

Tartu Ülikool
Sotsiaalteaduste valdkond
Haridusteaduste instituut
Loodus- ja reaalainete õpetamine põhikoolis õppekava

Kätlin Kukk
MATEMAATIKAÕPETAJATE TEADLIKKUS MATEMAATIKAÄREVUSEST, SELLE
MÄRKAMINE NING RAKENDATAVAD ENNETAMISE VÕI LEEVENDAMISE
STRATEEGIAD
Bakalaureusetöö

Juhendaja: eripedagoogika nooremlektor Triin Kivirähk-Koor

Tartu 2026

Kokkuvõte

Matemaatikaõpetajate teadlikkus matemaatikaärevusest, selle märkamine ning rakendatavad ennetamise või leevendamise strateegiad

Bakalaureusetöö eesmärk on välja selgitada, kui teadlikud on Eesti põhikooli I–III kooliastme ja gümnaasiumi matemaatikaõpetajad matemaatikaärevusest, kui sageli nad matemaatikaärevust õpilastel märkavad ning milliseid võtteid nad kasutavad õpilaste matemaatikaärevuse ennetamiseks ja/või leevendamiseks. Uuringus osales 81 matemaatikaõpetajat üle Eesti. Andmed koguti elektroonilise küsimustiku kaudu. Tulemustest selgus, et matemaatikaõpetajad hindavad enda teadmiseid matemaatikaärevuse kohta keskmiseks. Enamasti seovad matemaatikaõpetajad matemaatikaärevuse mõistet emotsionaalse probleemiga, vähem aga füüsilise probleemiga. Lisaks selgus, et matemaatikaärevusest teadlikumad õpetajad panevad klassiruumis ka rohkem matemaatikaärevust tähele. Matemaatikaõpetajad kasutavad matemaatikaärevuse ennetamis-/leevendusviisina kõige sagedamini positiivset suhtumist õpilaste suhtes.

Võtmesõnad: matemaatikaärevus, matemaatika, õpetajad, õpilased

Abstract

Mathematics teachers' awareness of mathematics anxiety, its recognition, and the strategies used to prevent and/or alleviate mathematics anxiety among students

The objective of the bachelor's thesis is to examine how aware Estonian lower secondary and upper secondary school mathematics teachers are of mathematics anxiety, how often they notice mathematics anxiety among students, and which strategies they use to prevent and/or alleviate students' mathematics anxiety. The study involved 81 mathematics teachers from across Estonia. Data were collected using an electronic questionnaire. The results showed that mathematics teachers assess their knowledge of mathematics anxiety as average. Mathematics anxiety is most commonly associated with emotional problems, and less frequently with physical problems. In addition, the findings indicate that teachers who are more knowledgeable about mathematics anxiety tend to notice it more frequently in the classroom. The most commonly used strategy for preventing and alleviating mathematics anxiety is maintaining a positive attitude toward students.

Keywords: mathematics anxiety, mathematics, teachers, students

Sisukord

Sissejuhatus.....	4
1. Teoreetiline ülevaade.....	4
1.1 Ärevus ning ärevushäire.....	4
1.2 Matemaatikaärevuse mõiste, avaldumine ja esinemissagedus.....	5
1.3 Matemaatikaärevuse tekkimise põhjused ja mõju.....	5
1.4 Matemaatikaärevuse ennetamise ja leevendamise võimalused koolis.....	6
2. Metoodika.....	9
2.1 Valim.....	9
2.2 Andmekogumine.....	10
2.3 Andmeanalüüs.....	12
3. Tulemused.....	13
3.1 Matemaatikaõpetajate teadlikkus matemaatikaärevusest.....	13
3.2 Matemaatikaärevuse esinemissagedus õpetajate arvates.....	16
3.3 Enimkasutatavad matemaatikaärevuse ennetamise või leevendamise strateegiad.....	18
4. Arutelu.....	19
Tänuõnad.....	21
Autorsuse kinnitus.....	22
Kasutatud kirjandus.....	23
Lisad.....	26
Lisa 1. Küsimustik.....	26
Lisa 2. Matemaatikaärevuse defineerimise, põhjustajate ning tagajärgede kategooriad ja näited.....	35
Lisa 3. Õpetaja käitumisstrateegiad või tegevused õpilaste matemaatikaärevuse vähendamiseks.....	37
Lisa 4. Õpetajate poolt kasutatavad matemaatikaärevuse ennetamis- või leevendamisstrateegiad.....	38

Sissejuhatus

Matemaatikaärevus on ärevuse vorm, mis tekib matemaatika ülesannete või numbritega kokkupuutel (Weir, 2023). Liigne matemaatikaärevus on problemaatiline, kuna see ei tulene teadmiste puudumisest, vaid reaktsioonist matemaatikale, mis koormab kognitiivseid protsesse ja takistab olemasolevate teadmiste ja oskuste kasutamist. Selle tulemusena langeb sooritus nii õpingutes kui ka töös, mis omakorda piirab akadeemilisi saavutusi, mõjutab eriala- ja karjäärivalikuid ning võib raskendada ka igapäevaeluga toimetulekut (Weir, 2023). Kuna matemaatika on laialdaselt seotud nii hariduse, tööelu kui ka igapäevaste otsustega, võib matemaatikaärevus oluliselt pärssida inimese toimetulekut ja elukvaliteeti (Weir, 2023).

Hinnanguliselt on ligi 6–17% kogu maailma populatsioonist kogenud matemaatikaärevust (Dowker *et al.*, 2016). Lisaks leidsid Barroso jt (2021), et matemaatikaärevus on väiksem 3.–5. klassides ning kõrghariduses. Samas kui matemaatikaärevus on suurem 6.–8. klassides (Infinilearn Team, 2026). Seda seostatakse õppesisu abstraktsemaks muutumise, tunni tempo kiirenemise, varasemate lünkade selgemini esilekerkimise, sotsiaalse võrdluse ja hindelise surve tugevnemisega (Infinilearn Team, 2026). Matemaatikaõpetajate teadlikkus matemaatikaärevusest ja õpetajate strateegiad matemaatikaärevuse ennetamiseks on oluline teema, sest õpetaja võib mõjutada õpilaste hoiakuid ja emotsionaalset suhtumist matemaatikasse (Tire *et al.*, 2022; Walters 2018). Vanuse kasvades tõuseb tõenäosus kogeda matemaatikaärevust, seega mida enam tehakse nooremates klassides tööd matemaatikaärevuse ennetamiseks, seda vähem avaldab matemaatikaärevus negatiivset mõju tulevikus (Kilp-Kabel, 2024; Polacco *et al.*, 2023).

1. Teoreetiline ülevaade

1.1 Ärevus ning ärevushäire

Vaimse tervise probleemidest on maailmas üks levinumaid ärevushäired (World Health Organization, 2025). Ärevus (s.a.) järgi on ärevus keha reaktsioon, mille eesmärk on valmistada inimest ette ohu, uute või oluliste sündmustega toimetulekuks. Tegemist on evolutsiooniliselt kujunenud instinktiga, mis aktiveerib reageeringu ohu eest põgenemiseks või sellega võitlemiseks. Ärevusega võivad kaasneda ka füüsilised muutused, nagu pupillide laienemine, südame löögisageduse tõus ja lihaspinge suurenemine. Ärevushäirest räägitakse juhul, kui ärevus on pikaajaline või väga intensiivne ning hakkab oluliselt häirima inimese igapäevast toimetulekut. Ärevushäire esineb elu jooksul ligikaudu 10–28% inimestest (Ärevus, s.a.).

1.2 Matemaatikaärevuse mõiste, avaldumine ja esinemissagedus

Matemaatikaärevus on ärevushäire, mis segab matemaatilist sooritusvõimet (Ashcraft, 2002) ning see võib esineda koolis, kodus kui ka tavaelus matemaatikaga kokkupuutudes (Kuipers, 2025). Ärevuse kogemise ajal aktiveeruvad ajus samad piirkonnad, mis on seotud ka füüsilise valu kogemisega (Samuel & Warner, 2021). See võib avalduda füüsiliste sümptomite, muremõtete, kognitiivsete probleemide või vältimiskäitumisena (Chernoff & Stone, 2014, viidatud Polacco, 2023 j). Vältimiskäitumine ehk puudumine või ülesannete mitte lahendamine ja füüsilised sümptomid nagu näiteks hingeldamine, higistamine, nutmine ja värisemine võivad olla kergesti märgatavad ning ärevusega seostatavad, kuid emotsionaalsed ja kognitiivsed probleemid võivad jääda õpetajale täielikult märkamata (Kilp-Kabel, 2025). Samuti võib õpilase madal aktiivsus ja kodutööde mittetäitmine peegeldada matemaatikaärevusest tulenevat vältimiskäitumist, mitte motivatsioonipuudust (Beilock & Willingham, 2014). Samas ei mõju ärevus õppimisele alati negatiivselt, sest kuigi liigne ärevus on seotud töömälu nõrgenemisega siis on leitud, et mõõdukas ärevus võib õppimist soodustada (Luo et al., 2023).

PISA 2022 (Tire *et al.*, 2022) tulemused näitavad, et Eesti õpilastest 27% tunneb end matemaatika ülesandeid lahendades närviliselt ja 28% tunneb end sellistes olukordades abituna. Lisaks muretseb 45% õpilastest halva hinde saamise pärast ning 44% kardab matemaatikas läbi kukkuda.

1.3 Matemaatikaärevuse tekkimise põhjused ja mõju

Matemaatikaärevus saab tekkida üksnes inimesel, kelle jaoks matemaatikas on mingi isiklik väärtus (Buckley, 2020). Seetõttu on matemaatikaärevus olemuslikult seotud sellega, et matemaatikat tajutakse olulise, vajaliku või tulevikuga seotuna, olgu see siis õpitee, karjäärivalikute või igapäevase toimetuleku kontekstis (Buckley, 2020).

