

6–13-aastaste õpilaste õpimotivatsioon matemaatika õppimise kontekstis: süstemaatiline kirjanduse ülevaade kontseptsioonidest ja hindamisvahenditest

Maarja Sõrmus^{a1}, Jelena Radišić^b, Äli Leijen^a, Krista Uibu^a

^aTartu Ülikooli haridusteaduste instituut

^bOslo Ülikool

Annotatsioon

Motivatsioon on vajalik õppimiseks, eriti ainetes ja tegevustes, mis nõuavad suuremat pingutust. Selle artikli eesmärk on anda ülevaade, milliseid motivatsiooniteooriaid on sagedamini kasutatud ja milliseid hindamisvahendeid rakendatakse 6–13-aastaste õpilaste õpimotivatsiooni uurimisel matemaatika õppimise kontekstis. Süstemaatiliseks kirjanduse analüüsiks viidi läbi otsing EBSCOs, mille tulemusena valiti analüüsi 56 artiklit. Tulemused näitavad, et enim on tuginetud ootuste-väärtuste teooriale, samas baseerub enim kasutatud hindamisvahend saavutuseesmärkide teoorial. Nähtub, et valdavalt hinnatakse motivatsiooni üksikuid aladimensioone (nt huvi) ning õpimotivatsiooni tervikuna on käsitletud vähe. 6–13-aastaste õpilaste uurimisel tuleb hindamisvahendi loomisel ja valikul arvestada eakohast sõnavara ning täitmise jõukohasust. Õpetajad vajavad teadmisi tajumaks motivatsiooni kui kompleksset nähtust, teadvustamaks koolikeskkonnas enam motivatsiooni erinevaid tahke ning mõjuaspekte.

Võtmesõnad: motivatsioon, matemaatika, süstemaatiline kirjanduse ülevaade, 6–13-aastased õpilased

Sissejuhatus

Motivatsiooni võib määratleda kui sisemist seisundit, mis toob esile, hoiab ja suunab õpilase käitumist (Ryan & Deci, 2000; Schunk *et al.*, 2014). Motivatsiooni käivitavaks jõuks on reaktsioon, mis tekib tulenevalt sisemiselt tajutud

¹ Haridusteaduste instituut, Tartu Ülikool, Jakobi 5, 51005 Tartu; maarja.sormus@ut.ee.

vajadusest või välisest stiimulist (Jansen *et al.*, 2022), olles seejuures ajas muutuv lähtuvalt õpilase arengust ja kooliastmest. Motivatsioon ja õpitulemus on tugevalt seotud – õpilased tunnevad end pädevamana ainetes, kus nad saavutavad häid tulemusi, sealjuures hindavad nad neid aineid ka kõrgemalt (Denissen *et al.*, 2007). Jacobs jt (2002) leidsid matemaatikat, keeli ning sporti kajastavas pikiuuringus, et õpilaste enesetaju seoses oma pädevustega langeb õpilase vanemaks saades, mille üheks põhjuseks on õpilaste väärtuste muutumine. Vanusega seonduvalt on 6–13-aastased sageli enam juhitud välisest motivatsioonist, sest õpilaste eneseregulatsioon ning sisemine motivatsioon on alles kujunemisfaasis, vajades arenguks keskkonna tuge (Lochbeck *et al.*, 2021).

Motivatsiooni on uuritud aastakümneid (nt Deci & Ryan, 1985; Deci & Ryan, 2000; Eccles & Wigfield, 2020) ning selle protsesside ja mõjutegurite mõistmiseks on loodud mitmeid motivatsiooniteooriaid. Koenka (2020) osundab motivatsiooniteooriatele pühendatud erinumbri artiklis viiele peamisele teooriale: ootuste-väärtuste teooria, isemääramisteooria, saavutuseesmärkide teooria, atribuutsiooniteooria, sotsiaal-kognitiivne teooria. Urhahne ja Wijnia (2023) lisavad eelnimetatutele huviteooria.

Õppimine ja sooritus on seotud motivatsiooniga, motivatsioon võib mõjutada õppimist ja käitumist ning vastupidi (Schunk *et al.*, 2014), mistõttu on oluline kaardistada motivatsiooni mõjutavad tegurid. Mõni aine on kergemini õpitav, teised nõuavad rohkem pingutust. Matemaatikat peetakse üldiselt õpilaste jaoks keeruliseks ja enam väljakutset esitavaks aineks (Ashcraft & Krause, 2007). Matemaatikat õpetatakse põhiainaena kõikidel kooliastmetel ning nooremas koolieas omandamata jäänud teadmised võivad olla põhjuseks, miks teadmiste omandamine vanemas koolieas nõuab enam pingutust (Jõgi *et al.*, 2014), seda tulenevalt matemaatika hierarhilisusest – uued teadmised tuginevad madalama taseme teadmistele. Matemaatikaoskuste arendamist käsitletakse sageli matemaatikaõpetuse peamise sihina, kuid mitmed autorid (nt Gilbert, 2016; Gutstein, 2007; Niemi *et al.*, 2025) on osutanud, et pikaajalises perspektiivis on õpilaste matemaatikaga seotud motivatsioon sama oluline, kui mitte olulisem. Kui õpilaste matemaatika õppimisega seotud motivatsioon on toetatud, siis on nad paremini ette valmistatud elukestvaks õppeks ning jätkavad tõenäoliselt oma pädevuste arendamist ka pärast formaalse hariduse omandamist. Seetõttu on matemaatikaoskuste arendamise kõrval oluline keskenduda ka õpimotivatsiooni toetamisele.

Õpimotivatsiooni uurimisel on enam keskendutud vanematele kooliastmetele (vt Jansen *et al.*, 2022) ning mõned vanemate õpilaste hindamiseks loodud hindamisvahendid on kasutusel ka nooremas eas, arvestamata, et need ei pruugi sellele vanusegrupile sobida (vt Pintrich, 1999). Lisaks ei ole senistes uuringutes alati selge (vt nt Throndsen, 2011), millisele teoreetilisele

raamistikule konkreetne hindamisvahend tugineb. Seetõttu on vajalik välja selgitada, millised teoreetilised lähenemised ja hindamisvahendid sobivad 6–13-aastaste motivatsiooni hindamiseks arenguetapis, kus toimub üleminek kooliastmeti. Mõistmaks, kuidas toetada 6–13-aastaste õpilaste õpimotivatsiooni säilimist ning arengut, on vaja enam teadmisi motivatsiooni olemuse ning seda mõjutavate tegurite kohta.

Selle süstemaatilise kirjanduse analüüsi eesmärk on anda ülevaade, milliseid motivatsiooniteooriaid on sagedamini rakendatud ja milliseid hindamisvahendeid kasutatakse 6–13-aastaste õpilaste õpimotivatsiooni uurimisel matemaatika õppimise kontekstis. Eesmärgi saavutamiseks püstitatakse kaks uurimisküsimust.

1. Kuidas on senistes empiirilistes uuringutes kontseptualiseeritud 6–13-aastaste õpimotivatsiooni matemaatika õppimise kontekstis?
2. Milliseid hindamisvahendeid on kasutatud 6–13-aastaste õpimotivatsiooni uurimiseks matemaatika õppimise kontekstis?

Ootuste-väärtuste teooria ja situatsiooniline ootuste-väärtuste teooria

Üheks prominentsemaks motivatsiooniteooriaks akadeemilise motivatsiooni uurimisel on ootuste-väärtuste teooria (OVT, ingl *Expectancy-Value Theory*, Eccles *et al.*, 1983), mis tugineb Atkinsoni (1957) tööle. OVT põhineb õpilaste ootustele ja väärtustele seoses ülesannete edu või ebaõnnestumisega. 6–13-aastaste ootused peegeldavad hinnangut oma võimekusele, mida mõjutavad erinev enesehinnang ja kogemused. Wigfield ja Eccles (2023) jagavad väärtuste konstrukti neljaks: sisemine väärtus (meeldivus, huvi), saavutusväärtus (ülesande hästi tegemise olulisus), kasu väärtus (seotus õpilase hetke ja tuleviku eesmärkidega) ja kulu (otsus tegeleda ühe tegevusega piirab juurdepääsu teistele tegevustele). Seejuures on autorid (*ibid.*) välja toonud, et nooremate õpilaste uurimisel võivad saavutusväärtuse ning kasu väärtuse dimensioonid tulemustes kattuda. Võrreldes teiste väärtuste dimensioonidega on kulu vähem uuritud tulenevalt selle keerulisest multidimensionaalsusest (Eccles & Wigfield, 2020). OVT täienduseks on situatsiooniline ootuste-väärtuste teooria (ingl *Situated Expectancy Value Theory*), mis rõhutab situatsioonispetsiifilisust – on oluline arvestada õpilast ümbritsevat ja ajas muutuvat keskkonda (Wigfield & Eccles, 2023).

Ootuste-väärtuste teooria mudel on üheks peamiseks aluseks OVT-põhiste hindamisvahendite loomisel. Peixoto jt (2022) valideerisid kuue Euroopa riigi 3.–5. klassi õpilastega ootuste-väärtuste skaalat (*Expectancy-Value Scale*),

mis hõlmab kõiki OVT dimensioone ja keskendub matemaatikale. Kosovich jt (2014) osutasid ootuste-väärtuste teooria mudeli puudusele: konstruktid sees olevad dimensioonid on sageli tugevalt korreleeritud või koonduvad ühele faktorile. Selle lahendamiseks töötati välja ootuste-väärtuste-kulude skaala (ingl *Expectancy-Value-Cost Scale*), kus uuritakse 10 väitele tuginedes põhikooliõpilaste ootusi, väärtusi ja kulusid seoses matemaatika- ja loodusainete tundidega (Kosovich *et al.*, 2014).

