

Tartu Ülikool
Sotsiaalteaduste valdkond
Haridusteaduste instituut
Õppekava: Hariduskorraldus

Etlin Ormak

ÕPILASTE SUHTUMINE MATEMAATIKA ÕPPIMISSE ENNE JA PÄRAST
ÕPPIMIST TOETAVA HINDAMISE RAKENDAMIST KAHE PÕHIKOOLI
NÄITEL

Magistritöö

Juhendaja: dotsent Merle Taimalu

Tartu 2017

Õpilaste suhtumine matemaatika õppimisse enne ja pärast õppimist toetava hindamise rakendamist kahe põhikooli näitel

Resümee

Magistritöö eesmärk on välja selgitada, milline on õpilaste suhtumine matemaatika õppimisse enne ja pärast õppimist toetava hindamise rakendamist matemaatika tundides. Uuring lähtus kahe põhikooli vajadusest ja tahtest muuta kooli hindamissüsteemi, minnes üle õppimist toetavale hindamisele. Magistritöö teema pakkus välja autori töökohaks oleva kooli direktor ja uuring on seega vajalik just selle kooli jaoks, kuid pakub huvi loodetavasti teistelegi koolidele, kes kavandavad sarnast hindamissüsteemi muudatust.

Uuringus püstitati kolm uurimisküsimust, millele taheti saada vastuseid.

1. Milline on õpilaste suhtumine matemaatika õppimisse enne õppimist toetava hindamise rakendamist?
2. Milline on õpilaste suhtumine matemaatika õppimisse pärast õppimist toetava hindamise rakendamist?
3. Millised muutused on toimunud õpilaste suhtumises matemaatika õppimisse pärast õppimist toetava hindamise rakendamist?

Uurimisinstrumendiks on ankeet, mis on kohandatud vastavalt õpilaste vanusele.

Uuring oli kaheosaline ja kestis kuus kuud. Uuringus osales 180 õpilast kolmest koolist. Kahes koolis rakendati uuringu ajal õppimist toetavat hindamist ja neis koolides osales uurimuses kokku 160 õpilast. Kontrollrühma, kus uuringu ajal ei rakendatud õppimist toetavat hindamist, kuulus 20 õpilast.

Uuringu peamise tulemusena võib välja tuua õpilaste paranenud suhtumise matemaatika õppimisse pärast õppimist toetava hindamise rakendamist.

Märksõnad: kujundav hindamine, õppimist toetav hindamine, õpilase areng läbi hindamise, suhtumine matemaatikasse.

Abstract

Comparing the mentality of students, towards learning mathematics, before and after applying formative assessment, based on the example of two Basic Schools.

Aim of the current Master's Thesis is to find out the change in mentality of students towards learning mathematics before and after applying formative assessment in the classroom.

Research has been carried out for the need and willingness of two schools to go over to the formative assessment system, either partly per subject or with all of the year groups, -levels and within all of the subjects. The subject of the Master's Thesis was suggested by the principal of one of the schools, therefore the research is relevant to these two specific schools.

During the research, three questions were raised which required answers.

1. What is the mentality of students towards learning mathematics before applying formative assessment?
2. What is the mentality of students towards learning mathematics after applying formative assessment?
3. What kind of changes have eventuated in the mentality of students towards learning mathematics after being taught with formative assessment?

Research instrument has been adapted according to the understanding of the students. As there has never been a research similar to the one at hand, the questionnaire has been adapted several times and explained to the the students in an extensive manner, so all of the questions and answers would be understood in the same way.

The questionnaire enabled to discover the change in the mentality of students. Research was bipartite and extended over six months. Research was carried out with 180 students from three schools. In two of the schools the research groups included 160 students. The control school, where formative assessment had not been applied, included 20 students. As a result of the research it can be concluded that there was a positive change to the mentality of students towards learning mathematics.

Keywords: formative assessment; supportive assessment to learning; development of students through assessment

Sisukord

Resümee.....	2
Abstract.....	3
Sisukord.....	4
Sissejuhatus.....	5
Õppimist toetava hindamise mõiste ja erinevad tõlgendused.....	7
Õppimist toetava hindamise olemus.....	8
Hindamise ja ainesse suhtumise seosed.....	12
Tagasiside andmine õppimist toetava hindamise juures.....	16
Töö eesmärk ja uurimisküsimused.....	17
Metoodika.....	18
Valim.....	18
Mõõtvahend.....	20
Protseduur.....	22
Tulemused.....	24
Arutelu.....	28
Töö piirangud.....	30
Töö praktiline väärtus.....	30
Tänuõnad.....	32
Autorluse kinnitus.....	32
Kasutatud kirjandus.....	33
Lisa 1. Ankeet 2.–5. klassi õpilastele.....	38
Lisa 2 . Ankeet 6.–9. klassi õpilastele.....	39

Sissejuhatus

Ametlikult nimetatakse kokkuvõtva hindamise kõrval uue hindamisviisina kujundavat hindamist (hilisemates uuringutes ka õppimist toetav hindamine) esimest korda 2011. a. põhikooli ja gümnaasiumi riiklikus õppekavas. Samatähenduslikuks võib pidada terminit „protsessihindamine“, mida on kasutatud 1996. aasta õppekavas (RÕK 1996).

Kooli õppekavade kohta praegu kehtivate seaduste (PRÕK 2011 ja PRÕK 2010) põhjal võib Eestit pidada riigiks, kus koolijuhile on jäetud üsna suur vabadus otsustada kooli õppekava ja hindamissüsteemi üle (Mikk, Kitsing, Must, Säälük, & Täht, 2012).

