavad teemaindeksid nt õpetaja entusiasmi indeks, õpetajate vähesuse indeks, lugemise nautimise indeks, lapsevanemate toetuse indeks jne (PISA 2018 Results..., 2019a).

Indeksite arvutamine PISA uuringus lähtub loogikast, et osalenud OECD riikide keskmine tulemus on võrdsustatud nulliga ning standardhälve ühega. Õpilase majandusliku, sotsiaalse ja kultuurilise staatuse (ESCS ingl. k. *index of economic, social and cultural status*) indeksi muutumisühikuks on standardhälve. Positiivsed väärtused näitavad keskmisest kõrgemat ning negatiivsed väärtused keskmisest madalamat taset (Tire *et al.*, 2019).

Lisaks õpilaste numbrilisele tulemusele hinnatakse PISA-s indeksite seotust saavutustasemetega, mis annab hariduspoliitilised suunised, ettepanekud ja tagasiside riigile tema hariduse olukorrast. Iga riik saab soovi korral teostada tulemuste tagasiside põhjal oluliselt detailsemaid kokkuvõtteid (Schleicher, 2019).

Käeolevas töös uuritakse eesti ja vene õppekeelega koolide õpilaste ESCS indeksi seoseid PISA ja põhikooli lõpueksami tulemustega.

1.1.4 Õpilase majandusliku, sotsiaalse ja kultuurilise staatuse indeksi määratlus PISA-s  
Võrdõiguslikkus hariduses on PISA keskne ja pikaajaline fookus ning peamine mure kogu maailmas. Haridussüsteemide eesmärgiks on, et kõikidel õpilastel, sõltumata nende sotsiaalsest taustast, on võrdsed võimalused omandada teadmised ja oskused, mis on vajalikud nende täieliku potentsiaali saavutamiseks isiklikus, ühiskondlikus ja majanduselus (Socio-economic status..., 2016).

PISA-s hinnatakse õpilase sotsiaalset staatust PISA majandusliku, sotsiaalse ja kultuurilise staatuse indeksiga (ESCS), mis on liitmõõt. ESCS ühendab ühe skoorina kättesaadavad rahalised, sotsiaalsed, kultuurilised ja inimkapitali ressursid. Praktikas tuletatakse see mitmetest õpilaste perekondliku taustaga seotud muutujatest, mis jagunevad seejärel kolmeks komponendiks: vanemate haridus; vanemate ametid; indeks, mis võtab kokku mitmed koduvaldused, mida saab käsitada varade või kultuurilise kapitali ühikuna, näiteks auto omamine, kodukontori olemasolu, juurdepääs Internetile, raamatute arv ja muud kodus olevad hariduslikud ressursid. Koduvaldust koondav indeks arvutatakse kõigi uute PISA tsüklite jaoks erinevalt ja mõned küsimused võidakse lisada riigi iseärasustest lähtuvalt,

et võtta arvesse riikide erinevusi. PISA 2018-s on kolm komponenti (vanemate haridus, vanemate amet ja koduvalduse indeks) võrdselt kaalutud (PISA 2018 Results..., 2019a).

ESCS indeks arvutati õpilaste poolt küsimustikesse sisestatud andmete põhjal. Kui õpilane jättis kuni kolm vastust sisestamata, arvutati sisestamata väärtuste asemele prognoositud väärtused pluss juhuslik komponent, mis põhineb kahe muutuva regressioonil. Kui õpilane jättis rohkem vastamata, siis ESCSi ei arvutatud ja talle määrati puuduv väärtus (PISA 2015 Results..., 2016).

Alljärgnevalt on kirjeldatud põhikooli lõpueksamite eesmärged, loomet ning hindamist. Ülevaade aitab mõista sisulisi sarnasusi ja erinevusi PISA testimise ning riiklikult korraldatud iga-aastase õpilaste testimise ja tagasisidestamise vahel Eestis.

## 1.2 Põhikooli lõpueksamite loome ülevaade

Eestis korraldab ja koordineerib erinevate eksamite ja testide läbiviimist Sihtasutus Innove. Põhikooli lõpueksamid valmistatakse ette eksamitöö eristuskirja põhjal. Eksami eristuskirja on eksamitöö koostamise alusdokument, mis määratleb eksami sihtrühma, nõutava taseme, eksaminandile esitatavad nõuded, eksami sisu, kasutatavad ülesannete ja küsimuste tüübid, eksami vormi ja korralduse. Eristuskirja saab kasutada kõigi asjast huvitatute teavitamiseks eksami sisust, vormist ja seal esitatavatest nõuetest (Eristuskiri matemaatika, *s.a.*; Eristuskiri eesti keel, *s.a.*). Ühtse põhikooli lõpueksami küsimused ja ülesanded, eksamitöö, hindamisjuhendi ja vastavustabeli töötab välja vastava õppeaine eksamit ettevalmistav komisjon lähtudes eristuskirjas kirjeldatud tingimustest. Eksameid ettevalmistavad komisjonid moodustab ja nende töökorra kinnitab haridusminister (Eksamid ja testid, 2017; Tasemetööde ning põhikooli..., 2015). Põhikooli lõpueksamite läbiviimisel on viis läbivat eesmärki:

- 1) anda õpilasele, vanemale, koolile, kooli pidajale ja riigile võimalikult objektiivset ja võrreldavat tagasisidet õppimise ja õpetamise tulemuslikkusest ning sellest, milline on kooli panus õpilaste edasijõudmisse; 2) selgitada, kuidas õppe tulemuslikkus ning kooli panus õpilaste edasijõudmisse on ajas muutunud; 3) anda riigile informatsiooni hariduspoliitiliste otsuste tegemiseks; 4) toetada riikliku õppekava rakendamist ning suunata eksami sisu ja vormi kaudu õppeprotsessi; 5) teha otsus õpilase põhikooli lõpetamise kohta (Eristuskiri matemaatika, *s.a.*, lk 2).

Eksamit hindab kooli eksamikomisjon SA-s Innove välja töötatud hindamisjuhendi alusel, komisjonil on õigus oma otsusega muuta hindamisjuhendit. Sel juhul kantakse muudatused koos põhjendustega hindamisprotokollile. Vähendamaks eksami hindamise subjektiivsust ning tagamaks eksamitulemuste võrreldavus soovitatakse eksamikomisjoni

tööjaotus korraldada nii, et hindamist teostatakse ülesannete kaupa. Eksamite tulemused protokollitakse vastava vormi kohaselt ja kantakse õppeinfosüsteemi (Eristuskiri eesti keel, *s.a.*).

Õpilane on eksami sooritanud, kui ta on kogunud kõigi ülesannete peale kokku vähemalt 50% punktidest. Lõpueksamihinde saab õpilane viiepallisüsteemis. Lõpueksami hindepäärid on järgmised: 100–90% hinne „5”; 89–75% hinne „4”; 74–50% hinne „3”; 49–20% hinne „2”; 19–0% hinne „1” (Eristuskiri matemaatika, *s.a.*; Eristuskiri eesti keel, *s.a.*).

### **1.3 Akadeemilist edukust mõjutavad tegurid**

Akadeemiline edukus on suurel määral prognoositav läbi õpilase üldise vaimse võimekuse (Rohde & Thompson, 2007). Kooli ülesanne on võimendada õpilase vaimset potentsiaali, testimise eesmärk on seda mõju mõõta (PISA for Development..., 2018). Õpetajate hinnangul toetab õpilaste akadeemilist edukust lisaks üldisele vaimsele võimekusele nii õpetamise kõrge kvaliteet kui ka parem õppimiskeskond. Samuti põhjendatakse erinevusi PISA soorituses lähtuvalt õpilase sotsiaalmajanduslikust ja kultuurilisest taustast ning hoiakutest ja uskumustest (Täht *et al.*, 2018).

Õpilase akadeemilist edukust mõjutab sooritatava testi või õppekava eesmärk. Pulver ja Toomela toovad oma 2014. aasta uuringus „Muukeelne laps Eesti koolis“ välja, et akadeemilist edukust mõjutab sõltumata õppe- või kodukeelest õppekava jõukohasus. Uuringust nähtus, et enamuse õpilastest (62%–72%) on omandanud õppekavas olevatest ülesannetest vaid poole (Pulver & Toomela, 2014).