Esiteks võib matemaatikaärevust põhjustada survestatud olukord, kus õpilast hinnatakse, ta peab vastama teiste ees või esineb ajaline piirang (*Math anxiety, s.a.*). Teiseks võib matemaatikaärevuse tekkimist põhjustada varasem õpetaja, vanema või klassikaaslaste tekitatud halb emotsioon nagu näiteks hirm valesti vastata või alandus (*Math anxiety, s.a.*). Kolmandaks on suur roll õpetaja teadmistel ja kogemustel matemaatikaärevusega ning tema suhtumisel nii õpilastesse kui ka õpetatavasse teemasse, näiteks selles, millist tooni ta matemaatika tunnis

kasutab, kuidas ta reageerib õpilaste eksimustele või kas ta ise tunneb ennast matemaatikaga tegeledes ärevalt (Hornigold, 2023). Neljandaks mõjutab matemaatikaärevust ühiskonnas levinud arusaam matemaatikast kui eriti raskest ainest, mida annavad noortele edasi nii vanemad kui ühiskond üldisemalt (Hornigold, 2023). Iisraeli uuringus (Polacco *et al.*, 2023) leiti, et peamine matemaatikaärevuse põhjustaja on vanemate negatiivne suhtumine matemaatikasse. Lisaks on uuritud matemaatikaärevuse avaldumise seoseid inimese sooga, kuid senised uurimistulemused on olnud vastuolulised (Luo *et al.*, 2023; Barroso *et al.*, 2021).

Waltersi (2018) läbiviidud uuringust tuleb välja, et matemaatikaärevuse kogemine võib põhjustada õpilaste madalat enesehinnangut, madalat motivatsiooni ning mõjutada nende tulevikuplaane. Näiteks võivad õpilased matemaatikaga seotud erialade edasiõppimisest loobuda. Kuna madalad õpitulemused põhjustavad matemaatikaärevust ning ka vastupidi, siis tihti peetakse matemaatikaärevusega õpilast halbade matemaatikaoskustega õpilaseks ning matemaatikaärevus võib olla selles olukorras nii põhjuse kui ka tagajärje rollis (Beilock & Willingham, 2014; *Math anxiety, s.a.*). Seepärast on oluline, et õpetajad oleksid sellest teadlikud ning saaksid tegeleda matemaatikaärevuse ennetamisega juba enne selle ilmumist.

1.4 Matemaatikaärevuse ennetamise ja leevendamise võimalused koolis

Ameerika Ühendriikides (Deibel, 2025; Walters, 2018) ja Eestis (Sarap, 2024) läbiviidud uuringutes selgitati õpetajate arvamuse ja õpilaste tagasiside kaudu välja, millised õpetajate kasutatavad meetodid aitavad matemaatikaärevust leevendada või ennetada. Enamus Deibeli (2025) uuringus osalenud õpilastest tõid välja, et levinuim matemaatikaärevuse leevendamise/ennetamise meetod on õpetajate positiivne suhtumine õpetatavasse. See oli ka õpetajate poolt kõige kasutatavam meetod. Waltersi (2025) uuringust selgus, et õpetajate arvates on peamine õpilaste enesekindluse toetamine. Eestis läbi viidud magistritöös (Sarap, 2024) leiti, et matemaatikaärevuse ennetamisel ja leevendamisel kasutatakse õpetajate hinnangul sagedasti õpilase vigade käsitlemist õppimisvõimalusena, st vigade tunnustamist, samuti rühmatööde tegemist. Eelnimetatud uuringutest leitud matemaatikaõpetaja võimalikest strateegiatest õpilaste matemaatikaärevuse ennetamiseks või leevendamiseks annab ülevaate tabel 1.

Tabel 1. Võimalikud matemaatikaärevuse ennetus- või leevendusstrateegiad koolis

Matemaatikaärevuse ennetus- või leevendusstrateegiad	Näide/selgitus
Toetav õhkkond	õpetaja positiivne hoiak, õpetaja loodud klassi positiivne hoiak, vahetunnis suhtlemine
Toetav tagasisideviis	eduelamuste pakkumine, kujundav hindamine, vastamiste lubamine
Toetav õpetamismeetod	ajasurve puudub, grupitööd, kindel tunni struktuur
Õpilase autonoomia	õpilase valik, kuidas ning mida lahendada; õpilane otsib ise lahenduse
Individuaalse toe pakkumine	konsultatsioonid, arenguestlused, õpilaste tasemele jõukohastatud ülesanded
Elulisus	ülesannete elulisus ning selgitamine, kus teadmist elus vaja võib minna
Rahustamisvõtete kasutamine/tutvustamine, abile suunamine	hingamisharjutused, suunamine psühholoogi poole

Käesoleva uuringuga sarnaselt on õpetajate teadlikkust matemaatikaärevusest, selle esinemissagedusest ning ennetusstrateegiatest uuritud mujal maailmas (Deibel, 2025; Polacco *et al.*, 2023; Walters, 2018) ja magistr töö raames ka Eestis (Sarap, 2024) (vt tabel 2). Tabelist 2 nähtub, et Eesti matemaatikaõpetajate matemaatikaärevuse teadlikkuse, õpilaste matemaatikaärevuse märkamise sageduse ning I–II kooliastme matemaatikaõpetajate ennetus- või leevendusstrateegiate kohta andmed puuduvad.

Tabel 2. Varasemad matemaatikaärevust käsitlevad uuringud õpetajate seas

Autor(id) ja uuringu toimumise aasta	Riik	Seos antud uuringuga	Kellelt uuriti?
Deibel, E. (2025).	Ameerika Ühendriigid	Matemaatikaärevuse põhjustajad, ennetus-, leevendusstrateegiad	Gümnaasiumi lõpuklassi õpilased, ülikooli esimese ja teise kursuse üliõpilased ning 7.–12. klassi matemaatikaõpetajad
Walters, B. (2018).	Ameerika Ühendriigid	Matemaatikaärevuse põhjustajad, esinemissagedus, tagajärjed, ennetus- ja leevendusstrateegiad, õpetajate teadlikkus	Põhikooli ja gümnaasiumi haridustöötajad (sh matemaatikaõpetajad)
Polacco, D., Zsoldos-Marchis, I., & Dekel, R. (2023).	Iisrael	Matemaatikaärevuse põhjustajad ja esinemissagedus	1.–12. klassi matemaatikaõpetajad
Sarap, K. (2024).	Eesti	Matemaatikaärevuse ennetus-, leevendusstrateegiad	Põhikooli III kooliastme ja gümnaasiumi matemaatikaõpetajad

Töö eesmärk on välja selgitada Eesti põhikooli I–III kooliastme ja gümnaasiumi matemaatikaõpetajate arvamus selle kohta, kui teadlikud nad on matemaatikaärevusest, kui sageli nad matemaatikaärevust õpilastel märkavad ning milliseid võtteid nad kasutavad õpilaste matemaatikaärevuse ennetamiseks ja/või leevendamiseks.

Tulenevalt uurimisprobleemist ja töö eesmärgist on sõnastatud järgnevad uurimisküsimused:

1. Kui teadlikud on matemaatikaõpetajad enda hinnangul matemaatikaärevusest?
2. Kui sageli märkavad matemaatikaõpetajad enda hinnangul õpilaste seas matemaatikaärevust?
3. Mida teevad matemaatikaõpetajad enda hinnangul õpilaste matemaatikaärevuse ennetamiseks ja/või selle leevendamiseks?

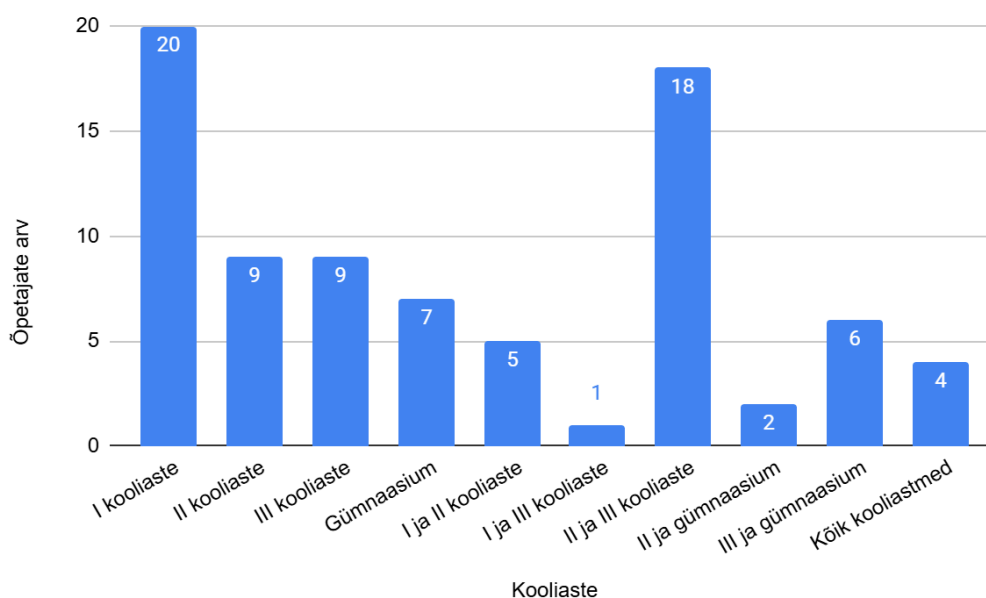
2. Metoodika

2.1 Valim

Valimi moodustamiseks saatis töö autor esmalt e-kirja kõikide Eesti üldhariduskoolide üldmeilidele palvega see e-kiri edastada enda kooli klassi- ja matemaatikaõpetajatele. Koolide nimed ja e-posti aadressid sai autor internetileheküljelt haridusportaal.edu.ee (*Haridusportaal, s.a.*). Saadetud e-kirjas kirjeldas autor uuringu eesmärgi, teavitas uuritavaid nende õigusest uuringus mitte osaleda ning selgitas, et tagatud on uuritavatele anonüümsus ja kogutud andmed kustutatakse pärast lõputöö kaitsmist. Lisaks jagati e-kirjas ka küsimustiku (vt lisa 1) linki.