Oma töökogemuse ja õpetajatega peetud vestluste põhjal võib töö autor välja tuua, et enamik õpilasi õpib ja käib koolis selleks, et saada hindeid. Sellisel juhul õpitakse kas õpetajale või vanematele. Saadud numbriline hinne ei paku õpilasele selgust õpitulemuse ega saavutatud taseme kohta. Õpilastega numbrilise hinne teemal vesteldes jääb mulje, et tegelikult ei ole täpselt teada, millise oskuse eest hinne saadi ja milles oli puudujääke.

Eestis on väga hinnatud PISA-uuringua, mis näitavad, et edukaks võib nimetada neid riike, kus õpitavat käsitatakse tervikliku tegevusena ja õppiija mõistab õppimise eesmärgi ja sisu (Mikk, Kitsing, Must, Säälük & Täht, 2012). Koolid otsivad uusi lahendusi, et näiteks hindamissüsteemi muutes motiveerida õpilasi õppima. Töö autorile tundub kahe kooli juhtkonnad ja õpetajad on valmis juurutama oma koolis õppimist toetavat hindamist. Sellega seoses on vaja uurida, kas ja kuivõrd õppimist toetav hindamine mõjutab õpilaste suhtumist aine õppimisse. Kuna matemaatika õppimise motivatsioon on pigem madal ja töö autor töötab ise matemaatikaõpetajana, siis valiti töös fookusesse just suhtumine matemaatikasse.

Töö autorile teadaolevalt pole Eestis sellist uurimust tehtud. Tehtud on uuringuid õppimist toetava hindamise mõjust õpilastele. Näiteks on Ruth Butler (1988) uurinud, milline on kahe hindamissüsteemi vaheline erinevus õpilaste sisemise motivatsiooni mõjutajana. Uuritud on mõju üldiselt, mitte konkreetse aine lõikes. Välja võib tuua selle, et õpilased säilitasid ülesande sooritamise vastu rohkem huvi, kui said koos hindega lühikese kommentaari või tagasiside.

Õppimist toetava hindamise kohta on teinud uuringu ka A. Koka, kelle tööst tuli välja tagasiside suur tähtsus motivatsiooni hoidja ning kasvatajana (Koka, 2006). Maailmas tehtud uuringud kinnitavad, et kujundava hindamise ning tagasisidestamisega saab märkimisväärselt parandada õpitulemusi (Black & Wiliam, 1998; Hattie & Timperley, 2007; Sadler 1989, 1998) Eestis on samuti tehtud uurimusi õppimist toetava hindamise ja selle kasutamise kohta koolis (Jürimäe, Kärner & Lamesoo, 2011; Pakosta, 2012; Tiisvelt, 2013; Kell, 2014; Saksniit, 2014).

Magistritöö uurimisprobleemi juurde juhatasid varasemad tehtud uurimused, milles on uuritud üldist suhtumist kujundavasse hindamisse, ilma seda konkreetse õppeainega sidumata (Butler 1988; Koka, 2006). Töö autor leidis, et kitsamalt piiritletud uuringut on vaja just koolile, et saada tagasisidet selle kohta, kuidas õppimist toetav hindamine mõjutab matemaatika kui õppeainesse suhtumist. Matemaatika on antud töös uuritavaks aineks valitud, kuna töö autor töötab ise matemaatika õpetajana ja selle ainega on kõige mugavam uuringut läbi viia.

Toetudes PISA 2012 uuringu analüüsile, võiks hindamisel toetuda rohkem õpilaste sisulisele huvile õpitava vastu. See võimaldab õppijal saavutada parema taseme (Mikk *et al.*, 2012). Aruande koostajad jõudsid järeldusele, et õppimine on muutumas „rohkem aktiivse ja ennast suunava ning analüüsiva lahenduseotsija poole” (Mikk *et al.*, 2012, lk 8).

Käesoleva magistritöö eesmärk on välja selgitada, milline on õpilaste suhtumine matemaatika õppimisse enne ja pärast õppimist toetava hindamise rakendamist matemaatika tundides. Saab analüüsida, millised erinevused ilmnevad. Töö on vajalik kahe kooli hindamissüsteemi arengu edasiseks suunamiseks. Magistritöö koosneb neljast osast. Esimeses peatükis antakse ülevaade õppimist toetava hindamise olemusest. Uurimistöö teises osas keskendutakse töö metoodikale. Kolmandas osas antakse ülevaade tulemustest ja neljandas osas on saadud tulemuste arutelu.

Õppimist toetava hindamise mõiste ja erinevad tõlgendused

Õppimist toetavat hindamist nimetati 1970ndate algusaastatel kujundavaks hindamiseks. Seda terminit kohtab ka praegu. Esimesi, kes mõiste „kujundav hindamine“ (*formative assessment*) tõi õppemethodika hindamiseks haridussüsteemi, oli Scriven aastal 1967 (Looney, 2011). Kõige enam on kujundava hindamise teemaga tegelenud kaks teadlast: Paul Black ja Dylan Wiliam. Nende tööd põhinevad kujundava hindamise uuringute analüüsil. Kõige olulisem sellel teemal kirjutatud artikkel „Assessment and Classroom Learning” ilmus aastal 1998 ajakirjas *Assessment in Education* (Black, & Wiliam, 1998). Selles leidsid autorid, et õpilased, kelle õpetajad rakendavad oma töös kujundavat hindamist, suudavad kuue kuuga saavutada taseme, mis on võrdne aastaga saavutatud tasemega nende õpilaste puhul, kelle õpetaja ei rakenda tunnis kujundavat hindamist.

Õppimist toetavat hindamist (*assessment for learning*) võib tõlgendada kui tahet toetada õppija arengut õppimisel (Leahy, Lyon, Thompson & Wiliam, 2005). Õppimist toetav hindamine on suunatud protsessi hindamisele. Brookhard (2009) on väitnud, et see on pidev dialoog õppija ja õpetaja vahel. Kujundavat hindamist ehk õppimist toetavat hindamist saab seostada kognitiivse ja humanistliku õpikäsitusega. Eelistatakse õppija enda kaasamist oma õppe kavandamisse, hindamisse ja selle eest vastutamisse (Maslow, 1979).

