

Tartu Ülikool
Sotsiaalteaduste valdkond
Haridusteaduste instituut
Klassiõpetaja õppekava

Aiki Reimann
MATEMAATIKA ÕPPIMISE MOTIVATSIOON ALGKLASSIDES
magistritöö

Vastutav juhendaja: matemaatika didaktika nooremlektor Maarja Sõrmus
Juhendaja: professor Krista Uibu

Tartu 2022

Kokkuvõte

Matemaatika õppimise motivatsioon algklassides

Õpilased on koolis tihedalt seotud õppimisega, mis aitab kaasa ainealase hoiaku tekkimisele ning on seotud motivatsiooniga õppida. Motivatsioon mõjutab õpilaste õpitulemusi, millest tulenevalt on oluline uurida õpilaste õppimise motivatsiooni. Töö eesmärgiks on viia läbi uurimus MATHMoti projektis loodud ootuste-väärtuste teoorial tugineva instrumendiga, hindamaks 3. ja 4. klasside õpilaste matemaatika õppimise motivatsiooni. Uuring viidi läbi 2021. aasta kevadel ning selles osales 339 õpilast, kes olid seitsmes erinevast Eesti koolist. Uuringust selgus, et 3.–4. klasside matemaatika õpimotivatsioon on keskmine ja need ei erine üksteisest märkimisväärselt. Matemaatika õppimise motivatsiooni on võimalik õpetaja tõsta, tehes õppeaine õpilastele meelepäraseks.

Võtmesõnad: matemaatika, motivatsioon, ootuste-väärtuste teooria, 3.–4. klass.

Abstract

Motivation to learn math in primary school

Students are closely involved in learning at school, which contributes to the development of a subject attitude and is related to motivation to learn. Motivation influences students learning outcomes, which is why it is important to study students motivation to learn. The aim of the work is to conduct a study with an instrument based on the expectation-value theory developed in the MATHMot project to assess the motivation of students to learn mathematics in 3–4 grade. The survey was conducted in the spring of 2021 and involved 339 students from 7 different Estonian schools. The study revealed that 3–4. grade motivation to learn math is average and they do not differ significantly. The motivation of students to learn mathematics can be increased by making the subject enjoyable by the students.

Keywords: mathematics, motivation, expectation-value theory, 3. –4. grade.

Sisukord

Kokkuvõte	2
Abstract	2
Sissejuhatus	4
1. Teoreetiline ülevaade	5
1.1. Motivatsiooni mõiste	5
1.2. Ootuste-väärtuste teooria	6
1.3. Matemaatika õppimise motivatsioon ja selle olulisus	10
1.4. Õpetaja ja klassiruumi roll matemaatika õppimise motivatsiooni toetamisel	13
2. Metoodika.....	17
2.1. Valim	17
2.2. Mõõtevahend	17
2.3. Andmeanalüüsi meetodid	18
3. Tulemused	18
3.1. Küsimustiku faktorstruktuur.....	18
3.2. Matemaatika õppimise motivatsioon klassides 3–4	21
4. Arutelu.....	22
Tänuõnad	26
Autorsuse kinnitus.....	26
Kasutatud kirjandus.....	27

Sissejuhatus

Motivatsioon mõjutab oluliselt õpilaste õppeedukust (Sumantri & Whardani, 2017). Riikliku õppekava matemaatika ainevaldkonna kava kohaselt on matemaatika õpetamise eesmärgiks, et õpilane on suuteline kasutama matemaatikale omast keelt, sümboleid ja meetmeid nii erinevates matemaatikas ülesannetes, kui ka teistes õppeainetes ning eluvaldkondades (Ainevaldkond „Matemaatika“, 2014). Seega on vaja õpilastel motivatsiooni, et õppida edukalt matemaatikat. Selleks, et õpilased oleksid motiveeritud õppima matemaatikat, tuleb uurida seda juba varajases eas, et saada teada, mis vanuseklassis ja mis põhjustel hakkab õpilaste motivatsioon langema ning kuidas õpilaste suurendada. Fielding-Wells ja tema kolleegid (2017) on oma uurimuse põhjal arvamusel, et motivatsiooni arendavad aspektid annavad põhjuse teha vanusetasandite lõikes rohkem motivatsiooniuringuid. On leitud, et matemaatikaalased teadmised ja motivatsioon on omavahel seotud juba algklassides (Jõgi, 2016). Lisaks on teada, et õpetajatel on võimalik mõjutada õpilaste motivatsiooni arengut (Brophy, 2010) ning selle tõttu tuleks suurendada õpetajate teadmisi nende võimalustest, et õpilastel oleks suurem motivatsioon õppida matemaatikat.

Motivatsiooni olemuse ja selle mõju uurimiseks on loodud erinevaid motivatsiooniteooriaid, mida vaadeldes on näha, et kirjanduses on olemas viis enamlevinumat teooriat, mis uurivad lähemalt just motivatsiooni õppimise kontekstis. Eestis on varasemalt uuritud algõpetuses matemaatika õppimise motivatsiooni tuginedes ootuste-väärtuste teoorial peaaegu olematul määral. Magistritöö keskendub läbilõikeuuringu põhjal matemaatika õppimise motivatsioonile 3. ja 4. klassides ning selle uurimisele. Töö teoreetilises osas tutvustatakse ootuste-väärtuste teooriat, antakse ülevaade motivatsiooni olemusest ning seda mõjutavatest teguritest. Samuti antakse ülevaade matemaatika õppimise motivatsioonist ja selle olulisusest. Uurimuse eesmärgiks oli selgitada välja 3. ja 4. klasside õpilaste matemaatika õppimise motivatsioon ning näha, kas ja kuidas muutub see klassiti.

1. Teoreetiline ülevaade

1.1. Motivatsiooni mõiste

Motivatsiooni on võimalik tõlgendada mitmeti. Kidron (1991) leiab, et motivatsioon on isiksuse omadus, võttes samal ajal arvesse, et inimestel on erinevad vajadused, ootused, hoiakud, eesmärgid jms. Samas on ta ka öelnud, et see on teadvustatud protsess, kus inimene on ise suunavaks ja kontrollivaks pooleks. Motivatsiooni tõlgendamisel saab öelda, et motivatsioon on kui inimese eesmärkide ja veendumuste osa, mis määrab kindlates olukordades osalemise hulga (Ames, 1992). Landsberg (2003) on käsitlenud enda raamatus motivatsiooni kui oskust suurendada oma energiat, et sellega hiljem saavutada midagi positiivset. Kui aga vaadelda motivatsiooni ootuste-väärtuste teooria kontekstis, siis nähakse motivatsiooni kui liikuma panevat jõudu pädevuse eneseusku ning ülesandele omistatud väärtusi (Lauermaann *et al.*, 2017a). Motivatsiooni ei saa täheldada, kuid seda on võimalik tuvastada läbi inimese käitumise (Sumantri & Whardani, 2017).

Ryan ja Deci (2000) on tõlgendanud motiveeritud olemist kui liikumist millegi tegemiseks. Veel on nad selgitanud, et inimene, kellel puudub inspiratsioon ja tahe tegutseda, ei ole motiveeritud, kuid inimene, kes on innukas ja tegutsemishimuline jõudma eesmärgini, on motiveeritud. Inimestel, kellel on probleeme motivatsiooniga seisavad sellises olukorras silmitsi küsimusega, kui palju on endal või teistel motivatsiooni ülesande teostamiseks. Enamus motivatsiooniteooriatest peegeldavad neid muresid, vaadeldes motivatsiooni kui ühtset nähtust, mis varieerub vähesest motivatsioonist kuni paljuni. Deci ja Ryani enesemääratlemise teooria (1985) järgi eristatakse sisemist motivatsiooni, mis paneb õpilase õppima tema enda huvides ja välimist motivatsiooni, mille korral kellelki saadud tagasiside (n-ö väljastpoolt) motiveerib õppima (Gottfried, 1985, 1990).

Sisemist motivatsiooni võib tõlgendada kui tegevuse teostamist selleks, et saada rahulolu. Sisemiselt motiveeritud inimene tegutseb enamasti oma lõbu pärast ning sellest saadavad hüved pole esmatahtsad (Ryan & Deci, 2000). Sisemiselt motiveeritud tegevused on põhjustatud huvist ning selle jaoks pole tarvis välist tõuget, lubadusi ega ähvardusi (Brophy, 2010). Tegevustel, mis on ajendatud sisemisest motivatsioonist, on hea baas õppimiseks ja arenguks (Vansteenkiste *et al.*, 2006). Võib öelda, et sisemine motivatsioon on inimese loomulik soodumus, sest inimesed teevad aktiivselt igapäevaselt tegevusi, mis on neile huvitavad (Legault, 2016). Näiteks on Eccles (1987) öelnud, et inimestele, kellele meeldib lahendada matemaatilisi probleeme, on matemaatika kui sisemine autasustamine. Ühest küljest vaadates, on sisemine motivatsioon inimese sees, kuid teisest küljest vaadates, on

sisemine motivatsioon inimeste vahelistes suhetes ja tegevustes. Osa inimesi on motiveeritud mõne tegevuse jaoks ning teised jällegi mitte. Kõik inimesed pole motiveeritud mõne kindla ülesande tegemiseks (Ryan & Deci, 2000). Ka õpilased pole alati sisemiselt motiveeritud, mille tõttu vajavad nad motivatsiooni, mis leidub õpetaja loodud õpikeskkonnas (Saeid & Eslaminejad, 2017).

Väline motivatsioon on vastupidine sisemisele motivatsioonile. Suur osa sooritatavatest tegevustest pole seotud sisemise motivatsiooniga ning seetõttu tehakse neid selleks, et saavutada tulemus ja tegevuse nautimine ei oma sealjuures tähtsust (Ryan & Deci, 2000). Näiteks lahendab õpilane ära kodutööd sellepärast, et õpetaja on andnud selle ülesande või ta saab selle eest hinde, kuid samal ajal ei naudi õpilane harjutuse tegemist ega õigete vastuste leidmist. Kui õpilasel on ainult väline motivatsioon, siis väärtustatakse tegevust üksnes vahendina, mida on võimalik kasutada talle olulise tasu saamiseks (Brophy, 2010). Lisaks on Legault (2016) väitnud, et välimine motivatsioon on ka mitmemõõtmeline ning võib vahelduda välimisest sisemiseks. Näiteks kui laps õpib selle tõttu, et vanem käsib, kuid õppimise käigus mõistab, et õpitav on talle vajalik ja kasulik. Varased käitumuslikud lähenemisviisid on arenenud edasi motivatsioonimudeliteks. Need toovad esile selle, kuidas õpilased tunnetavad ning väärtustavad väliseid hüvesid (Wentzel, 2020). Veel on autor öelnud, et need mudelid on kasulikud õpilaste motivatsiooni mõistmiseks, sest suur osa õpilaste koolikultuurist peegeldab just väliste hüvede tähtsust. Käesolevas töös keskendutakse sisemisele motivatsioonile.