Eestis on põhiharidus kohustuslik (Eesti Vabariigi haridusseadus, 1992) ja üks eksamite eesmärkidest on teha otsus õpilase põhikooli lõpetamise kohta (Eristuskiri matemaatika, *s.a.*; Eristuskiri eesti keel *s.a.*). Õpilase akadeemilist edukust mõjutab ja suunab läbi lõpueksamite koolikorraldus (Lauri, Pöder, & Rahnu, 2017). Nii eesti kui vene õppekeelega koolides on kasutusel riiklikust õppekavast lähtuv õppekava (Tomusk, 2019) ja valdav osa eesti koole läheneb vähemalt eksamiainetes õppele ainekeskselt. Igal aastal toimuvateks põhikooli lõpueksamiteks õpilasi ettevalmistavate õpetajate, koolide, õpilaste ja kodude eesmärgiks on edukas põhikooli lõpetamine (Eristuskiri matemaatika, *s.a.*; Eristuskiri eesti keel, *s.a.*), mitte PISA testil õnnestumine. Õpetajad loovad, jagavad ja kasutavad eksamiteks valmistumisel spetsiaalseid ülesandeid ja spetsiaalsetelt koolitustelt kogutud töövõtteid. Eksamieelne treenimine tõstab lähtuvalt eesmärgist õpetamise kvaliteeti ja läbi selle mõjutab õpilase akadeemilist edukust. Sealhulgas kasutatakse varasemaid

eksamimaterjale, mis on Innove SA kodulehelt õppe-eesmärgil vabalt kasutatavad (Lõpueksamite materjalid, *s.a*).

2015. aasta eesti ja vene õppekeelega koolide 15-aastaste õpilaste teadmiste ja oskuste erinevuse põhjuste analüüsis tõid õpetajad õpilaste akadeemilist edu negatiivse mõjutajana esile sobiliku õppematerjali, õpikeskkonna või piisava ettevalmistuse puudulikkust. Samas leiti, et tugeva ainealase taustaga õpetajad, kes on entusiastlikumad ja lähtuvad õpetamisel õpilaskeskselt, luues võimetekohaseid lisamaterjale ja panustades rohkem aega, mõjuvad õpilastele atraktiivselt ja akadeemilist edu toetavalt (Täht *et al.*, 2018).

Õppimise atraktiivsus on koolikultuuri osa, mis kujundab koolikliimat. Uuringud toovad välja, et positiivne koolikliima leevendab negatiivset seost õpilaste sotsiaalmajandusliku staatuse ja akadeemilise edu vahel (Berkowitz, Moore, Astor, & Benbenishty, 2017). Negatiivne koolikliima võib viia õpilase kinnistunud mõtteviisini (ingl. *fixed mindset*), mida iseloomustab õppimisel keerukamate ülesannete vältimine. Positiivne koolikliima võib mõjuda vastupidiselt – arendada ja kujundada edenemismõtteviisi (ingl. *growth mindset*), mida iseloomustab kõrgem õpimotivatsioon ning seose tunnetamine rohkema pingutuse ja paremate õpitulemuste vahel (Dweck, 2010). Edenemismõtteviis võib parandada kõikide õpilaste käitumist ning õpitulemusi, kuid eriti nende, kellel on õppimisega raskusi või ebasoodne sotsiaalmajanduslik taust (Claro, Paunesku, & Dweck, 2016).

Vaba liikumisega maailmas võib elukohamuutustest tingituna olla õpilaste ligipääs emakeelsele haridusele piiratud. Suure sisserändega riikides võib see avaldada märkimisväärset mõju PISA tulemustele (Davoli & Entorf, 2018). Eesti kuulub pigem avatud ja haridusele hea ligipääsetavusega riikide hulka. Elukohajärgne põhikool peab tagama igale koolikohustuslikus eas soovijale õppekoha (Põhikooli- ja gümnaasiumiseadus, 2010).

Samuti on uuritud seoseid nii õpilase akadeemilise edukuse kui lapsevanemate kõrge hariduse ja ka kõrgemate sissetulekute vahel. Õpilase akadeemilist edukust mõjutab positiivselt lapsevanemate kõrgem haridus (Kirjavainen & Loikkanen, 1998). Kõrgem haridus on omakorda seotud perekonna suuremate sissetulekutega (Toomela, Kikas, & Mõttus, 2006).

PISA uuringus on tulemusteks lisaks õpilase saavutatud punktiskoorile õpilaste akadeemilist edukust mõjutavaid indekseid. Põhjalike küsimustike kaudu taustinformatsiooni kogumise väljundiks on erinevad indekseid, mis kokkuleppeliselt mõõdavad ka ülal loetletud tegurite mõju õpilase akadeemilisele edukusele (Tire *et al.*, 2016, 2019). Arvestades majanduslikke ja kultuurilisi iseärasusi saab iga riik PISA tulemuste võrdluses leida oma koha.

Teooriaosas kirjapandust tõukub käesoleva töö uurimisprobleem. Eesti tulemused on olnud läbi aastate PISA-s kõrged (Tabel 1;2). Edu võimalikeks teguriteks on muude tegurite kõrval tõenäoliselt ka põhikooli õppekava sisu ja selle järgimine õppeprotsessis, PISA uuringuks spetsiaalset valmistumist koolides ette nähtud ei ole. Analüüsid eesti ja vene õppekeelega koolide õpilaste tulemuste erinevuste põhjuseid ja sotsiaalmajandusliku tausta mõju tulemustele, on võimalik süsteemsemalt ja teadlikumalt tegeleda eesti ja vene õppekeelega koolide õpilaste õppetulemuste parandamisega. Uurides PISA ja põhikooli lõpueksami tulemuste ühismuutumist, nende vahelisi korrelatsioone, korrelatsioonide erinevusi ja testide sisu, annab see meile võimaluse selgitada välja korrelatsioonide põhjused. Arvestades uuringute tulemusi ja muutunud maailma ootusi haridusele, saab teha teaduspõhiseid ettepanekuid õppekava, ainekava ja õppeprotsessi muudatusteks. Eesmärgiks ei ole kõrge PISA või põhikooli lõpueksami skoor, vaid koolis omandatud teadmised, oskused ja hoiakud, mis võimaldavad teha ühiskonna ootustele ja vajadustele vastavaid rakenduslikke otsuseid. Eesmärgi täitmise üheks näitajaks oleks teadmisi ja oskusi targalt kasutavate õpilaste suurem osakaal.

#### **1.4 Töö eesmärk ja uurimisküsimused**

Põhikooli lõpueksamitel ja PISA testil on sarnased eesmärgid. Põhikooli lõpueksami eesmärk on anda tagasisidet õpilastele tema arengust, hinnata koolide tööd ja panust õpilasesse, tagasisidestada hariduspoliitiliste otsuste rakendamist ja anda sisend järgmiste otsuste tegemiseks (Eristuskiri matemaatika, *s.a.*). PISA annab tagasisidet haridussüsteemile, kasutades selleks õpilaste teadmisi ja oskusi ning taustaküsimustikke (PISA 2018 Results..., 2019a). Võrreldes PISA testimisega saame põhikooli lõpueksamitelt oluliselt vähem andmeid. PISA mõõdab nii õpilaste ainealaseid teadmisi kui ka õpikeskkonnaga, õpetajaskonnaga, õpilase tundemaailmaga jne seotud näitajaid (PISA 2018 Results..., 2019a).

Sidudes põhikooli lõpueksami tulemused ja PISA andmed ning tulemused, on meil võimalus saada detailsemat tagasisidet põhikooli lõpueksamile seatud eesmärkide täitmisest.

Haridus- ja Teadusministeeriumi välishindamisosakonna nõuniku Maie Kitsing väitel ei ole PISA uuringu põhjal kirjutatud ülevaadetes uuritud PISA testi tulemuste seoseid põhikooli lõpueksamite tulemustega. Küll aga on teatud huvigrupid näidanud üles huvi selle vastu (isiklik suhtlus, 30. oktoober 2019). Ei ole uuritud ka sotsiaalse tausta indeksi mõju erinevate keelegruppide õpilaste testi tulemustesse.

Toetudes eelnevale on käesoleva magistritöö eesmärk selgitada välja PISA 2018 ja põhikooli lõpueksamite tulemuste seosed eesti ja vene õppekeelega koolides. Lisaks uurib käesolev töö sotsiaalmajandusliku tausta ja PISA ning põhikooli lõpueksami tulemuste seotust eesti ja vene õppekeelega koolides.

Käesoleva uurimustöö raames otsustati PISA testi ja põhikooli lõpueksamite tulemuste seoste uurimises kasutada kahte valdkonda – matemaatikat ja funktsionaalset lugemist. Seda põhjusel, et Eestis on põhikooli lõpueksameid kokku kolm – eesti keel, matemaatika ja valikeksam. Kolmas põhikooli lõpueksam on valikeksam, mistõttu valim ei ole esinduslik ja on jäetud käesolevast uuringust välja. Samamoodi jäeti uuringust osaliselt välja need õpilased, kes tegid eesti keele põhikooli lõpueksami õppekeelest erinevas keeles või teise keelena (vene õppekeelega koolide õpilased).