Levinud on ka kujundava hindamise nimetamine pidevhindamiseks (*continuous assessment*) (Sato & Atkin 2006/2007). Selle juures tuuakse välja, et õpetaja juhendab õpilasi kogu õppeprotsessi vältel ning hinnanguid ei anta ainult õppeprotsessi lõpus. Kirjanduses on õppimist toetavat hindamist nimetatud mitmeti:

- kujundav hindamine (*formative assessment*; Looney, 2011)
- õppimist toetav hindamine (*assessment for learning*; Leahy, 2005)
- pidevhindamine (*continuous assessment*; Sato & Atkin, 2006/2007, Erickson, 2007)
- tagasiside andmine, et edendada ja kiirendada õpilaste õppimist (Sadler, 1998)
- dünaamiline hindamine (*dynamic assessment*; Shepard, 2000)
- varane hoiatav hindamine (*early warning assessment*; Johnson, 2005)

- viis, kuidas hindamist kasutatakse, suulise tagasiside andmine (Afflerbach, 2005)
- planeeritud protsess, milles õpetajad kohandavad õpetamist vastavalt õpilaste õppimisega (Popham 2008)
- protsess, millesse on kaasatud nii õpilane kui ka õpetaja (Brookhart, 2009).

Käesolevas töös kasutatakse samatähenduslikena kaht mõistet: „kujundav hindamine“ ja „õppimist toetav hindamine“.

Õppimist toetava hindamise olemus

Vastavalt Vabariigi Valitsuse 28.01.2011 määrusele nr 14 (Põhikooli riiklik õppekava, 2010) on hindamise peamised eesmärgid toetada õpilase arengut ja suunata õpetaja tegevust õppija arengu toetamisel. Eestis kuue aasta jooksul peetud õppimist toetava hindamise koolitustel on jäänud kõlama, et kujundava hindamise (õppimist toetava hindamise) peamise vormina pakub õppekava välja järjepidevat tagasiside andmist (OÜ Uus kool õppematerjal). Kui võrrelda Eestis kehtinud riiklikku põhikooli õppekava aastast 1996 (PRÕK 1996) ja praegu kehtivat põhikooli riiklikku õppekava (PRÕK, 2011), ei ole suuri muudatusi hindamises. Ka eelmises õppekavas (1996) on enam-vähem samasugune hindamise kirjeldus. Seal otseselt ei mainita kujundavat hindamist, kuid hindamist on juba kirjeldatud kui õppijakeskset ja õppijast lähtuvat hindamist. Sellega seoses ei tohiks muudatus olla koolidele väga raske. Suurte muudatuste tegemine koolis on pikaajaline protsess. Kooli hindamissüsteemi muuta on keeruline, kuna koolis on viis osapoolt (juhtkond, kooli pidaja, õpilased, õpetajad ja lapsevanemad), kes kõik peavad uuest hindamissüsteemist ühtemoodi aru saama. Sadler (1989) on kujundavat hindamist kirjeldanud pideva hindamisena, mille abil õpilasi õpiprotsessis suunatakse, vastandatuna õpitu hindamisele õppetsükli lõpul – hariduse suure tähelepanu all on see, et muuta hindamist õpilasele arusaadavamaks. Nimetatud autor toob kujundava hindamise tähtsaima tunnusjoonena välja selle, et õpetaja kogub regulaarselt informatsiooni õpilaste oskuste ja arusaamade kohta ning kasutab seda teavet nii igale õpilasele tagasiside andmiseks järgmiste oluliste õppisammude kohta kui ka otsustamiseks, mida järgmisena õpetada (Sandler, 1989). Siinkohal saab välja tuua märgatava seose Sandleri (1989) seisukohtade ja Eestis praegu kehtiva riikliku õppekava vahel (PRÕK 2011) – ka selles

on hindamist kirjeldatud enam-vähem sama moodi .

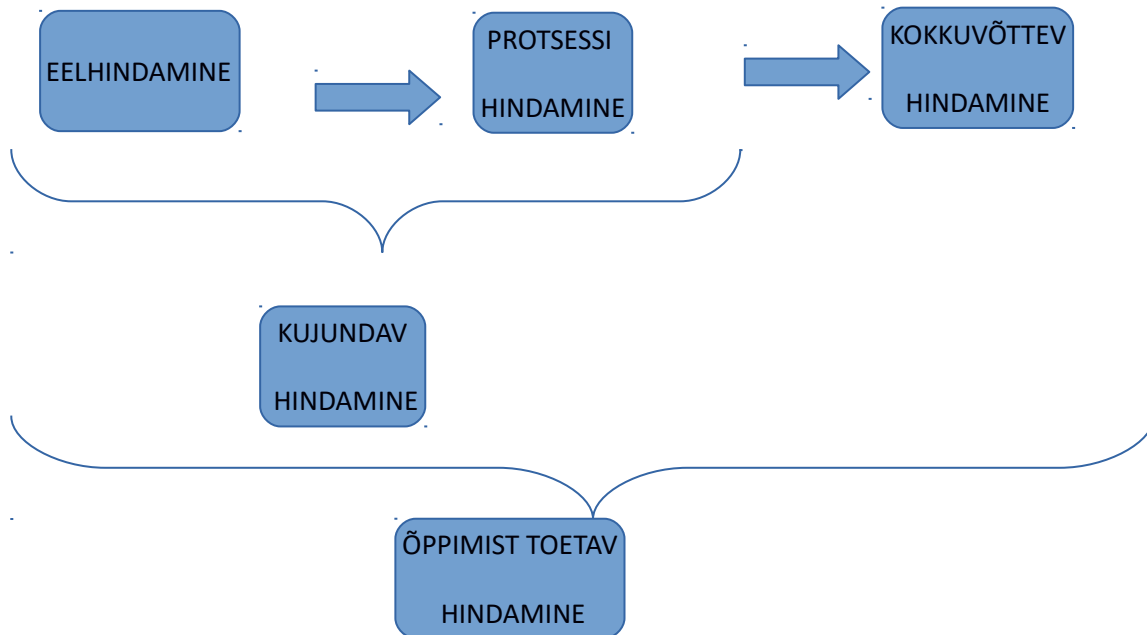
Suurendamaks õppimist toetavast hindamisest saadavat kasu, soovivad Black ja Wiliam (1998) õpetajatel vähendada hinnangulist tagasisidet, nagu näiteks „C+“, „Väga hea töö!“ või „Sa ei ole sellesse töösse piisavalt panustanud“. Samas tuleb suurendada kirjeldava tagasiside osakaalu, nagu näiteks „Samal ajal kui sa esinesid ja luuletust lugesid, hoidsid sa väga hästi kontakti kuulajatega“ või „Sinu lahenduskäik selle tekstülesande juures on väga nutikas, see lahendus oli uuenduslik ning töötas hästi“. Tagasiside tõhususe määrab ära kvaliteet, mitte kogus (Bangert-Downs, Kulik, Kulik & Morgan, 1991; Sadler, 1989).