1.2. Ootuste-väärtuste teooria

Motivatsiooni, saavutuste ja positiivsete hoiakute kujundamine varases eas annab põhjuse uurida tegureid, mis võivad mõjutada matemaatika motivatsiooni algklassides (Linder *et al.*, 2015). Viis kirjanduses enamlevinumat teooriat, mis keskenduvad just motivatsioonile ja õppimisele on järgmised:

- ootuste-väärtuste teooria (*expectancy-value theory*) (Eccles *et al.*, 1983);
- enesemääratlemise teooria (*self-determination theory*) (Deci & Ryan, 1985);
- neljaastmeline huvi tekkimise mudel (*the four-phase model of interest development*) (Hidi & Renninger, 2006);
- Csikszentmihalyi kulgemise mudel (*Csikszentmihalyi's flow mode*) (Csikszentmihalyi & Csikszentmihaly, 1990);
- saavutuseesmärkide teooria (*Achievement Goal Theory*) (Pintrich, 2000).

Antud töö raames olen valinud uurimiseks ootuste-väärtuste teooria ja selle mudeli, mille on algselt välja töötanud 1975. aastal Atkison (Wigfield *et al.*, 2020) ning hiljem arendasid seda edasi Eccles ja tema kolleegid (Eccles *et al.*, 1983). Ecclesi ootuste-väärtuste motivatsiooniteooria on üks mõjukamaid teooriaid, mis uurib õppimise motivatsiooni, ülesannete valikuid ja saavutustega seotud arengut enesekontseptsioonis (Moeller *et al.*, 2021). Motivatsiooni ootuste-väärtuste mudel näitab, millistele tegevustele pühendatavat pingutust mõjutavad järgmised kaks tegurit. Nendeks on:

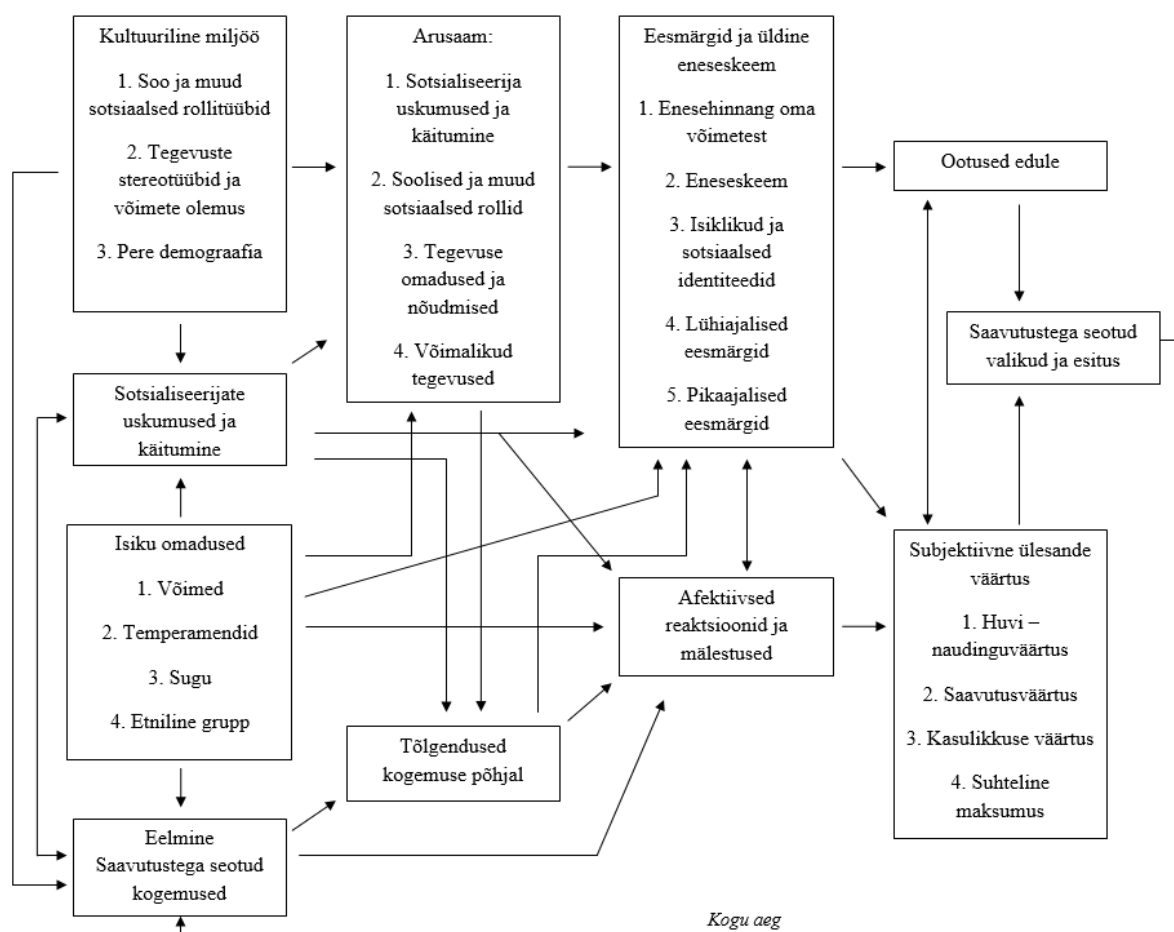
- a) millisel määral inimene eeldab või ootab, et on võimeline sooritama tegevuse tulemuslikult, kui võtab asja käsile (ning ühtlasi eeldab, et tulemusliku sooritusega kaasneb mis tahes tasu);
- b) kui suurt väärtust omistab ta tasule ning tegevusprotsessis osalemisele.

Pingutus on kahe eelnevalt nimetatud teguri koosmõju tulemus ning ühe teguri puudumisel ei hakka inimene üldse vaeva nägema (Brophy, 2010). Need kaks põhitegurit ehk ootus ja väärtus, kontrollivad ja suunavad inimeste käitumist (Yurt, 2015). Teooria arendab nende komponentide üldist motivatsiooni (Barron & Hulleman, 2015).

Eccles ja tema kolleegid on oma uuringus võtnud fookusesse selle, kuidas ootused, väärtused ning nende määravad mõjutavad õpilaste valikuid, püsivust ja ka tulemuslikkust. Lisaks on nad uurinud ka laste ootuste ja väärtuste kulgu ning seda, kuidas mõjutavad neid tegureid erinevad hariduskontekstid (Eccles & Harold, 1991). Penk ja Schipolowski (2015) selgitasid, et ootused annavad aimu õpilaste uskumustest selle kohta, kui hästi nad hakkama saavad ja samas ka ettekujutust enda pädevustest tehtava ülesande suhtes. Yurt (2015) tõi välja, et inimese ootused annavad edasi käitumise tõenäosust, mis on tehtud eesmärgi saavutamiseks, kuid väärtus näitab selle eesmärgi tähtsuse suurust inimese jaoks. Ootuste-väärtuste teooria kontekstis näitab väärtus oluliseks pidamist ja väärtuslikkust, mitte väärtust kui eetilist põhimõtet või ideaali. Lisaks eduootustele on ootuste-väärtuste mudelis õppija motivatsiooni silmas pidades olulised ka väärtuselised aspektid, sest õpilastel on vaja lisaks suutlikkusele ülesannet teha, hoida fookuses ka selle vajalikkus (Brophy, 2010). Ootuste-väärtuste teooria põhiline väärtus seisneb selles, et inimesed otsustavad tegeleda ülesannete ja tegevustega, mis on neile väärtuslikud (Yurt, 2015). Eccles ja tema kolleegid (1983) leidsid, et väärtused jagunevad neljaks komponendiks: sisemine väärtus (*intrinsic value*), kasu väärtus (*utility value*), saavutusväärtus (*attainment value*) ja kulu (*cost*) (Lauermaann *et al.*, 2017b).

Sisemine väärtus on nauding, mida inimene saab tegevust tehes või subjektiivne huvi, mida tuntakse teise isiku vastu (Eccles & Wigfield, 2002). Õpilane on tegevusega sügavalt

seotud ning võib tegevuse juures pikka aega püsida, kui ta väärtustab tegevust selle olemuse poolest (Wigfield *et al.*, 2009). Kasu väärtust määratakse sõltuvalt sellest, kuidas matemaatika on seotud praeguste ja tuleviku eesmärkidega (Eccles & Wigfield, 2002) (näiteks seoses tulevikuplaanidega). Seda on võrreldud ka välimise motivatsiooniga, sest tegevust tehes kasu väärtuse aspektist, on tehtav tegevus rohkem vahend, et saavutada eesmärk kui eesmärk ise (Wigfield *et al.*, 2009). Kulu on ülesande negatiivne külg (Eccles & Wigfield, 2002), sest see näitab, mismoodi piirab otsus tegeleda ühe tegevusega juurdepääsu teistele tegevustele (Eccles & Wigfield, 2000). Kulu näitab näiteks ebaõnnestumise hirm, esinemisärevus (Eccles & Wigfield, 2002), aga ka koolitööde tegemine sõpradega aja veetmise asemel. Eccles ja Wigfield (2000) on lausa öelnud, et see on emotsionaalne kulu. Saavutusväärtus tuleneb aspektist, milleks on ülesandega hästi hakkama saamine (Rosenzweig *et al.*, 2022). Ecclesi ootuste-väärtuste mudel on kujutatud joonisel 1.



Joonis 1. Ecclesi ootuste-väärtuste mudel (Eccles & Wigfield, 2020).

Joonis 1 selgitab ootuste-väärtuste mudeli olemust. Esimene oluline plokk koosneb kolmest komponendist, milleks on ootused edule, saavutustega seotud valikud ja esitus ning subjektiivne ülesande väärtus. Alustades mudeli vaatlust ülevalt poolt, on näha, et ootused edule mõjutavad saavutustega seotud valikuid ja esitust. Saavutustega seotud valikud ja esitus on kõige otsesemalt inimeste psühholoogilisel tasandil nende uskumuste kohaselt, mil mõeldakse, kas saadakse ülesandega hakkama (Eccles, 2019). Saavutustega seotud valikuid ja esitust mõjutab ka subjektiivne ülesande väärtus. Subjektiivse ülesande väärtus näitab, kas inimene tahab seda ülesannet teha. Üks kahest kõige esmasest konstruktsioonide komplektist, mis mõjutab eelnevalt nimetatud otsuseid on, et kas ma usun, et mul õnnestub see tegevus või mitte. Kui sellele küsimusele vastatakse eitavalt, siis suure tõenäosusega ei kavatseta selle tegevusega tegeleda, kuigi siiski mõni inimene tegeleb. Teine kõige esmasest konstruktsioonide komplektist, mis mõjutab eelnevalt nimetatud otsuseid on, et kas ma tahan seda teha ning seejärel arvestades kõiki võimalusi, kas ma tahan teha seda või ma tahan teha hoopis midagi muud (Eccles, 2019). Ootusi ise mõjutavad aga lapse eesmärgid ja eneseskeem koos sotsialiseerijate uskumuste ja käitumistega ning lapse afektiivsete reaktsioonide ja mälestustega (Wigfield & Cambria, 2010), millest tulenevalt jõuame teise olulise plokini.