Isemääramisteooria

Isemääramisteooria ehk enesemääratlemise teooria (IMT, ingl *Self-Determination Theory*, Deci & Ryan, 1985, 2000) keskendub küsimustele, mida inimesed teevad ja miks nad seda teevad (Gomes *et al.*, 2019). Hõlmates kuut n-ö mini-teooriat (Ryan & Deci, 2020), käsitleb IMT lisaks sisemisele motivatsioonile, reeglite omaksvõtmisele ja põhivajaduste rahuldamisele ka indiviidi eesmäärke, suhteid ja individuaalseid motivatsiooniaspekte.

IMT kohaselt paikneb motivatsioon skaalal, mille äärmused on sisemine motivatsioon – tegevus sisemisest huvist või isiklikust tähendusest lähtuvalt – ja amotivatsioon, mida iseloomustab tegutsemise puudumine tajutud pädevuse või tähenduse puudumise tõttu (Ryan & Deci, 2020). Skaala keskossa võib tinglikult paigutada välise motivatsiooni neli alatüüpi: väline, pealesurutud, omaksvõetud ja integreeritud regulatsioon. Neid omakorda saab rühmitada kontrollitud (väline, pealesurutud) ja autonoomse (omaksvõetud, integreeritud, sisemine) regulatsiooni alla (Deci & Ryan, 2000). 6–13-aastaste välise regulatsiooni vormid ulatuvad välistest tasudest ja karistustest ajendatud käitumisest (nt kodutöö tegemine, et vältida karistust) kuni sisemise surve kaudu motiveeritud tegevusteni (nt süütunde vältimine), omaksvõetud eesmärkideni (nt õppimine gümnaasiumisse pääsemiseks) ning integreeritud regulatsioonini, kus tegevus on kooskõlas õpilase minapildi ja väärtustega (Deci & Ryan, 2000; Ryan & Deci, 2020; Urhahne & Wijnia, 2023).

Vallerand jt (1993) on välja töötanud hindamisvahendi EME (pr *Echelle de Motivation en Education*), mis koosneb 7 dimensioonist, igäühes neli väidet sisemise motivatsiooni (kolme dimensiooni kaudu), välimise motivatsiooni (kolme dimensiooni kaudu) ja amotivatsiooni hindamiseks. EME edasiarenduse ja ingliskeelse versioonina on loodud akadeemilise motivatsiooni skaala (AMS, ingl *Academic Motivation Scale*, Vallerand *et al.*, 1993), mis omakorda on aluseks 6–10-aastaste uurimise hindamisvahendile ESMS (ingl *Elementary School Motivation Scale*, Guay *et al.*, 2010).

Saavutuseesmärkide teooria

Saavutuseesmärkide teooria (ingl *Achievement Goal Orientation Theory*) selgitab, millised eesmärgid suunavad õppija tegevust – kas keskendumine õppimisele ja arengule või soov demonstreerida oma võimekust (Urđan & Kaplan, 2020). 6–13-aastaste puhul on oluline eristada omandamisele ja sooritusele suunatud eesmäärke. Omandamise eesmäärke väärtustades on õpilase eesmärk parandada oma sooritust ja areneda õppimises. Sooritusele suunatud eesmärkidega õpilane väärtustab olukordi, kus ta saab oma oskusi demonstreerida ja võrrelda end teiste õpilastega (Elliot, 2005). Kui teooria vanemates käsitlustes mõistetakse omandamisele suunatud eesmäärke kui oodatavat tulemit ning sooritusele suunatud eesmäärke kui pärssivat tulemit, siis uuemad lähenemised rõhutavad seost soorituse ja tulemise vahel (Urđan & Kaplan, 2020).

Teooria algses käsitluses seostati soorituse ning soorituse vältimise dimensioone vaid sooritusele suunatud eesmärkide raames (Elliot & Harackiewicz, 1996), kuid Elliot (2005) on teooria edasiarenduses kaasanud ka omandamise vältimise kui ühe eristuva eesmärgi. Vältimise dimensioonid on eriti asjakohased nooremate õpilaste puhul, kelle motivatsiooni võib tugevalt mõjutada soov vältida ebaõnnestumist või ebakompetentsuse tunnet (Elliot & Harackiewicz, 1996; Marsh *et al.*, 2017).

Saavutuseesmärkide teooria üheks kasutatumaks hindamisvahendiks on PALS (ingl *The Patterns of Adaptive Learning Scales*; Midgley *et al.*, 2000), mis hõlmab skaalasiid nii õpetajate kui 5–17-aastaste õpilaste hindamiseks. Seejuures on põhjalikus juhendis toodud soovitusel erinevate skaalade (nt õpilaste saavutuseesmärgid, akadeemilised uskumused ja strateegiad) kohta ja täpsustatud, millisele vanusele on konkreetne skaala mõeldud.

Atributsiooniteooria

Atributsiooniteooria (ingl *Attribution Theory*) keskendub sellele, kuidas mõistavad õppijad enda ja teiste käitumise põhjuseid, milliseid järeldusi nad sellest teevad ning kuidas tehtud järeldused mõjutavad emotsioone, motivatsiooni ning käitumist tulevikus (Weiner, 1985). Õpilaste puhul aktiveerub atributsioonitsükkel siis, kui õpiväljund on oluline, ootamatu või negatiivne. Seejärel määratletakse põhjus kolmedimensioonilisse süsteemi: lokaalsus (kas põhjus on sisemine või väline), stabiilsus (kas põhjus on ajas püsiv) ja kontrollitavus (kas põhjus on õpilase enda poolt mõjutatav) (Urđahne & Wijnia, 2023; Weiner, 1985). Tsükli näiteks koolikeskkonnas võib tuua põrumise testis, mida õpilane seletab enda madalate oskustega (sisemine, stabiilne ning tõenäoliselt kontrollitav), mis omakorda mõjutavad õpilase emotsioone ja käitumist tulevikus. Atributsioonitsükli mõistmine aitab õpetajal koolikeskkonnas enam

õpilasi suunata tajuma käitumiste tagajärgi ning aduma tegevuste kontrollitavust ja lokaalsust.

Üheks enam kasutatud instrumentiks hindamaks õpilaste atributsiooni-tsükli on ASQ (*Attributional Style Questionnaire*, Peterson *et al.*, 1982), suunates õpilase läbi 12 hüpoteetilise sündmuse avama enda sündmustele omistatavaid põhjuseid, mis omakorda mõjutavad õpilase motivatsiooni ja emotsioone.

Sotsiaal-kognitiivne teooria

Sotsiaal-kognitiivne teooria (ingl *Social Cognitive Theory*, Bandura, 1977) on sarnaselt ootuste-väärtuste teooriaga saanud osalise sisendi Atkinsonilt (1957), laiendades selle ootuste kontseptsiooni. Teooria kajastab õpilase saavutusvõime ning käitumise, isikuomaduste (näiteks uskumused) ja keskkonnategurite vastastikust koosmõju. Edu ootus on kirjeldatav kahte tüüpi uskumuse – kompetentsususkumuse ja kontrolliuskumuse – kaudu. Kompetentsususkumused avalduvad õpilaste ülesannete lahendamiseks vajalike vahendite ja protsesside valikul, samas kui kontrolliuskumused fookustuvad tajutud ulatusele sellest, mil määral valitud vahendid ja protsessid viivad soovitud tulemini (Urhahne & Wijnia, 2023).

Sotsiaal-kognitiivse teooria keskseks terminiks on enesetõhusus (Bandura, 1977) – õpilase hinnang enda võimete kohta jõuda soovitud tulemuseni, seda nii võimes organiseerida kui sooritada. Seejuures vajab esiletõstmist, et enesetõhususe kontekstis on fookus küsimustel, mis kätkevad võimekust (nt *Kas ma suudan selle matemaatikaülesande lahendada?*), mitte emotsioone ja tundmusi (nt *Kas ma meeldin endale?*) (Pajares, 2012).

Üks laiemalt kasutatav hindamisvahend, mis tugineb sotsiaal-kognitiivsele teooriale, on MSLQ (ingl *Motivated Strategies for Learning Questionnaire*, Pintrich *et al.*, 1991), mis rõhub ennekõike õppija aktiivsele rollile õppimisprotsessis ning mille peamine uurimise sihtgrupp on täiskasvanud õppijad.

Huviteooria

Huviteooria (ingl *Interest Theory*) fookuses on, kuidas ja miks õpilased tunnevad huvi mingi tegevuse või teema vastu (Urhahne & Wijnia, 2023). Huvi on üheks sisemise motivatsiooni vormiks (Hidi & Renninger, 2006) ning pikaajaline huvi on üks peamisi akadeemilise edukuse ennustajaid (Urhahne & Wijnia, 2023). Õpilaste puhul võib situatsiooniline huvi tekkida vahetult keskkonnast või õpetaja esitatud materjalist, samas kui individuaalne huvi kujuneb aja jooksul ja on seotud sügavama isikliku tähendusega. Kui õppetegevus on ajendatud individuaalsest huvist, ei ole välised motivaatorid, nagu preemia või tunnustus, huvi

säilitamiseks vajalikud, kuna motivatsioon tuleneb sisemisest soovist teemat uurida ja mõista (Urhahne & Wijnia, 2023).