Juba aastal 1918 on kasvatusteadlane Peeter Põld öelnud, et „numbrisüsteem sünnitab õpilaste juures vaenulikku võitlust ning tõmbab tähelepanu töö sisu juurest ära välise kasu poole“ (Tuulik, 2007, lk 37). Number paneb lapsed ennast teistega võrdlema (Feldschmidt & Türk, 2013).

Eestis praegu kehtivale Põhikooli riiklikule õppekavale (2011) tuginedes võib väita, et hariduses on suund sellele, et iga õpilane saaks ise oma õpinguid juhtida. Siis ei saa õpilasi tegelikult numbriliselt hinnata ega võrrelda neid klassi keskmisega.

Kui õpetaja tahab täita riiklikus õppekavas kirjeldatud esmast hindamise eesmärki – toetada õpilase arengut –, tuleb õpilasi hinnata lähtudes igapäevase individuaalsest arengust (Feldschmidt & Türk, 2013).

Väga hea näide õppimist toetava hindamise kohta on joonisena toodud Hea Kooli käsiraamatus (2016) M. Jürimäe artiklis „Elukestvat õppimist toetav hindamine“. Joonisel 1 on näha, mida õppimist toetav hindamine endast tegelikult kujutab.



Joonis 1. Õppimist toetava hindamise olemus (Hea Kooli käsiraamat, 2016).

Jürimäe, Kärner & Tiisvelt (2014) on oma raamatus kirjutanud kujundavast hindamisest kui konstruktivistlikust õpikäsitusest. See tähendab, et õpilane saab tagasisidet kogu õppeprotsessi jooksul ja nii on tal võimalik võtta vastutus oma õppimise eest.

Väga oluline kujundava hindamise juures on see, et õpilane peab kogu aeg tagasiside abil teadma, kus ta hetkel oma õpingutega asub ja mida peab tegema, et edasi areneda. Kujundava hindamise juures ei ole oluline hindamine pärast töö valmimist, vaid selle tegemise ajal. Kui kuulata hetkel koolis töötavaid õppealajuhatajaid siis praegu on antud Eestis koolipidajale suhteliselt vabad käed hindamissüsteemi kujundamiseks. Kokkuvõtvalt leidsid Keltikangas-Järvinen & Mullola, et hindamine peaks olema nii õpilaste kui ka kriteeriumite kontekstis suhteline, st õpilast hinnatagu vastavalt tema enda arenemiskiirusele (Keltikangas-Järvinen & Mullola, 2016).

Hindamine on õppimise ja vastutuse võtmise viis, see on võimalus saada abi, toetust ja mõistmist. Hindamine peab lubama saavutustest rõõmu tunda, see ei tohiks olla sunnivahend. Õpetaja ei ole enam see, kes paneb õpilastele hindeid, vaid tema osaks on lapse õppimisse,

tunnetusviisidesse ja probleemidesse sisse elada (Jürimäe, Kärner & Tiisvelt 2014).

Käesolev töö on kirjutatud just matemaatika õppimise tahet ja motivatsiooni silmas pidades. Matemaatikas on siiani enamikus Eesti koolides antud vaid numbrilisi hinnanguid ja sellega seoses jääb tagasiside õpilasele andmata. Kui vastus oli vale, ei saa õpilane teada, kas tal oli pool ülesannet vale või ainult mingi koht ülesandest. Ta ei saa teada, mida peab juurde õppima ja mida harjutama või muutma, et ülesanne järgmine kord välja tuleks. Numbriline hinnang on enamasti lihtsalt number ega sisalda õppimist toetavat tagasisidet tehtud tööle (EHIS 2015).

Matemaatikaõpetajana tean, kui oluline on koolil saada tasemetööde ja eksamite tulemusi numbrilise väärtusena, ja kujutan ette seda pinget, mida lapsed peavad tundma. Hea on see, et Eestis tehtavad riiklikud tasemetööd juba lähevad oma hindamisjuhenditega uut teed, sedastades, et numbriline hinnang tasemetööle ei ole soovitatav (Innove, 2016). Selline seisukoht võtab pinged maha nii õpilaselt kui ka koolilt. Tasemetöö on lihtsalt selle päeva taseme näitaja nii riigile, koolile kui ka õpilasele, ent mingit hinnet selle põhjal ei tohiks panna. Hinnang peaks ikkagi kujunema aastase tööprotsessi käigus, mitte ühe töö järgi.

Tuginedes oma töökogemusele või ütelda, et numbrilise hindamise käigus jääb õpilasel saamata tagasiside selle kohta, mis läks valesti, mida tuleks parandada ja milline osa oli selge. Õpilane ei tea ka oma hetke taset ega seda, mida peaks juurde õppima. Mõni õpilane suudab numbrilise hinde tagant välja lugeda oma tugevused ja puudused, kuid enamik mitte.