Valimi moodustasid I, II, III ja gümnaasiumiastme klassi- ja matemaatikaõpetajad. Uuringus osales 81 õpetajat. Õpetajaid, kes õpetasid vaid I, II, III või gümnaasiumi kooliastmes oli 45 ning vastajaid, kes õpetasid mitut kooliastet korraga oli 36 (vt joonis 1).

Joonis 1. Uurimuses osalenud õpetajate õpetatav kooliaste/kooliastmed



Kõrgeim omandatud haridustase oli 60 õpetajal magistrikraad ja 9 õpetajal bakalaureusekraad. 8 õpetajal on õpingud veel pooleli. Ühel vastajal oli keskharidus ja kolmel kutsekeskharidus.

Uuringus osalenud õpetajate kutsetasemete jaotusest selgub, et suurem osa vastajatest on õpetaja kutsetasemel 7 (39 vastajat). Õpetajakutse puudus 26 vastajal. Õpetaja tasemele 6 ja vanemõpetaja tasemele 7 kuulus kummaski rühmas 3 vastajat. Õpetaja tasemel 5 ja

meisterõpetaja tasemel 8 oli vastavalt üks vastaja. Lisaks tõi 8 vastajat välja, et nad ei oska oma kutsetaset määrata.

Küsitluse põhjal on vastajate seas kõige rohkem õpetajaid, kelle tööstaaž on üle 20 aasta (37 vastajat). 0–5-aastase tööstaažiga õpetajaid on 25 ning 6–20-aastase tööstaažiga õpetajaid 19. Jaotus näitab, et vastajate hulgas on nii pika töökogemusega kui ka lühema staažiga õpetajaid. Kõige suurem tööstaaž oli 51 aastat.

2.2 Andmekogumine

Andmete kogumiseks kasutati elektroonilist küsimustikku (lisa 1), mis sisaldas nii avatud kui ka suletud küsimusi. Küsimustik võimaldas koguda nii struktureeritud infot õpetajate hinnangute kohta kui ka sisukamaid kirjeldusi õpetajate kogemustest seoses matemaatikaärevusega. Suletud küsimuste puhul rakendati kirjeldavat statistikat, et saada ülevaade vastuste jaotusest ja sagedusest. Avatud vastuseid analüüsiti kvalitatiivse induktiivse sisuanalüüsi abil, mille käigus vastused kodeeriti ning grupeeriti temaatilistesse kategooriatesse. Andmekogumismeetodiks valiti elektrooniline küsimustik, sest sooviti koguda võimalikult standardiseeritud infot võimalikult paljudelt sihtgruppi kuulujatelt (Beilmann, 2020).

Elektrooniline küsimustik oli jaotatud viieks osaks. Küsimustikus olid küsimused seoses õpetajate taustainfo, matemaatikaärevuse teadlikkuse, märkamise ning kasutatavate ennetus- või leevendusstrateegiate kasutamise kohta. Küsimustiku koostas autor keskkonnas Google Forms. Esimene osa oli uurimust tutvustav ning seal küsiti osaleja luba tema antud vastuste kasutamiseks lõputöö raames. Lisaks rõhutati, et küsimustiku täitmisel lähtuksid õpetajad vaid enda teadmistest ja kogemustest.

Teine osa sisaldas valikvastustega küsimusi õpetajate õpetatava kooliastme ja õpetajakutse taseme kohta. Lisaks oli teises osas ka vabavastusega tööstaaži pikkuse küsimus. Lisaks uuriti selles osas, kui heaks peab vastaja enda teadmiseid matemaatikaärevusest ning kas ta sooviks sellel teemal enda teadmiseid täiendada.

Kolmandas osas keskenduti õpetajate teadlikkusele matemaatikaärevusest. Esimese küsimusega uuriti, kui heaks peab vastaja enda teadmiseid matemaatikaärevusest. Vastuseid oodati Likerti skaalal, kus 1 tähendas “Ei ole sellest varem kuulnud” ning 5 tähendas “Tean sellest palju”. Teise küsimusega sooviti teada saada valikvastuste kaudu, kas ning millistest matemaatikaärevuse teemadest (teoreetiline taust, praktilised võtted, teave suunamiseks, ei tunne

puudust lisateabest) tuntakse puudust. Kolmanda küsimusega sooviti valikvastuste kaudu välja selgitada, millistest kohtadest õpetajad matemaatikaärevuse kohast infot saanud on. Valikus olid koolituselt, raamatutest, internetist, õpingute käigus, kolleegidelt, ei ole selle teema kohta infot otsinud ning valik “muu”, kus õpetaja sai lisada enda variandi. 4.–6. küsimus sellest osast olid vabavastuselised, kus oodati matemaatikaärevuse mõiste defineerimist, võimalikke tekkimise põhjuseid ja tagajärgi ning võimalikke õpetajapoolseid ennetus- või leevendusviise.

Neljanda osa alguses andis autor matemaatikaärevuse mõiste, et tagada kõikide vastajate teadlikkus antud nähtusest. Selle osa esimese küsimusega sooviti välja selgitada, kui levinud probleem õpetajate arvates matemaatikaärevus üldiselt on. Järgmised kuus küsimust keskendusid konkreetsetele aspektide – nagu füüsilised sümptomid, vältimiskäitumine, loobumine enne ülesande kallale asumist, keskendumis ja kuulamisraskused, suurenenud stressitase, negatiivne enesehinnang – esinemissagedusele mille väited tuginesid varasemates Polacco jt (2023) ning Deibeli (2025) uuringutes kirjeldatud kategooriatele. Esimesele küsimusele oodati vastust skaalal 1–5, kus 1 tähistas “Vähe levinud” ja 5 tähistas “Laialdaselt levinud”. Ülejäänud küsimustes tähistas 1 - “Pole üldse märganud” ning 5 - “Tuleb ette iga päev”. See meetod aitas 5-pallise skaala kaudu välja selgitada matemaatikaõpetajate kogemused matemaatikaärevuse tuvastamisega (Osula, 2008).

Viimases osas esitati küsimus, et välja selgitada, milliseid praktilisi võtteid kasutavad õpetajad matemaatikaärevuse ennetamiseks või leevendamiseks. Selleks oli autor andnud loetelu teooria osas kirjeldatud erinevatest võimalikest tegevustest, mis aitavad ennetada/leevendada matemaatikaärevust. Vastajalt oodati, et ta märgiks ära kõik tegevused, mida ta ise tunnis kasutab. Lisaks oli vastajal võimalus lisada ka tegevusi, mida nimekirjas polnud, kuid mida nad kasutavad.

Uuring oli jagatud osadeks seepärast, et kolmanda osaga sooviti välja selgitada õpetajate teadlikkus, kuid neljanda ja viienda osa juures oli vajalik, et kõik vastajad teaksid ühtselt, mida matemaatikaärevuse mõiste all mõeldakse. See võis vastuseid moonutada, sest Google Forms'i keskkond ei võimaldanud küsimustikus tagasi minemist keelata ning eelnevaid vastuseid võidi hiljem peale mõiste selgeks saamist täiustada.

Küsimuste ja vastusevariantide koostamisel sai autor eeskuju varem Sarapi (2024) ja Polacco jt (2023) korraldatud matemaatikaärevuse uuringutest. Töö autor muutis ja kohandas küsimusi ning vastusevariante antud uuringu eesmärgile ja uurimisküsimustele vastavaks.

Küsitlus saadeti Eesti koolide üldmeilidele veebruari keskel ning küsimustik oli lahti kaks nädalat.

2.3 Andmeanalüüs

Käesoleva uurimistöö esimese uurimisküsimuse raames kasutati Likerti skaala küsimustele antud vastuste analüüsil kirjeldavat statistikat ning vabavastuseliste küsimuste osas induktiivset kvalitatiivset lähenemist, et mõista läbi avatud vastuste matemaatikaõpetajate tõlgendust matemaatikaärevusest (Beilmann, 2020). Autor tegi iga vabavastuselise küsimuse vastuste kohta Docs faili, kus märkis esialgu ära mõtet kandva fraasi/lause ning seejärel sarnased vastused grupeeriti.

Lisades esitatud tabel (vt lisa 2) annab ülevaate õpetajate vastuste grupeerimisest, hõlmates matemaatikaärevuse mõiste defineerimist, võimalikke tekkepõhjuseid ja tagajärgi. Lisaks on esitatud enamlevinud vastused või vastavat grupeerimist iseloomustavad kirjeldused.

Vastused saadi 81-lt matemaatika õpetajalt. Tihtipeale mainisid vastajad vabavastuseliste küsimuste raames ühes vastuses ka mitut kategooriat, mistõttu võivad ühe vastaja vastused kajastuda mitmes kategoorias. Vabavastustega küsimuste vastustele tegi töö autor ka kolme päeva möödudes korduvkodeerimise, kus tal olid ees varem leitud kategooriad. Lisaks kasutati kahe kaaskodeerija abi kahe venekeelse vastuse tõlkimiseks ja kategoriseerimiseks. Teise ja kolmanda uurimisküsimuse raames kasutati kõikide küsimuste analüüsimiseks kirjeldavat statistikat.

Tagamaks uurimuse usaldusväärsust viidi läbi proovuurimise ning küsiti selle kohta tagasiside. Proovküsimustikku oli nõus täitma kaks II–III kooliastme õpetajat. Tagasiside põhjal olid küsimustes kasutatud terminid arusaadavad ning vastamine sujus probleemideta. Märgiti, et üks küsimus vajab selgemat sõnastust ning haridustaseme vastusevariantides võiks olla „Õpingud pooleli“. Kuna tagasiside viitas ühe küsimuse ebaselgusele siis proovküsimustiku vastuseid tulemustes ei kajastu. Lisaks sooviti teada saada vastamise ajakulu, milleks piloteerijad märkisid 12–15 min.