Liikudes esimesed plokist sammu tagasin näeme, et teine oluline plokk koosneb neljast näitajast/tegurist, milleks on eesmärgid ja üldine eneseskeem, afektiivsed reaktsioonid ja mälestused, tõlgendused kogemuste põhjal ning eelnevad saavutustega seotud kogemused. Need on tegurid, mis on seotud esimese plokki teguritega. Eesmärgid ja üldine eneseskeem näitab inimese enesehinnangut enda võimetest, isiklike ja sotsiaalseid identiteete, lühi- ja pikaajalisi eesmärke. Selle raames räägitakse ka võimalikest tulevikuminadest ning sellest, kuidas eesmärgid tulevad ja kuidas need juhtuvad. Eelnevad saavutustega seotud kogemused on peamiselt huvitavad sündmused, mis on seotud elu saavutusvaldkonnaga. Kogemuste tõlgendamisest sõltub, kuidas inimesed näevad tekkivat minakontseptsiooni ning ühtlasi mõjutab see ka afektiivseid reaktsioone (Eccles, 2019).

Liikudes taas teisest plokist sammu tagasi, näeme, et viimane ehk kolmas oluline plokk koosneb jällegi neljast komponendist, milleks on arusaam, kultuuriline miljöö, sotsialiseerijate uskumused ja käitumine ning isikuomadused. Selles blokkis on komponendist, mis on isikuvälised, kuid mõjutavad neid protsesse. Isikuomaduste alla kuuluvad erinevad omadused, mis võivad näiteks olla sugu, sünnijärjestus, keha kuju ja suurus ning muud suvalised asjad. Need on omadused, mis inimese eluea jooksul on muutunud ning mis mõjutavad seda, kuidas inimesed reageerivad sotsialiseerijatele ning ühtlasi mõjutavad need

ka nende endi eesmärgid (Eccles, 2019). Sotsialiseerija mõistet käsitletakse antud kontekstis kui inimest, kes tutvustab lapsele keskkonda, milles ta viib. Sotsialiseerija annab ülevaate kultuurinormidest ja käitumisreeglitest selles keskkonnas ning selgitab, kuidas toimida antud keskkonnas. Eccles (2019) on öelnud, et sotsialiseerija võib olla õpetaja, vanemad aga ka sõbrad. Seda kõike mõjutab aga kultuuriline miljö ehk maailm, kus inimene elab ning kus on palju uskumusi inimeste sobiva käitumise suhtes ja erinevatest oskustest.

Ootuste-väärtuste teooria põhjal saab öelda, et motivatsiooni kasvamisel võib suurendada ka tähelepanu ja tegevustele suunatud energia, mis omakorda avaldavad positiivset mõju õpilaste õppimisele (Eccles & Wigfield, 2002). Õpilaste uskumused enda matemaatikaoskustesse ning ootused edule, ennustavad nende edasisi hindeid matemaatikas (Wigfield, 1994). Matemaatika õppimise motivatsioonist ja selle olulisust käsitletakse järgmises alapeatükis.

1.3. Matemaatika õppimise motivatsioon ja selle olulisus

Õppimine tähendab info töötlemist, mõtestamist ning arusaamist ajal, mil inimene arendab teadmisi või oskusi (Brophy & Wentzel, 2014), kuid õppimine eeldab motiveeritud inimest (Gagne & Driscoll, 1992). Õppimise motivatsioon näitab õpilaste kognitiivse tegevuse kvaliteeti kogu õppimise aja jooksul, mitte pingutuse tugevust või tegevusele kulutatud aega (Brophy, 2010). Õpilaste motivatsioon ja kaasatus õppetöösse on omavahel tugevalt seotud (Fielding-Wells *et al.*, 2017). Wentzel (2021) selgitas, et motivatsioon õppida on inimese enda kavatsus omandada teadmisi või oskusi, mille arendamiseks on mõeldud õpitegevused. Motivatsioon mõjutab õpilaste õppimist ja käitumist ning suunab nende tähelepanu kindlale eesmärgile. See omakorda loob energia ja tingib pingutuse suurenemise, tegevuse alustamise ning tegevuse läbiviimisel suurendab järjepidevust (Fielding-Wells *et al.*, 2017). Motiveeritud tegutsemiseks on vaja head mõjutegurit, sest ainuüksi uskumusest, et kui püüan, siis saan hakkama, ei piisa (Brophy, 2010). Matemaatika õppimise motivatsioon näitab, kui palju on õpilasel soovi ja tahet lahendada erinevaid ülesandeid selles õppeaines (Ryan & Deci, 2000). Õpilase uskumused ja ootused selle kohta, mis juhtub, loovad aluse motivatsioonile, mis omakorda avaldub pingutustes ja strateegiates, mida õpilane kasutab tollel hetkel konkreetses õppeülesandes (Nurmi & Aunola, 2005).

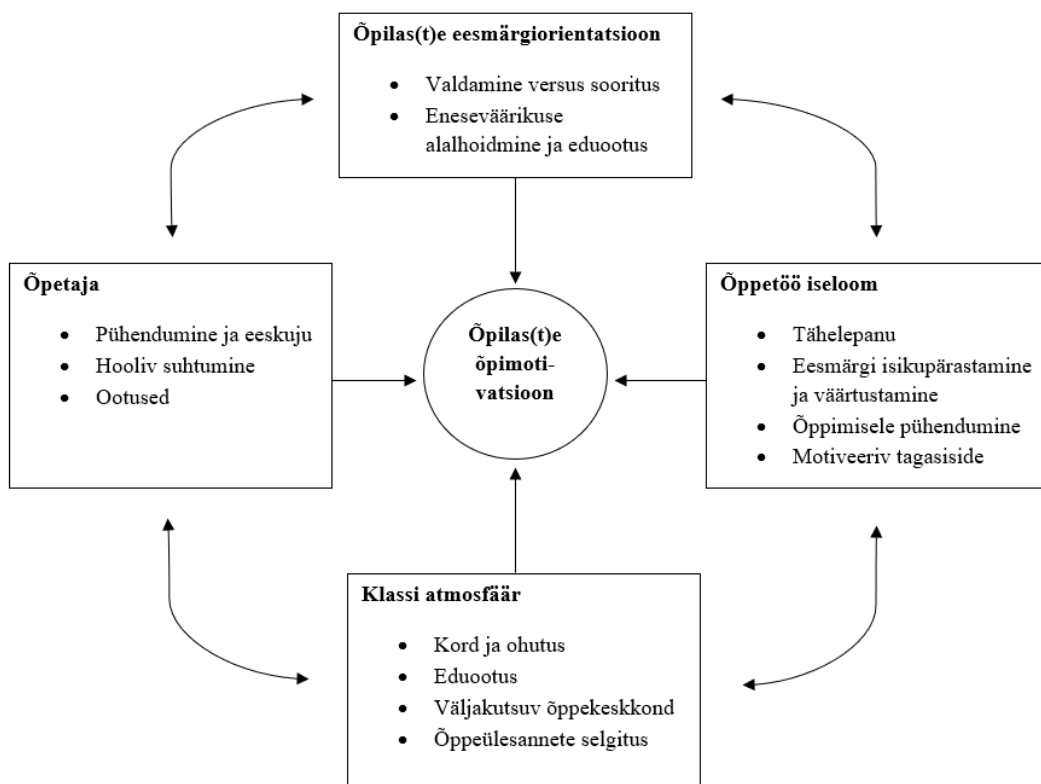
Motivatsioonil on tähtis roll uuringutes, kus arutletakse õppimise tulemuslikkusest (Bugge & Wikan, 2013) ja õppimist (Tambunan, 2018), sest see mõjutab oluliselt õpilaste õpitulemusi. Ka Wigfield ja Eccles (2000) on öelnud, et motivatsioonil on tähtis osa õpilaste

tegevuste valikutes ja õppeedukuses. Matemaatika ülesannete edukal lahendamisel on algklasside õpilaste jaoks motivatsioon oluline faktor (Linder *et al.*, 2015).

Jõgi (2016) uuris 2.-6. klassi õpilaste saavutuseesmärke longituudselt. Autor leidis oma uurimuses, et matemaatikateadmised mõjutavad oluliselt õpilaste edasist motivatsiooni. Mida paremad on õpilaste teadmised, seda suuremat huvi tunnevad nad hiljem matemaatika vastu ning ühtlasi püstitavad endale vähem ebaedu vältimisele suunatud eesmärke. See näitab, et teadmised ja motivatsioon on seotud juba algklassides. Selleks, et matemaatika õpilastele meeldiks, peavad nad õpitava kohta omama algelisi teadmisi. Veel tuli uurimuses välja, et motivatsiooniga seotud probleemid võivad olla põhjustatud vähestest ainealastest teadmistest. Lisaks leidis autor, et algkooli õpilased õpivad matemaatikat iga aasta järjest vähem sooviga omandada uusi teadmisi ning väiksemal määral langes ka õpilaste soov saada häid hindeid ning paista teistele positiivselt välja. Ühtlasi on leitud, et püsivus on seotud teadmiste ning motivatsiooniga juba esimestel kooliaastatel. Püsivamad õpilased on rohkem motiveeritud ja saavad paremini hakkama keeruliste matemaatikaülesannetega. Samuti on õpilased, kes saavad esimeses klassis hakkama keeruliste ülesannetega, hiljem püsivama õpikäitumisega (Jõgi, 2016).

Deringol (2018) viis Istanbuli provintsi algkoolide 3. ja 4. klasside õpilaste seas läbi uurimuse, mille raames uuriti õpilaste matemaatika õppimise motivatsiooni. Selle käigus selgus, et õpilaste matemaatika õppimise motivatsioon oli keskmisel tasemel, kuid neljandal klassil oli see kõrgem kui kolmandal klassil. Autor tõi välja, et õpilaste motivatsiooni mõjutas asjaolu, kas õpilastele meeldib matemaatika õppeaine või mitte. Lisaks uuris autor eraldi ka õpilaste sisemist ja välimist motivatsiooni. Õpilaste sisemine motivatsioon oli kõrgem kui välimine motivatsioon. Samas on leitud, et mida kõrgemale lähevad õpilased haridustasemel, seda rohkem väheneb nende positiivne suhtumine matemaatikasse (Mazana *et al.*, 2019).