Matemaatikaõpetajana võin väita, et õpimotivatsiooni hoiab üleval just õpilasele antav sõnaline tagasiside selle kohta, mis on hästi, mida on vaja juurde õppida ja mis tasemele on võimalik jõuda. Kõige tõhusam tagasiside on see, mis määratleb edu ja õnnestumised ning pakub õpilastele juhiseid parandusmeetmeteks (Bloom, 1984; Brown, 1994). Näitena saab tuua 4. klassi kirjaliku korrutamise. Selles tehtes on vaja nii korrutada kui ka liita. Numbrilise hinnangu puhul saab õpilane kahe, kui vastus on vale. Õpilane ei saa aru, millises etapis ta on eksinud – kas mõlemas ehk nii korrutamises kui ka liitmises või ainult ühes neist. Samas ei saa õpilane ka tagasisidet selle kohta, mida ta tegelikult oskab. Õppimist toetava hindamise puhul saab ta näiteks sellise tagasiside: „Oskad arve korrutada. Arvud asetsevad korrutises õigesti. Oled korrutisele õigesti märkinud meeles olevad arvud. Liitmine on õigesti vormistatud. Sajaliste liitmisel on tekkinud liitmisviga. Pead harjutama veel kolmekohaliste arvude liitmist“. See lause on väljavõte 4. klassi matemaatika klassipäevikust (Kiili

gümnaasium 2016). Selles koolis on õppimist toetavat hindamist rakendatud juba kuus aastat (Kiili gümnaasium hindamisjuhend 2010). Õpilane saab selle hinnangu puhul täpselt aru, mida ta oskab ja mida peab edasi tegema.

Individuaalne tagasiside tunnis annab õpilasele signaali, et õpetaja väärtustab tema õppimist. Teatud liiki ülesannete puhul töötab paremini kirjalik tagasiside (kirjalikud tööd), teatud liiki ülesannete puhul suuline tagasiside (matemaatikaülesannete lahendamine) ja teatud liiki ülesannete puhul ettenäitamine (pliiatsihoiu korrigeerimine). Mõningatel juhtudel on parimaks tagasisideks vestlus õpilasega (Johnston, 2004).

Kujundav hindamine ühendab nii kognitiivseid kui ka motiveerivaid tegureid. See annab õpilastele teavet, kus nad oma õppimisega asuvad (kognitiivne tegur), ja aitab saavutada kontrolli oma õppimise üle (motiveeriv tegur). Tagasiside puhul on oluline õpilase kaasamine ja see, missuguseid tundeid tagasiside temas tekitab. Hea tagasiside sisaldab informatsiooni, mida õpilane saab kasutada. Ta peab olema suuteline tagasisidet kuulama ja sellest aru saama. Kõige kasulikum on see tagasiside, mis keskendub õpilase tööle või õppeprotsessile (Brookhart, 2007).

Tuginedes oma senisele õpetajakogemusele, olen kindel, et õpilased peavad olema teadlikud oma õpitulemustest.. Õpilane peaks endale ise eesmärgid püstitama ja jõudma selgusele selles, millise taseme ta peab saavutama, et eesmäärke täita (Krull, 2000). Mazarano (2005) väidab, et õpilased, kes suudavad määratleda, mida nad õpivad, ületavad tulemustelt märkimisväärselt neid, kes seda ei suuda.

Hindamise ja ainesse suhtumise seosed

Iga ülesanne ja probleem, mida me oma elus kohtame, sisaldab kalkuleerimist ja vajadust probleem lahendada. Õpilaste suhtumine õppimisse kui sellisesse on äärmiselt oluline. Negatiivset tagasisidet saades võib laps hakata kartma ebaõnnestumisi ja vältima riskimist õpingute jooksul (Piht & Eisenschmidt, 2008). Töö autor leiab tuginedes oma töökogemusele, et see ei tähenda, et negatiivne tagasiside on keelatud. Tuleb leida igas asjas ka positiivne asi. Hindamine peaks toetama õpilaste motivatsiooni ja aktiivset osalemist õppeprotsessis.

Matemaatikaõpetus hõlmab erinevaid oskusi ja teadmisi, mille õpilased peavad protsessi jooksul omandama. Õpilaste suhtumine matemaatikasse oleneb õpetamismeetoditest ja õppijate osalemisaktiivsusest õppeprotsessi vältel. Õpetajate ülesandeks on muuta matemaatika õppimine esimeses kooliastmes huvitavaks, sest just siis on õpilased kõige rohkem motiveeritud õppima (Piht & Eisenschmidt, 2008).

Black ja Wiliam (1998) leidsid oma uuringus, et õppimist toetavat hindamist kasutanud õpetajate õpilased saavutasid poole aastaga taseme, mis tavaliselt oleks võtnud aega terve aasta. Samas väidavad nad oma uurimuses, et keskenduda tuleks sellele, kuidas õpilased kvaliteedi kriteeriume mõistavad. Vajadusel tuleks neid õpilastele selgitada niikaua, kuni need muutuvad iseenesestmõistetavaks. Siin mängivad rolli ka kvaliteedi mõistet mõjutavad välised faktorid (kodu, sõbrad, väärtushinnangud).

Õppimist toetava hindamise juures on väga oluline ka see, et õpilane saaks hinnata oma kaaslase tööd ja näeks, kuidas teine ülesandeid lahendab, ning saaks ennast temaga võrrelda. Wong, Butler, Ficzero, Kuperis (1997) on kirjutanud, et kaaslase hindamine aitab õpilasel mõelda omaenda kirjutamise üle, ära tunda ebakõlasid ja luua lahendusi. Peale selle aitab kaaslasele antav tagasiside õppida arvestama teise inimese vaatenurgaga ning võimaldab vaadata oma kirjatöö sisule ja kvaliteedile teise pilguga.