Magistritöö uurimisprobleemist, eesmärgist ja teoreetilisest ülevaatest lähtuvalt püstitati järgmised uurimisküsimused:

1. Millised erinevused on eesti ja vene õppekeelega koolide õpilaste PISA matemaatika tulemustes, funktsionaalse lugemise tulemustes, matemaatika põhikooli lõpueksami tulemustes ja ESCS indeksis?
2. Millised seosed on PISA tulemuste, põhikooli lõpueksami tulemuste ja ESCS indeksi vahel nii eesti kui vene õppekeelega koolide õpilastel?
3. Millised erinevused on eesti ja vene õppekeelega koolide õpilaste PISA tulemuste, põhikooli lõpueksami tulemuste ja ESCS indeksi seoste vahel?

## **2. Metoodika**

Lähtuvalt töö eesmärgist ja uurimisküsimustest valiti uuringu läbiviimiseks kvantitatiivne uurimisviis, mis võimaldab statistilist andmeanalüüsi ja erinevate tunnuste vaheliste seoste ja seoste erinevuste olulisuse leidmist. Uuringu usaldusväärse tagamiseks peab uuring olema sarnase vastajate rühmaga sarnases kontekstis korratav, mis peaks tagama, et leitakse sarnased tulemused (Cohen, Manion, & Morrison, 2007).

PISA testi on sarnasel ja korrataval viisil iga kolme aasta tagant viidud läbi aastast 2000. Eesti on regulaarselt osalenud aastast 2006 (Publications, 2018). Põhikooli lõpueksameid viiakse Eesti õpilaste seas läbi iga-aastaselt (Põhikooli lõpueksamite statistika, *s.a.*).

## 2.1 Valim

PISA on valimuring, kuhu kuuluvad õpilased, kes hindamise ajaks on jõudnud vanusesse 15 aastat ja 3 kuud kuni 16 aastat ja 2 kuud ning õpivad 7. või vanemas klassis (Tire *et al.*, 2016, 2019). Käesolevas uuringus kasutati sihipärast valimit (Rämmer, 2014). Sõltuvalt uurimusküsimusest oli valimi moodustamise kriteeriumiks eesti õppekeelega koolide õpilastel mõlema põhikooli lõpueksami (eesti keel ja matemaatika) sooritamine ning PISA funktsionaalse lugemise ja PISA matemaatika testis osalemine. Vene õppekeelega koolide õpilaste kriteeriumiks oli põhikooli matemaatika lõpueksami sooritamine ning PISA funktsionaalse lugemise ja PISA matemaatika testis osalemine. Õpilase majandusliku, sotsiaalse ja kultuurilise staatuse indeksi seoste uurimiseks pidi õpilasel olema lisaks eelmainitud testidele ka ESCS indeks. Mõlemal juhul pidi õpilane tegema kõik nimetatud testid 2018. aastal.

Testide tulemuste analüüsimiseks taotles töö autor SA Innovelt õpilaste tulemustele ligipääsu. Andmete tabelis oli isikustamata detailne informatsioon iga õpilase PISA tulemustest, küsimustikele antud vastustest ja temaga seotud indeksitest. Tabelile oli lisatud SA Innove analüütikute poolt õpilase põhikooli lõpueksamite tulemused. Andmeid kasutati üksnes käesoleva magistritöö raames teaduslikel eesmärkidel ja anonümiseeritult.

SA Innovelt saadud tulemuste andmete põhjal osales 2018. aastal Eesti PISA testis 5316 õpilast. PISA testi tegijaid, kes sooritasid samal aastal põhikooli lõpueksameid ja õppisid kas eesti või vene õppekeelega koolis, oli kokku 5117 õpilast. Käesoleva uuringu esimese uurimisküsimuse raames uuriti eesti ja vene õppekeelega koolide õpilaste PISA funktsionaalse lugemise, PISA matemaatika ja matemaatika põhikooli lõpueksami tulemuste erinevuste olulisust t-testiga. Valimi moodustasid (Tabel 4) 5117 õpilast, kellest 2569 olid tüdrukud ja 2548 poisid, 3835 õpilast õppis eesti õppekeelega koolis ja 1282 õpilast õppis vene õppekeelega koolis.

**Tabel 4.** Valimisse kuulunud õpilaste jaotus soo ja õppekeele alusel

Sugu	Sagedus	%	Õppekeel	Sagedus	%	N
Tüdruk	2569	50,2	Eesti	3835	75	5117
Poiss	2548	49,8	Vene	1282	25	

5117 õpilasest oli 5006-l olemas ESCS (majanduslik, sotsiaalne ja kultuuriline staatus) indeks. Puudulikult täidetud küsimustiku korral õpilasele nimetatud indeksit ei määratud. 5006-st õpilasest õppisid vene õppekeele koolis 1250 õpilast, neist 18 tegid eesti keele eksami esimese keelena. Eesti õppekeele koolis õppis 3756 õpilast, kellest 24 tegid eesti keele eksami teise keelena. Õppekeelest erineva keele eksami teinud õpilased jäid teisest ja kolmandast uurimisküsimuse valimist välja. Uuriti 4964 õpilase ESCS indeksi ja PISA ning põhikooli eksami tulemuste vahelisi seoseid korrelatsioonanalüüsiga. 4964-st õpilasest õppis 1232 vene õppekeele koolis, kellest 642 olid tüdrukud ja 590 poisid. 4964-st õpilasest 3732 õpilast õppis eesti õppekeele koolis, neist 1857 olid tüdrukud ja 1875 poisid (Tabel 5).

**Tabel 5.** ESCS indeksiga vene (N=1232) ja eesti (N=3732) õppekeeles õppivate õpilaste jaotus soo alusel

Sugu	Vene õppekeel		Eesti õppekeel	
	Sagedus	%	Sagedus	%
Tüdruk	642	52	1857	50
Poiss	590	48	1875	50

## 2.2 Mõõtevahendid

Käesolevas töös on mõõtevahendeid kolm – PISA test, põhikooli lõpueksam ja PISA taustainformatsiooni küsimustik. Järgnevalt antakse lühiülevaade mõõtevahendite sisukirjeldusest.

### 2.2.1 PISA test ja taustainformatsiooni küsimustik

Tegemist oli rahvusvaheliselt koostatud 120 minutit kestva testiga, millega hinnati õpilase võimet kasutada koolis õpitud teadmisi eluliste ülesannete lahendamisel. Testis kasutati valik- ja vabavastustega küsimusi. Test koosnes lugemise, matemaatika ja loodusteaduste ülesannete plokkidest kogumahuga 15 tundi. Funktsionaalse lugemise testis kasutati kohaneva raskusega (adaptiivset) testi. Osalevad õpilased alustasid kõik ühise keskmise raskusega ülesannete ploki lahendamisega ning vastavalt antud vastustele saadi edasi lahendada erineva raskusega ülesandeid (PISA 2018 Results..., 2019a).

Lisaks testi lahendamisele vastasid õpilased küsimustikule (Student Questionnaire For..., 2017) enda kohta. Selleks kulus keskmiselt 40 minutit. Küsimustikuga uuriti õpilase tausta, millega testide tulemusi seostada. Küsimustikes pidid õpilased andma vastuseid

küsimustele, milline on õpilase kodu ja perekond, uuriti tema hoiakuid ja suhtumist õppimisse jne. Küsimustikud andsid sisendi indekse arvutamiseks (Tire *et al.*, 2019).

### 2.2.2 Põhikooli eesti keele eksam

Põhikooli eesti keele lõpueksam on kirjalik eksam, mille maksimum tulemus on 100 punkti ja kestus 180 minutit. Eksam koosneb kahest osast: lugemisest ja kirjutamisest. Eksamitöö sisaldab erineva raskusastmega ülesandeid: üldjuhul moodustavad eksamitöö mahust 20% äratundmistasandi, 30% reprodutseerimistasandi ja 50% rakendustasandi ülesanded. Lugemisosa sisaldab kahte ülesannet, mis põhinevad eri liiki tekstidel. Kummagi teksti pikkus on kuni 800 sõna. Ülesannetega kontrollitakse õpilase oskust mõista ja tõlgendada eri liike tekste. Ülesannete lahendamiseks on aega kuni 50 minutit, nende lahendamise eest on võimalik saada kuni 30 punkti (Eristuskiri eesti keel, *s.a.*).