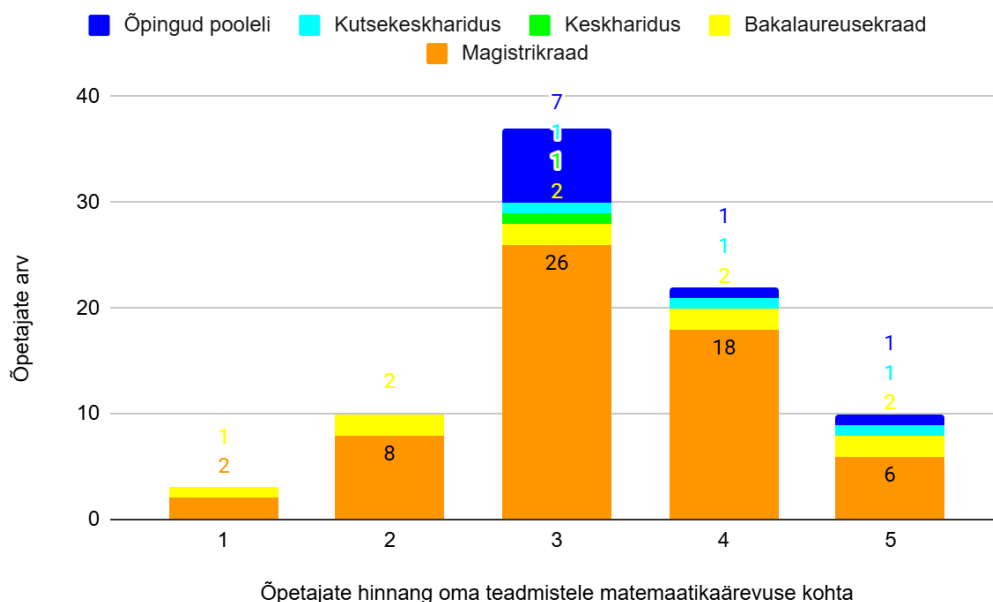
3. Tulemused

Selles peatükis on ülevaade küsimustiku käigus saadud tulemustest lähtudes uuringu eesmärgist ja uurimisküsimustest. Esmalt kirjeldatakse matemaatikat õpetavate õpetajate teadlikkust matemaatikaärevusest. Seejärel antakse ülevaade, kui levinud probleemiks matemaatikaõpetajad matemaatikaärevust peavad. Viimaks analüüsitakse, milliseid matemaatikaärevuse ennetamise või leevendamise strateegiaid enim praktikas kasutatakse.

3.1 Matemaatikaõpetajate teadlikkus matemaatikaärevusest

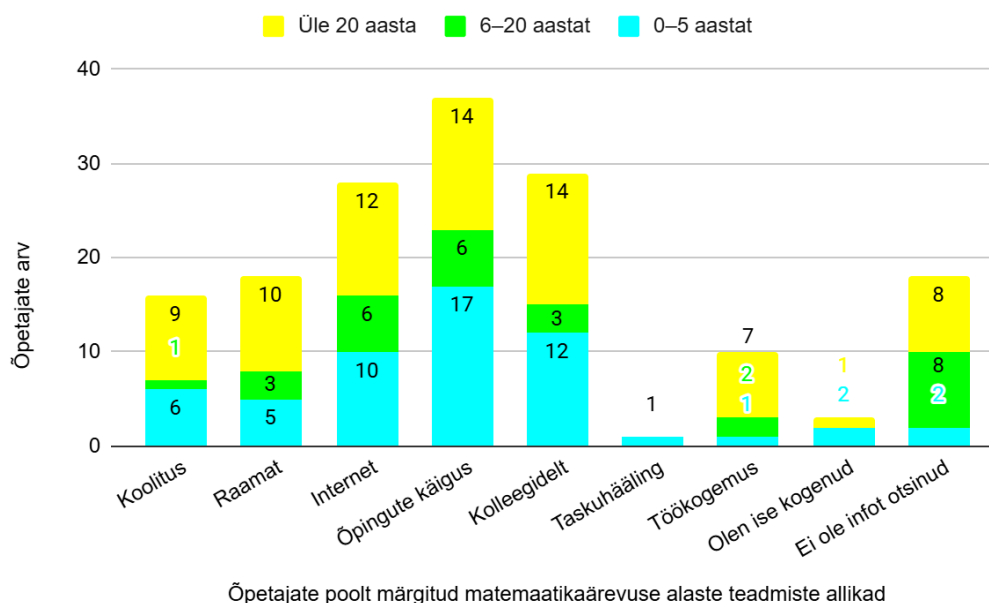
Esiteks pidid õpetajad andma hinnangu oma teadmiste matemaatikaärevuse kohta 5-punktilisel skaalal, kus 1 tähistas “Ei ole varem sellest kuulnud” ning 5 tähistas “Tean sellest palju”. Joonis 2 näitab õpetajate enesehinnangut oma teadmiste matemaatikaärevuse kohta vastavalt enda haridustasemele. Joonis 2 näitab, et kõige suurem osa vastajatest (35) andis oma teadmiste hinnangu 3. Kõige vähem valiti vastust 1 (3 õpetajat). Õpetajate keskmine hinnang enda teadmiste oli 3,33. Jaotus näitab, et vastajate hinnangud koonduvad peamiselt keskmiste või sellest kõrgemate väärtuste ümber, kuid ei ilmne, et kõrgema haridustasemega õpetajad oleksid teadlikumad matemaatikaärevusest.

Joonis 2. Õpetajate hinnang oma teadmiste matemaatikaärevuse kohta vastavalt õpetaja haridustasemele.



Teiseks paluti vastajatel etteantud vastuste hulgast valida kõik allikad, kust nad on saanud teavet matemaatikaärevuse kohta. Joonis 3 näitab, et vastajate matemaatikaärevuse alased teadmised on kujunenud eelkõige õpingute käigus (37 õpetajat), kolleegidega suheldes (29 õpetajat) ning internetist saadud info põhjal (28 õpetajat). 0–5-aastase tööstaažiga õpetajatest 68% märkis, et nende matemaatikaärevuse alased teadmised pärinevad õpingutest. Seevastu tõid õpingud teadmiste allikana välja vaid 31,6% 6–20-aastase ning 37,8% üle 20-aastase tööstaažiga õpetajatest. Etteantud vastusevariantidele lisasid õpetajad ka taskuhäälingu, õpetajatöös saadud kogemused matemaatikaärevusega õpilastega ning isikliku matemaatikaärevuse kogemise.

Joonis 3. Õpetajate poolt märgitud matemaatikaärevuse alaste teadmiste allikad vastavalt õpetaja tööstaažile

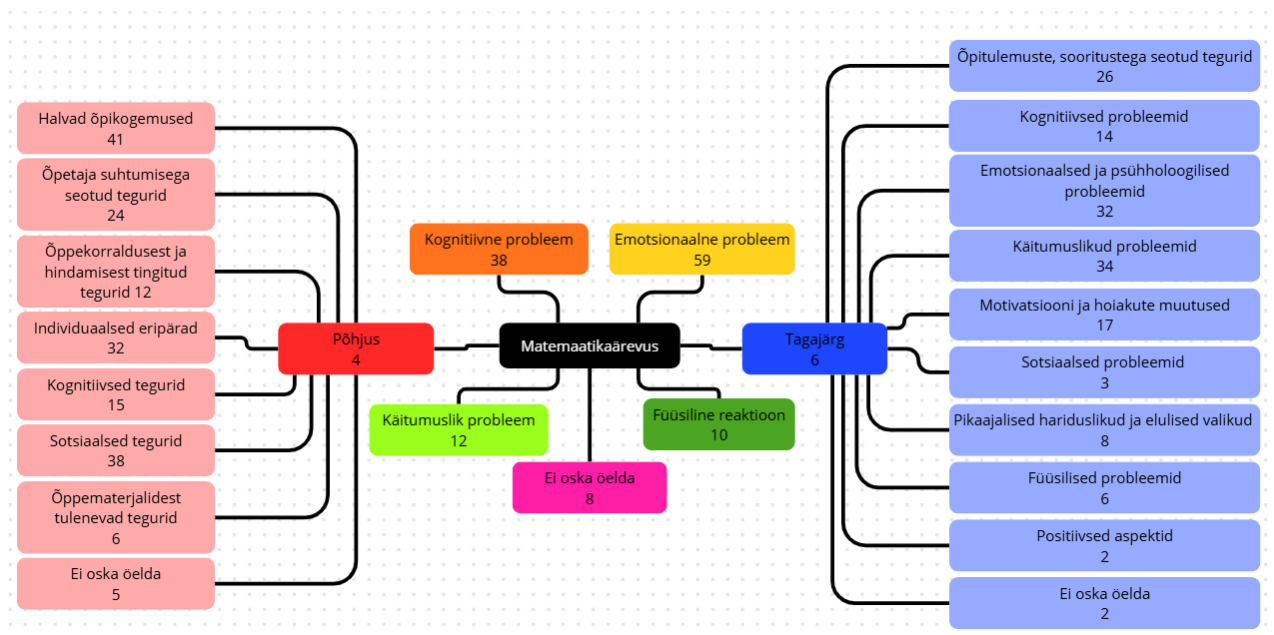


Seejärel paluti vastajatel valida etteantud vastusevariantide seast kõik need valdkonnad, kus nad tunnevad puudust matemaatikaärevusega seotud teadmistest. Kõige enam tunnevad õpetajad puudust praktilistest võtetest, kuidas matemaatikaärevuses õpilastega toime tulla (65 õpetajat). Ligi pooled (41 õpetajat) tunnevad puudust õpilase suunamise osas ning väiksem osa (24 õpetajat) tunneb vajadust ka teoreetilise tausta tugevdamiseks. 10 õpetajat tõid välja, et lisateabest nad puudust ei tunne.