Hidi ja Renninger (2006, 2019) kirjeldavad huvi arengu nelja faasi: esilekutsutud situatsiooniline huvi, situatsioonilise huvi säilitamine, tekkiv individuaalne huvi ja väljaarenenud individuaalne huvi. Mudel on eriti asjakohane 6–13-aastaste puhul, kelle huvi kujunemine on tihedalt seotud keskkonna ja sotsiaalsete mõjutustega. Huvi algab sageli õpetaja või keskkonna poolt esitatud stiimulitest ning võib areneda iseseisvaks ja püsivaks huviks juhul, kui keskkond toetab huvi säilimist positiivse tagasiside, kaasavate tegevuste ja autonoomiat soodustavate võimaluste kaudu. Faasidevaheline areng ei ole automaatne ja vajab teadlikku toetust – huvi võib hääbuda, kui keskkond ei toeta selle arengut (Hidi & Renninger, 2019). Üheks situatsioonilise huvi hindamisvahendiks on ISiQ (*International Situational Interest Questionnaire*, Potvin *et al.*, 2023), millega saab mõõta huvi ühe õppetunni jooksul.

Metoodika

Peamine otsing (vt joonist 1), millele järgnesid kaks täiendavat päringut, viidi läbi *EBSCO Discovery* liidese abil erinevates andmebaasides, et koostada uuringu valim. Uuringu eesmärgist lähtuvalt on otsingusõnad rühmitatud kolme põhikategooriasse: motivatsioon, matemaatika ja haridustase. Peamine otsing viidi läbi 29. oktoobril 2020 ja see kujundati järgmiselt: (“motivation”) AND (“math*”) AND (“primary school” OR “K3” OR “K6” OR “elementary education” OR “primary education”). Otsing sisaldas järgmisi piiranguid: artikkel on kättesaadav täistekstina, avaldatud alates 2010. aastast, eelretsenseeritud ja avaldatud inglise keeles. Otsing andis 766 tulemust. Peamise otsingu tulemusi analüüsi ajavahemikus oktoober 2020 kuni mai 2021, kasutades eelnevalt määratletud kriteeriume.

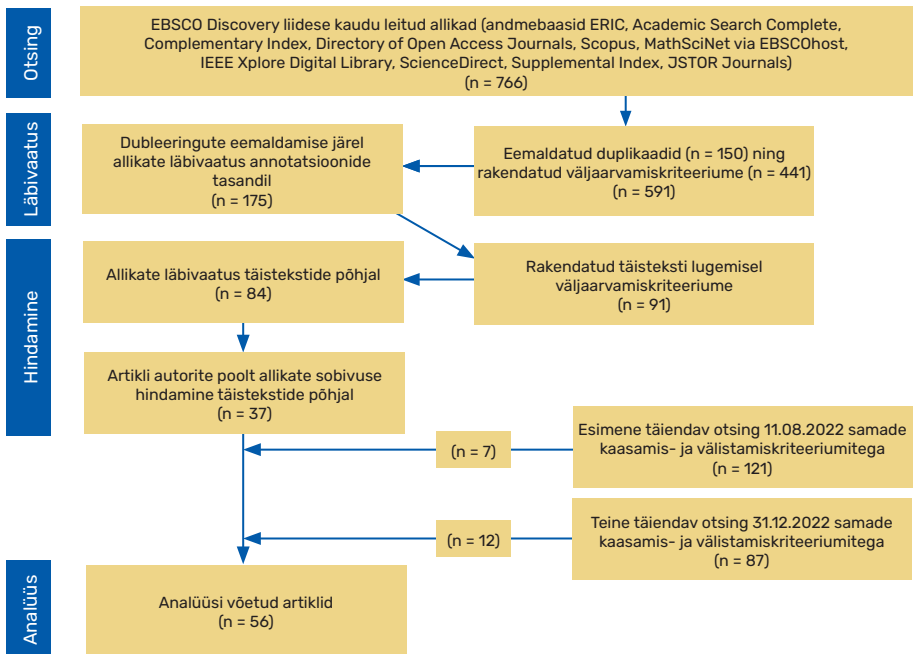
PRISMA juhiseid (Page *et al.*, 2021) järgides rakendati allikate uuringusse kaasamiseks kahte kriteeriumi: esiteks, artikkel pidi keskenduma õpilastele, kes käivad 1.–6. klassis ehk on vanuses 6–13. Pikisuunalise disainiga artiklite puhul pidi vähemalt üks fookusgrupp sisaldama õpilasi vanuses 6–13. Teine kriteerium määratles artikli fookuse – motivatsioon ja matemaatika.

Väljaarvamiskriteeriumeid rakendati, kui artikkel: 1) käsitles STEM-i (*Science, Technology, Engineering, Math*) laiemalt või matemaatiline komponent ei olnud eristatav; 2) ei võimaldanud motivatsiooni mõistet siduda ühegi tekstis mainitud teoreetilise käsitlusega; 3) ei sisaldanud selgelt kirjeldatud hindamisvahendit matemaatika motivatsiooni hindamiseks; 4) sisaldas hindamisvahendeid, mis ei olnud mõeldud õpilaste hindamiseks või puudus teave vanuserühma kohta; 5) ei käsitlenud motivatsiooniga seotud hindamist

1.-6. klassi õpilastega; 6) keskendus kõrvalmõistetele (nt minapilt, matemaatika-ärevus, pädevus).

Lisaks ülaltoodud kriteeriumite alusel välja jäetutele eemaldati analüüsist veel 138 artiklit, sest need keskendusid konkreetse rakenduse või tarkvara kasutamisele matemaatika õpetamiseks.

Uuringu usaldusväärsuse tagamiseks hindasid kaks uurijat, lisaks esimesele autorile, 766 artikli annotatsioone, mis tuvastati peamise otsinguga. Iga uurija kodeeris esimeses andmeanalüüsi etapis 10% juhuslikult valitud allikatest vastavalt eespool kirjeldatud kriteeriumitele. Esimese uurijaga oli kooskõla 94% ja teisega 91% allikate puhul, mida kumbki oli lugenud ja kodeerinud. Lahkarvamusi arutati mõlema uurijaga esmalt individuaalselt ja seejärel kogu meeskonnas. Pärast seda etappi jätkasid kaks uurijat kodeerimisprotsessi, mille tulemusena viidi järgmisesse etappi – täisteksti lugemine – 175 artiklit. Kui annotatsiooni põhjal ei olnud võimalik üheselt välistamis- või kaasamis-kriteeriume hinnata, viidi artikkel järgmise etappi – täisteksti alusel hindamine (vt joonist 1).



Joonis 1. Artiklite süstemaatilise valiku protsess.

Artiklite täistekstide alusel valikute tegemisel kasutati samu kriteeriume kui annotatsioonide hindamise etapis. Pärast esimese autori esmast läbivaatust jäi edasisse hindamisse 84 artiklit, mida lugesid kõik artikli autorid, pidades kinni eelnimetatud kriteeriumitest. Kolme etapi tulemusena valiti 766 peamise otsingu tulemi hulgast 37 artiklit, mis võeti analüüsietaapi.

Täiendav päring *EBSCO Discovery* liidese abil viidi läbi 11. augustil 2022, kasutades selleks samu otsingukriteeriume, mis peamises otsingus, ning rakendades eelkirjeldatud etappe, lisandus analüüsietaapi 7 uut artiklit. Teine täiendav päring viidi läbi 31. detsembril 2022, mis täiendas lõplikku valimit 12 artikliga.

Nagu nähtub jooniselt 1, saadi peamise otsinguga ning kahe täiendava otsinguga vasteks 974 allikat, mis keskenduvad õpimotivatsiooni uurimisele matemaatika õppimise kontekstis 1.–6. klassis. Esimene autor oli üheks uurijaks kõigis etappides, et tagada süstemaatilise kirjanduse ülevaate analüüsi stabiilsus ning hindamiskriteeriumite püsiv samasugune rakendamine. Eelmainitud kriteeriume arvestades võeti edasisse analüüsi 56 artiklit (vt lisa 1 <https://haridus.ut.ee/et/mathmot>). Valimisse kuuluvate artiklite ilmumisaasta järgi (vt tabelit 1) võib järeldada, et õpimotivatsiooni nooremate kooliastmete matemaatikas on järjekindlalt uuritud, kuid märgata võib olulist artiklite arvu tõusu pärast COVID-19 pandeemiat. Sellest võib järeldada, et õpimotivatsiooni mõistmine ja uurimine on pälvinud suuremat tähelepanu. Samuti osundab aastatel 2021 ja 2022 ilmunud valimisse kaasatud artiklite arv sellele, et tehtud täiendavad otsingud olid õigustatud.

Tabel 1. Ülevaate valimisse kuuluvate artiklite avaldamisaastatest

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Artiklite arv	4	1	1	3	2	2	7	3	6	4	4	4	15

Analüüsi kaasatud 56 artiklit on avaldatud 34 erinevas teadusajakirjas, kusjuures *Educational Psychology* ja *Journal of Educational Psychology* on esindatud kumbki kuue ning *Learning and Individual Differences* viie artikliga. Uuringute sihtrühmaks on valdavalt 6–13-aastased õpilased (keskmine vanus 9,8), 13 artiklis on vanus asendatud klassiga.

Geograafiliselt domineerivad uuritud õpilaste paiknemiskohana Euroopa riigid ($n = 37$), eriti Saksamaa, Hispaania, Holland ja Soome, millele järgnevad USA ($n = 8$), Kanada ($n = 3$) ja Hiina ($n = 4$). Üksikuid uuringuid on Austraaliast, Türgist, Iisraelist, Venemaalt ja Elevandiluurannikult. Kolmes artiklis on uuritud mitme riigi – Saksamaa ja Hiina (Zhou & Urhahne, 2013), Soome

ja Saksamaa (Tang *et al.*, 2022) ning Norra, Soome, Rootsi, Eesti, Portugali ja Serbia (Peixoto *et al.*, 2022) – õpilasi.