Kirjutamisosa koosneb kuni kuuest ülesandest. 1. Õpilane kirjutab sidusa jutustava-arutleva teksti pikkusega vähemalt 200 sõna, millega kontrollitakse tema tekstiloomeoskust. Kirjandi pealkirjale võib olla lisatud alustekst, pildirida või foto. Ülesande sooritamiseks on aega kuni 90 minutit, selle eest on võimalik saada maksimaalselt 40 punkti. 2. Õpilane lahendab keeleülesanded, millega kontrollitakse, kuidas ta tuleb toime eesti kirjakeelega, järgib kirjutades eesti õigekirja aluseid ja põhireeglid. Ülesannete lahendamiseks on aega kuni 40 minutit, kokku on võimalik nende eest saada maksimaalselt 30 punkti (Eristuskiri eesti keel, *s.a.*).

### 2.2.3 Põhikooli matemaatika eksam

Põhikooli matemaatika lõpueksam on üheosaline kirjalik eksam, mille maksimaalne punktisumma on 50 punkti ja kestus 180 minutit. Eksamitöö sisaldab erineva raskusastmega ülesandeid, st eksamitöö mahust 20% moodustavad äratundmis- ja mõistmistasandi, 30% rakendamistasandi ja 50% analüüsi- ja sünteesitasandi ülesanded. Eksami küsimused ja ülesanded hõlmavad järgmisi tasandeid: „1) teadmised (mõisted, faktid, seaduspärasuste tundmine); 2) mõistmine/arusaamine (kirjeldamine, selgitamine, ümbersõnastamine); 3) teadmiste rakendamine (kasutamine uues situatsioonis, prognoosimine); 4) analüüs ja süntees (seoste näitamine, võrdlemine, rühmitamine, eristamine, faktide ja seaduspärasuste ühendamine); 5) hinnangu andmine (järeltuste, otsustuste tegemine)“ (Eristuskiri matemaatika, *s.a.*, lk 2).

Eksamitöös on kokku seitse ülesannet, neist viis on kohustuslikud (igauks 8 punkti) ja kaks valikülesannet (kumbki 10 punkti), mille hulgast õpilane valib ühe. Õpilane saab kätte kogu eksamitöö ning planeerib ise ülesannete lahendamise aja ning järjekorra. Õpilane võib kasutada eksamil isiklikke kirjutus- ja joonestusvahendeid ning taskuarvutit (Eristuskiri matemaatika, *s.a.*).

### 2.3 Protseduur

Eelnevalt korrastatud andmete analüüsid teostati statistilise andmetöötuse tarkvara IBM SPSS Statistics programmiga. Kahe erineva grupi korrelatsioonide erinevuste olulisuse hindamiseks kasutati korrelatsioonide olulisuse määramiseks vastavat kalkulaatorit (Testing the Significance..., 2017).

SA Innovalt saadud andmetabelist sorteeriti andmete töötlemise käigus uurimisküsimustele vastamiseks kõigepealt välja mitmekeelsete koolide õpilased. Seejärel vastavalt esimesele uurimisküsimusele jäeti alles õpilased, kellel oli tehtud põhikooli lõpueksam matemaatikas ja olemas ka PISA testi tulemused. Kokku jäi valimisse 5117 õpilast. Teisele uurimisküsimusele vastamiseks tuvastati esimese grupi õpilastel ESCS indeksi olemasolu. Töötlemise tulemusel tekkis kaks õpilaste gruppi – põhikooli matemaatika lõpueksami ja PISA testi tegijad ning põhikooli lõpueksamite ja PISA testi tegijad, kellel oli olemas ESCS indeks. Grupid jagati uurimisküsimustele vastamiseks õppekeele järgi kaheks – eesti ja vene õppekeelega koolide õpilased.

Et valida korrelatsioonanalüüsiks sobiv test, kontrolliti andmete sobivust normaaljaotusskaalal. Arvutati ekstsessikordaja väärtus, asümmeetria kordaja väärtus ning mõlema väärtuse standardvead, saadud väärtused jäid vahemikku  $-1 \dots +1$ , seega saame järeldada, et tulemused vastasid normaaljaotusele või olid normaaljaotusele sarnased. Lisaks ekstsessi- ja asümmeetria kordajale arvutati kirjeldav statistika: indiviidide arv, miinimum väärtus, maksimum väärtus, keskmine ja standardhälve (Silm, Kalk, Kori, Adov, & Soobard, *s.a.*).

Korrelatsioonanalüüsi kasutades arvutati Pearson'i korrelatsiooni kordaja, statistiline olulisus ja indiviidide arv. Statistiliselt on korrelatsioon oluline, kui statistilise olulisuse näitaja oli väiksem kui 0,05 ( $p < 0,05$ ).

Kokkuleppelised piirid seose tugevuse iseloomustamiseks (Kaart, *s.a.*):

- $|r| \leq 0,3$  – nõrk seos;
- $0,3 < |r| < 0,7$  – keskmine seos;

- $|r| \geq 0,7$  – tugev seos.

Korrelatsioon näitab uuritud tulemuste koosmuutumist, mida töös on nimetatud ka seoseks. Korrelatsioon ei näita, mis on põhjuseks. Kahe tunnuse koosmuutumise põhjuseks võib olla ka mingi kolmas suurus (Rootalu, 2014).

Vastavalt uurimisküsimustele kasutati PISA tulemuste, põhikooli lõpueksamite tulemuste ja õpilase majandusliku, sotsiaalse ja kultuurilise staatuse indeksi vaheliste seoste uurimiseks korrelatsioonanalüüsi. Grupisestest tunnuste seoste puhul vaadeldi muutujate iseseisvat ja ühisvariaablust (korrelatsiooni ruut korrutatud sajaga,  $r^2 * 100$ ) (Allen, Bennett, & Heritage, 2019).

Sõltumatute gruppide (eesti õppekeelne ja vene õppekeelne grupp) erinevuse olulisuse hindamiseks kasutati kahepoolset t-testi. T-testis arvutati grupe kirjeldavad statistikud koos standardhälvete ja standardvigadega. Lisaks leiti t-statistiku väärtus, vabadusastmete arv, statistiline olulisus, keskmise erinevus vaadeldava tunnuse osas kahe grupi vahel, selle erinevuse standardvea ja keskmise erinevuse usalduspiirid olulisusnivool 95%. Usalduspiirid näitavad, millisesse vahemikku jääb erinevuse suurus kahe grupi vahel 95% tõenäosusega. Statistiliselt on erinevus oluline tingimusel, et  $p < 0,05$  korral (Silm *et al.*, *s.a.*).

Regressioonanalüüsi puhul vaadeldakse üht tunnust kui sõltuvat ning püütakse leida tunnuseid, mille põhjal oleks võimalik kirjeldada ning ühtlasi ka prognoosida selle sõltuva tunnuse väärtusi. Kirjeldav mudel ning prognoos on seda täpsem, mida tugevamini sõltumatu(d) tunnus(ed) sõltuva tunnusega seotud on (Regressioonanalüüs, *s.a.*). PISA või eksamitulemust vaadeldi kui sõltuvat tunnust ning leiti sõltumatu tunnuse (ESCS indeks) mõju sõltuvale tunnusele.

Korrelatsioonide erinevuse usaldatavust kontrolliti vastava kalkulaatoriga (Testing the Significance..., 2017) ning grupisese reliaabluse määramiseks arvutati Cronbach'i alfa.

### **3. Tulemused**

#### **3.1 Eesti ja vene õppekeelega koolide õpilaste uuritud tunnuste erinevused**

Esimesele uurimisküsimusele: Millised erinevused on eesti ja vene õppekeelega koolide õpilaste PISA matemaatika tulemustes, funktsionaalse lugemise tulemustes, matemaatika põhikooli lõpueksami tulemustes ja ESCS indeksis? vastuse leidmiseks teostati t-test (Tabel 6). Testi tulemusel ilmnes, et eesti ja vene õppekeeles õppivate õpilaste kõikide uuritud tulemuste paaride vahel on statistiliselt oluline erinevus (kõigil uuritud paaridel oli  $p=0,001$ ).

Suurim erinevus ilmnes PISA funktsionaalse lugemise tulemuste vahel – 49 punkti, teised erinevused on toodud tabelis 6.