Õppimist toetav hindamine võib tunnis esineda mitmes vormis. Ta sisaldab kõike, mida õpetajad teevad, et aidata õpilastel vastata kolmele küsimusele (Atkin, Black, Coffey (2001).

* *Kuhu ma lähen ?*

Jaga õpilastele arusaadavas keeles teavet selle kohta, kuhu nad peavad välja jõudma. Too näiteid töödest, mis on tugevad ja mis nõrgad. Lase õpilastel neid võrrelda ja hinnata.

* *Kus ma praegu olen?*

Vii õpilaste hulgas läbi küsitlusi, et välja selgitada, kus on hetke probleemid.

Lase õpilasel ise selgeks teha oma tugevused ja nõrkused.

Kasuta erinevaid hindamismudeleid.

Lase õpilasel sõnastada eesmärgid ja kontrolli aeg-ajalt, kas midagi on saavutatud.

* *Kuidas ma saan selle tühimiku täita?*

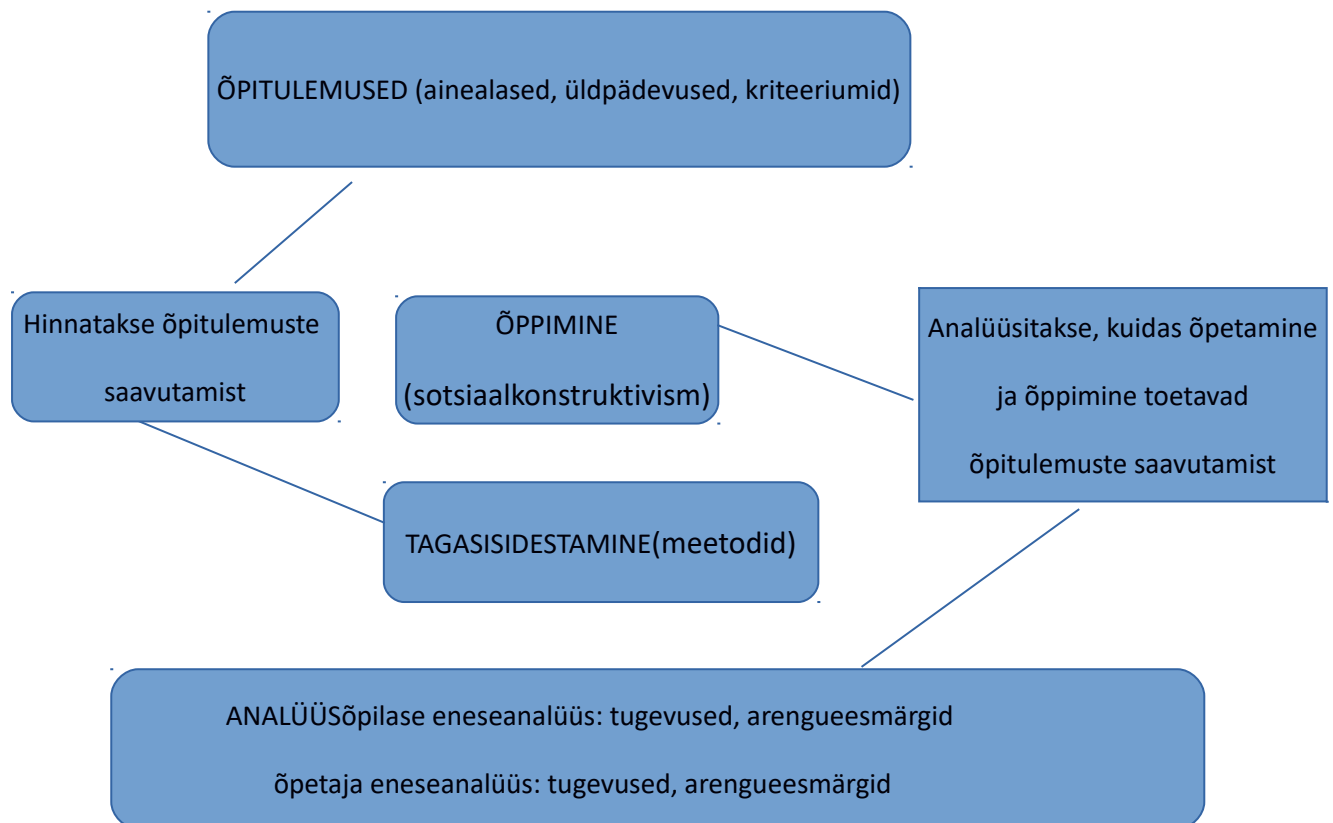
Anna õpilastele tagasisidet.

Palu õpilasel kommenteerida oma arengut.

Seda mudelit kasutavad ka teised õppimist toetavast hindamisest kirjutanud autorid, kuid veidi teistsuguses sõnastuses. Metoodika ja tööpõhimõtte on neil samad. Näiteks on Blacki ja Wiliami (2009) kujundava hindamise kontseptsioon õppijakeskne. See tugineb kolmele küsimusele:

- kuhu õppija on teel?
- kus õppija asub?
- kuidas eesmärgini jõuda?

Kujundav hindamine käib eneseanalüüsi, kaasõpilaste ja õpetajate antud tagaside kaudu. Tagasiside võib olla suuline, kirjalik, põhineda kirjalikul töö, suulisel vastamisel, tunnivaatlusel, õpimapil jm. (Feldschmid & Türk, 2013)



Joonis 2. Kujundava hindamise protsess (Feldschmid & Türk, 2013, lk 42)

Õppeprotsessis ei ole õpilane üksinda. Alati on mitu poolt. Sellega seoses on oluline,

et kõik saaksid hinnangute andmisest ja õppimisest ühte moodi aru. Õppeprotsessis osalevad võrdväärsete partneritena õpetaja, õppija ja kaasõppija (Black & Wiliam, 2009). (Tabel 1).