Metoodiliselt on 24 artiklit läbilõikelised (nt Ramos *et al.*, 2022), 17 pikiuuringud (nt Kriegbaum *et al.*, 2019), sh 3 kombineeritud disainiga (nt Forsblom *et al.*, 2022); esineb eksperimente (nt Baten *et al.*, 2020; Hermann & Vollmeyer, 2022) ja rahvusvahelisi võrdlevaid uuringuid (nt Zhou & Urhahne, 2013; Tang *et al.*, 2022).

Tulemused

Õpimotivatsiooni kontseptualiseerimine matemaatika empiirilistes uuringutes

Esimese uurimisküsimusega otsiti vastust, kuidas on senistes empiirilistes uuringutes kontseptualiseeritud 6–13-aastaste õpimotivatsiooni matemaatika õppimise kontekstis. 56 artikli analüüs näitas, et kuuest peamisest motivatsiooniteooriast tugineti valdavalt kolmele: ootuste-väärtuse teooriale (OVT), isemääramisteooriale (IMT) ning saavutuseesmärkide teooriale (SET) (vt lisa 1 <https://haridus.ut.ee/et/mathmot>). Analüüsitud artiklitest tugines 17 OVT-le, 10 IMT-le ja 6 SET-ile. Ülejäänud 23 artikli puhul oli hindamisvahendi loomisel kasutatud kaht või enamat motivatsiooniteooriat, üksikutel kordadel kasutatud ühte teooriat (nt saavutusemotsioonide teooria, kontrolli-väärtuse teooria) või ei olnud artiklis selgelt määratletud teooriat, millele tugineti. Atributsiooniteooria leidis kajastust kolmes, sotsiaal-kognitiivne teooria kahes ning huviteooria ühes artiklis. 56 artiklist 24-s oli kasutatud OVT-d ühe teoreetilise raamistikuna, 16 artiklis SET-i ning 43 artikli puhul oli kasutatud ühe teoreetilise raamistikuna OVT-d, IMT-d või SET-i. Teistest eristub Linderi jt (2015) töö, kuna USA 2.–5. klassi õpilaste õpimotivatsiooni uurimiseks matemaatikas loodi 17-väiteline hindamisvahend, kuhu ühendati viis teoreetilist raamistikku, sh huviteooria, atributsiooniteooria, OVT ja SET.

Ootuste-väärtuste teooria

Artiklites, milles oli tuginetud ootuste-väärtuste teooriale, eristusid ootuste ja väärtuste konstruktid (vt lisa 2 <https://haridus.ut.ee/et/mathmot>), mis on kooskõlas OVT teoreetilise raamistikuga. OVT ootuste konstruktis eristusid dimensioonidena ootus edule, sh hinnang oma suutlikkusele, ja enesekohased uskumused, mille all kajastus enim tajutud pädevus. Kuna enda tajutud võimekust ja pädevust ei ole lihtne teineteisest eristada, siis käsitletakse neid siinses uuringus ühe komponendina.

Väärtuste konstrukti puhul eristus neli dimensiooni, neist enim uuritaks on sisemine väärtus, mida on mõned autorid defineerinud kui huvi. Sisemine väärtus on ühe dimensioonina esindatud kõikides OVT-l põhistatud artiklites, v.a McGeowni ja Warhursti (2020) uuring, kus fookuses on enesekäsitlus enda suutlikkusest ning isiklik väärtus. Kahes artiklis (Weidinger *et al.*, 2017; Wu *et al.*, 2022) kajastus sisemine väärtus ainsa uuritava motivatsiooni dimensioonina.

Olulist kajastust väärtuste konstrukti leidis kasu dimensioon, mis valdavalt on esindatud samaaegselt sisemise väärtuse dimensiooniga. Dimensioonidest vähem leiavad uurimist saavutusväärtus ja kulu. Lisaks leidsid kajastust kaks lisadimensiooni – matemaatikaärevus ja negatiivsed hoiakud matemaatika suhtes –, mis on seotud ühe OVT uurimiseks enim kasutatud hindamisvahendiga IAM (hispaania keeles *Inventario de Actitudes hacia las Matemáticas*, inglise keeles *Inventory of Attitudes Toward Mathematics*).

Isemääramisteooria

Artiklites, milles oli tuginetud IMT-le õpimotivatsiooni uurimiseks matemaatikas (vt lisa 3 <https://haridus.ut.ee/et/mathmot>), eristus kolm põhikonstrukti: sisemine ja väline motivatsioon ning amotivatsioon.

Siinse valimi artiklites eristusid dimensioonidena ka kontrollitud regulatsioon ja autonoomne motivatsioon. Sisemist motivatsiooni käsitleti kahel juhul kui huvi (vt Baten *et al.*, 2020; Hermann & Vollmeyer, 2022).

Välise motivatsiooni konstrukti käsitleti enim omaksvõetud regulatsiooni, mis viitab õpilase sisemiselt väärtustatud välistele normidele (nt õpin koolis, sest siis saan minna gümnaasiumi). Teiseks sagedasemaks dimensiooniks oli kontrollitud regulatsioon, mis hõlmab endas välise motivatsiooni tinglikult öeldes madalaimat osa, olles õpilase jaoks enim väliselt reguleeritud. Kuigi amotivatsioon eristus küll eraldi konstruktiina nii IMT-s kui ka siinses analüüsis, on selle uurimist käsitletud vaid kahes artiklis (Lohbeck, 2018; Rajotte *et al.*, 2016).

Saavutuseesmärkide teooria

Kolmanda rühma moodustasid artiklid, kus oli toetunud SET-ile (vt lisa 4 <https://haridus.ut.ee/et/mathmot>). Nendes artiklites eristus selgelt kaks konstrukti: sooritusele ja omandamisele suunatud eesmärgid ning soorituse vältimise eesmärgid. Lisaks uuriti eraldiseisvate dimensioonidena enesetõhustust ning pingutust, mille võib tinglikult paigutada ka sooritusele ja omandamisele suunatud eesmärkide alla. Et tagada parem teoreetilise raamistiku selgus, ei ole seda siinse artikli analüüsis tehtud.

Kõik SET-is põhistatud analüüsitud artiklid käsitlesid omandamise eesmärke, mida võib koolikontekstis pidada ka kõige relevantsemaks. Viies artiklis uuriti soorituseesmärkide dimensiooni, neist neljas ka soorituse vältimise eesmärke. Omandamise vältimise eesmärgid ei leidnud kajastust, kuna enim kasutatud hindamisvahend PALS (Midgley *et al.*, 2000) neid ei sisalda.

Hindamisvahendid õpimotivatsiooni uurimiseks matemaatikas

Teise uurimisküsimusega otsiti vastust, milliseid hindamisvahendeid on kasutatud 6–13-aastaste õpimotivatsiooni uurimiseks matemaatika õppimise kontekstis. Analüüsitud artiklitele tuginedes saab esile tuua enam kui 35 hindamisvahendit. Hindamisvahendite analüüs osutas sisulisele kattuvusele, kuid erinevale terminoloogiale: nt Ecclesi jt (2020) „sisemine väärtus“ vastab suuresti Ryani ja Deci (2000) „sisemisele motivatsioonile“, samas kui Renninger ja Hidi (2019) kasutavad terminit „situatsiooniline ja isiklik huvi“. Kuigi neil konstruktidel on sarnasusi, pärinevad need erinevatest teoreetilistest traditsioonidest, mis raskendab ühtset käsitlust. Siinses analüüsis keskendutakse ennekõike enam kasutatud hindamisvahenditele, et motivatsiooni uurijatel ja õpetajatel oleks selgem ülevaade, kuidas on hinnatud 6–13-aastaste õpimotivatsiooni matemaatika õppimise kontekstis lähtuvalt motivatsiooniteooriatest.

Lisaks võib nimetada hindamisvahenditega seotud üldiseid kitsaskohti. Esiteks, küsimustiku täitmisel on määrava tähtsusega esitusviis ja uuringu pikkus. Teistest eristuva vormistusliku esitlusega oli emotikonidega hindamisvahend (vt Ramos *et al.*, 2022). Teiseks, analüüsis kajastub hindamisvahendeid, mis ei ole algupäraselt loodud hindamaks 6–13-aastaseid. Näiteks on eneseregulatsiooni küsimustik (MSLQ, Pintrich *et al.*, 1991) õpilaste motivatsiooni ja enesereguleeritud õppimise hindamiseks klassikontekstis, kuid samas on rõhutatud, et see ei ole mõeldud õpilaste üldise motivatsiooni ja eneseregulatsiooni hindamiseks koolis. See hindamisvahend ei ole piisavalt tundlik, et tuvastada erinevusi motivatsioonis või eneseregulatsioonis sõltuvalt erinevatest ülesannetest klassis (Pintrich, 1999).

Tehtud otsingu tulemuste põhjal selgus, et artiklites ei ole sageli esitatud terviklikku hindamisvahendit, vaid ainult näited dimensioonide väidetest. Sellest tulenevalt võib samale teooriale tuginevatel hindamisvahenditel olla rohkem sarnasusi ja kattuvusi väidete sisus, kuid seda ei ole võimalik tuvastada artiklis esitatu põhjal. Vaadeldes täiendavate päringutega lisandunud artikleid, võib märgata trendi avaldada artikliga koos ka hindamisvahend (nt Ramos *et al.*, 2021; Ramos *et al.*, 2022). Selle muutuse üheks põhjuseks võib olla teadlaste suurem valmisolek muuta enda andmed ka teistele repositooriumites kättesaadavaks.

Järgnevalt peatutakse analüüsist selgunud enim kasutatud hindamisvahenditel, milleks on PALS (7), ESMS (5) ja IAM (5).