**Tabel 6.** Eesti ja vene õppekeelega õpilaste tulemuste erinevused olulisusnivool:  $p < 0,05$ ;  $N = 5117$

Tunnus	M* vene	SD**	M* eesti	SD**	Erinevus (M vene, M eesti)	Statistiku väärtus ( <i>t</i> )	Erinevuse statistiline olulisus ( <i>p</i> )
1. PISA matemaatika tulemus	497	80,24	535	77,68	38	14,88	<0,05
2. PISA funktsionaalse lugemise tulemus	490	87,51	539	89,92	49	16,89	<0,05
3. Matemaatika eksami tulemus	33,01	13,21	35,71	11,5	2,70	6,55	<0,05
4. ESCS indeks ( $N = 5006$ )	0,037	0,78	0,14	0,8	0,103	3,98	<0,05

*Märkus.* \*M – aritmeetiline keskmine; \*\*SD – standardhälve

### 3.2 Eesti ja vene õppekeelega koolide õpilaste grupi sisesed tunnuste vahelised korrelatsioonid

Teisele uurimisküsimusele: Millised seosed on PISA tulemuste, põhikooli lõpueksami tulemuste ja ESCS indeksi vahel nii eesti kui vene õppekeelega koolide õpilastel? vastuse leidmiseks viidi läbi korrelatsioonanalüüs (korrelatsioonid olid olulised nivool  $p < 0,01$ ), mis näitas, et eesti õppekeelega koolide õpilaste grupis on kõikide uuritud tunnuste vahel statistiliselt oluline seos. Kõigil uuritud tunnuste vahel oli  $p = 0,001$  (Tabel 7). ESCS indeksi ja testide tulemuste vaheline korrelatsioon on nõrk ( $r < 0,3$ ), ühisvariaablus jääb vahemikku 6-9%. PISA matemaatika ja matemaatika eksami ühisvariaablus on 27% ning PISA funktsionaalse lugemise ja eesti keele eksami vahel on ühisvariaablus koguni 42% (korrelatsiooni ruut korrutatud sajaga,  $r^2 * 100$ ) (Allen *et al.*, 2019). PISA funktsionaalse lugemise ja matemaatika vaheline korrelatsioon on tugev ( $r > 0,7$ ). Eesti keele ja matemaatika eksami vahel on keskmise tugevusega ( $r = 0,605$ ) korrelatsioon. Ülejäänud tulemuste vahelised korrelatsioonid on leitavad tabelis 7.

**Tabel 7.** Korrelatsioonid (Pearson'i korrelatsioonikordaja). Eesti õppekeelega õpilaste ESCS, PISA tulemuste ja eksami tulemuste vahelised seosed, N=3732

Tunnus	1. ESCS indeks	2. PISA funktsionaalse lugemise tulemus	3. PISA matemaatika tulemus	4. Eesti keel eksami tulemus	5. Matemaatika eksami tulemus
1. ESCS indeks	1	0,258	0,299	0,242	0,254
2. PISA funktsionaalse lugemise tulemus		1	0,773	0,649	0,541
3. PISA matemaatika tulemus			1	0,513	0,519
4. Eesti keele eksami tulemus				1	0,605
5. Matemaatika eksami tulemus					1

Vene õppekeelega õpilaste PISA tulemuste, põhikooli matemaatika lõpueksami tulemuse ja majandusliku, sotsiaalse ja kultuurilise staatuse indeksi (ESCS) vaheliste seoste uurimiseks viidi läbi korrelatsioonanalüüs, mis näitas, et kõikide uuritud tunnuste vahel on statistiliselt oluline seos (korrelatsioonid olid olulised nivool  $p < 0,01$ ) (Tabel 8). ESCS indeksi ja testide tulemuste vaheline ühisvariaablus jääb vene õppekeelega koolide õpilaste grupis vahemikku 3-6%, PISA matemaatika ja matemaatika eksami ühisvariaablus on 27%. Tulemuste vahelised korrelatsioonid on leitavad tabelis 8.

**Tabel 8.** Korrelatsioonid (Pearson'i korrelatsioonikordaja). Vene õppekeelega õpilaste ESCS, PISA tulemuste ja matemaatika eksami tulemuse vahelised seosed, N=1232

Tunnus	1. ESCS indeks	2. PISA funktsionaalse lugemise tulemus	3. PISA matemaatika tulemus	5. Matemaatika eksami tulemus
1. ESCS indeks	1	0,162	0,243	0,182
2. PISA funktsionaalse lugemise tulemus		1	0,774	0,520
3. PISA matemaatika tulemus			1	0,518
4. Matemaatika eksami tulemus				1

### 3.3 Eesti ja vene õppekeelega koolide õpilaste tunnuste korrelatsioonide vahelised erinevused

Kolmandale uurimisküsimusele: Millised erinevused on eesti ja vene õppekeelega koolide õpilaste PISA tulemuste, põhikooli lõpueksami tulemuste ja ESCS indeksi seoste vahel? vastates otsustati kontrollida korrelatsioonide tulemuste erinevuste usaldatavust vastava kalkulaatoriga (Testing the Significance..., 2017). Selgus, et ESCS indeksiga seotud korrelatsioonide erinevused olid statistiliselt olulised. Sellest tulenevalt otsustati viia läbi regressioonanalüüs hindamaks kui palju ühes või teises keelegrupis mõjutab ESCS indeksi muutus ühe ühiku võrra PISA või eksamite tulemuste varieeruvust.

Regressioonanalüüsi käigus selgus, et ESCS indeksi muutus ühe ühiku võrra mõjutab PISA ja eksamite tulemuste varieeruvust erinevate keelegruppide vahel statistiliselt oluliselt. Eestikeelsetes koolides on muutused punktides vastavalt PISA-s 29 punkti ja eksamites 4 punkti. Venekeelses koolis on mõju suurim PISA matemaatika tulemusele 25 punkti. Täpsemad tulemused tabelis 9.

**Tabel 9.** ESCS indeksi mõju õpitulemustele eesti ja vene õppekeelsetes koolides

Õpitulemus	Seos ESCS indeksiga eesti õppekeelega koolides	Seos ESCS indeksiga vene õppekeelega koolides	Seose tugevuste erinevuse olulisus p	R <sup>2</sup> eesti õppekeelega koolides	R <sup>2</sup> vene õppekeelega koolides	Mõju suurus eesti õppekeelega koolides	Mõju suurus vene õppekeelega koolides
1. PISA funktsionaalse lugemise tulemus	0,258	0,162	0,001	0,067	0,026	29	18
2. PISA matemaatika tulemus	0,299	0,243	0,033	0,089	0,059	29	25
3. Eesti keel eksami tulemus	0,242			0,059		4	
4. Matemaatika eksami tulemus	0,254	0,182	0,011	0,064	0,033	4	3

Regressioonanalüüsi käigus selgus, et seose tugevuste erinevus oli statistiliselt oluline ( $p < 0,05$ ). Mõlema keelegrupi ESCS indeksi sisereliaabluse hindamiseks arvutati välja

Cronbach'i alfa (tabel 10). Cronbachi alfa on arvatud üksikküsimuste vaheliste korrelatsioonide alusel ja korrelatsioonide erinevuse usaldatavuse määramiseks kasutati vastavat kalkulaatorit. Siserelevantsuse arvutamisel kasutati seitsme ankeetküsitluse üksikküsimuste vastuste tulemusi. Üksikküsimused kuuluvad seitsmesse kategooriasse: Lapsevanemate haridus õppeaastates, IKT ligipääs kodus, Kodune vara, Kodus olev kultuuriline vara, Kodused hariduslikud ressursid, Perekondlik majanduslik edukus, IKT ressursid kodus.

**Tabel 10.** ESCS indeksi reliaablus

	Eesti õppekeelega koolide õpilased	Vene õppekeelega koolide õpilased	Erinevuse usaldatavus
Cronbach'i alfa	0,703	0,639	$p < 0,001$
Õpilaste arv	3640	1171	

#### 4. Arutelu

Käesoleva magistr töö eesmärk oli selgitada välja PISA 2018 ja põhikooli lõpueksamite tulemuste seosed eesti ja vene õppekeelega koolides. Järgnevalt arutletakse olulisemate tulemuste üle uurimisküsimuste kaupa.

Kahe iseseisva keelegrupi tulemuste erinevuste statistilise olulisuse leidmiseks kasutati t-testi. Eestikeelsete õpilaste tulemused olid kõikide näitajate puhul kõrgemad ja need erinevused PISA matemaatika, funktsionaalse lugemise testide, matemaatika põhikooli lõpueksami tulemuste kui ka ESCS indeksi vahel olid statistiliselt olulised (Tabel 6).

Esimene uurimisküsimus oli: Millised erinevused on eesti ja vene õppekeelega koolide õpilaste PISA matemaatika tulemustes, funktsionaalse lugemise tulemustes, matemaatika põhikooli lõpueksami tulemustes ja ESCS indeksis? Selgus, et Eesti õppekeelega õpilaste tulemus on kõrgem kui vene õppekeelega koolide õpilastel. Vene õppekeelega koolide õpilaste tulemus on kõrgem kui OECD keskmine ja kõrgem kui Vene Föderatsiooni õpilaste keskmine tulemus.