Lisaks paluti vastajatel kirjeldada, mis on nende arvates matemaatikaärevus, mis võib põhjustada matemaatikaärevust ning millised on võimalikud tagajärjed. Küsimused võimaldasid

analüüsida, millisel tasandil õpetajad matemaatikaärevust tajuvad ning välja selgitada õpetajate teadlikkus matemaatikaärevuse tekke põhjuste ja tagajärgede kohta. Lisatud tabelis (vt lisa 2) on esitatud vastavate küsimuste vastuste kategoriseerimine ning vastuste näiteid. Vastuste jaotusest annab ülevaate joonis 4. Kõige enam, ehk 59-l juhul, defineeriti mõiste emotsionaalsete probleemide kirjeldamise kaudu. 41 õpetajat tõid välja, et matemaatikaärevust põhjustab halb õpikogemus. Kõige rohkem tõid vastajad välja, et matemaatikaärevuse tagajärjeks on käitumuslikud probleemid (34 õpetajat). Kuna põhjuseid ja tagajärgi käsitleti küsimustikus ka eraldi küsimustes, ei arvestatud defineerimise vastustes nimetatud põhjus-tagajärg seoseid põhjuste ja tagajärgede eraldi analüüsimisel, vältimaks sama vastaja teadmiste korduvat arvestamist.

Joonis 4. Õpetajate arusaamade jaotus matemaatikaärevusest, selle põhjustest ja tagajärgedest



Märkused. Keskkel: matemaatikaärevuse mõiste defineerimisel tekkinud kategooriad ja vastanute arv. Vasakul: matemaatikaärevuse põhjustajate nimetamisel tekkinud kategooriad ja vastanute arv. Paremal: matemaatikaärevuse tagajärgede nimetamisel tekkinud kategooriad ja vastanute arv.

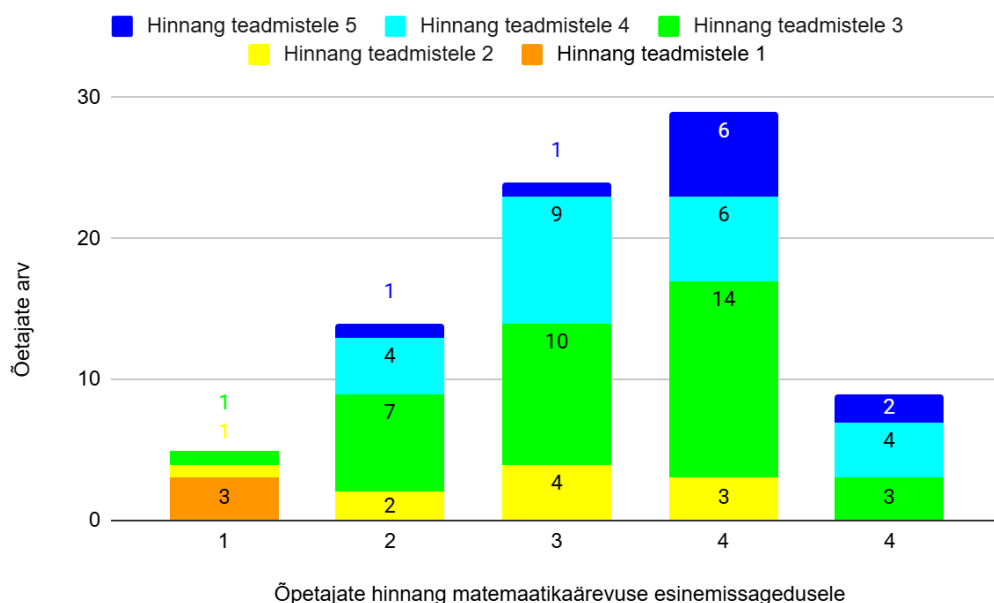
Samuti uuriti õpetajate teadlikkust võimalikest õpetaja käitumisstrateegiast või tegevustest, mis vähendavad õpetajate arvates õpilaste matemaatikaärevust (lisa 3). Kõige rohkem ehk 65 korral vastati, et oluline on õpetaja ning klassi toetav ja motiveeriv suhtumine. Lisaks peeti oluliseks

individuaalse toe pakkumist (39), mängulisi, rahulikke ja jõukohaseid õpetamismeetodeid (32) ning toetavat tagasiside andmist ja eduelamuste pakkumist (17). Vähem pakuti lahenduseks rahustamisvõtete kasutamist/tutvustamist või abile suunamist (9), eluliste ülesannete lahendamist ja selgitamist, miks midagi õpitakse (7) ning õpilase kaasamist ja autonoomiat ehk valikuvabadust õppimisviiside või kontrolltööde osas (7). Küsimusele vastata ei osanud 4 õpetajat.

3.2 Matemaatikaärevuse esinemissagedus õpetajate arvates

Õpetajate hinnang matemaatikaärevuse esinemissagedusele viiepunktilisel skaalal, kus 1-vähe levinud ja 5-laialdaselt levinud, koondus peamiselt skaala keskmistesse väärtustesse. Kõigi vastanute keskmine hinnang matemaatikaärevuse esinemissagedusele on 3,28. Kõige sagedamini valiti hinnang 4 (29) ning kõige vähem valiti hinnang 1 (5). Joonis 5 kajastab õpetajate hinnangut matemaatikaärevuse esinemissageduse avaldumise kohta õpilaste seas vastavalt õpetajate matemaatikaärevuse alaste teadmiste hinnangule. See näitab, et õpetajad, kes hindasid enda teadmiseid matemaatikaärevuse kohta madalaks, märkisid ka matemaatikaärevuse esinemissageduse madalaks. Samuti ilmnes, et õpetajad, kes hindasid enda matemaatikaärevuse alaseid teadmiseid kõrgemalt, vastasid ka, et matemaatikaärevuse esinemissagedus õpilaste seas on suurem.

Joonis 5. Õpetajate hinnang matemaatikaärevuse esinemissagedusele vastavalt õpetajate matemaatikaärevuse alaste teadmiste hinnangule



Lisaks uuriti, kui tihti õpetajad matemaatikaärevuse ilminguid tähele panevad. Iga ilmingu esinemissagedust said õpetajad hinnata viiepunktilisel skaalal, kus 1-“pole üldse märganud” ja 5-“tuleb ette iga päev”. Tabelis 4 ilmneb õpetajate vastuste põhjal, et kõige sagedamini pannakse tähele õpilaste keskendumis- ja kuulamisraskuseid. Selle ilmingu puhul märkis enamus vastajaid hinnanguks 4 ja 5 (mõlemad 27 vastajat), samas kui madalaimat hinnangut (1) ei valinud ükski õpetaja. Kõige vähem pannakse klassis aga tähele matemaatikaärevuse füüsilisi sümptomeid. Enim vastajaid valis hinnangu 2 (33), millele järgnes hinnang 1 (20). Kõrgemad hinnangud, 4 ja 5, esinesid harva, vastavalt 8 ja 2 korral.

Tabel 3. Õpetajate hinnangud õpilaste matemaatikaärevuse ilmingute esinemissagedusele

Matemaatikaärevuse ilmingud	Õpetajate hinnang õpilaste matemaatikaärevuse esinemissagedusele					M	SD
	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)		
Füüsilised sümptomid	20 (24,7)	33 (40,7)	18 (22,2)	8 (9,9)	2 (2,5)	2,2	1,01
Vältimis-käitumine	16 (19,8)	28 (34,6)	25 (30,9)	10 (12,3)	2 (2,5)	2,4	1,02
Loobumine enne ülesande kallale asumist	5 (6,2)	13 (16,0)	20 (24,7)	23 (28,4)	20 (24,7)	3,5	1,20
Keskendumis- ja kuulamis- raskused	0 (0)	6 (7,4)	21 (25,9)	27 (33,3)	27 (33,3)	3,9	0,94
Suurenenud stressitase/ frustratsioon	4 (4,9)	16 (19,8)	29 (35,8)	23 (28,4)	9 (11,1)	3,2	1,04
Negatiivne enesehinnang	4 (4,9)	15 (18,5)	27 (33,3)	20 (24,7)	15 (18,5)	3,3	1,12

Märkused. M – keskmine; SD – standardhälve

3.3 Enimkasutatavad matemaatikaärevuse ennetamise või leevendamise strateegiad

Uuringu kolmanda uurimisküsimuse raames paluti õpetajatel märkida valikute hulgast strateegiad/tegevused, mida nad praktikas matemaatikaärevuse leevendamiseks või ennetamiseks kasutavad (lisa 4). Kõige rohkem õpetajaid märkisid toetava õhkkonna loomisega seotud tegevusi. Enim vastajaid märkis, et nad on õpilaste suhtes positiivse hoiakuga (79) ning suhtuvad positiivselt ka tunnis õpitavasse (77). Lisaks märkis 77 õpetajat, et näitab matemaatikaärevuse ennetamiseks või leevendamiseks erinevaid lahendusviise. 5 vastajat märkisid vastusevariandi „muu“, mille alla liigitasid nad näiteks tehisintellekti abi kasutamisele suunamise ja väikeklassis õpetamise.

4. Arutelu

Käesoleva töö eesmärk on välja selgitada, kui teadlikud on Eesti I–III ja gümnaasiumi kooliastme matemaatikaõpetajad matemaatikaärevusest, kui sageli nad matemaatikaärevust õpilastel märkavad ning milliseid võtteid nad kasutavad matemaatikaärevuse ennetamiseks ja/või leevendamiseks.