PALS – IMT-I baseeruv hindamisvahend

Analüüsitud artiklites on PALS (Midgley *et al.*, 2000) enimkasutatud hindamisvahend (7 korda), hindamaks 6–13-aastaste õpimotivatsiooni matemaatikas. PALS sisaldab komplekti õpilaste skaalaid ning komplekti õpetaja skaalaid. PALS-i õpilaste skaalad on järgmised: isiklike eesmärkide saavutamise suundumus; õpilaste arusaamad õpetaja eesmärkidest; klassiruumi eesmärkide tajumine; õppimise ja õppetegevustega seotud arusaamad, uskumused ja hoiakud ning vanemate, koduse elu ja ümbritseva keskkonna tajumine. Nimetatud õpilaste skaaladest on selle analüüsi kontekstis asjakohane isiklike eesmärkide saavutamise suundumuste skaala, mis jaguneb kolmeks dimensiooniks: suunitlus omandamiseesmärkidele, suunitlus soorituseesmärkidele ning suunitlus soorituse vältimise eesmärkidele (Midgley *et al.*, 2000).

Uuritud artiklite omandamise eesmärkide dimensiooni sisereliaablused olid 0,72–0,91, soorituseesmärkide dimensioonil 0,86–0,95 ning soorituse vältimise eesmärkidel 0,77–0,93, mis on samaväärsed PALS-i algversiooni tulemustega. Schweinle jt (2013) kinnitasid CFA-ga (kinnitav faktoranalüüs) mudeli sobivust ($\chi^2(10) = 25,86$, $p = 0,004$, RMSEA = 0,1, CFI = 0,96). PALS-i on rakendatud erinevates riikides (nt USA, Iisrael, Holland) õpilaste motivatsiooni uurimisel ning sagedamini kasutatakse seda koos teiste hindamisvahenditega, mis võib mõningatel juhtudel tähendada artikli paiknemist mitmes teoreetilises raamistikus (nt Schweinle *et al.*, 2013).

ESMS ja AMS – IMT-I baseeruvad hindamisvahendid

Isemääramisteoorias põhistatud hindamisvahendite seas on täheldatav hindamisvahendite omavahelist järgnevust: akadeemilise motivatsiooni skaala (AMS, Vallerand *et al.*, 1993) oli aluseks ESMS-le (Guay *et al.*, 2010). ESMS on IMT-I baseeruvatest hindamisvahenditest kõige enam ehk 5 korda kasutust leidnud.

AMS koosneb seitsmest dimensioonist: amotivatsioon, väline regulatsioon, pealesurutud regulatsioon, omaksvõetud regulatsioon ja sisemine motivatsioon (jaguneb kolmeks: teadmine, saavutused, ajendatus). Algse instrumendi dimensioonide sisereliaabluse näitajad jäävad vahemikku 0,76–0,86, v.a omaksvõetud regulatsioon (Cronbachi $\alpha = 0,6$) (Vallerand *et al.*, 1993). AMS-i valideeriti õpilastega, kelle keskmine vanus oli 18,7 (Vallerand *et al.*, 1993), mis tekitab kahtlusi hindamisvahendi sobivuses 6–13-aastaste uurimisel.

Analüüsitud artiklites jäävad AMS-i sisereliaablused vahemikku 0,81–0,93. Rajotte jt (2016), uurinud 3. klassi õpilasi Kanadas, ei esita AMS-i dimensioonide sisereliaablusi, vaid on andnud hindamisvahendi kogu sisereliaabluse: $\alpha = 0,80$. Lohbeck (2018), uurinud 9–13-aastaseid Saksamaal, kinnitas CFA-ga mudeli sobivust ($\chi^2 = 467,41$, CFI = 0,96, TLI = 0,96, RMSEA = 0,05).

AMS-i baasil loodud ESMS on enim kasutatav IMT-l põhinev hindamisvahend, mida on valimisse kuuluvate artiklite arvestuses tõlgitud mitmesse keelde (nt inglise, hispaania, prantsuse ja vene) (Guay *et al.*, 2010). Algupärane ESMS sisaldab 27 väidet 9 dimensiooni uurimiseks, sh kolm motivatsiooni-dimensiooni, keskendudes samaaegselt lugemisele, kirjutamisele ja matemaatikale. ESMS-i sobivust kinnitati 1.–3. klassi Kanada õpilastega vanuses 6–9 aastat ning saadud tulemuste CFA viitas heale hindamisvahendi toimivusele ($\chi^2 = 518,59$, RMSEA = 0,05) (Guay *et al.*, 2010). Hindamisvahendi sisereliaablused on analüüsitava empiiriliste uuringute arvestuses valdavalt ligilähedased: sisemise motivatsioon 0,75–0,9, omaksvõetud regulatsioon 0,79–0,83 ning kontrollitud regulatsioon 0,87–0,91. ESMS eristub teistest, kuna seda on rakendatud 1.–4. klassi õpilaste õpimotivatsiooni kaardistamisel matemaatika kontekstis.

IAM ja teised OVT-l baseeruvad hindamisvahendid

Analüüsi kuuluvates OVT-l põhinevates artiklites kasutatakse kõige sagedamini hindamisvahendeid, mis on loodud autorite endi poolt konkreetseks uuringuks, tuginedes Ecclesi OVT-mudelile (Eccles *et al.*, 1983), andmata loodud hindamisvahendile nimetust, mis lihtsustaks selle edasist identifitseerimist. Nimeta hindamisvahendid on OVT-le pigem iseloomulikud: 10 hindamisvahendist, mis on loodud konkreetseks uuringuks ilma nimetuseta, baseerub 8 OVT-le.

Läbivaadatud artiklite põhjal on üks enim kasutatud OVT-l põhinevatest hindamisvahenditest IAM, mis baseerub õpilaste matemaatikasse suhtumise hindamisvahendil FSS (*Fennema-Sherman Mathematics Attitude Scales*, Fennema & Sherman, 1976). FSS sisaldas 9 erinevat skaalat ja seda kasutati 6.–12. klassi õpilaste uurimiseks aastatel 1975–1976. Algupärane IAM sisaldas 86 küsimust, millega hinnatakse 15 põhidimensiooni ja mille sisereliaablus jäi vahemikku 0,6–0,86.

Analüüsitud uuringutes oli matemaatika osas kasutatud järgmisi IAM-i dimensioone: sisemine motivatsioon, tajutud pädevus, negatiivsed hoiakud matemaatika suhtes, matemaatikaärevus, enesetõhusus, kasu väärtus, orienteeritus sooritusele, orienteeritus omandamisele, tajutud kasulikkus ja meeldivus. IAM-i dimensioonide sisereliaablused olid 0,71–0,86, v.a kasu väärtuse dimensioonil ($\alpha = 0,6$), mis võib olla põhjustatud sellest, et nooremate

õpilaste saavutusväärtuse ning kasu väärtuse dimensioonid võivad uurimustes kattuda. Kuigi IAM-i kasutatakse sageli, ei ole artiklites avatud hindamisvahendi faktormudeleid iseloomustavaid sobivusastme näitajaid.

Uuringutes on sageli kasutusel üksikud OVT skaalad. Üheks näiteks, kus sisemise motivatsiooni dimensioon oli võetud põhifookusesse ootuste-väärtuse mudeli alusel, olid sama tööühma läbiviidud uuringud (Freiberger *et al.*, 2012, Kriegbaum *et al.*, 2019, Weidinger *et al.*, 2017), mis andsid 8-aastaste Saksamaa õpilastega valideeritud instrumendi sisereliaablusega 0,84 (Freiberger *et al.*, 2012) ja 8–9-aastaste Saksamaa õpilastega valideeritud instrumendi sisereliaablusega vahemikus 0,84–0,87 (Kriegbaum *et al.*, 2019). Muudest OVT-l põhinevatest hindamisvahenditest võib esile tuua, et keskendutud on pigem huvi või matemaatika meeldivuse uurimisele ning vähe on kirjeldatud vahendeid, kus kulu on üks viiest OVT dimensioonist. Märkimist väärib, et kulu dimensiooni korral olid enamasti hindamisvahendisse kaasatud kõik OVT dimensioonid, näiteks kuue Euroopa riigi 3.–5. klassi õpilastega valideeritud hindamisvahendis (Peixoto *et al.*, 2022).

Arutelu

Mõistmaks, kuidas on 6–13-aastaste õpimotivatsiooni matemaatika õppimise kontekstis kontseptualiseeritud ja milliseid hindamisvahendeid kasutatakse, viidi läbi süstemaatiline kirjanduse analüüs 56 artikli põhjal.

Esimese uurimisküsimusega sooviti saada vastust küsimusele, kuidas on senistes empiirilistes uuringutes kontseptualiseeritud 6–13-aastaste õpimotivatsiooni matemaatika õppimise kontekstis. Analüüs näitas, et fookus on valdavalt õpilaste huvil õppimise vastu, kuid enam tuleb arvesse võtta, kas tegetmist on õpilase sisemise huviga (isiklikud aspektid) või välise huviga (nt huvitav õpetaja või atraktiivne õppevara). Selline huvikeskne lähenemine kitsendab õpimotivatsiooni käsitlust ja jätab tähelepanuta motivatsiooni kompleksuse ning erinevad tahud, millele on osundanud Schunk jt (2014). Deci ja Ryan (1985) rõhutavad, et esimeses klassis ei pruugi õpilasel olla veel kujunenud selget arusaama oma tugevustest ja pädevustest, mis raskendab tegeliku huvi eristamist. Koolikeskkond pakub õpilasele mitmekesiseid tegevusi, mis loovad eeldused sisemise huvi kujunemiseks juba varases koolieas, mida on välja toonud ka Guay jt (2010).