Tabel 1. Kujundava hindamise tsükkel (Black & Wiliam, 2009, lk 8)

<i>Kus õppija asub?</i>			
Õpetaja	1) õppe-eesmärkide selgitamine	2) efektiivne arutelu, mis annab teavet õppija hetketaseme kohta	3) tagasiside andmine, mis aitab õppijal edasi liikuda
Kaasõppija	õppe-eesmärkide mõistmine ja nende jagamine kaasõppijatega	4) üksteiselt õppimise võimaluste nägemine	
Õppija	õppe-eesmärkide mõistmine ja nende omaksvõtmine	5) oma õppimise tulemuste nägemine	

Kujundava hindamise juhtivaks teoreetikuks nimetatud Popham (2008), Marzano (2006) ja Brookhart (2007) on seisukohal, et õppimist toetavas hindamises tuleb väärtustada kogu õppeprotsessi, kuhu on peale õpilase kindlasti kaasatud veel õpetaja ja nad tegutsevad koos võrdsete partneritena.

Tuginedes eelpool mainitud teoreetikutele annab see kinnitust, et hindamise juures on väga olulised kolm poolt. Kui õpetaja hindab õpilase õppimist ainult kujundava hindamise põhimõtte järgi, ei panda õpilasele kokkuvõtvat hinnet ehk aastahinnet päevikusse. Riiklikus põhikooli- ja gümnaasiumiseaduses Eestis mõistetakse kokkuvõtva hindamise all kord aastas pandavaid hindeid ehk aastahindeid. (PGS 2010) Kui hinnatakse kujundavalt, ei teki õpilasel veerandi lõpus erilisi pingeid, kuna hinnanguid on saadud terve veerandi jooksul ja üllatusi veerandi viimasel päeval ei saa tulla. (Kiili Gümnaasiumi 2016)

Kujundav hindamine võib õppimist soodustada kahel moel:

- 1) õpetaja saab muuta hindamismudelit vastavalt hetkeolukorrale ja vajadusele ning selle eesmärk on anda õppijatele õppimise kohta täpset teavet (Chappuis & Chappuis, 2007);
- 2) õpilased kohandavad ja juhivad väga aktiivselt ise oma õppimist (Chappuis & Chappuis,

2007).

Elawar ja Corno (1985) tegid matemaatikaõpetajate kohta tehtud uuringust järelduse, et sihipäraselt antud tagasiside tulemusena paranesid õpilaste tulemused matemaatikas märgatavalt. Uurimusest selgus ka, et õpilaste suhtumine matemaatikasse paranes. Töö autorile teada olevalt on teinud 2. klassi matemaatika tundides uurimuse ka Kertu Mutli.

Tagasiside andmine õppimist toetava hindamise juures

Kõige olulisem õppimist toetava hindamise juures on tagasiside. Sandler (1989) nimetab seda võtmeelemendiks. Tagasiside peab olema kirjeldav (Popham, 2008). Samas on tagasiside andmise juures oluline ka ajaline faktor. Tagasisidet tuleb anda õppeprotsessi ajal just sellele, mis valmib või mida parajasti õpitakse. Tagasisidestada tuleb seda, kuidas õppiija on arenenud õppeprotsessi käigus (Fluckiger *et al.*, 2010).

Õpetajal ei ole alati võimalik anda õpilasele klassiruumis tagasisidet ja seetõttu võib kahelda selle efektiivsuses. Lepper, Drake ja O'Donnell-Johnson (1997) märgivad oma uurimuses, et kauase töökogemusega õpetajad kipuvad valima, kuidas nad tagasisidet kasutavad/annavad. Näitena võib tuua vigadele osutamata jätmise, kui see konkreetse ülesande kontekstis ei ole oluline. Näiteks arvutamises ülesandes tehtavad vormistamise vead, kui tegu on mustandiga. Teise võimalusena ennetatakse vigu. Selleks peab õpilasel ja õpetajal olema pikaajaline koostöökogemus. Kui õpetaja selliselt käitub, võib see toetada õpilase õpimotivatsiooni ja tõsta tema enesekindlust kogu protsessi jooksul. Tagasiside on kõige tõhusam siis, kui see aitab õpilasel edasi areneda (Popham, 2008).

Tartu Ülikooli haridusuuringute ja õppekavaarenduse keskus 2011. aastal tehtud uuringust (Jürimäe, Kärner, Lamesoo, 2011) ilmnes, et paljud õpetajad teadvustavad asjaolu, et laps, kes tõenäoliselt saab kahe, võib pigem üldse loobuda üritamast.

Vanematele, kes peavad silmas eelkõige lapse formaalseid perspektiive, nagu õpingute jätkamine prestiižses õppeasutuses, tasuva töökoha saamine, kõrge positsiooni omandamine ühiskonnas ja muu selline, on hindad olulised näitajad selle kohta, kus nende laps pingereas asub. Nii saavad vanemad selge signaali, kas kool on tugev ja annab hea tulemuse ning kas

laps on saavutanud eduka jätkamise jaoks vajaliku hea positsiooni. Need vanemad aga, kelle jaoks on pigem oluline see, et laps tunneks ennast koolikeskkonnas hästi, saaks aru õpetaja nõudmistest ja sellest, mis on tema kui õppija arenguks oluline, näevad sõnaliselt tagasides palju kõnekamat infot kui hindenumbrates (Jürimäe, 2012).

Ka eestis on hakatud rääkima koolirõõmust. Näiteks on PISA testis lisaks ainealastele tulemustele ka koolirõõmu ja rahulolu. Kahe järjestikuse testi tulemusena on Eestis võimalik ütelda, et õpilased ei ole väga õnnetud ja näitaja on tõusnud. (PISA 2015)

Tharp ja Gallimore (1988 lk.32) löid kudumise metafoori õppimise kohta: me mõistame uut informatsiooni ainult siis, kui see on „kootud meie tähenduste ja arusaamade süsteemi“.