Garon-Carrier ja tema kolleegid (2016) leidsid algklassi õpilaste sisemise motivatsiooni ja matemaatika saavutuste uurimisel, et poistel läks matemaatikas keskmiselt paremini kui tüdrukutel ning ühtlasi langes tüdrukute motivatsioon aja jooksul. Ka Weber ja tema kolleegid (2013) uurisid 4. klassi õpilaste sisemist motivatsiooni ning saavutusmotivatsiooni. Nad leidsid, et õpilaste saavutusmotivatsioon oli sõltumata kasutatud meetmete erinevustest stabiilne, kuid sisemine motivatsioon oli algklassides keskmine ning põhikooli ajal muutus stabiilsemaks. Ühtlasi leidsid autorid, et kõrgemad saavutused matemaatikas loovad õpilastel kõrgema sisemise motivatsiooni. Joonisel 2 on välja toodud õpilaste motivatsiooni kujunemist mõjutavad põhifaktorid.



Joonis 2. Õpimotivatsiooni kujunemist mõjutavad põhifaktorid (Krull, 2018).

Jooniselt 2 on näha, et õpilaste õpimotivatsiooni mõjutab neli tegurit: õpilaste eesmärgorientatsioon, õppetöö iseloom, klassi atmosfäär ja õpetaja. Üheks teguriks on õpilaste eesmärgorientatsioon, mille all on mõeldud seda, kui hästi mõistab õpilane teemat ja sellest tulenevalt töö sooritus. Lisaks kuulub selle alla ka õpilaste eneseväärikuse alalhoidmine ning eduootus. Teine tegur, mis õpimotivatsiooni mõjutab on õppetöö iseloom ehk asjaolud, milline on õppetööd tehes õpilaste tähelepanu ja kuidas on õpilane õppetöö eesmärgid enda jaoks isikupärastanud ning kas ta ka väärtustab õpitavat. Samuti sõltub õppetöö iseloom sellest, kas õpilane pühendub õppimisele ning kas ja kui palju saavad õpilased motiveerivat tagasisidet. Kolmas tegur õpilaste õpimotivatsiooni mõjutajana on klassi atmosfäär. Klassi atmosfääri korral on oluline klassis olev kord ja ohutus, eduootus, see kui väljakutsuv on õppekeskkond ja kui hästi on selgitatud õppeülesanded. Viimase ehk neljanda tegurina mõjutab õpilaste õpimotivatsiooni ka õpetaja. Õpetaja juures on oluline tema pühendumine õpitavale kui ka õpilastesse. Samuti on tähtis õpetaja suhtumine nii õppeainesse kui ka õpilastesse ning samuti tema ootused. Kõik neli tegurit on omavahel tugevalt seotud. Joonis annab hea ülevaate just õpetajatele, saamaks aru, mis mõjutab õpilaste õppimise motivatsiooni.

Kui õpilastel on motivatsioon õppida matemaatikat, siis on võimalik õpetajal seda täheldada läbi järgmiste tunnuste (Tambunan, 2018):

- õpilane jälgib hoolega tundi;
- õpilane töötab usinalt üksi või rühmas;
- õpilane pingutab, et saavutada oma eesmärgid;
- õpilane püüab saavutada töödes kõrgeimat tulemust;
- õpilane on õpihimuline nii koolis kui ka kodus;
- õpilane mõistab matemaatika olulisust ka teistes ainetes;
- õpilane käib korrapäraselt matemaatikatundides.

Sellest tulenevalt on õpetajal võimalik varakult õpilase motivatsiooni märgata ning vajadusel seda toetada.

1.4. Õpetaja ja klassiruumi roll matemaatika õppimise motivatsiooni toetamisel

Aunola ja tema kolleegid (2006) on leidnud, et nii õpetaja kui ka klassiruumi roll on esimestel kooliaastatel väga tähtsad, sest just siis puutuvad õpilased esimest korda kokku juhendamise ja tagasisidega, mis tekitavad ülesannete lahendamise jaoks motivatsiooni ning aitavad kaasa ainealase hoiaku tekkimisele. Jõgi (2016) on leidnud, et õpetajal on võimalik õpilaste motivatsiooni suunata. Võimalik valmisolek tegutseda tuleneb iga inimese korral haruldasest eduootuse-väärtuse kombinatsioonist, kuid seda mõjutab tegevuse taustal olev sotsiaalne keskkond (Brophy, 2010) ehk antud kontekstis kool ja klassiruum. Õpetaja peab teadma, mida soovivad õpilased tema klassiruumis saavutada. Kui õpilased tahavad midagi õppida, juhendmaterjali mõista või omandada pädevust konkreetses aines, siis saab õpetaja olla kindel, et õpilane õpib õigetel põhjustel. Kui õpilased on klassiruumis, et saada endale uusi sõpru, vaidlustada reegleid või magada, siis peaks õpetaja aitama õpilasel oma eesmäärke muuta (Wentzel, 2020).

Hariduspsühholoogias on oluline teema mõistmine, kuidas mõjutab õpilaste motivatsiooni, kaasatust ning saavutusi klassi sotsiaalne keskkond (Yildirim, 2012). Õpilaste õppimise motivatsioon kujuneb enamasti järk-järgult õppimisvõimaluste olemasolu ja sotsiaalse keskkonna mõju põhjal. Inimese loomupärase soodumuse arenemine teatud tasemele ja kujule sõltub sotsiaalses keskkonnas pakutud eeskujust ja sotsialiseerimisest (ootuste väljendamine, õpetamine, parandav tagasiside, tasu ning karistus). Õpilasi saab motiveerida alles siis, kui selleks on loodud sobiv keskkond ehk õppimist soodustav õpikogukonna õhkkond ning selle tekitamiseks on vaja eelnevalt rakendada kolme tingimust,

kus kaks esimest tingimust keskenduvad õpikeskkonna sotsiaalsetele aspektidele ning kolmas tingimus mõjutab õppimist (Brophy, 2010):

- 1) saavutada õpilastes huvi õpetaja ja klassiruumi suhtes;
- 2) juhtida õpilaste tähelepanu isiklikele ja ühisele õpieesmärkidele ning ühtlasi aidata neid õpilastel omandada;
- 3) õpetada kasulikke asju ning lasta õpilastel näha nende väärtust.

Ootuste-väärtuste mudeli põhjal võib õpilaste saavutustega seotud eneseusku ja subjektiivsete ülesannete väärtusi mõjutada õpetaja käitumine (Wigfield & Eccles, 1992).

Õppija subjektiivse kogemuse seos tegevuse väärtustamisega on välja toodud tabelis 1.

Tabel 1. Õppija subjektiivse kogemuse seos tegevuse väärtustamisega (Brophy, 2010).

	Ülesandega seotud ootused enne ülesandega tegelemist	Reaktsioon ülesande lahendamise käigus
Tegelemine mitte-väärtustatud ülesandega	Emotsioon: võõrandumine, vastupanu. Õppija ei taha pakutavat teadmist või oskust omandada.	Emotsioon: viha või hirm. Õppijale ei meeldi ülesanne, mida ta tajub karistusena.
	Kognitsioon: tajutud konflikt ülesande olemuse ning minakäsitle ja soorolli vahel. Selliste ülesannetega tegeledes oodatakse ebasoovitavaid tulemusi.	Kognitsioon: ülesandele keskendumist takistab vastumeelsus, teadmine, et ollakse sunnitud tegema ebameeldiva, mõttetutu või mitteväärtustatud tegevusega.
Tegelemine väärtustatud ülesandega	Emotsioon: energiat täis, asub innukalt teadmisi või oskust omandama (selle praktilise väärtuse pärast).	Emotsioon: rahulolu, rõõm. Ülesandega tegelemine on iseenesest tasu.
	Kognitsioon: teadmine, et ülesanne on olulise kaugema eesmärgiga seotud alaeesmärk (mis sageli aitab ühiskonnareedelil kõrgemale tõusta). Keskendumine õppimise asjakohastele aspektidele.	Kognitsioon: keskendutakse rahulikult ülesande tegemisega seotud protsessidele. Vooseisund. Metakognitiivne teadmine, mida ülesanne nõuab ja kuidas õppija sellele reageerib. Õppides akadeemilisele sisule keskendudes, sooritusel tulemuse kvaliteedile keskendumine.

Tabelis 1 on välja toodud õppija ülesandega seotud ootused enne ülesandega tegelemist ja reaktsioon ülesande lahendamise käigus, kui õpilane tegeleb mitteväärtustatud või väärtustatud ülesandega. Iga tegevuse kohta on välja toodud õpilase emotsioon ja kognitsioon. Kui õpilane tegeleb mitteväärtustatud ülesannetega, siis on tulemuseks negatiivne emotsioon ning ülesandele keskendumist raskendab vastumeelsus. Kui õpilane

tegeleb enda jaoks väärtustatud ülesandega, siis on tulemuseks positiivne emotsioon ning õpilane suudab rahulikult keskenduda tehtavale ülesandele. Sellest tulenevalt peaks õpetaja suutma õpilasele selgitada ülesande tähtsust, et õpilane oskaks tehtavat ülesannet väärtustada ning tänu millele on õpilane rohkem keskendunud ja motiveeritud seda tegema. Lisaks on tabelis 2 esitatud õppija subjektiivsed kogemused, mis on ülesandega seotud eduootused.

Tabel 2. Õppija subjektiivsed kogemused: ülesandega seotud eduootused (Brophy, 2010).

	Ülesandega seotud ootused enne ülesandega tegelemist	Reaktsioon ülesande lahendamise käigus
Ebaõnnestumise kartus või ootus	Emotsioon: apaatia, allaandmine, vastumeelsus sunnitud osalemise suhtes.	Emotsioon: ärevus, häbi, hirm läbi kukkuda.
	Kognitsioon: tunne, et „võita“ ei saa, et puudub tegelikult võimalus pälvida soovitud tasu või hindeid jne.	Kognitsioon: ülesandele keskendumist takistab tajutud segadustunne, ebaõnnestumine, abitus. (Kehv) sooritus pannakse ebapiisavate võimete arvele.
Õnnestumise ootus	Emotsioon: elevus, rõõmus ootus edu ja tasu suhtes.	Emotsioon: rahulolu (vahetevahel isegi elevus) oskuste ja arusaama arengust. Uhkus enda osavuse ja eduka soorituse üle.
	Kognitsioon: teadmine, et soovitud tulemus on piisavalt pingutades saavutatav. Tähelepanu on suunatud etteantud tingimuste täitmisele.	Kognitsioon: tajutakse eesmärkide poolt liikumist, (edukas) sooritus pannakse (piisavate) võimete ja (paraja) pingutuse arvele. Tähelepanu on suunatud kujunevatele teadmiste ja oskustele.