Matemaatikat peetakse õpilaste jaoks keeruliseks aineks (Ashcraft & Krause, 2007), kus motivatsioon ja ainepädevus on tihedalt seotud: varasemas koolieas tekkinud teadmiste lüngad mõjutavad enesetaju ning aine läbimise seotud pingutust vanemates klassides (Aguilar, 2021; Jõgi *et al.*, 2014). Seega ei saa matemaatika õppimise eesmärk taanduda pelgalt aineteadmiste arengule –

vajalik on kujundada ka õpimotivatsiooni, mis toetab õpilase eneseregulatsiooni. Õpetajal tuleb arvestada motivatsiooni kui ühe õpiprotsessi keskse komponendiga, vähendamaks vältimiskäitumist (Marsh *et al.*, 2017) ja toetamaks sügavat õppimist.

Selles uuringus osutus enimkasutatavaks motivatsiooniteooriaks OVT (Eccles *et al.*, 1983), kuid esiletoomist väärrib selle dimensioonide (sisemine väärtus, saavutusväärtus, kulu, kasu väärtus) ebavõrdne esindatus hindamisvahendites. Ebavõrdsus võib tuleneda mõnede dimensioonide (nt kulu) keerukamast hindamisest ning dimensioonide omavahelisest raskesti eristatavusest (nt saavutusväärtus ja kasu väärtus) (Eccles & Wigfield, 2020), seda eriti 6–13-aastaste kontekstis.

Analüüs näitab, et õpimotivatsiooni uurimisel keskendutakse sageli konkreetsele teoreetilisele raamistikule, kuid kasutatakse sellest vaid valikuliselt dimensioone või osasid. See seab kahtluse alla teoreetilise raamistiku tervikliku kehtivuse, sest osaline rakendamine või terminoloogilised laiendused võivad hägustada motivatsiooniteooria piire ja kallutada tulemusi, mida on leidnud ka Urhahne ja Wijnia (2023). Õpimotivatsiooni säilimiseks peab õpilane mõistma, kuidas konkreetne õpitegevus sobitub tema lühi- ja pikaajaliste eesmärkidega, arvestades konkurentsi muude tegevustega (nt sotsiaalmeedia, hobiaid).

Teise uurimisküsimusega sooviti leida vastust küsimusele, milliseid hindamisvahendeid on kasutatud 6–13-aastaste õpimotivatsiooni uurimiseks matemaatika õppimise kontekstis. Analüüs näitab, et hindamisvahendite rakendamisel kasutatakse sageli osalisi skaalasid või kombineeritakse erinevate hindamisvahendite dimensioone ja väiteid, kontrollimata nende omavahelist sobivust. Hindamisvahendi kasutamine uues olukorras ilma CFA teostamiseta seab kahtluse alla empiirilise uuringu tulemuste usaldusväärsuse ning teoreetilise raamistiku kehtivuse.

Selle süstemaatilise kirjanduse ülevaate kohaselt on PALS (Midgley *et al.*, 2000) enimkasutatud hindamisvahend õpilaste õpimotivatsiooni uurimisel matemaatika õppimise kontekstis, kuid peamiselt alates 9. eluaastast. PALS on põhistatud SET-is, kuid ei hõlma kõiki selle teooria dimensioone – fookusest jäävad välja omandamise vältimise eesmärgid, mis kätkevad endas soovi vältida eksimust või mitteoskamist, isegi kui eesmärk on õppida. Sellise dimensiooni puudumine viitab asjaolule, et teadlased peavad olulisemaks uurida õpilaste püüdu, kuidas vältida kaasõpilaste ees ebakompetentsena näimist, mitte sisetunnet soovi vältida ebaõnnestumist või oskamatust.

Kuigi PALS on kasutatav eraldiseisva hindamisvahendina, näitab analüüs, et seda kasutatakse pigem samaaegselt mõne teise hindamisvahendiga. Teistest eristuv hindamisvahend on isemääramisteoorias põhistatud ESMS, mis on edasiarendus gümnaasiumi- ning üliõpilaste hindamisvahendist AMS ning

kohandatud algklasside õpilaste uurimiseks. ESMS-i on rakendatud erinevates keeleruumides (hisp Ramos *et al.*, 2022; ingl ja prants Guay *et al.*, 2010; vene Leonid & Kanonire, 2022), mis võimaldab tulemuste võrdlemist erinevate piirkondade ning riikide kaupa. Hindamisvahendi tugevuseks on lugemise, kirjutamise ja matemaatika motivatsioonidimensioonide põimumine, rõhutades I–II kooliastme konteksti, kus matemaatikas edenemine on tihedalt seotud õpilase lugemisoskusega.

OVT-l põhinevates artiklites kasutatakse enamasti hindamisvahendeid, mida autorid on oma uuringuks loonud, tuginedes Ecclesi OVT-mudelile (Eccles *et al.*, 1983), kuid sageli ilma selge nimetuse või psühhomeetrilise valideerimiseta. Sellisel juhul on keeruline mõista, kas kasutatud väited on teoreetilise lähenemisega kooskõlas või on hindamisvahendi koostamisel kasutatud erinevatest varem loodud vahenditest üksikuid valitud väiteid, mis võivad hindamisvahendis võrreldes OVT raamistikuga erinevalt töötada. Üheks uuemaks OVT-s põhistatud hindamisvahendiks 6–13-aastaste õpimotivatsiooni uurimisel matemaatikas on ootuste-väärtuste skaala (Peixoto *et al.*, 2022), mis on suunatud 3.–5. klassi õpilaste uurimisele, kattes kõiki OVT dimensioone.

Kokkuvõtvalt saab öelda, et 6–13-aastaste õpimotivatsiooni uurimisel matemaatika õppimise kontekstis käsitletakse peamiselt kolme teooriat, kuid fookus on kitsamalt huvil, jättes muud motivatsiooni aspektid varju. Hindamisvahendite põhistus teoorias on ebaühtlane ja sageli osaline, mis tekitab küsitavuse tehtud uuringute usaldusväärsusest ning rõhutab vajadusele tervikliku ja ühtlustatud lähenemise järele.

Piirangud ja soovitus

Sellel uuringul on mitmeid piiranguid. Esiteks, kirjanduse otsing on läbi viidud *EBSCO Discovery* liidesega, mis tähendab, et kuigi artiklid on mitmest andmebaasist, ei ole tehtud süstemaatilise kirjanduse analüüsi täielikku ülevaadet kõigist artiklitest, mis on avaldatud perioodil 2010–2022. Hoolimata sellest, et keskendumine ühele otsingusüsteemile võis piirata esialgselt kriteeriumitele vastavate artiklite arvu, annab saadud tulemus ammendava ülevaate 13 aasta jooksul avaldatud empiiriliste uuringute trendidest. Samuti võiks korrata samade kriteeriumidega uuringut, et avastada uusimaid trende õpimotivatsiooni uurimises matemaatikas.

Teiseks, võttes arvesse kõigi autorite keelteoskust, on välja jätud kirjandus, mis ei ole inglise keeles. Hoolimata sellest, et õpimotivatsiooni kohta on tehtud sisukaid uuringuid ja avaldatud neid näiteks hispaania keeles, siis võinuks toortõlge tehisintellekti abiga kujundada vääriti mõistmist. Sellest tulenevalt on üks

uuringu edasiarenduse võimalus viia läbi analüüs samade kriteeriumide alusel, kaasates uurijaid, kes tunnevad teiste kontekstide keele- ja kultuuriruumi.

Kolmandaks, kuigi valimisse kuuluvates analüüsitud artiklites on fookus 6–13-aastaste uurimisel, esineb artikleid, kus uuritavate õpilaste vanuse asemel on esitatud vaid klass või kooliaste. Siiski võib kultuurikontekstile tuginedes lugeda valituks osutunud allikad relevantseteks ja sobivateks.

Neljandaks, analüüsitud artiklite põhjal ei ole võimalik üheselt määratleda, kas teatud teoreetilised dimensioonid jäid uurimisprotsessis käsitlemata või kõrvaldati need statistiliste sobivuskriteeriumite puudumisel. See võis raskendada tulemuste tõlgendamist ja mõjutada järelduste üldistatavust, seetõttu on vajalik edasistes uuringutes teooriate ja hindamisvahendite kooskõlale täiendavalt tähelepanu pöörata.

Siinse uuringu tulemused on väärtuslik sisend, uurimaks 6–13-aastaste õpimotivatsiooni matemaatika õppimise kontekstis, kuna see annab ülevaate enam rakendatavatest hindamisvahenditest motivatsiooniteooriate kaupa. See artikkel pakub motivatsiooni süsteemse kirjeldamise kaudu võimalust arendada edasi motivatsiooni hindamisvahendeid ning motivatsiooni hinnata ja monitoorida. Seejuures saab enam teadvustada, millised on rahvusvaheliselt tunnustatud hindamisvahendid, mis sobivad 6–13-aastaste uurimiseks, et tagada võrreldavus nii kultuurikontekstis kui ainespetsiifiliselt.

Analüüsi tulemused toovad esile, et õpimotivatsiooni uurimisel matemaatika kontekstis peatutakse sageli üksikutel motivatsiooni aladimensioonidel. See uuring keskendus küsimusele, kuidas on kvantitatiivsetes uuringutes motivatsiooni hinnatud. Edasistes uuringutes võiks enam fookuse seada kvalitatiivsele uurimismeetodile ning vaadelda pikiuuringuna motivatsiooni sõltuvust situatsioonilisest olukorrast, võimaldades paremini mõista, mis mõjutab konkreetse vanuserühma hoiakuid ja motivaatoreid matemaatika õppimisel. See omakorda loob eelduse suurendada õpilaste huvi, mis koolikontekstis on üks olulisi eesmärke.

Tänuõnad

Täname Liisi Pajulat ning Katre Kikkast panuse eest artiklite valikuprotsessis.