Esimese uurimisküsimusega sooviti teada saada õpetajate teadlikkust matemaatikaärevusest. Õpetajad hindasid enda teadmiseid matemaatikaärevuse kohta pigem positiivseteks. Läbiviidud uuringu kõrgeima haridustasemega ehk magistrikraadiga õpetajad ei pidanud enda matemaatikaärevuse alaseid teadmiseid kõrgemaks madalamate haridustasemetega õpetajatest. Sellest võib järeldada, et õpetajate teadlikkus matemaatikaärevusest ei sõltu otseselt nende formaalsest haridustasemest, vaid on seotud muude teguritega, nagu isiklik teema uurimine, töökogemus või enesetäiendamine. Õpingud osutusid siiski matemaatikaärevuse alaste teadmiste populaarseimaks allikaks. Samas ilmneb, et väiksema tööstaažiga õpetajad on sagedamini otsinud või saanud infot matemaatikaärevuse kohta. See viitab, et teema on muutunud aktuaalsemaks pigem hilisemal ajal. Siinkohal tuleb siiski arvestada, et kuni viieaastase tööstaažiga õpetajad ei pruugi kõik olla äsja ülikooli lõpetanud, kuid nende seas võib neid olla rohkem. Seetõttu võib oletada, et värskem õpetajakoolitus käsitleb matemaatikaärevuse teemat enam kui varem. Suurem osa õpetajatest defineeris matemaatikaärevust kasutades sõnu, mis viitasid emotsionaalsele probleemile. Kognitiivseid probleeme, käitumuslikke probleeme ja füüsilisi reaktsioone seostati aga matemaatikaärevuse definitsiooniga vähem, mistõttu võivad jääda osad matemaatikaärevuse ilmingud ka praktikas märkamata või matemaatikaärevusega seostamata. Beilock ja Willingham (2014) defineerivad matemaatikaärevust kui pinget, ärevust ja hirmutunnet matemaatikat sisaldavates olukordades. See tähendab, et nimetatud käsitlus rõhutab matemaatikaärevuse emotsionaalseid aspekte ega hõlma otseselt selle kognitiivseid, käitumuslikke ega füsioloogilisi ilminguid, mistõttu ei saa nende aspektide väiksemat esinemist õpetajate vastustest käsitleda õpetajate teadlikkuse puudumisena.

Teise uurimisküsimusega sooviti teada saada, kui sageli õpetajad matemaatikaärevust tähele panevad. Uuringust selgus, et õpetajad, kes vastasid, et nad ei tea matemaatikaärevusest midagi, vastasid ka, et ei pane matemaatikaärevust õpilaste seas tähele. Samuti õpetajad, kes hindasid enda teadmiseid matemaatikaärevuse kohta kõrgemaks, panid seda ka praktikas klassis rohkem tähele. Lisaks selgus, et matemaatikaõpetajate hinnangul esineb matemaatikaärevuse

ilmingutest kõige enam koolis õpilastel keskendumis- ja kuulamisraskuseid. Seda võidakse märgata kõige rohkem, sest õpilane, kes pole kaasatud tundi, võib rikkuda tunni korda. Lisaks selgus, et ükski õpetaja ei valinud keskendumis- ja kuulamisraskuste esinemissageduseks „pole üldse märganud“, samas kui osa õpetajaid pidas matemaatikaärevust vähelevinuks. See viitab, et matemaatikaärevuse konkreetseid ilminguid märgatakse, kuid nende seost matemaatikaärevusega kui laiemaga nähtusega ei pruugita alati teadvustada. Seevastu füüsilisi aspekte, mis peaks olema kergemini märgatavad, panevad õpetajad klassiruumis harvem tähele, mis viitab, et need ei ole õpetajate hinnangul matemaatikaärevuse puhul laialt levinud ilmingud. Sarnaselt Polacco jt (2023) uuringule ilmnes, et matemaatikaärevust on õpetajate arvates keskmisest kõrgema esinemissagedusega nähtus õpilaste seas. Samas vastasid Polacco jt (2023) uuringus osalenud õpetajad, et kõige vähem pannakse tähele õpilaste vältimiskäitumist, kõige enam aga negatiivset enesehinnangut.

Kolmanda uurimisküsimusega sooviti teada saada, milliseid matemaatikaärevuse ennetamise ja/või leevendamise strateegiaid matemaatikaõpetajad koolis kasutavad. Valdav osa kirjeldatud tegevustest kuulub heade õpetamistavade (Carter *et al.*, 2024) hulka ning on suunatud õppimist toetava keskkonna loomisele laiemalt, mitte otseselt matemaatikaärevuse sihipärasele käsitlemisele. Samas näitab vastuste jaotus, et isegi kõige levinumaks peetud hoiak “Olen positiivse suhtumisega õpilaste suhtes”, ei ole kõigi õpetajate poolt enda praktikale omistatav, mis võib viidata, et vastajad polnud teadlikud, et õpetaja suhtumine ja toetava keskkonna loomine aitaks kaasa matemaatikaärevuse ennetamisele ja leevendamisele. Antud töö kolmas uurimisküsimus sai sarnased tulemused Ameerikas (Deibel, 2025) läbi viidud uuringuga, kus leiti, et kõige olulisem on õpetaja positiivne suhtumine ehk toetav õhkkond. Eestis tehtud magistritöös (Sarap, 2024) aga leiti, et kõige levinumad strateegiad on õpetaja toetav reageerimine õpilase tehtud vigadele, rühmatööde tegemine ning samuti on oluline õpetaja suhtumine. Antud bakalaureusetöö tulemustest aga selgub, et toetav reageerimine õpilase tehtud vigadele ja rühmatööde kasutamine on küll populaarsed, kuid siiski platseeruvad need vastavalt 5. ja 7. kohal. Erinevus võib olla seotud õpetajate erinevate õpetamisviisidega, mille valikul arvestatakse konkreetse klassi vajadusi seal hulgas õpilaste vanust ja õpetaja kogemust (Luo *et al.*, 2023). Võrreldes Sarapi (2024) uuringuga ei toonud keegi välja, et lubaks järele vastata kõiki hindeid.

Tulemuste tõlgendamisel tuleb arvestada, et uuring põhineb õpetajate hinnangutel ning kajastab nende tajusid ja kogemusi, mitte otseseid vaatlusi või õpilaste vaatenurka. Lisaks tuleb arvestada, et käesolevas uuringus ei analüüsitud seoseid, vaid kirjeldati tulemusi peamiselt sageduste ja protsentide kaudu. See tähendab, et arvandmeliste tulemuste põhjal tehtud järeldustesse tuleb suhtuda ettevaatlikkusega. Uuringu üheks tugevuseks võib pidada võrreldes Sarapi (2024) uuringuga suuremat valimit, kuna esindatud olid kõik kooliastmed. Valimi laiendamist võimaldas elektroonilise küsimustiku kasutamine, mis hõlbustas suurema hulga vastajate kaasamist. Tulemused pakuvad väärtuslikku sisendit õpetajate täienduskoolituste ja õpetajahariduse arendamiseks, eeskätt matemaatikaärevuse ennetamise ja leevendamise praktiliste võtete tutvustamiseks. Seda toetab asjaolu, et enamus vastanutest väljendas soovi olla matemaatikaärevuse teemal teadlikum. See on oluline, sest õpetajate teadlikkus matemaatikaärevusest aitab kaasa selle märkamisele ning õpilaste abistamisele. Kuna matemaatikaärevus pärsib töömälu mahtu (Luo et al., 2023) ning see ei lase õpilasel teadmiste täit potentsiaali kasutada, siis aitaks matemaatikaärevuse leevendamine kaasa õpilase tõeliste teadmiste – mitte ärevusest tingitud teadmatuse – hindamise. See omakorda annab aluse õpilase edasiste edasiõppimisvõimalustele.

Küsimustiku edastamise järel saadeti töö autorile kaks kirja, milles rõhutati matemaatikaärevuse teema käsitlemise olulisust. Teema praktilist olulisust kinnitab ka tõik, et uuringu autorilt küsiti otseselt võimaluse kohta viia õpetajatele läbi matemaatikaärevust käsitlev töötuba. Edasistes uuringutes oleks põhjendatud kaasata ka õpilaste vaatenurk ning kasutada kombineeritud uurimismeetodeid, et saada terviklikum ülevaade matemaatikaärevuse avaldumisest ja käsitlemisest koolikeskkonnas.

Tänuõnad

Bakalaureusetöö autor tänab juhendajat kiire ja konstruktiivse tagasiside eest. Ta avaldab tänu ka koolijuhtidele, kes jagasid küsimustikku enda kooli õpetajatele ning samuti tänab uuringus osalenud õpetajaid. Tänuõnad lähevad ka lähedastele, perele ja sõpradele, kes olid valmis autorit aitama venekeelsete vastuste tõlkimise ja kodeerimisega.

Autorsuse kinnitus

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

Kätlin Kukk

/allkirjastatud digitaalselt/

19.05.2026

Kasutatud kirjandus

World Health Organization. (2025). *Anxiety disorders*.

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/anxiety-disorders>

Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences.

Current directions in psychological science, 11(5), 181–185.

<https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196>

Barroso, C., Ganley, C. M., McGraw, A. L., Geer, E. A., Hart, S. A., & Daucourt, M. C. (2021).

A meta-analysis of the relation between math anxiety and math achievement. *Psychological bulletin*, 147(2), 134. <https://doi.org/10.1037/bul0000307>

Beilmann, M. (2020). Küsitlusuuringud. M. Beilmann, S. Opermann ja D. Kutsar (toim),

Sotsiaalse analüüsi meetodite ja metodoloogia õpibaas.

<https://samm.ut.ee/kusitlusuuringud/>

Beilock, S. L., & Willingham, D. T. (2014). Ask the cognitive scientist - Math anxiety: Can teachers help students reduce it? *American education*.

<https://www.aft.org/sites/default/files/beilock.pdf>

Buckley, S. (2020). ISSUES IN THE TEACHING OF MATHEMATICS: Mathematics Anxiety.

https://www.education.vic.gov.au/Documents/school/teachers/teachingresources/discipline/maths/MTT_Mathematics_Anxiety.pdf

Carter, E., Molina, E., Pushparatnam, A., Rimm-Kaufman, S., Tsapali, M. and Wong, K.K.-Y.

(2024). Evidence-based teaching: effective teaching practices in primary school classrooms. *London Review of Education*, 22 (1), 8. <https://doi.org/10.14324/LRE.22.1.08>

Chernoff, E. J. & Stone, M. (2014). An examination of math anxiety research. *OAME/AOEM*

Gazette, 52(4), 29–30.

<https://www.proquest.com/scholarly-journals/examination-math-anxiety-research/docview/1563633518/se-2>

Deibel, E. (2025). Numbers and Nerves: How Students and Teachers Perceive Math Anxiety.

Ohio Dominican University [projekt].

https://etd.ohiolink.edu/acprod/odb_etd/ws/send_file/send?accession=oduhonors1746020284919885&disposition=inline

Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years? *Frontiers in Psychology*, 7, 508. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00508>

Haridusportaal edu.ee (s.a.) <https://haridusportaal.edu.ee/kool?primaryTypes=1685>

Hornigold, J. (2023). What causes maths anxiety? *Hachette Learning*.