Tabelis 2 on esitatud õpilase ülesandega seotud ootused enne ülesandega tegelemist ja reaktsioon ülesande lahendamise käigus, kui õpilane kardab või ootab ebaõnnestumist ning kui õpilane ootab õnnestumist. Mõlema ootuse korral on näidatud õpilase emotsioon ja kognitsioon. Ebaõnnestumise kartuse või ootuse korral on õpilasel tunne, et tal pole võimalik saada soovitud tasu või hindeid. Samas leidsid Weidinger ja tema kolleegid (2017) Saksamaal 2.-4. klassi õpilastega läbiviidud uuringus, et hinded on ainult vähesel määral seotud õpilaste negatiivse mõjuga sisemisele motivatsioonile ja seega ei ole kooskõlas inimeste levinud uskumusega, et halvad hinded on kahjulikud õpilase koolist saadavale naudingule. Seega ei tohiks õpetajad tunda, et nad teevad halbu hindeid pannes õpilastele liiga. Tabelis 1 ja 2 on näidatud, et kui õpilased ei naudi tegevust ning tehtav tegevus ei too kaasa oodatud tulemusi,

siis ei näe inimesed vaeva. Lisaks kui inimene on veendunud, et sõltumata pingutuse suurusest ei suuda ta edu saavutada, siis ei ole ta nõus pühenduma enda jaoks olulisele tegevusele ning sellistes tegevustes vastumeelselt osalemine toob kaasa negatiivse reageerimise. Seega on tähtis, et õpilasele antud ülesanne oleks ahvatlev, lihtne, teostav ning sõltuvalt õpilasest talle mõistlik. Õpilased on rohkem motiveeritud ülesannet täitma, kui nad on arvamusel, et suudavad selle edukalt ära teha (Yurt, 2015). Sellest tulenevalt on ootuste-väärtuste mudelis mõtte, et õpetaja peab suutma aidata õpilastel näha õpitegevust väärtuslikuna ning hoolitsema selle eest, et õpilased suudavad saavutada edu, kui piisavalt pingutavad. On leitud kolm üldisemat strateegiat, mis aitavad õpetajal tõsta õpilaste sisemise motivatsiooni osatähtsust klassis (Brophy, 2010):

- 1) kasutada sellist õpetamis- ja klassi juhtimise stiili, mis võtab arvesse õpilaste autonoomia-, kompetentsus- ja seotusvajadust;
- 2) mõelda erinevaid õpitegevusi, mida õpilased võiksid pidada endale meeldivaks või sisemist rahulolu pakkuvaks;
- 3) täiendada ka teisi õpitegevusi nii, et need oleksid õpilastele meelepärased.

Yildirim (2012) leiab, et õpetaja tugi tõstab õpilaste huvi. Tansaaniais läbiviidud uuringu põhjal soovitati õpetajal kasutada selliseid juhendamistehnikaid, mis arvestavad õppijate erinevusi või takistusi, vähendavad õpilaste hirmu ja suurendavad samas õpilaste aktiivset huvi ja naudingut õpitava vastu (Mazana *et al.*, 2019). Samuti soovitas Deringol (2018) oma uuringu põhjal luua ja kasutada klassiõpetajatel tõhusaid tegevusi, mis aitavad õpilaste matemaatika õppimise motivatsiooni suurendada.

Upadyaya ja Eccles (2014) uurisid õpilasi lasteaiast kuni 6. klassini ning leidsid enda uurimuses, et õpetaja uskumused õpilaste pingutustesse ja potentsiaalne sooritus tõid endaga kaasa õpilaste huvi matemaatika suhtes algkooliaastatel, kuid kui õpetaja uskus õpilaste matemaatikaoskustesse, siis tõi see endaga kaasa õpilaste huvi matemaatika vastu algkooli alguses. Deringol (2018) soovitas enda uurimuse põhjal valmistada õpetajatel kekskkonnad, kus on võimalik õpilastele tutvustada matemaatikat just meelelahutuslikult. Lisaks leidis Hilton (2018), et kui õpetaja kasutab matemaatikatunnis iPade, siis õpilased naudivad rohkem matemaatika õppimist ning samuti on sellel positiivne mõju õpilaste kaasatusele tunnis ning suhtumisele õppeainesse. Seega on see üks viis, kuidas õpetaja saab õpilastele näidata matemaatika õppimise lõbusamat poolt ja suurendada õpilaste huvi õppeaine suhtes.

Sellest tulenevalt on magistritöö eesmärgiks viia läbi uurimus MATHMoti projektis loodud instrumendi abil, millega soovitakse välja selgitada õpilaste matemaatika õppimise

motivatsiooni 3.–4. klassis. Töö eesmärgist lähtuvalt püstitatakse järgmised uurimisküsimused:

- 1) Milline on küsimustiku faktorstruktuur faktorite lõikes?
- 2) Kuivõrd erineb 3. klassi matemaatika õppimise motivatsioon võrreldes 4. klassiga?

2. Metoodika

2.1. Valim

Magistritöös kasutatud andmed koguti rahvusvahelise projekti MATHMot raames. Projektis osalevatelt lastelt ja nende vanematelt küsiti osalemiseks nõusolek. MATHMoti andmekogumisel on Tartu Ülikooli inimuuringute eetikakomitee nõusolek. MATHMot on rahvusvaheline projekt, mis viib läbi longituuduuringu 6 Euroopa riigis (Norras, Soomes, Rootsis, Portugalis, Serbias ja Eestis). Projekt vaatleb matemaatikamotivatsiooni arengut ning seda, mis mõjutab seda protsessi rahvusvahelisest vaatenurgast (MATHMot, *s.a*).

Andmekogumine viidi läbi 2021. aasta maikuu seitsme Eesti kooli 3.–4. klasside seas ning küsitluste läbiviimisel ja andmete kogumisel osales ka töö autor ise. Koolide seas oli nii erakoole, linnakoole kui ka maakoole. Uuringus osales 3. klasside õpilasi 169 ning 4. klasside õpilasi 170. Koolide valimisel kasutati mugavusvalimit.

2.2. Mõõtevahend

Mõõtevahendiks oli matemaatika õppimise motivatsiooni küsimustik, millega uuriti õpilaste huvi ja motivatsiooni õppida matemaatikat. Küsimustik on koostatud MATHMoti projekti raames ning jääb samasse seisu (küsimustikku ei muudeta) nagu see leiab kasutust ka MATHMoti projekti põhiuuringus, et tulevikus oleks võimalik võrrelda käesolevat magistritööd järgnevate uurimustega. Küsimustik oli koostatud Likerti neljase skaalaga, kus valik „1“ tähendas tihti ja „4“ tähendas mitte kunagi. Õpilased täitsid küsimustiku koolitundide ajal ning eelnevalt selgitati õpilastele lühidalt uurimuse eesmärki. Tegemist oli läbilõikeuuringuga, kus küsimustikus oli algselt 41 väidet. Kontrollimise käigus vaadati, kas need väited toimivad mõõtvahendis ning sellest tulenevalt jäeti mõõtvahendisse alles 33 väidet, mis kuues riigis läbivalt toimusid. Küsimustikus oli nii vastandväiteid kui ka pöördväiteid ning osad küsimused olid sisse pandud eesmärgiga kontrollida instrumendi toimimist. Mõõtvahend ise tugineb ootuste-väärtuste teorial ning koosneb viiest faktorist:

- huvi õppida matemaatikat (nt mulle meeldib matemaatika);

- kasulikkus (nt kui ma saan matemaatikas hästi hakkama, siis ma saan ka koolis hästi hakkama);
- tajutud pädevus (nt matemaatika on minu jaoks lihtne);
- kulu (nt matemaatikaülesannete lahendamise asemel teeksin ma pigem midagi muud);
- saavutuspädevus (nt minu jaoks on väga oluline olla matemaatikas hea).

2.3. Andmeanalüüsi meetodid

Andmed kodeeriti Microsoft Office Exceli (2022) andmetabelis. Saadud andmetest loodi muutujad, mis omakorda kodeeriti. Andmete töötlemisel tehti kinnitav faktoranalüüs programmi Mplus versioonis 8.7 (Muthén & Muthén, 1998-2017). Kirjeldava andmeanalüüsi koostamisel kasutati andmetöötlusprogrammi IBM SPSS Statistics 27.

Kinnitava faktoranalüüsi korral kontrolliti mudeli sobivust headusnäitajatega. Antud töös kasutati headusnäitajaid CFI (*comparative fit index*), TLI (*Tucker-Lewis index*), RMSEA (*root mean square error of approximation*) ja SRMR (*Standardized Root Mean Square Residual*). Mudeli sobivust peetakse heaks, mida kõrgemad on CFI ja TLI. Mudel on aktsepteeritav, kui CFI ja TLI $\geq 0,90$. Teiste näitajate nagu RMSEA ja SRMR puhul peetakse mudeli sobivust heaks, mida madalamad on tulemused. Mudel on aktsepteeritav, kui RMSEA $\leq 0,06$ ning SRMR $\leq 0,08$ (Hu & Bentler, 1999). Viga ei ole enam vastuvõetav, kui RMSEA on suurem kui 0,08 (Brown, 2006).