PISA testis on leitud, et üks aasta õppimist annab üldjuhul õpilase sooritusele juurde keskmiselt 39 punkti (Tire *et al.*, 2019). PISA järgi on vene õppekeelega õpilaste mahajäämus PISA testi tulemustes võrreldes eesti õppekeeles õppivate õpilastega terve õppeaasta. Uuringust selgus, et sarnane mahajäämus on ka põhikooli lõpueksamite tulemustes.

Leitud erinevused on väga suured ja on ilmselt põhjustatud mitmete tegurite koosmõjust. Teadusuuringud kinnitavad, et akadeemiline edukus on suurel määral

prognoositav läbi õpilase üldise vaimse võimekuse (Rohde & Thompson, 2007). Õpilase akadeemilise edukuse põhjuseks on õpilaste üldine kõrgem akadeemiline võimekus, töökus ja õpiharjumused (Täht *et al.*, 2018). Mõni õpilane on tugevam kõikides ainetes, mõni teine jälle kõikides ainetes keskmisest nõrgem.

2014. aasta jätkuuringu „Muukeelne laps Eesti koolis“ lõpparuandes (Pulver & Toomela, 2014) toodi välja trend, et erinevused emakeelse ja kakskeelsete õpilaste vahel matemaatika soorituses aja jooksul (3.-7. klass) vähenevad (Pulver & Toomela, 2014). Käesolevas uuringus leiti aga, et eesti ja vene õppekeelega õpilaste matemaatika eksami tulemuste vahel on 9. klassi lõpus oluline erinevus. Seda võib põhjustada asjaolu, et põhikooli lõpueksam on koostatud väljaspool kooli. Koolitunnis tehtavad ülesanded on koostatud oma õpetajate poolt, kes ehk alateadlikult testi koostades arvestavad oma õpilaste võimete ja tunnis läbitud teemadega. Põhikooli lõpueksam lähtub riiklikust õppekavast ja selle koostab SA Innove.

Tulemuste erinevust võib põhjustada õppekava jõukohasus. Eesti ja vene õppekeelega koolidel on samast riiklikust õppekavast lähtuv kooli õppekava (Tomusk, 2019), mille omandamine on vene õppekeelega õpilastel raske. Samale järeldusele jõuti uuringus „Muukeelne laps Eesti koolis“ 2009.-2011. aastal. Nimetatud uuringu kokkuvõttes tuuakse välja, et õppekava, mis on koostatud riikliku õppekava alusel, ei ole õpilastele jõukohane ühtviisi nii eesti kui vene õppekeelega koolis (Pulver & Toomela, 2012).

Lisaks õppekava omandamisele võib erinevuste põhjustena tuua välja õpetajatest ja keskkonnast tingitud mõju. Vene õppekeelega koolide õpetajate vaatluse tulemusel jõuti järeldusele, et õpetajad oskavad kasutada digivahendeid, kuid vajavad täienduskoolitust õppematerjalide kriitilise valiku, sh kvaliteedi hindamise osas. Samas uuringus toodi välja, et vene õppekeelega koolid vajavad õpetajate hinnangul kaasaegseid venekeelseid õppematerjale ning laboratooriumide sisustust tuleb uuendada (Täht *et al.*, 2018).

Lugemistulemuste erinevust, kus vene õppekeelega koolide mahajäämus on PISA-s koguni 49 punkti, võib selgitada ka asjaolu, et vene õppekeelega koolides on õpetajaid, kes on saanud hariduse näiteks Venemaa või Ukraina kõrgkoolis, kusjuures vene keel oli nende jaoks emakeeleks vaid umbes pooltel juhtudel (Täht *et al.*, 2018). Siit võib järeldada, et keeleõpe ei toimu ainult keeletundides. Kui eesti õppekeelega koolis on enamuse eesti keeles kõnelevad õpetajad, siis toimub täisspektri keelelise mõistmise arendamine justkui mitmekihiliselt läbi erinevate ainetundide, toimub n-ö iseeneslik ainealane integratsioon. Eeldatavasti on oluline inforuum, milles elatakse, kõik see, mis õpilast ümbritseb koolivälisel ajal lisaks

huvitegevusele, meediale, sõpruskonna avarusele, on oma mõju kõigel audiovisuaalsel, mis meid ümbritseb.

Uuringust selgub ka, et vene õppekeelsete koolide õpilaste tulemused on liikumas tõusvas joones. Lugemistulemustes on vene õppekeelega koolide õpilaste tulemus 2018. aastal PISA testi OECD keskmistest 5 punkti võrra ja Vene Föderatsioonist 13 punkti võrra kõrgemad. Sama aasta PISA matemaatika tulemus oli 17 punkti kõrgem kui OECD keskmine ja 14 punkti kõrgem kui Vene Föderatsiooni keskmine tulemus.

Teine uurimisküsimus oli: Millised seosed on PISA tulemuste, põhikooli lõpueksami tulemuste ja ESCS indeksi vahel, nii eesti kui vene õppekeelega koolide õpilastel?

Uurimisküsimusele vastamiseks viidi läbi korrelatsioonanalüüs, mille tulemusel selgus, et kõikide uuritavate tunnuste vahel on nii eesti kui vene õppekeelega koolide õpilastel statistiliselt olulised korrelatiivsed seosed (Tabel 7 ja 8).

PISA matemaatika ja põhikooli matemaatika eksami vaheline korrelatsioon (Tabel 7  $r = 0,519$  ja Tabel 8  $r = 0,518$ ) on nii eesti kui vene õppekeelega koolides peaaegu võrdsed. Mõlemas õppekeelega koolis on matemaatika PISA ja põhikooli lõpueksami matemaatika omavaheline ühismuutuvus 27%. 73%-list iseseisvat variaablust selgitab asjaolu, et PISA testi ja matemaatika põhikooli lõpueksami raskuskese asub erinevas kohas. PISA matemaatika test koosneb pigem rakendamistasandi ülesannetest, põhikooli lõpueksami moodustavad äratundmis- ja analüüsitasandi ülesanded. Lihtsustatult – PISA matemaatika test on praktiline ja põhikooli matemaatika lõpueksam on pigem teoreetiline (Tire *et al.*, 2019; Eristuskiri matemaatika, *s.a.*). Siinkohal ei saa rõhutada ühe või teise testi suuremat osatähtsust, mõlemad testid mõõdavad õpitulemust lähtuvalt neile pandud eesmärkidest.

Eesti õppekeelega õpilaste grupis analüüsitud PISA funktsionaalse lugemisoskuse ja eesti keele eksami vaheline korrelatsioon (Tabel 7  $r=0,649$ ) on suurem kui matemaatikas. Korrelatsioon annab ühismuutuvuseks 42%. Matemaatikast kõrgemat ühismuutuvust selgitab eesti keele eksami kõrgem rakendustasandi ülesannete maht. Eesti keele eksamis moodustab 50% rakendustasandi ülesanded, matemaatikas on rakendustasandi ülesannete maht 30% (Eristuskiri eesti keel, *s.a.*; Eristuskiri matemaatika, *s.a.*)

Kui võrrelda PISA testi matemaatika ja funktsionaalse lugemisoskuse vahelist korrelatsiooni (Tabel 7  $r=0,773$ , Tabel 8  $r=0,774$ ) ning põhikooli lõpueksamite (matemaatika ja eesti keel) vahelist korrelatsiooni (Tabel 7  $r=0,605$ ), ilmneb erinevus. Ka seda erinevust testide vahel selgitab ülesannete osakaal testis. PISA mõlemad testid on praktilisemad, sisaldades suuremat hulka rakendustaseme ülesandeid, omandades seeläbi suuremat

ühismuutuvust. Põhikooli eksamite madalamat korrelatsiooni selgitab matemaatika eksami madalam rakendustaseme ülesannete osakaal võrreldes eesti keele eksami ülesannetega. Ka siin ei saa pidada üht või teist eksamit olulisemaks, testid lähtuvad oma sisus neile pandud eesmärkidest.

Uuringust selgus, et ESCS indeksi korrelatsioon kõikide tulemustega mõlemas keelegrupis jääb alla 0,3, mis tähendab, et ESCS indeksi seos õpitulemustega on nõrk. Sellest võib järeldada, et hoolimata eesti ja vene õppekeelsete koolide õpilaste tulemuste erinevusest, on õpilastel Eestis hea ligipääs kvaliteetsele haridusele. Uuritud koolides arvestatakse üldjuhul õpilaste puhul võrdsete individuaalsete võimalustega, olenemata laste keelest ja kodusest sotsiaal-majanduslikust või kultuurilisest taustast (Lauri *et al.*, 2017). Õpilaste akadeemilist edu võib selgitada heal tasemel matemaatika ja eesti keele õpetajate kvaliteetse tööga. Sõltumata õppekeelest kasutavad õpetajad palju enda koostatud õppematerjale, põhjendades seda õpiku raskepärasuse ja suure mahuga (Täht *et al.*, 2018). See omakorda viitab asjaolule, et õpetamisel arvestatakse õpilase individuaalseid võimeid ja vajadusi. Samas kinnitab leitud seos, et hoolimata sotsiaalmajandusliku lõhe vähenemisest ühiskonnas (Piirsalu, 2019), ei tunneta seda kõikide koolide õpilaste pered ja teatud osas majanduslik, sotsiaalne ja kultuuriline mahajäämus mõjutab õpilaste PISA ja eksami tulemusi.