Kasutatud kirjandus

- Aguilar, J. J. (2021). High school students' reasons for disliking mathematics: The intersection between teacher's role and student's emotions, belief and self-efficacy. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 16(3). <https://doi.org/10.29333/iejme/11294>
- Ashcraft, M. H., & Krause, J. A. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(2), 243–248. <https://doi.org/10.3758/BF03194059>
- Atkinson, J. W. (1957). Motivational determinants of risk-taking behavior. *Psychological Review*, 64(6, Pt.1), 359–372. <https://doi.org/10.1037/h0043445>
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191–215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Baten, E., Vansteenkiste, M., De Muynck, G. J., De Poortere, E., & Desoete, A. (2020). How can the blow of math difficulty on elementary school children's motivational, cognitive, and affective experiences be dampened? The critical role of autonomy-supportive instructions. *Journal of Educational Psychology*, 112(8), 1490. <https://doi.org/10.1037/edu0000444>
- 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>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Denissen, J. J. A., Zarrett, N. R., & Eccles, J. S. (2007). I like to do it, I'm able, and I know I am: Longitudinal couplings between domain-specific achievement, self-concept, and interest. *Child Development*, 78, 430–447. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01007.x>
- 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., & Wigfield, A. (2020). From expectancy-value theory to situated expectancy-value theory: A developmental, social cognitive, and sociocultural perspective on motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101859. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101859>
- Elliot, A. J. (2005). A conceptual history of the achievement goal construct. In A. J. Elliot & C. S. Dweck (Eds.), *Handbook of competence and motivation* (pp. 52–72). The Guilford Press.
- Elliot, A. J., & Harackiewicz, J. M. (1996). Approach and avoidance achievement goals and intrinsic motivation: A mediational analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70(3), 461–475. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.70.3.461>

- Fennema, E., & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7(5), 324–326. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.7.5.0324>
- Forsblom, L., Pekrun, R., Loderer, K., & Peixoto, F. (2022). Cognitive appraisals, achievement emotions, and students' math achievement: A longitudinal analysis. *Journal of Educational Psychology*, 114(2), 346–367. <https://doi.org/10.1037/edu0000671>
- Freiberger, V., Steinmayr, R., & Spinath, B. (2012). Competence beliefs and perceived ability evaluations: How do they contribute to intrinsic motivation and achievement?. *Learning and individual differences*, 22(4), 518–522. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2012.02.004>
- Gilbert, M. C. (2016). Relating aspects of motivation to facets of mathematical competence varying in cognitive demand. *The Journal of Educational Research*, 109(6), 647–657. <https://doi.org/10.1080/00220671.2015.1020912>
- Gomes, M., Monteiro, V., Mata, L., Peixoto, F., Santos, N., & Sanches, C. (2019). The Academic Self-Regulation Questionnaire: a study with Portuguese elementary school children. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 32(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s41155-019-0124-5>
- Guay, F., Chanal, J., Ratelle, C. F., Marsh, H. W., Larose, S., & Boivin, M. (2010). Intrinsic, identified, and controlled types of motivation for school subjects in young elementary school children. *British Journal of Educational Psychology*, 80, 711–735. <https://doi.org/10.1348/000709910X499084>
- Gutstein, E. (2007). “And that’s just how it starts”: Teaching mathematics and developing student agency. *Teachers College Record*, 109(2), 420–448. <https://doi.org/10.1177/016146810710900203>
- Hermann, J. M., & Vollmeyer, R. (2022). Gender stereotypes: Implicit threat to performance or boost for motivational aspects in primary school?. *Social psychology of education*, 25(2), 349–369. <https://doi.org/10.1007/s11218-022-09693-8>
- Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111–127. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_4
- Hidi, S. E., & Renninger, K. A. (2019). Interest development and its relation to curiosity: needed neuroscientific research. *Educational Psychology Review*, 31, 833–852. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09491-3>
- Jacobs, J. E., Lanza, S., Osgood, D. W., Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Changes in children's self-competence and values: Gender and domain differences across grades one through twelve. *Child development*, 73(2), 509–527. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00421>

- Jansen, T., Meyer, J., Wigfield, A., & Möller, J. (2022). Which student and instructional variables are most strongly related to academic motivation in K-12 education? A systematic review of meta-analyses. *Psychological Bulletin*, *148*(1–2), 1–26. <https://doi.org/10.1037/bul0000354>
- Jõgi, A.-L., Aus, K., & Kikas, E. (2014). Esimese klassi õpilaste matemaatikateadmiste arengu seosed klassiõpetajate võimekususkumuste ja tulemusootuste profiiliga. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri. Estonian Journal of Education*, *2*(1), 50–66. <https://doi.org/10.12697/eha.2014.2.1.03>
- Koenka, A. C. (2020). Academic motivation theories revisited: An interactive dialog between motivation scholars on recent contributions, underexplored issues, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, *61*, 101831. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101831>
- Kosovich, J. J., Hulleman, C. S., Barron, K. E., & Getty, S. (2014). A practical measure of student motivation: Establishing validity evidence for the expectancy-value-cost scale in middle school. *The Journal of Early Adolescence*, *35*(5–6), 790–816. <https://doi.org/10.1177/0272431614556890>
- Kriegbaum, K., Steinmayr, R., & Spinath, B. (2019). Longitudinal reciprocal effects between teachers' judgments of students' aptitude, students' motivation, and grades in math. *Contemporary Educational Psychology*, *59*, 101807. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101807>
- Leonid, P., & Kanonire, T. (2022). A comparative investigation of the Rasch/Guttman scenario approach: Measuring learning motivation toward mathematics in elementary school. *Assessment for Effective Intervention*, *48*(1), 34–42. <https://doi.org/10.1177/15345084221091172>
- 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. <https://doi.org/10.1111/ssm.12146>
- Lohbeck, A. (2018). Self-concept and self-determination theory: Math self-concept, motivation, and grades in elementary school children. *Early Child Development and Care*, *188*(8), 1031–1044. <https://doi.org/10.1080/03004430.2016.1241778>
- Lohbeck, A., Von Keitz, P., Hohmann, A., & Daseking, M. (2021). Children's physical self-concept, motivation, and physical performance: Does physical self-concept or motivation play a mediating role?. *Frontiers in Psychology*, *12*, 669936. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.669936>
- Marsh, H. W., Martin, A. J., Yeung, A. S., & Craven, R. G. (2017). Competence self-perceptions. In A. J. Elliot, C. S. Dweck, & D. S. Yeager (Eds.), *Handbook of competence and motivation: Theory and application* (2nd ed., pp. 85–115). Guilford Press.
- McGeown, S. P., & Warhurst, A. (2020). Sex differences in education: Exploring children's gender identity. *Educational Psychology*, *40*(1), 103–119. <https://doi.org/10.1080/01443410.2019.1640349>

- Midgley, C., Maehr, M. L., Hruda, L. Z., Anderman, E., Anderman, L., Freeman, K. E., & Urdan, T. (2000). Manual for the patterns of adaptive learning scales. *Ann Arbor: University of Michigan*, 734–763.
- Niemi, L. H. L., Holm, M., Haataja, E., Ilomanni, P. K., & Laine, A. (2025). The role of teachers' beliefs and professional development in students' mathematics motivation in primary education. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 13(1). <https://doi.org/10.31129/LUMAT.13.1.2500>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... Moher, D. (2021). *The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews*. *BMJ (Clinical research ed.)*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pajares, F. (2012). Motivational role of self-efficacy beliefs in self-regulated learning. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Motivation and self-regulated learning* (pp. 111–139). Routledge.
- Peixoto, F., Radišić, J., Krstić, K., Hansen, K. Y., Laine, A., Baucal, A., Sörmus, M., & Mata, L. (2022). Contribution to the validation of the expectancy-value scale for primary school students. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 41(3), 343–350. <https://doi.org/10.1177/07342829221144868>
- Peterson, C., Semmel, A., Von Baeyer, C., Abramson, L. Y., Metalsky, G. I., & Seligman, M. E. (1982). The attributional style questionnaire. *Cognitive therapy and research*, 6(3), 287–299. <https://doi.org/10.1007/BF01173577>
- Pintrich, P. R. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning. *International journal of educational research*, 31(6), 459–470. [https://doi.org/10.1016/S0883-0355\(99\)00015-4](https://doi.org/10.1016/S0883-0355(99)00015-4)
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T., & McKeachie, W. J. (1991). A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) (Tech. Report No. 91-B-004). Board of Regents, University of Michigan.
- Potvin, P., Ayotte-Beaudet, J. P., Hasni, A., Smith, J., Giamellaro, M., Lin, T. J., & Tsai, C. C. (2023). Development and validation of a questionnaire to assess situational interest in a science period: A study in three cultural/linguistic contexts. *Research in Science Education*, 53(1), 99–120. <https://doi.org/10.1007/s11165-022-10050-0>
- Rajotte, T., Marcotte, C., & Bureau-Levasseur, L. (2016). Evaluation of the effect of mathematical routines on the development of skills in mathematical problem solving and school motivation of primary school students in Abitibi-Témiscamingue. *Universal Journal of Educational Research*, 4(10), 2374–2379. <http://dx.doi.org/10.13189/ujer.2016.041017>
- Ramos, A., De Fraine, B., & Verschueren, K. (2021). Learning goal orientation in high-ability and average-ability students: Developmental trajectories, contextual predictors, and long-term educational outcomes. *Journal of Educational Psychology*, 113(2), 370–389. <https://doi.org/10.1037/edu0000476>