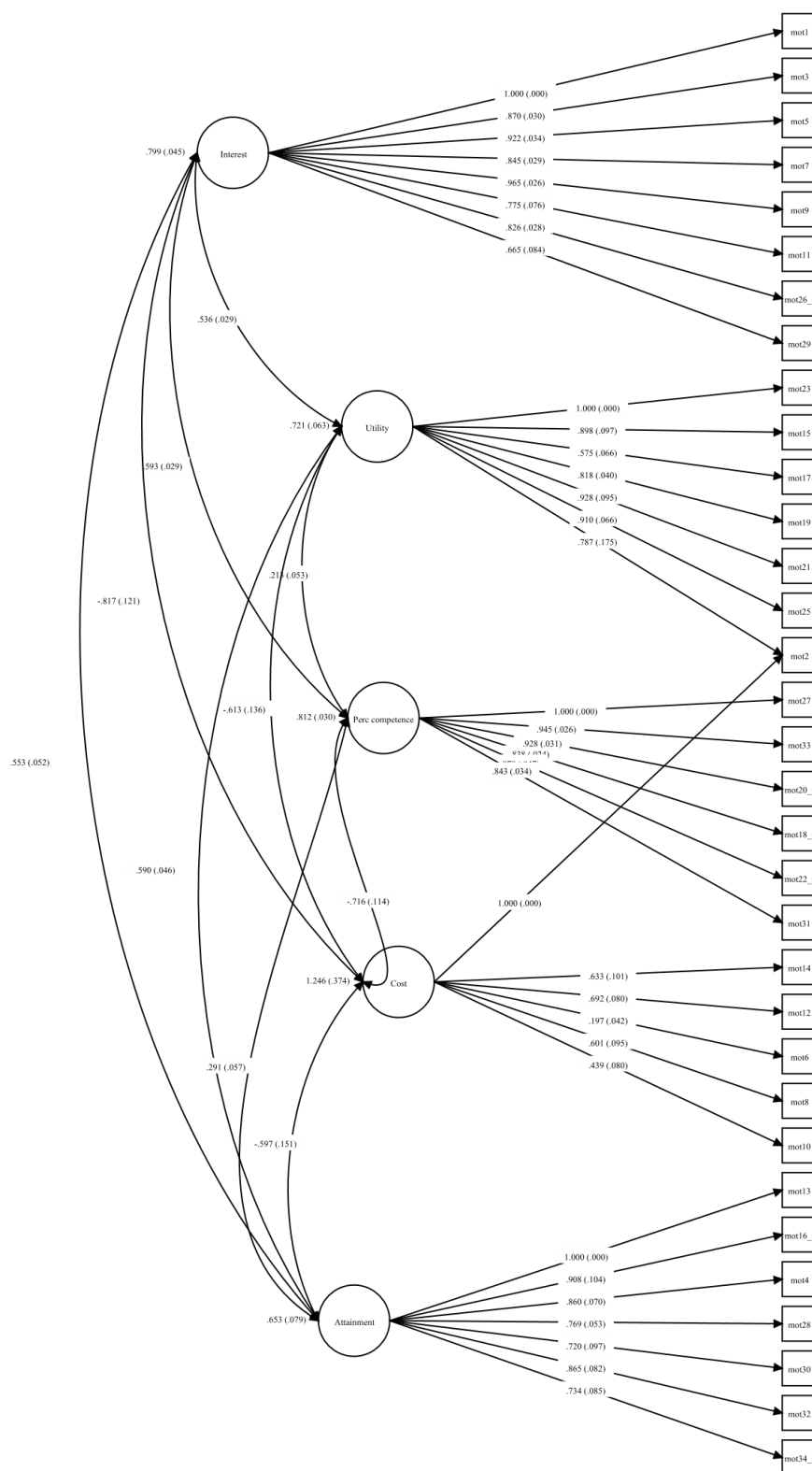
3. Tulemused

Magistritöö eesmärgiks oli välja selgitada, milline on rahvusvahelises pikiuuringus MATHMot prooviuuringuks koostatud ootuste-väärtuste teorial baseeruva matemaatika õppimise motivatsiooni küsimustiku faktorstruktuur faktorite lõikes ning kuivõrd erineb 3. klasside matemaatika õppimise motivatsioon võrreldes 4. klassidega. Antud peatükis antakse ülevaade saadud tulemustest uurimisküsimuste põhjal.

3.1. Küsimustiku faktorstruktuur

Esimese uurimisküsimusega sooviti teada, milline on küsimustiku faktorstruktuur faktorite lõikes. Selleks hinnati, kui hästi vastab koostatud õpilaste matemaatika õppimise motivatsiooni kirjeldav faktormudel tuginedes ootuste-väärtuste teooriale. Saadud tulemused on esitatud joonisel 3. Jooniselt on näha, et koostatud mudel on heade sobivusastme näitajatega: $\chi^2 = 662.987$, $df = 484$, $\chi^2/df = 1.370$, RMSEA = 0.040, CFI = 0.955, TLI = 0.951,

SRMR = 0.080. Seega toetab kinnitav faktoranalüüs kõigi faktorite vaatlemist eraldi faktoritena.



Joonis 3. Matemaatika õppimise motivatsiooni kinnitav faktormudel. Mudeli sobivusastme näitajad: $\chi^2 = 662.987$, $df = 484$, $\chi^2/df = 1.370$, RMSEA = 0.040, CFI = 0.955, TLI = 0.951, SRMR = 0.080.

Kinnitav faktoranalüüs koosneb viiest faktorist, milleks on huvi, kasu väärtus, tajutud pädevus, kulu ning saavutuspädevus. Iga faktor koosnes omakorda statistiliselt olulistest faktorlaadungitest. Huvi faktorisse laadus 8 väidet, kasu väärtuse faktorisse 7, tajutud pädevuse ja kulu faktorisse 6 ning saavutuspädevuse faktorisse laadus 7 väidet. Kusjuures kasväärtuse ja kulu faktoril oli üks ühine faktorlaadung. Lähtuvalt faktoranalüüsi tulemustest on edasistes analüüsides kasutatud viiefaktorilist motivatsiooniskaalat. Tabelis 3 on esitatud viiefaktorilise mudeli faktorlaadungid.

Tabel 3. Viiefaktorilise mudeli faktorlaadungid.

Küsimus	F1 = huvi	F2 = kasu väärtus	F3 = tajutud pädevus	F4 = kulu	F5 = saavutusväärtus
mot1	1,000				
mot3	0,870				
mot5	0,922				
mot7	0,845				
mot9	0,965				
mot11	0,775				
mot26_r	0,826				
mot29	0,665				
mot23		1,000			
mot15		0,898			
mot17		0,575			
mot19		0,818			
mot21		0,928			
mot25		0,910			
mot2		0,787		1,000	
mot27			1,000		
mot33			0,945		
mot20_r			0,928		
mot18_r			0,838		
mot22_r			0,878		
mot31			0,843		
mot14				0,633	
mot12				0,692	
mot6				0,197	
mot8				0,601	
mot10				0,439	
mot13					1,000
mot16_r					0,908
mot4					0,860
mot28					0,769
mot30					0,720
mot32					0,865
mot34_r					0,734

Märkused. F1 – F5: faktorid

Viiefaktoriline mudel näitab, kuidas küsimustiku väited jagunevad faktoritesse. Esimese faktori alla kuuluvad väited, mis näitavad õpilaste huvi matemaatika õppimise vastu. Teise faktori alla kuuluvad väited, mis on seotud kasu väärtusega, mis omakorda näitavad, kuidas on matemaatika seotud õpilaste praeguste ja tuleviku eesmärkidega. Kolmas faktor on tajutud pädevus, mis näitab ülesannete lahendamisest saadavat õpilaste rahulolu ja naudingut. Eelviimane faktor on seotud kuluga, mis näitab, kuidas otsus tegeleda ühe ülesandega takistab tegeleda teiste tegevustega. Viimase faktori alla kuuluvad väited, mis näitavad kui oluliseks peavad õpilased ülesannete saavutust.

3.2. Matemaatika õppimise motivatsioon klassides 3–4

Teise uurimisküsimusega taheti teada, milline on õpilaste matemaatika õppimise motivatsioon klassides 3–4. Selleks, et selgitada välja erinevused 3. ja 4. klasside õpilaste matemaatika õppimise motivatsiooni vahel, võrreldi 3. ja 4. klasside õpilaste matemaatika õppimise motivatsiooniskaalasid (tabel 4). Küsimustikule vastajad hindasid enda matemaatika õppimise motivatsiooni neljapallisel skaalal, kus 1 tähistas vastust „Tihti“ ja 4 tähistas vastust „Mitte kunagi“.

Tabel 4. Matemaatika õppimise motivatsiooni näitajad 3. ja 4. klassides.

Motivatsiooniskaalad	3. klass (N = 169)		4. klass (N = 170)		t	p
	M	SD	M	SD		
Huvi	2,01	0,63	2,38	0,66	-5,214	< 0,001
Kasu väärtus	1,47	0,39	1,63	0,45	-3,320	< 0,001
Tajutud pädevus	2,11	0,64	2,31	0,68	-2,795	0,005
Kulu	2,78	0,62	2,68	0,58	1,531	0,127
Saavutusväärtus	1,69	0,50	1,81	0,54	-2,062	0,040

Märkused. M – keskmine; SD – standardhälve; *p < 0,05; **p < 0,001

Seejärel võrreldi 3. ja 4. klasside õpilaste matemaatika õppimise motivatsiooni erinevate motivatsiooniskaalade lõikes, kasutades sõltumatute valimite t-testi (tabel 4). Selgus, et 3. klassis olid õpilastel statistiliselt olulisemalt madalamad tulemused huvis ($t = -5,214$, $p < 0,001$), kasu väärtuses ($t = -3,320$, $p < 0,001$), tajutud pädevuses ($t = -2,795$, $p = 0,005$) ja saavutuspädevuses ($t = -0,062$, $p = 0,040$) võrreldes 4. klasside õpilastega. Statistiliselt olulist erinevust ei esinenud kulu faktoril, mis näitab, et 3. ja 4. klasside õpilased tajuvad matemaatika õppimise kulu samamoodi.

Järgnevalt vaadeldi tabelis 4 esitatud 3. klasside õpilaste matemaatika õppimise motivatsiooniskaalade keskmiseid. Tabelist 4, on näha, et 3. klasside õpilaste huvi keskmine

tulemus on 2,0, mis tähendab, et õpilaste huvi matemaatika õppimise vastu on keskmine. Kasu väärtuse tulemuseks on saadud 1,47, mis on antud faktoritest kõige kõrgem tulemus ja näitab, et õpilaste jaoks on kasu väärtus kõrge. Tajutava pädevuse tulemuseks on tulnud 2,11 ja seega õpilaste rahulolu ja nauding tehtavast ülesandest on keskmine. Kulu tulemuseks on saadud 2,78, mis on antud faktoritest kõige madalam keskmine ning mis näitab, et ülesande täitmisega kaasnevad negatiivsed aspektid on keskmised. Viimase faktorina on saavutuspädevus ja selle tulemuseks on tulnud 1,69 ning sellest saab lugeda, et ülesande saavutuse olulist peavad õpilased pigem keskmiseks.

Järgnevalt vaadeldi tabelis 4 esitatud 4. klasside õpilaste matemaatika õppimise motivatsiooniskaalade keskmiseid. Tabelit 4, on näha, et 4. klasside õpilaste huvi keskmine tulemus on tulnud 2,38, mis tähendab, et õpilaste huvi matemaatika õppimise vastu on keskmine. Kasu väärtuse tulemuseks on saadud 1,63, mis on antud faktoritest kõige kõrgem tulemus ja näitab, et õpilaste jaoks on kasu väärtus pigem kõrge. Tajutava pädevuse keskmiseks tulemuseks on tulnud 2,31 ja seega õpilaste rahulolu ja nauding tehtavast ülesandest on keskmine. Kulu tulemuseks on saadud 2,68, mis on antud faktoritest kõige madalam keskmine ning mis näitab, et ülesande täitmisega kaasnevad negatiivsed aspektid on keskmised. Saavutuspädevuse tulemuseks on saadud 1,81, mis ühtlasi tähendab seda, et õpilaste jaoks on ülesande saavutuse olulisus pigem keskmine.