Esimese uurimisküsimuse vastusest selgus, et eesti ja vene õppekeelega koolide õpilaste PISA testi ja põhikoolilõpueksamite tulemused on erinevad. Teisest uurimisküsimusest selgus, et PISA matemaatika ja põhikooli matemaatika eksami vaheline korrelatsioon ning PISA tulemuste vaheline korrelatsioon mõlemas keelegrupis on sarnane. Esimese ja teise uurimisküsimuste vastustest tulenevalt võib järeldada, et akadeemilist edukust mõjutavad tegurid mõjutavad mõlema keelegrupi tulemusi teatud osas sarnaselt. Leitud erinevusi selgitatakse käesoleva magistritöö kolmanda uurimisküsimuse vastuses.

Kolmas uurimisküsimus oli: Millised erinevused on eesti ja vene õppekeelega koolide õpilaste PISA tulemuste, põhikooli lõpueksami tulemuste ja ESCS indeksi seoste vahel? Selgus, et eesti ja vene õppekeelega koolide õpilaste ESCS indeksi ja õpitulemuste korrelatsioonide vahel on statistiliselt oluline erinevus.

Vene õppekeelega õpilaste ESCS indeksi ja õppetulemuste vaheline korrelatsioon oli madalam kui eesti õppekeelega õpilastel. Seega eesti õppekeelega koolides määrab ESCS indeks õppetulemusi rohkem kui vene õppekeelega koolides. Mida madalam on ESCS indeksi seos õppetulemusega, seda parem (Socio-economic status..., 2016).

Regressioonianalüüsist selgus omakorda, et ka ESCS indeksi mõju vene õppekeele õpilaste tulemustele on madalam (Tabel 9). Korrelatsioonide suurust võib vähendada madalam grupisisene reliaablus. Cronbach'i alfa arvutamisel selgus, et vene õppekeele õpilaste taustainformatsiooni küsimuste vastused on madalama usaldusväärsusega (Tabel 10).

Madalama usaldusväärsuse põhjuseks võib olla vene õppekeelsete õpilaste lünklik taustainformatsiooni küsimustike täitmine, või täideti ankeete kiirustades. Ka kiirustades või lünklikul ankeedi täitmisel võib olla põhjus. PISA küsimustik võib olla õpilasele kohati üsna keeruline mõista, mistõttu küsimusele jäetakse lihtsalt vastamata. Tulles tagasi käesoleva uuringu esimese uurimisküsimuse juurde, võib madal reliaablus viidata asjaolule, et vene õppekeele koolide õpilased ei pruugi ka teste tehes anda endast maksimumi. Vastuseta jäänud küsimusi saavad lahendada edasised uuringud.

### **Töö piirangud ja praktiline väärtus**

Töö piiranguna saab välja tuua, et vene õppekeele koolide emakeele eksami tulemused on tööst välja jäetud. Seda põhjusel, et mistahes teise emakeele õpilane peab Eestis põhikooli lõpus valima emakeele eksamiks kas eesti keele või eesti keele teise keelena eksami. Reeglina valitakse eesti keel teise keelena ja neid eksameid ei saa võrrelda emakeele eksamiga. Seetõttu kõik õpilased ei pruugigi vene keele kui emakeele eksamit teha. Sarnasel põhjusel ei ole uuringus kajastatud loodusainete tulemusi – õpilased valivad eksami ise, mistõttu loodusaineid valinud õpilasi võib olla vähe. Pealegi PISA-s testitakse loodusained komplekselt, põhikooli lõpueksam on ainepõhine kas geograafias, bioloogias või mõnes muus valitud loodusaines.

Piiranguna või ka voorusena võib käsitleda asjaolu, et samalaadset uuringut varem tehtud ei ole. Seega ei olnud autoril võimalik varasemaid PISA tulemuste ja põhikooli lõpueksamite vaheliste korrelatsioonide erinevusi võrrelda.

Töö praktiline väärtus seisneb teadmises, et erinevate keelegruppide tulemuste ja seoste muster on sarnane nii PISA testidel kui ka põhikooli lõpueksamil. Näiteks lugemise ja matemaatika seos on sarnane nii PISA-s kui ka põhikooli lõpueksamite vahel; eesti ja vene õppekeele koolide õpilaste tulemused on erinevad, seda nii PISA-s kui ka põhikooli lõpueksamites.

Teine oluline väärtus on testide koostajate jaoks saadud mõtted, kuidas tõsta testimise kvaliteeti. Näiteks testide läbiviijad, õpetajad, eelkõige vene õppekeele koolides peaksid mõtlema, kuidas vähendada juhuslikku vastamist õpilaste hulgas. Samuti tuleb tõsta (PISA)

testi tõsisemalt võtmist. Oluline on, et testi tulemus kajastaks õpilase teadmisi ja oskusi maksimaalsel määral.

Kolmas oluline väärtus on ilmnenu matemaatika põhikooli lõpueksami madalam rakenduslike ülesannete osakaal, mis ehk annab aluse vaadata üle matemaatika õppekava. Tõstes rakendusliku sisuga ülesannete osakaalu, peaks tõusma ühisosa matemaatika PISA testi ja põhikooli lõpueksami vahel, mis omakorda peaks looma eelduse, et tõuseb nende õpilaste osakaal, kes suudavad teadmisi realselt kasutada ja midagi uut teadmiste põhjal luua.

Neljandaks väärtuseks on arusaam, et õpilaste testimine, andmete kogumine ja nende analüüsimine on vajalik pedagoogika kui teaduse arendamiseks. Tööst selgub, et vene õppekeelega koolide õpilaste tulemused on madalamad ja seda olukorras, kus nende sotsiaalmajanduslik taust mõjutab vene õppekeelega õpilaste tulemusi vähemal määral kui eesti õppekeelega noortel. Leitud tulemuste põhjuste välja selgitamiseks tuleb analüüsida ja kaevuda sügavamale andmetesse.

## **Tänuõnad**

Täna töö juhendajaid emeritprofessor Jaan Mikku ja Maie Kitsingut. Mikola Misjuki ja tema peret, täna Liina Leppa. Täna oma abikaasat ja lapsi.

## **Autorsuse kinnitus**

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

Janar Sõber /allkirjastatud digitaalselt/

18.05.2020

## Kasutatud kirjandus

- Allen, P., Bennett, K., & Heritage, B., (2019). *SPSS Statistics: A Practical Guide*. (4th ed). Cengage Learning Australia PTY Limited.
- Berkowitz, R., Moore, H., Astor, R., & Benbenishty, R., (2017). A Research Synthesis of the Associations Between Socioeconomic Background, Inequality, School Climate, and Academic Achievement. *Review of Educational Research*, 87(2), 425-469
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th ed). Routledge.
- Claro, S., D. Paunesku & C. Dweck (2016). Growth mindset tempers the effects of poverty on academic achievement, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(31), 8664-8668
- Davoli, M., & Entorf, H. (2018). *The PISA Shock, Socioeconomic Inequality, and School Reforms in Germany*.
- Dweck, C. (2010), Even Geniuses Work Hard. *Educational Leadership*, 68(1), 16-20.
- Eesti Vabariigi haridusseadus (1992). *Riigi teataja 1992, 12, 192*. Külastatud aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/119032019084>
- Eesti: Haridussüsteemi üldine korraldus ja juhtimine (2018). *Eurydice*. Külastatud aadressil [https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/organisation-and-governance-24\\_et](https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/organisation-and-governance-24_et)
- Eksamid ja testid* (s.a.). Külastatud aadressil <https://www.innove.ee/eksamid-ja-testid/>
- Eristuskiri eesti keel* (s.a.). Külastatud aadressil <https://www.innove.ee/eksamid-ja-testid/pohikooli-lopueksamid/materjalid/>
- Eristuskiri matemaatika* (s.a.). Külastatud aadressil <https://www.innove.ee/eksamid-ja-testid/pohikooli-lopueksamid/materjalid/>
- Kaart, T. (s.a.). *Matemaatiline statistika ja modelleerimine*. Kahe arvtunnuse ühine käitumine, korrelatsioon- ja regressioonanalüüs. Külastatud aadressil: [http://ph.emu.ee/~ktanel/DK\\_0007/DK\\_loeng31.pdf](http://ph.emu.ee/~ktanel/DK_0007/DK_loeng31.pdf)
- Kirjavainen, T., & Loikkanen H. A. (1998) Efficiency differences of Finnish senior secondary schools: an application of DEA and Tobit analysis. *Economics of Education Review* 17, 4, 377–394.
- Lauri, T., Pöder, K., & Rahnu, L. (2017) *Eesti inimarengu aruanne 2016/2017 Eesti*