<https://www.hachettelearning.com/blog/what-causes-maths-anxiety>

Infinilearn Team. (2026). Math Anxiety in Middle School: Signs, Causes, and What Actually Helps. *Infinilearn*. <https://www.infinilearn.com/blog/math-anxiety-middle-school>

Kilp-Kabel, T. (2024). Mis on matemaatikaärevus ja kuidas sellega toime tulla? *Tallinna Ülikooli Haridusteaduste Haridusblogi*.

<https://www.tlu.ee/hti/meediavarav/blogid/mis-matemaatikaarevus-ja-kuidas-sellega-toime-tulla>

Kilp-Kabel, T. (2025). Matemaatikaärevus – mitte lihtsalt seisund, vaid abivajadus. *Õpetajate Leht*.

<https://www.opleht.ee/2025/02/matemaatikaarevus-mitte-lihtsalt-seisund-vaid-abivajadus/>

Kuipers, C. (2025). *I had extreme math anxiety; now I teach it* [video].

<https://youtu.be/LRBQCSM9u6I?si=cEGsvY6RgjVc0yus>

Luo, X., Wang, F., & Luo, Z. (2023). Investigation and analysis of mathematics anxiety in middle school students. *Journal of mathematics Education*, 2(2), 12-19.

Ärevus. (s.a.) <https://peaasi.ee/arevushaired/#!>

Polacco, D., Zsoldos-Marchis, I., & Dekel, R. (2023). Perspectives of teachers on the signs and causes of mathematics anxiety. *Acta Didactica Napocensia*, 16(2), 129–143.

<https://doi.org/10.24193/adn.16.2.10>

Samuel, T. S., & Warner, J. (2021). “I can math!”: Reducing math anxiety and increasing math self-efficacy using a mindfulness and growth mindset-based intervention in first-year students. *Community College Journal of Research and Practice*, 45(3), 205-222.

<https://doi.org/10.1080/10668926.2019.1666063>

Sarap, K. (2024). Matemaatikatundides esinevad negatiivsed emotsioonid ja nende leevendamise võimalused matemaatikaõpetajate hinnangul. Magistritöö.

<https://dspace.ut.ee/server/api/core/bitstreams/667012c7-ddb5-42d8-b49f-c2247086535e/content>

Tire, G., Puksand, H., Kraav, T., Jukk, H., Henno, I., Lindemann, K., Täht, K., Konstabel, K., Lorenz, B. & Kitsing, M. (2022). PISA 2022. Eesti tulemused. Eesti 15-aastaste õpilaste

teadmised ja oskused matemaatikas, funktsionaalses lugemises ja loodusteadustes.

https://harno.ee/sites/default/files/documents/2023-12/Pisa_tulemused_2022_veebi.pdf

Walters, B. (2018). Supporting Students with Math Anxiety [magistritöö, St. John Fisher University]. Fisher Digital Publications.

https://fisherpub.sjf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1368&context=education_ETD_masters

Weir, K. (2023). How to solve for math anxiety? Studying the causes, consequences, and prevention methods needed. *American Psychological Association*, 54(7), 44.

<https://www.apa.org/monitor/2023/10/preventing-math-anxiety>

Lisad

Lisa 1. Küsimustik

Jaotis 1 / 5-st

Matemaatikaärevus



Tere

Olen Tartu Ülikooli haridusteaduste instituudi loodus- ja reaalainete õpetamine põhikoolis õppekava üliõpilane Kätlin Kukk ja kutsun Teid osalema küsitluses oma lõputöö tarbeks. Lõputöö eesmärk on välja selgitada, kui teadlikud on Eesti matemaatikaõpetajad matemaatikaärevusest, kui suureks probleemiks nad matemaatikaärevust õpilaste seas peavad ning milliseid võtteid nad kasutavad matemaatikaärevuse ennetamiseks ja/või leevendamiseks. Kogutud andmed on anonüümsed ja neid kasutatakse ainult lõputöö koostamiseks. Andmeid hoitakse Google Drive keskkonnas ja neile pääseb ligi ainult lõputöö autor. Uuringus esitatakse Teile 19 küsimust neljas erinevas jaotises ja vastamine võtab ligikaudu 10–15 minutit aega. Vastake küsimustele vaid enda teadmiste ja kogemuste tuginedes. Kui olete nõus osalema, palun vajutage nuppu "Järgmine". Sellega kinnitate, et osalete uuringus vabatahtlikult ja olete teadlik, et võite osalemisest igal hetkel loobuda.

Suur tänu osalemast! Kui Teil tekib uuringu kohta küsimusi, siis andke julgesti teada.

Kätlin Kukk

katlin.kukk.1@ut.ee

Vastaja taust



Kirjeldus (valikuline)



Mis kooliastmes Te matemaatikat õpetate? *

NB! Kui õpetate mitmes kooliastmes, siis märkige kõik sobivad vastusevariandid

- ☐ I kooliaste
- ☐ II kooliaste
- ☐ III kooliaste
- ☐ Gümnaasium

Mis on Teie kõrgeim omandatud haridustase? *

- ☐ Keskhariidus
- ☐ Bakalaureusekraad
- ☐ Magistrikraad
- ☐ Doktorikraad
- ☐ Õpingud pooleli
- ☐ Muu: _____

Kas Te olete omandanud õpetajakutse? *



☐ Jah, õpetaja tase 5

☐ Jah, õpetaja tase 6

☐ Jah, õpetaja tase 7

☐ Jah, vanemõpetaja tase 7

☐ Jah, meisterõpetaja tase 8

☐ Ei, õpetajakutse puudub

☐ Muu:

Kui kaua olete Te õpetajana töötanud? *

(Kirjutage vastus täisaastates)

Lühike vastuse tekst

.....

Jaotise pealkiri (valikuline)



Palun vastake küsimustele oma kogemuse ja teadmiste põhjal

B *I* U



Kui heaks peate enda teadmiseid matemaatikaärevuse kohta? *

1

2

3

4

5

Ei ole varem sellest kuulnud

☐☐☐☐☐

Tean sellest palju

Millisest teabest matemaatikaärevuse kohta tunnete puudust (märkige kõik sobivad vastusevariandid)?

B *I* U

- ☐ Teoreetiline taust ja põhjused
- ☐ Õpilaste toetamise meetodikad/praktilised võtted
- ☐ Teave suunamiseks (nt kuhu pöörduda lisatoe saamiseks)
- ☐ Ei tunne puudust lisateabest
- ☐ Muu:

Kust olete saanud infot matemaatikaärevuse kohta (märkige kõik sobivad vastusevariandid)?

*

☐ Olen osalenud matemaatikaärevusega seotud koolitustel

☐ Olen ise uurinud raamatutest

☐ Olen ise otsinud internetist

☐ Õpingute käigus

☐ Ei ole selle teema kohta infot otsinud

☐ Kolleegidelt

☐ Muu:

Palun kirjeldage, mis on Teie meelest matemaatikaärevus? *

Pikk vastuse tekst

Mis võib põhjustada matemaatikaärevust? *

Pikk vastuse tekst

Mis võivad olla matemaatikaärevuse tagajärjed? *

Pikk vastuse tekst

Lähtudes oma kogemusest ja tähelepanekutest, millised õpetaja käitumisviisid või tegevused vähendavad õpilaste matemaatikaärevust?

*

Pikk vastuse tekst

Jaotise pealkiri (valikuline)

B *I* U  

Matemaatikaärevuseks nimetatakse pingetunnet või kartust, mis segab matemaatilist sooritusvõimet (Ashcraft, 2002) ning see võib esineda koolis, kodus kui ka tavaelus matemaatikaga kokku puutudes (Kuipers, 2025). See võib avalduda füüsiliste sümptomite, muremõtete, kognitiivsete probleemide või vältimiskäitumisena (Chernoff & Stone, 2014, viidatud Polacco, 2023 j).

B *I* U    

Kui levinud on Teie arvates matemaatikaärevus? *

	1	2	3	4	5	
Vähe levinud	☐	☐	☐	☐	☐	Laialdaselt levinud

Kui tihti olete õpilastel märganud matemaatika ülesandeid lahendades matemaatikaärevuse füüsilisi sümptomeid nagu näiteks higistamine, värisemine või suurenenud südametöö? *

	1	2	3	4	5	
Pole üldse märganud	☐	☐	☐	☐	☐	Tuleb ette iga päev

Kui tihti õpilased teie arvates väldivad matemaatika tunde või matemaatikaga seotud tegevusi, kuna nad on selle aine pärast ärevuses? *

	1	2	3	4	5	
Pole üldse märganud	☐	☐	☐	☐	☐	Tuleb ette iga päev

⋮

Kui tihti tundub, et õpilane annab alla enne matemaatikaülesande kallale asumist (nt õpilane ütleb enne lahendamise alustamist: „Ma ei oska seda“)? *

B *I* U ↺ ↻

	1	2	3	4	5	
Pole üldse märganud	☐	☐	☐	☐	☐	Tuleb ette iga päev

Kui tihti panete tähele keskendumis- ja kuulamisraskuseid matemaatikatundides? *

	1	2	3	4	5	
Pole üldse märganud	☐	☐	☐	☐	☐	Tuleb ette iga päev

Kui tihti panete tähele õpilaste suurenenud stressitaset või frustratsiooni matemaatikaülesannete lahendamise ajal? *

	1	2	3	4	5	
Pole üldse märganud	☐	☐	☐	☐	☐	Tuleb ette iga päev

Kui tihti panete tähele õpilase negatiivset enesehinnangut matemaatikaoskuste kohta (nt õpilane ütleb: „Ma olen matemaatikas halb.“ või „Ma ei ole numbrite inimene.“)? *

	1	2	3	4	5	
Pole üldse märganud	☐	☐	☐	☐	☐	Tuleb ette iga päev

Jaotise pealkiri (valikuline)



Kirjeldus (valikuline)



Märkige ära kõik tegevused, mida teete matemaatikaärevuse ennetamiseks või leevendamiseks.