Võrreldes 3. ja 4. klasside õpilasi, on näha, et matemaatika õppimise küsimustikust saadud tulemused on suhteliselt sarnased. 4. klasside õpilaste tulemustest selgus, et nad on pidanud huvi natukene madalamaks kui 3. klasside õpilased. Ka kasu väärtust, tajutavat pädevust ja saavutuspädevuse tulemus on tulnud 4. klassidel madalam kui 3. klassidel. Saadud tulemustest on 4. klassidel natukene kõrgem ainult kulu keskmine tulemus. Kõige suurem erinevus faktorite tulemustes on seotud õpilaste huviga matemaatika vastu. Kõige väiksem erinevus faktorite tulemuste korral on aga kulul. Kuigi nii 3. klasside kui ka 4. klasside õpilaste keskmised tulemused on erinevad, siis on näha, et klasside põhiselt ei ole saadud tulemused üksteisest märkimisväärselt erinevad.

4. Arutelu

Käesolevas töös vaadeldi 3. ja 4. klasside matemaatika õppimise motivatsiooni MATHMoti prooviuuringu raames. Täpsemalt sooviti välja selgitada, milline on koostatud küsimustiku faktorstruktuur faktorite lõikes ning kuidas erineb 3. klassi matemaatika õppimise motivatsioon võrreldes 4. klassiga. Esimese uurimisküsimusega püüti teada saada, milline on

koostatud küsimustiku faktorstruktuur faktorite lõikes. Selle jaoks tehti faktoranalüüs. Saadud faktorstruktuurist selgus, et eristub viis faktorit (huvi, kasu väärtus, tajutud pädevus, kulu ning saavutusväärtus) nagu ka ootuste-väärtuste teooria välja toob. Kinnitava faktoranalüüsi käigus koostatud mudel oli heade sobivusastme näitajatega. Faktormudel näitab, et üks väide kuulub kahte faktorisse, milleks oli kasu väärtus ja kulu. Üheks võimalikuks põhjenduseks võib olla see, et tegemist on originaalis ingliskeelse küsimustikuga, mis on tõlgitud eesti keelde ning püüdes säilitada väidete algupärast sõnastust, on väide õpilaste jaoks erinevate faktorite kaudu tõlgendatav. Teiseks põhjendus võib olla seotud kultuuri ja väärtustega matemaatika õppimise osas. MATHMot projekti ülejäänud viies riigis see väide kahte faktorisse ei sobitunud.

Teise uurimisküsimusega taheti teada, kuidas erineb 3. klassi matemaatika õppimise motivatsioon võrreldes 4. klassiga. Uurimusest selgus, et uuritavate vanuseklasside matemaatika õppimise motivatsioon on nii 3. kui ka 4. klassidel keskmine. Saadud tulemused ei erinenud üksteisest märkimisväärselt. See kinnitab ka varasema uurimuse (Deringol, 2018) tulemust, et uuritud vanuseklasside matemaatika õppimise motivatsioon on keskmine. Tulemuste põhjal oli näha, et 3. klasside õpilastel on natukene suurem huvi matemaatika vastu, õpilaste jaoks on matemaatika rohkem seotud praeguste ja tuleviku eesmärkidega ning õpilastel oli suurem rahulolu ja nauding, mida nad said tehtavast ülesandest. Samuti oli 3. klasside õpilastele tähtsam ülesande saavutuse olulisus. Tulemustest selgus aga, et 4. klasside õpilastel piirab matemaatikaga tegelemise otsus juurdepääsu teistele tegevustele ning ka ebaõnnestumise hirm on neil natukene väiksem kui 3. klasside õpilastel, kuid statistiliselt olulist erinevust ei ilmnenud. Saadud tulemused pole otseselt kooskõlas varasema uurimusega. Varasemas uurimuse (Deringol, 2018) tulemusest selgus hoopis, et 4. klasside matemaatika õppimise motivatsioon on kõrgem kui 3. klasside matemaatika õppimise motivatsioon. Tulemuste erinevus võib olla tingitud asjaolust, millised olid õpilaste (algelised) matemaatikateadmised, sest mida paremad on õpilaste teadmised matemaatikast, seda rohkem tunnevad õpilased huvi matemaatikat õppida ja ühtlasi on ka motiveeritud (Jõgi, 2016). Teisest küljest on leitud, et mida kõrgemale lähevad õpilased haridustasemel, seda enam väheneb nende suhtumine matemaatikasse (Mazana *et al.*, 2019), mida saab seostada ka matemaatika õppimise motivatsiooni vähenemisega.

Mitmed autorid (nt Deringol, 2018; Hilton, 2018; Jõgi, 2016; Yildirim, 2012) on öelnud, õpetajal on võimalik suurendada õpilaste matemaatika õppimise motivatsiooni ning selleks on erinevaid võimalusi. Deringol (2018) tõi enda uurimuses välja, et õpilaste motivatsiooni annab tõsta kui klassiõpetajad loovad ja kasutavad tõhusaid tegevusi. Ka

Mazana ja tema kolleegid (2019) leidsid oma uurimuses, et õpetajad peaksid kasutama klassis sellised juhendamistehnikaid, mis arvestavad õppijate erinevusi või takistusi ning vähendavad õpilaste hirmu ja suurendavad samas õpilaste aktiivset huvi ja naudingut õpitava vastu. Ka töö autor on arvamusel, et õpilaste matemaatika õppimise motivatsiooni on võimalik õpetajal tõsta, sest õpetaja on isik, kes loob klassi atmosfääri ning asjaolust, kuidas õpetaja õpilastele matemaatikat õpetab, sõltub see, kas õpilastele meeldib õppeaine või mitte. Kui õpetaja kasutab klassis erinevaid tehnikaid nagu telefonid, iPadid, sülearvutid, siis on võimalik tõsta õpilaste matemaatika õppimise motivatsiooni, millele viitab ka Hilton (2018). Lisaks õpetaja rollile matemaatika õppimise motivatsiooni suurendamises on oluline roll ka sotsiaalsel keskkonnal ehk klassiruumil. Õpetaja peab looma õpilastele matemaatika õppimise motivatsiooni suurendamiseks sobiva keskkonna. Wentzel (2020) on öelnud, et õpetaja peab teadma, miks õpilased tema klassis õpivad ning vajadusel suunama õpilase õigetele eesmärkidele.

Töö autor on arvamusel, et õpetajal on võimalik suurendada läbi õpilaste matemaatika õppimise kasu väärtuse tegurit ehk õpetajal on võimalik rohkem siduda matemaatikat õpilaste praeguste ja tuleviku eesmärkidega. Õpetaja peaks teadma eelnevalt õpilaste matemaatika õppimise eesmärgid ning sellest tulenevalt neid suunama ja muutma sedasi, et õpilaste eesmärk poleks lihtsalt tunnis aega veeta või aine läbida, vaid õpilasel oleks tõesti soov omandada uusi teadmisi. Peale matemaatika õppimise eesmärkide on vajalik teada ka õpilaste matemaatikaalaseid teadmisi, sest need on seotud nii õpilaste motivatsiooni kui ka püsivusega. Kui õpilased saavad juba esimeses klassis hakkama keeruliste ülesannetega, siis on õpilased vanemaks saades rohkem püsivamad ja motiveeritumad. Töö autor leiab, et kui õpilastel on raskusi matemaatikaga esimestel kooliaastatel, siis tuleb õpetajal enam panustada sellesse, et õpilased mõistaksid paremini ülesandeid ning saaksid edaspidi ka ise keerulisemate ülesannetega hakkama. Lisaks peab tunnis rohkem kasutama elulisi ülesandeid ning siduma neid ka õpilastega, et õpilased tunneksid ennast ülesandeid lahendades ära ning samas naudiks ka ülesannete lahendamist. Samuti peab töö autor oluliseks, et matemaatika õppimise motivatsiooni tõstmiseks peab õpilane mõistma õpitava väärtust ning ühtlasi peaksid ainetunnid olema sellised, et õpilane näeks neis ka meelelahutuslikumat poolt. Eelnimetatutest vähemtähtsamaks ei saa pidada ka õpetaja suhtumist õppeainesse ning tema õpetamis- ja juhendamistehnikad, millest sõltub õpilaste arusaam õpitavast.

Töö piirangutest saab välja tuua asjaolu, et töös kasutatud valim koosnes põhiliselt Lõuna-Eesti 3.–4. klasside õpilastest ning saadud tulemusi ei saa üldistada kogu Eesti 3.–4.

klasside õpilastele. Sellest tulenevalt võivad saadud tulemused erineda kogu Eesti 3. ja 4. klasside õpilaste matemaatika õppimise motivatsioonist. Samuti saab piiranguna välja tuua asjaolu, et töö tegemiseks oli piiratud aeg ning maht, mille tõttu pole valimisse kaasatud 5. klasside õpilasi, kuid mille kaasamine annaks parema ülevaate haridusastmeti õpilaste matemaatika õppimise motivatsioonist. Lisaks on varasemalt uuritud õpilaste matemaatika õppimise motivatsiooni algklassides väga vähe, millest tulenevalt pole antud töö autoril piisavalt uurimistulemusi, et kõrvutada varasemaid tulemusi ja käesoleva töö tulemusi. Varasemad uurimused (eriti viimaste aastate kontekstis) algklasside matemaatika õppimise motivatsiooni kohta on peaaegu olematud nii ootuste-väärtuste teooria kui ka teiste teooriate raames.

Uurimus on viidud läbi 3.–4. klasside õpilastega läbilõikeuuringuna, kuid antud tööd on võimalik edasi arendada, tehes samal teemal pikisuunalise uuringu. MATHMoti projekti raames said andmed kogutud ka 5. klasside õpilaste kohta, mida annaks edasistes uuringutes kasutada. Varasemas uurimuse (Mazana *et al.*, 2019) tulemusena leiti, et õpilaste suhtumine on algklassides matemaatika õppimise hea, kuid vanemasse kooliastmesse liikudes muutub halvemaks. Võttes seda arvesse annaks tööd antud teemal edasi arendada ning uurida, kas varasemalt läbiviidud uuring on kooskõlas ka Eesti õpilastega ning sellest tulenevalt, mida tulemuste parandamiseks teha. Lisaks annaks tulemuste võrdlemine 5. klasside õpilastega parema ülevaate, kas ja millisel määral on muutunud õpilaste motivatsioon vanemasse kooliastmesse asudes. Viies läbi pikisuunalise uuringu on võimalik uurida ka asjaolu, kuidas muutub õpilaste motivatsioon õppides alguses ühe ja kindla õpetajaga (klassijuhatajaga) ning hiljem uue aineõpetajaga. Lisaks on võimalik uurida ka algklasside matemaatikaõpetajaid, et näha, kuidas õpetajad toetavad õpilasi ning kas ja mida tehakse, et suurendada õpilaste matemaatika õppimise motivatsiooni nii algklassides kui ka vanemas kooliastmes.