- Ramos, M., De Sixte, R., Jáñez, Á., & Rosales, J. (2022). Academic motivation at early ages: Spanish validation of the Elementary School Motivation Scale (ESMS-E). *Frontiers in Psychology, 13*, 980434. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.980434>
- Renninger, K. A., & Hidi, S. E. (2019). *The Cambridge handbook of motivation and learning*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316823279>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology, 25*(1), 54–67. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology, 61*, 101860. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Schunk, D. H., Meece, J. R., & Pintrich, P. R. (2014). Motivation: Introduction and historical foundations. In D. H. Schunk, J. R. Meece, & P. R. Pintrich (Eds.), *Motivation in education: Theory, research, and applications*, 1–49. Pearson Education.
- Schweinle, A., Berg, P. J., & Sorenson, A. R. (2013). Preadolescent perceptions of challenging and difficult course activities and their motivational distinctions. *Educational Psychology, 33*(7), 797–816. <https://doi.org/10.1080/01443410.2013.785049>
- Zhou, J., & Urhahne, D. (2013). Teacher judgement, student motivation, and the mediating effect of attributions. *European journal of psychology of education, 28*, 275–295. <https://doi.org/10.1007/s10212-012-0114-9>
- Tang, X., Lee, H. R., Wan, S., Gaspard, H., & Salmela-Aro, K. (2022). Situating expectancies and subjective task values across grade levels, domains, and countries: A network approach. *AERA open, 8*. <https://doi.org/10.1177/23328584221117168>
- Thronsdén, I. (2011). Self-regulated learning of basic arithmetic skills: A longitudinal study. *British journal of educational psychology, 81*(4), 558–578. <https://doi.org/10.1348/2044-8279.002008>
- Urduan, T., & Kaplan, A. (2020). The origins, evolution, and future directions of achievement goal theory. *Contemporary Educational Psychology, 61*, 101862. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101862>
- Urhahne, D., & Wijnia, L. (2023). Theories of motivation in education: An integrative framework. *Educational Psychology Review, 35*(2), 45. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09767-9>
- Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., Blais, M. R., Brière, N. M., Senecal, C., & Vallières, É. F. (1993). On the assessment of intrinsic, extrinsic, and amotivation self-motivation in education: Evidence on the concurrent and construct validity of the Academic Motivation Scale. *Educational and psychological measurement, 53*(1), 159–172. <https://doi.org/10.1177/0013164493053001018>

- 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. <https://doi.org/10.1111/bjep.12143>
- Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement motivation and emotion. *Psychological Review*, *92*(4), 548–573. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.92.4.548>
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2023). The relevance of situated expectancy-value theory to understanding motivation and emotion in different contexts. In *Motivation and Emotion in Learning and Teaching across Educational Contexts* (pp. 3–18). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003303473-2>
- Wu, J., Barger, M. M., Oh, D., & Pomerantz, E. M. (2022). Parents' daily involvement in children's math homework and activities during early elementary school. *Child Development*, *93*(5), 1347–1364. <https://doi.org/10.1111/cdev.13774>

Learning motivation in the context of mathematics among 6–13-year-old students: A systematic literature review of concepts and instruments

Maarja Sõrmus^{a1}, Jelena Radišić^b, Äli Leijen^a, Krista Uibu^a

^a*Institute of Education, University of Tartu*

^b*University of Oslo*

Summary

Introduction

Motivation can be defined as an internal state that prompts, maintains, and directs student behaviour (Ryan & Deci, 2000; Schunk et al., 2014). It is triggered in response to an internally perceived need or external stimulus (Jansen et al., 2022). Rather than remaining constant, motivation varies depending on the type of task a student undertakes, as well as the educational level and the student's developmental stage.

Students tend to feel more competent in subjects in which they perform well and value those subjects more highly (Denissen et al., 2007). Understanding the factors that shape motivation is thus essential. While some subjects are easier to master, others require greater effort; mathematics is generally perceived as particularly challenging (Ashcraft & Krause, 2007). As a core subject taught at all educational levels, gaps in knowledge from primary school can often make learning more demanding due to the hierarchical nature of mathematics, where new concepts build on prior understanding (Jõgi et al., 2014). Although developing mathematical competence is often seen as the primary goal of instruction, several scholars argue that maintaining students' motivation towards mathematics is equally, if not more, important in the long term (Gilbert, 2016; Gutsstein, 2007; Niemi et al., 2025). When motivation is supported, students are better prepared for lifelong learning and more likely to continue developing their skills beyond formal education. Therefore, alongside competence development, fostering motivation should be a central focus, not merely its short-term link to achievement.

¹ Institute of Education, University of Tartu, Jakobi 5, 51005 Tartu, Estonia; maarja.sormus@ut.ee.

Motivation has been studied for decades (e.g., Deci & Ryan, 2000; Eccles & Wigfield, 2020), and various motivation theories have been developed to explain motivational processes and factors. Koenka (2020) has identified five prominent theories of academic motivation – achievement goal theory (AGT), attribution theory (AT), expectancy-value theory (EVT), self-determination theory (SDT), and social-cognitive theory (SCT), while Urhahne and Wijnia (2023) add interest theory (IT) to this list.

Researchers frequently develop their own terminology and expand existing theories (Urhahne & Wijnia, 2023), which blurs the boundaries between different models and prompts the question of whether a unified theoretical framework could better explain the main theories of academic motivation along with their similarities and differences. In this context, research on student motivation has primarily concentrated on students across various levels of schooling (e.g., Jansen et al., 2022), often neglecting younger students. Some tools designed to assess older students are also applied to younger grades without recognising that they may not be suitable for this age group in their original form (e.g., Pintrich, 1999).

This article examines the learning motivation in mathematics among students aged 6–13 by reviewing research articles published between 2010 and 2022. To better support the ongoing development of motivation in students aged 6–13, more understanding is needed about its nature and the factors that influence it. This systematic literature review aims to provide an overview of the most commonly used motivation theories and the instruments employed to investigate learning motivation in mathematics among 6–13-year-olds. To accomplish this, two research questions are posed:

1. How has learning motivation in the context of mathematics been conceptualised in previous empirical studies involving students aged 6–13?
2. What instruments have been employed to examine learning motivation in the context of mathematics among students aged 6–13?

Methodology

A principal search, followed by two further inquiries, was conducted in October 2020 using the EBSCO Discovery interface across various databases to gather the survey sample. The search terms were categorised into three main groups for the study: motivation, mathematics, and educational attainment. The search was limited to items that were available in full text, published since 2010 in English, and peer-reviewed. This search yielded 766 results. Following PRISMA guidelines (Page et al., 2021), articles were included if they focused on students in grades 1–6, motivation, and mathematics. Exclusion criteria removed

articles that broadly addressed STEM, lacked explicit motivation theories, or did not include suitable instruments. Two researchers, along with the first author, reviewed the abstracts of the 766 sources identified during the initial search to ensure the study's reliability. In the second stage, articles were assessed based on the full text, and in the final stage, those remaining for further review were read by all authors.

An additional search was carried out using the same criteria in August 2022, adding seven articles for further analysis. A third search was conducted on 31 December 2022, adding 12 more articles. Combining the main search with these two additional queries identified 974 articles for analysis. After applying the exclusion and inclusion criteria, 56 progressed for further study.

Key findings and discussion

Analyses revealed that the 56 articles were published across 34 journals, primarily focusing on European students, followed by those in North America and Asia. The articles encompassed various study designs, such as cross-sectional, longitudinal, and experimental studies, and covered an age range of 6 to 13 years. Further analyses indicated that out of the 56 articles, 17 were based solely on EVT, ten on SDT, and six on AGT. AT was represented in three articles, SCT in two, and IT in one article. The remaining 23 articles either combined two or more motivation theories or did not specify the theory used, although the framework could be inferred from the concepts employed. Out of the 56 articles, 24 predominantly utilised EVT as the theoretical framework, while 16 employed AGT. Overall, 76% of the articles used EVT, SDT, or AGT as one of their foundational theories. Only one article (i.e., Linder et al., 2015) incorporated elements from five theoretical frameworks – IT, AT, EVT, and AGT – in their 17-item instrument, examining the motivation of 2nd–5th grade students in the USA.

The analysis showed that the dimension of interest was the main focus in most studies examining students' motivation for learning mathematics. Given the complexity of motivation (Schunk et al., 2014), an unwarranted focus on individual dimensions alone can neglect the broader importance of motivation and underestimate its complex nature. Although EVT by Eccles and colleagues (Eccles et al., 1983; Eccles & Wigfield, 2020) was the most commonly used motivation theory, its key construct dimensions – intrinsic value, attainment value, cost, utility value – were unevenly represented in the instruments used. This biased representation may be due to the difficulty of examining multiple dimensions at once, especially since some, like cost, are harder to explore – particularly among younger students. The motivation of students aged 6–13 is influenced by external factors such as teachers, parents, friends,

and hobbies. However, overlooking the impact of these situational components, which are crucial for understanding motivation (Eccles & Wigfield, 2020), may lead to misinterpretation if we focus solely on the interest dimension. Furthermore, limiting the focus does not assist future research or practitioners when designing interventions to understand the diversity in their classrooms or how to support students' development and sustained engagement.

The systematic literature review identified PALS (Midgley et al., 2000) as the most frequently used instrument for studying students' motivation to learn mathematics, mainly applied from the age of 9. Although it is often used alone, PALS is frequently combined with other instruments. Within the framework of SDT, ESMS (Guay et al., 2010) has been a widely adopted and validated instrument across various languages, enabling comparisons between regions and countries.

The findings of the present study, which focused on a quantitative research approach, provide valuable insights into the study of learning motivation in mathematics among 6–13-year-old students. They offer an understanding of the most commonly used instruments within the framework of significant theories established in motivation research. This article systematically describes motivation, facilitating the development of additional instruments and the assessment and monitoring of motivation. Future studies should consider adopting multi-model and longitudinal approaches to better capture situational influences and promote sustained interest in mathematics learning.

Keywords: motivation, mathematics, systematic literature review, 6–13-year-old students