- rändeajastul. Eesti koolisüsteemi väljakutsed: õpiedukuse erinevus erikeelsetes koolides ja sisserändajate koolivalikud.* Külastatud aadressil <https://inimareng.ee/sisseranne-ja-loimumine/eesti-koolisusteemi-valjakutsed/>
- Lockheed, M. E. (2015). *Why Do Countries Participate in International Large-Scale Assessments? The Case of PISA.* The World Bank.
- Lõpueksamite materjalid* (s.a). Külastatud aadressil <https://www.innove.ee/eksamid-ja-testid/pohikooli-lopueksamid/materjalid/>
- Mikk, J., Kitsing, M., Must, O., Säälük, Ü., & Täht, K. (2012). *Eesti PISA 2009 kontekstis: tugevused ja probleemid.* Programmi Eduko uuringutoetuse kasutamise lepingu aruanne.
- Näited üldistava statistika meetodite kasutamisest* (2013). Külastatud aadressil <http://www.tlu.ee/~kairio/failid/naitedps.pdf>
- Piirsalu, I. (2019). *Vahe rikaste ja vaeste vahel väheneb.* Külastatud aadressil <https://forte.delfi.ee/news/teadus/vahe-rikaste-ja-vaeste-vahel-vaheneb?id=87961057>
- PISA 2009 Results: Executive Summary.* (2010). OECD Publishing.
- PISA 2012 Results in Focus What 15-year-olds know and what they can do with what they Know.* (2014). OECD Publishing.
- PISA 2015 Results in Focus,* (2018). OECD Publishing.
- PISA 2015 Results (Volume I) Excellence and Equity in Education: Excellence and Equity in Education.* (2016). OECD Publishing.
- PISA 2018 Assessment and Analytical Framework.* (2019). OECD Publishing.
- PISA 2018 Database.* (2018). Külastatud aadressil <https://www.oecd.org/pisa/data/2018database/>
- PISA 2018: Eesti põhiharidus on Euroopas esikohal.* (2019). Külastatud aadressil <https://www.innove.ee/uudis/pisa-2018-eesti-pohiharidus-on-euroopas-esikohal/>
- PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know And Can Do.* (2019a). OECD Publishing.
- PISA 2018 Results (Volume II): Where All Students Can Succeed.* (2019b). OECD Publishing.
- PISA 2018 Results (Volume III): What School Life Means For Students' Lives.* (2019c). OECD Publishing.
- PISA for Development Assessment and Analytical Framework: Reading, Mathematics and Science.* (2018). OECD Publishing.
- Publications.* (2018). Külastatud aadressil <https://www.oecd.org/pisa/publications/>

- Pulver, A., & Toomela, A. (2012). *Muukeelne laps Eesti koolis. Lõpparuanne*. Tallinna Ülikooli Psühholoogia Instituut.
- Pulver, A., & Toomela, A. (2014). *Muukeelne laps Eesti koolis: Jätkuuuring Lõpparuanne*. Tallinna Ülikooli Psühholoogia Instituut.
- Põhikooli- ja gümnaasiumiseadus (2010). *Riigi teataja 2010 RT I, 41, 240*. Külastatud aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/113032019120>
- Põhikooli lõpueksamite statistika* (s.a.). Külastatud aadressil <https://www.innove.ee/eksamid-ja-testid/pohikooli-lopueksamid/lopueksamite-statistika/>
- Põhikooli riiklik õppekava (2011). *Riigi teataja 2011 RT I, 1*. Külastatud aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/114022018008>
- Regressioonanalüüs* (s.a.). Külastatud aadressil <http://www.cs.tlu.ee/~katrin/wp/wp-content/uploads/2013/11/regressioon.pdf>
- Richter, T., & Rapp, D. N. (2014). Comprehension and Validation of Text Information: Introduction to the Special Issue. *Discourse Processes*, 1–6.
- Rohde, T.E., & Thompson, L.A. (2007). Predicting academic achievement with cognitive ability. *Intelligence*, 35, 83-92.
- Rootalu, K. (2014) *Korrelatsioonikordajad*. Külastatud aadressil <http://samm.ut.ee/korrelatsioonikordajad>
- Rämmer, A. (2014). *Valimi moodustamine*. Külastatud aadressil <http://samm.ut.ee/valimid>
- Schleicher, A. (Toim). (2019). *PISA 2018: Insights and Interpretations*. OECD Publishing.
- Silm, G., Kalk, K., Kori, K., Adov, L., & Soobard, R. (s.a.). *Sissejuhatuse Kvantitatiivsesse Andmeanalüüsi*. TÜ haridusteaduste instituut.
- Socio-economic status, student performance and students' attitudes towards science* (2016). OECD Publishing.
- Soll, M., & Palginõmm, M-L. (2011). *Õppekeelest Erineva Emakeelega Õpilane Koolis*. Tartu ülikool.
- Student Questionnaire For Pisa 2018 Main Survey Version* (2017) Külastatud aadressil <https://www.oecd.org/pisa/data/2018database/>
- Tasemetööde ning põhikooli ja gümnaasiumi lõpueksamite ettevalmistamise ja läbiviimise ning eksamitööde koostamise, hindamise ja säilitamise tingimused ja kord ning tasemetööde, ühtsete põhikooli lõpueksamite ja riigieksamite tulemuste analüüsimise tingimused ja kord (2015). *Riigi teataja I 2015, 12*. Külastatud aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/117012020005>

*Testing the Significance of Correlations*, (2017). Külastatud aadressil

<https://www.psychometrica.de/correlation.html>

*The PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. (2004). OECD Publishing.

*The Programme for International Student Assessment (PISA)*, (2007). OECD Publishing.

Thomson, M., & Crul, M. (2007). The Second Generation in Europe and the United States:

How is the Transatlantic Debate Relevant for Further Research on the European

Second Generation? *Journal of Ethnic and Migration Studies*, 1025–1041.

Tire, G., Henno, I., Soobard, R., Puksand, H., Lepmann, T., Jukk, H., Lindemann, K., Kitsing, M., & Täht, K. (2016). *Pisa 2015 Eesti tulemused*. SA Innove. Atlex Kirjastus.

Tire, G., Puksand, H., Lepmann, T., Henno, I., Lindemann, K., Täht, K., Lorenz, B., & Silm, K. (2019). *Pisa 2018 Eesti Tulemused Eesti 15-aastaste õpilaste teadmised ja oskused funktsionaalses lugemises, matemaatikas ja loodusteadustes*. SA Innove. Atlex Kirjastus.

Tomusk, I. (2019). *Vene kooli üleminekust eesti õppekeelele*. Külastatud aadressil

[https://www.just.ee/sites/www.just.ee/files/ilmar\\_tomusk.\\_vene\\_kooli\\_uleminekust\\_esti\\_oppekeelele.pdf](https://www.just.ee/sites/www.just.ee/files/ilmar_tomusk._vene_kooli_uleminekust_esti_oppekeelele.pdf)

Toomela, A., Kikas, E. & Mõttus, E. (2006). Ability Grouping in Schools: A Study of

Academic Achievement in Five Schools in Estonia. *Trames*, 1, 32–43.

Täht, K., Konstabel, K., Kask, K., Rannikmäe, M., Rozgonjuk, D., Schults, A., Soobard, R., Tõugu, P., & Vaino, K. (2018). *Eesti ja vene õppekeelega koolide 15-aastaste õpilaste teadmiste ja oskuste erinevuse põhjuste analüüs*. Tartu Ülikool.

Valk, A. (2015). *Analüüs eesti keele õppe tõhustamisest põhikoolis*. Külastatud aadressil

[http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/45535/Analyyis\\_keel\\_pohikool\\_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/45535/Analyyis_keel_pohikool_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

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

Mina, Janar Sõber,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose PISA 2018 ja põhikooli lõpueksamite tulemuste seosed eesti ja vene õppekeele koolides, mille juhendajad on Jaan Mikk ja Maie Kitsing reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

*Janar Sõber*

**18.05.2020**