Kokkuvõtlikult võib öelda, et 3. ja 4. klasside matemaatika õppimise motivatsioon on keskmine ning vanuseklassiti ei erine üksteisest märkimisväärselt. Matemaatika õppimise motivatsiooni tõstmiseks peab õpetaja suutma teha õpilastele matemaatika meelepäraseks, looma matemaatika õppimiseks sobiva keskkonna ning kasutama klassis selliseid juhendamistehnikaid, mis arvestaksid nii õpilaste erinevusega kui ka pakuksid õpilastele naudingut. Selle kõige tegemiseks peaks õpetaja eelnevalt teadma õpilaste matemaatika õppimise eesmärke ainetundides ning õpilaste matemaatikaalaseid teadmisi soovitatavalt juba esimesel kooliaastal, et õpetajal oleks võimalik neid muuta ja parandada. Seega tuleb õpetajal

õpilaste motivatsiooni tõstmiseks tegeleda ka õpilaste ainealaste oskuste, käitumise (keskendumine ja püsivus) ning eesmärkidega.

Tänu sõnad

Magistritöös kasutatud andmed koguti projekti MATHMot raames. Sellest tulenevalt tänan projekti autoreid võimaluse eest kasutada kogutud andmeid, projektis osalenud koole, õpilasi ja õpetajaid. Samuti soovin tänada enda juhendajaid Maarja Sõrmust ja Krista Uibut suurepärase juhendamise eest.

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.

Aiki Reimann

/allkirjastatud digitaalselt/

18.05.2022

Kasutatud kirjandus

- Ainevaldkond „Matemaatika“. Põhikooli riiklik õppekava. Lisa 3 (2014). *Riigi Teataja 2011*,
1. <https://www.riigiteataja.ee/aktulisa/1290/8201/4020/1m%20lisa3.pdf#>
- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of educational psychology*, 84(3), 261.
- Aunola, K., Leskinen, E., & Nurmi, J. E. (2006). Developmental dynamics between mathematical performance, task motivation, and teachers' goals during the transition to primary school. *British Journal of Educational Psychology*, 76(1), 21-40.
- Barron, K. E., & Hulleman, C. S. (2015). Expectancy-value-cost model of motivation. *Psychology*, 84, 261-271.
- Brophy, J. E. (2010). *Motivating students to learn*. Routledge.
- Brophy, J. E., & Wentzel, K. R. (2014). *Motivating students to learn*. Routledge.
- Brown Timothy, A. (2006). Confirmatory factor analysis for applied research. *Guilford*.
- Bugge, L. S., & Wikan, G. (2013). Student level factors influencing performance and study progress. *The Online Journal of New Horizons in Education*, 3(2), 30-38.
- Csikszentmihalyi, M., & Csikszentmihaly, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience* (Vol. 1990). Harper & Row.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). Intrinsic motivation and self-determination in human behavior. Plenum. <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-2271-7>.
- Deringol, Y. (2018). Primary school students' mathematics motivation and anxieties. *Kıbrıslı Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(4), 537-548.
- Eccles (Parsons), J. S., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L., & Midgley, C. (1983). Expectancies, values, and academic behaviours. In J. T. Spence (Ed.), *Achievement and achievement motives* (pp. 75–146). W. H. Freeman.
- Eccles, J. (s.a.). Situated Expectancy Value Model of Achievement Related Choices and Engagement. [video]. https://www.youtube.com/watch?v=_cnRTPkU-nk
- Eccles, J. S. (1987). Gender roles and women's decisions. *Psychology of Women Quarterly*, 11(2), 135-172.
- Eccles, J. S. (2005). Subjective Task Value and the Eccles et al. Model of Achievement-Related Choices. In A. J. Elliot, & C. S. Dweck (Eds.), *Handbook of competence and motivation*, (pp. 105-121). Guildford Publications.
- Eccles, J. S., & Harold, R. (1991). Gender differences in sport involvement: Applying the Eccles' Expectancy-Value Model. *Journal of Applied sport psychology*, 3, 7-35.

- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2000). Expectancy–value theory of achievement motivation. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 68-81.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual review of psychology*, 53(1), 109-132.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2020). From expectancy-value theory to situated expectancy-value theory: A developmental, social cognitive, and sociocultural perspective on motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101859.
- Eggen, P. & Kauchak D. (2016). *Educational psychology: Windows on classrooms*. Pearson.
- Fielding-Wells, J., O'Brien, M., & Makar, K. (2017). Using expectancy-value theory to explore aspects of motivation and engagement in inquiry-based learning in primary mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 29(2), 237-254.
- Gagne, R. M., Driscoll, M. P. (1992). *Õppimise olemus ja õpetamine*. TÜ Kirjastus.
- Garon-CARRIER, G., BOIVIN, M., GUAY, F., KOVAS, Y., DIONNE, G., LEMELIN, J. P., & TREMBLAY, R. E. (2016). Intrinsic motivation and achievement in mathematics in elementary school: A longitudinal investigation of their association. *Child development*, 87(1), 165-175.
- Gottfried, A. E. (1985). Academic intrinsic motivation in elementary and junior high school students. *Journal of educational psychology*, 77(6), 631.
- Gottfried, A. E. (1990). Academic intrinsic motivation in young elementary school children. *Journal of Educational psychology*, 82(3), 525.
- Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational psychologist*, 41(2), 111-127.
- Hilton, A. (2018). Engaging primary school students in mathematics: Can iPads make a difference?. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(1), 145-165.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural equation modeling: a multidisciplinary journal*, 6(1), 1-55.
- Jõgi, A-L. (2016). *The Role of Motivation in Learning Math During Primary School*. Tallinna Ülikool.
- Kaldo, I. (2015). *University Students' View of Mathematics in Estonia*. Tallinna Ülikool.
- Kidron, A. (1991). *Töõhuvi suurendamise meetmed: motivatsioonipsühholoogia käsiraamat. Innovaatikaühistu „Mondo“*. Andreas & Mondo.

- Krull, E. (2018). *Pedagoogilise psühholoogia käsiraamat*. TÜ Kirjastus.
- Landsberg, M. (2003). *Motiveerimise kunst. Inspireeri ennast ja teisi*. Varrak.
- Lauermann, F., Eccles, J. S., & Pekrun, R. (2017a). Why do children worry about their academic achievement? An expectancy-value perspective on elementary students' worries about their mathematics and reading performance. *ZDM*, 49(3), 339-354.
- Lauermann, F., Tsai, Y. M., & Eccles, J. S. (2017b). Math-related career aspirations and choices within Eccles et al.'s expectancy-value theory of achievement-related behaviours. *Developmental psychology*, 53(8), 1540.
- Legault, L. (2016). Intrinsic and extrinsic motivation. In V. Zeigler-Hill, & T. Shackelford, (Eds.), *Encyclopedia of Personality and Individual Differences*. Springer.
- Linder, S. M., Smart, J. B., & Cribbs, J. (2015). A multi-method investigation of mathematics motivation for elementary age students. *School science and mathematics*, 115(8), 392-403.
- MATHMot (s.a.). <https://mathmot.com/#/>
- Mazana, Y. M., Suero Montero, C., & Olifage, C. R. (2019). Investigating students' attitude towards learning mathematics.
- Moeller, J., Viljaranta, J., Tolvanen, A., Kracke, B., & Dietrich, J. (2021, January 7). Introducing the DYNAMICS Framework of moment-to-moment development in achievement motivation. <https://doi.org/10.31234/osf.io/6brsa>
- Muthén, L.K. & Muthén, B.O. (1998-2017). *Mplus User's Guide*. Eighth Edition. Muthén & Muthén.
- Nurmi, J. E., & Aunola, K. (2005). Task-motivation during the first school years: A person-oriented approach to longitudinal data. *Learning and Instruction*, 15(2), 103-122.
- Penk, C., & Schipolowski, S. (2015). Is it all about value? Bringing back the expectancy component to the assessment of test-taking motivation. *Learning and Individual Differences*, 42, 27-35.
- Rosenzweig, E. Q., Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2022). Beyond utility value interventions: The why, when, and how for next steps in expectancy-value intervention research. *Educational Psychologist*, 57(1), 11-30.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54-67.

- Saeid, N., & Eslaminejad, T. (2017). Relationship between Student's Self-Directed-Learning Readiness and Academic Self-Efficacy and Achievement Motivation in Students. *International Education Studies*, *10*(1), 225-232.
- Sumantri, M. S., & Whardani, P. A. (2017). Relationship between Motivation to Achieve and Professional Competence in the Performance of Elementary School Teachers. *International Education Studies*, *10*(7), 118-125.
- Tambunan, H. (2018). The Dominant Factor of Teacher's Role as a Motivator of Students' Interest and Motivation in Mathematics Achievement. *International Education Studies*, *11*(4), 144-151.
- Upadyaya, K., & Eccles, J. S. (2014). How do teachers' beliefs predict children's interest in math from kindergarten to sixth grade?. *Merrill-Palmer Quarterly (1982-)*, *60*(4), 403-430.
- Vansteenkiste, M., Lens, W., & Deci, E. L. (2006). Intrinsic versus extrinsic goal contents in self-determination theory: Another look at the quality of academic motivation. *Educational psychologist*, *41*(1), 19-31.
- Weber, H. S., Lu, L., Shi, J., & Spinath, F. M. (2013). The roles of cognitive and motivational predictors in explaining school achievement in elementary school. *Learning and Individual Differences*, *25*, 85-92.
- Weidinger, A. F., Steinmayr, R., & Spinath, B. (2017). Math grades and intrinsic motivation in elementary school: A longitudinal investigation of their association. *British Journal of Educational Psychology*, *87*(2), 187-204.
- Wentzel, K. R. (2021). *Motivating students to learn*. Routledge.
- Wigfield, A. (1994). Expectancy-value theory of achievement motivation: A developmental perspective. *Educational psychology review*, *6*(1), 49-78.
- Wigfield, A., & Cambria, J. (2010). Expectancy-value theory: Retrospective and prospective. In *The decade ahead: Theoretical perspectives on motivation and achievement*. Emerald Group Publishing Limited.
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (1992). The development of achievement task values: A theoretical analysis. *Developmental review*, *12*(3), 265-310.
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy–value theory of achievement motivation. *Contemporary educational psychology*, *25*(1), 68-81.

- Wigfield, A., Eccles, J. S., & Möller, J. (2020). How dimensional comparisons help to understand linkages between expectancies, values, performance, and choice. *Educational Psychology Review*, 1-24.
- Wigfield, A., Tonks, S., & Klauda, S. L. (2009). Expectancy-value theory.
- Yildirim, S. (2012). Teacher support, motivation, learning strategy use, and achievement: A multilevel mediation model. *The Journal of Experimental Education*, 80(2), 150-172.
- Yurt, E. (2015). Understanding middle school students' motivation in math class: The expectancy-value model perspective. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 3(4), 288-297.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Aiki Reimann,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „Matemaatika õppimise motivatsioon algklassides“, mille juhendajad on Maarja Sõrmus ja Krista Uibu, 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.

Aiki Reimann

18.05.2022