- ☐ Annan tunnile kindla struktuuri (õpilased teavad, millal ja mis tulemas on).
- ☐ Kasutan õpilaste tasemele jõukohastatud ülesandeid.
- ☐ Näitan erinevaid lahendusviise.
- ☐ Kasutan elulisi ülesandeid.
- ☐ Olen positiivse suhtumisega õpilaste suhtes.
- ☐ Olen positiivse suhtumisega tunnis õpitava suhtes.
- ☐ Vestlen õpilastega vahetunnis (mitte ainealane).
- ☐ Luban õpilastel ise valida, millist ülesannet nad lahendada soovivad.
- ☐ Reageerin vigadele toetavalt ning kiidan õpilast pingutuse ja mõttekäigu eest, mitte ainult õige vast...
- ☐ Kutsun õpilasi ülesandeid tahvlile lahendama turvalises ja toetavas õhkkonnas.
- ☐ Julgustan õpilasi küsimusi esitama.
- ☐ Julgustan õpilasi ise enda küsimustele vastust otsima.

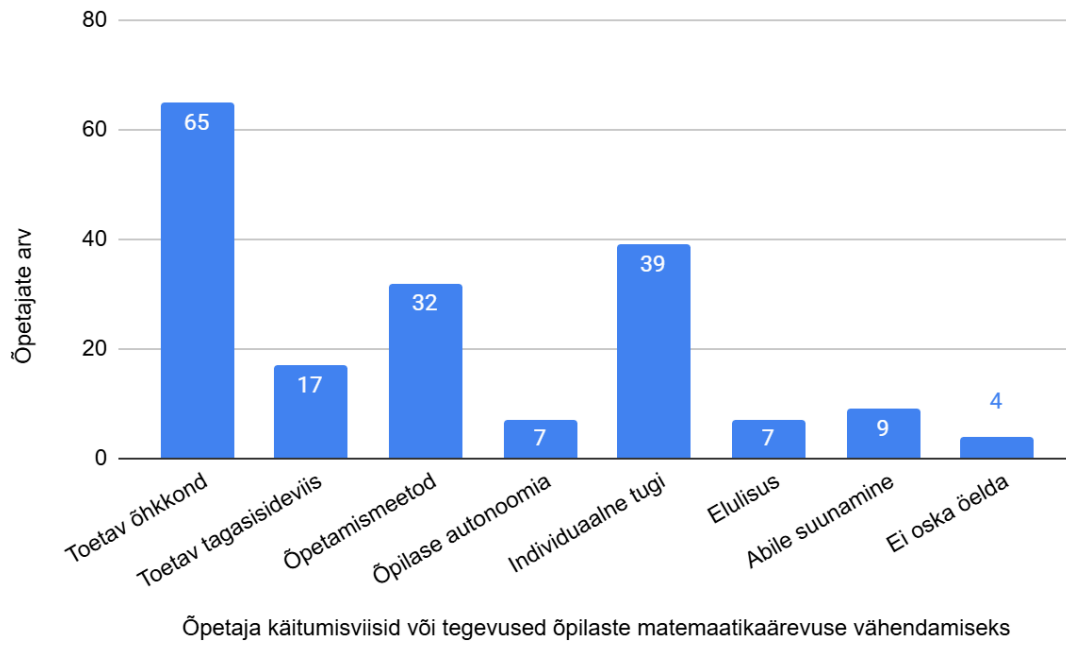
- ☐ Kasutan ja õpetan kasvule suunatud sõnastust (näiteks "ma ei oska" asemel "ma veel ei oska").
- ☐ Selgitan, miks teema õpilaste jaoks oluline õppida on.
- ☐ Kasutan kujundavat hindamist.
- ☐ Küsin enda tundide kohta õpilastelt tagasisidet.
- ☐ Pakun konsultatsioone.
- ☐ Annan õpilastele piisavalt aega iseseisvalt mõtlemiseks.
- ☐ Annan õpilastele mitmeid erinevaid viise materjali omandamiseks.
- ☐ Annan kodutöid harjutamise ja kinnistamise, mitte karistamise või hindamise eesmärgil.
- ☐ Luban õpilastel töötada gruppides/paarides.
- ☐ Kordan selgitusi kannatlikult ja ilma õpilasi halvustamata.
- ☐ Ma ei koge klassiruumis matemaatikaärevust.
- ☐ Muu:

Lisa 2. Matemaatikaärevuse defineerimise, põhjustajate ning tagajärgede kategooriad ja näited

Küsimus	Kategooria	Näide/selgitus
Mis on matemaatikaärevus?	Emotsionaalne probleem	ebakindlus, stress, hirm, paanika
	Kognitiivne probleem	keskendumisraskused, “pea läheb tühjaks”
	Käitumuslik probleem	väldib kooli või matemaatikat, ei vasta, tegeleb kõrvaliste asjadega
	Füüsiline reaktsioon	värisemine, nutmine, higistamine
	Põhjus	varasem halb kogemus
	Tagajärg	tulevikuga seotud, kandumine igapäevaellu, karjäärivalikud
	Ei oska/soovi vastata	ei ole kokku puutunud matemaatikaärevusega, ei tea
Mis võib põhjustada matemaatikaärevust?	Halvad õpikogemused	varasem ebaõnnestumine kontrolltöös
	Õpetaja suhtumisega seotud tegurid	suhtumine õpilastesse ja õpetatavasse teemasse
	Õppekorraldusest ja hindamisest tingitud tegurid	ajaline surve, tundide vähesus
	Individuaalsed eripärad	perfektsionism, madal enesekindlus
	Kognitiivsed tegurid	abstraksus, keskendumisraskus
	Sotsiaalsed tegurid	vanemate/ühiskonna surve/eelarvamused
	Õppematerjalidest tulenevad tegurid	keerulised õpikud
	Ei oska/soovi vastata	-

Küsimus	Kategooria	Näide/selgitus
Mis võivad olla matemaatikaärevuse tagajärjed?	Õpitulemuste, sooritustega seotud tegurid	madalad kontrolltöö tulemused, lünkade süvenemine
	Kognitiivsed probleemid	keskendumisraskus, töömälu ülekoormus
	Emotsionaalsed ja psühholoogilised probleemid	negatiivne enesehinnang
	Käitumuslikud probleemid	matemaatika vältimine, passiivsus tunnis
	Motivatsiooni ja hoiakute muutused	loobumine pingutamisest
	Sotsiaalsed probleemid	konflikt vanemate, sõprade või õpetajaga; suhtlemisest loobumine
	Pikaajalised hariduslikud ja elulised valikud	haridus- ja karjäärivalikute piiramine, matemaatikaärevuse kandumine igapäevaellu
	Füüsilised probleemid	valu, enda või teiste vigastamine
	Positiivsed aspektid	väike ärevus on motiveeriv, oskus ärevusega toime tulla
	Ei oska/soovi vastata	-

Lisa 3. Õpetaja käitumisstrateegiad või tegevused õpilaste matemaatikaärevuse vähendamiseks



Lisa 4. Õpetajate poolt kasutatavad matemaatikaärevuse ennetamis- või leevendamisstrateegiad

Tegevused matemaatikaärevuse leevendamiseks/ennetamiseks	Kategooria	Vastanute arv
Olen positiivse suhtumisega õpilaste suhtes.	Toetav õhkkond	79
Olen positiivse suhtumisega tunnis õpitava suhtes.	Toetav õhkkond	77
Näitan erinevaid lahendusviise.	Toetav õpetamismeetod	77
Julgustan õpilasi küsimusi esitama.	Toetav õhkkond	75
Reageerin vigadele toetavalt ning kiidan õpilast pingutuse ja mõttekäigu eest, mitte ainult õige vastuse eest.	Toetav õhkkond	74
Pakun konsultatsioone.	Individuaalse toe pakkumine	73
Annan kodutöid harjutamise ja kinnistamise, mitte karistamise või hindamise eesmärgil.	Toetav õpetamismeetod	72
Luban õpilastel töötada gruppides/paarides.	Toetav õpetamismeetod	72
Kordan selgitusi kannatlikult ja ilma õpilasi halvustamata.	Toetav õhkkond	71
Selgitan, miks teema õpilaste jaoks oluline õppida on.	Elulusus	70
Kasutan elulisi ülesandeid.	Elulusus	68
Kutsun õpilasi ülesandeid tahvlile lahendama turvalises ja toetavas õhkkonnas.	Toetav õhkkond	68
Annan tunnile kindla struktuuri (õpilased teavad, millal ja mis tulemas on).	Toetav õpetamismeetod	67
Kasutan õpilaste tasemele jõukohastatud ülesandeid.	Individuaalse toe pakkumine	67
Annan õpilastele piisavalt aega iseseisvalt mõtlemiseks.	Toetav õpetamismeetod	62
Vestlen õpilastega vahetunnis (mitte ainealane).	Toetav õhkkond	61
Julgustan õpilasi ise enda küsimustele vastust otsima.	Õpilase autonoomia	58

Tegevused matemaatikaärevuse leevendamiseks/ennetamiseks	Kategooria	Vastanute arv
Kasutan kujundavat hindamist.	Toetav tagasisideviis	52
Annan õpilastele mitmeid erinevaid viise materjali omandamiseks.	Toetav õpetamismeetod	51
Küsin enda tundide kohta õpilastelt tagasisidet.	Toetav õhkkond	43
Luban õpilastel ise valida, millist ülesannet nad lahendada soovivad.	Õpilase autonoomia	36
Kasutan ja õpetan kasvule suunatud sõnastust (näiteks "ma ei oska" asemel "ma veel ei oska").	Toetav õpetamismeetod	36
Ma ei koge klassiruumis matemaatikaärevust.	-	18
Muu	-	5

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Kätlin Kukk,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose **Matemaatikaõpetajate teadlikkus matemaatikaärevusest, selle märkamine ning rakendatavad ennetamise või leevendamise strateegiad**, mille juhendaja on Triin Kivirähk-Koor, 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.

Kätlin Kukk

19.05.2026