Klugeri ja DeNisi (1996) uuringust tuli välja, et ühele kolmandikule uuringus osalenutest mõjus tagaside negatiivselt, mis tõenäoliselt kahjustas ka õpitulemusi. Kõik sõltub sellest, millist tagaside antakse ja millele selle käigus keskendutakse. Klugeri ja DeNisi väitel saavutati positiivsed õpitulemused siis, kui tagasisides keskenduti õppe-eesmärkidele ja ülesandele, mitte õpilasele, seega võib oletada, et tähtis on hetkel õpitu ja kohene tagaside õpitule. Uuringutes anti tagasisidet lähtuvalt hetke vajadustest ja õpilase toimetulekust ülesandega. (Kluger ja DeNisi, 1996)

Töö eesmärk ja uurimisküsimused

Käesoleva magistr töö eesmärk on välja selgitada, milline on õpilaste suhtumine matemaatika õppimisse enne ja pärast õppimist toetava hindamise rakendamist matemaatika tundides. Konkreetselt matemaatikaga seotud uurimusi autorile teadaolevalt tehtud ei ole.

Traditsiooniliselt nähakse matemaatika õppimist selliselt, et ülesandeid tuleb lahendada paberi ja pliiatsi abil. Kindlasti on ainult kinnised küsimused, millele saab vastata kas jaatavalt või eitavalt (Even, 2005). Samas on Tyler (1969) märkinud, et hindamise olemus ei tule selliste testidega välja. On kindlaks tehtud, et õpimotivatsiooni hoiab üleval hindamine, mis sisaldab ettekannete, vaatluste, õpimappide tegemist (Wallace & White, 2014). Kuna matemaatika on aine, milles 9. klassis tehakse riiklik eksam, tuleb saavutada see, et õpilased

oleks motiveeritud matemaatikat õppima. Oluline on teada saada, kuidas mõjutab õpilaste suhtumist matemaatikasse see, kui muuta hindamist.

Magistritöös püstitati kolm uurimisküsimust.

1. Milline on õpilaste suhtumine matemaatika õppimisse enne õppimist toetava hindamise rakendamist?
2. Milline on õpilaste suhtumine matemaatika õppimisse pärast õppimist toetava hindamise rakendamist?
3. Millised muutused on toimunud õpilaste suhtumises matemaatika õppimisse pärast õppimist toetava hindamise rakendamist?

Metoodika

Siiani on uuringus osalenud kahes koolis kasutatud viiepallilist numbrilist hindamist. Aitamaks otsustada, kas minna üle uuele hindamissüsteemile ja aru saada, kuidas uus hindamissüsteem mõjutab õpilaste suhtumist ainesse, tehti käesolev uuring. Õppimist toetavat hindamist tahavad rakendada nii õpetajad kui ka mõlema kooli juhtkonnad.

Käesolev uuring on kvantitatiivne võrdlev uuring.

Valim

Uurimuse tegemiseks andsid nõusoleku kolme kooli direktorid ning valimisse kuuluvate laste vanemad. Käesolevas uurimuses on kasutatud valimi moodustamiseks mugavusprintsipi. Valimisse on selekteeritud kättesaadavad isikud, kellega uuringud läbi viiakse (Bell, 2005).

Koolid valiti nii, et töö autoril oleks võimalik nendes koolides uuringut ise korraldada. Tingimuseks oli toimiv koostöö teise kooli õpetajatega. Kontrollkooliks võeti sama valla kolmas kool, mille puhul oli kindlaks tingimuseks, et õpetaja oma tundides ei kasuta õppimist

Õppimist toetav hindamine matemaatika õppimisel 19

toetavat hindamist. Uuringus osalenud kahes koolis töötas kokku viis matemaatikaõpetajat,. Kõik viis õpetajat on läbinud koolitussarja „Kujundava hindamise juurutamine õpetajate professionaalse õpikogukonna kaudu“ 2011.–2012. õppeaastal ning koolitusasutuse Uus Kool koolitussarja „Õppimist toetav hindamine“ 2013.–2015. aastal.

Valimisse kuulusid ühe maakonna kahe põhikooli 2.–9. klassi õpilased. Lisaks on võetud samast maakonnast üks põhikool kontrollkooliks. Valimis on kokku kahest koolist 160 õpilast, lisaks 20 õpilast kontrollkoolist. Kontrollrühma õpilased olid 7 ja 8 klassi õpilased. . Valimi suurus on seega 180 õpilast. Ankeete anti välja 180 esimese küsitluse ajal ja 180 teise küsitluse ajal. Kõik ankeedid saadi täidetult tagasi. Ei esinenud ühtegi rikutud ankeeti. Järgmisena on toodud tabelis 2 ja 3 ülevaade vastajate soost ja klassist.

Tabel 2. *Katserühmas osalenud õpilaste sooline jagunemine ja klassidesse kuulumine.*

klass	poisse	tüdrukuid	kokku
2.	8 poissi	12 tüdrukut	20 õpilast
3.	8 poissi	12 tüdrukut	20 õpilast
4.	10 poissi	10 tüdrukut	20 õpilast
5.	9 poissi	11 tüdrukut	20 õpilast
6.	12 poissi	8 tüdrukut	20 õpilast
7.	14 poissi	6 tüdrukut	20 õpilast
8.	8 poissi	12 tüdrukut	20 õpilast
9.	12 poissi	8 tüdrukut	20 õpilast
KOKKU	81 poissi	79 tüdrukut	180 õpilast

Tabel 3. *Kontrollrühmas osalenud õpilaste sooline jagunemine ja klassidesse kuulumine.*

klass	poisse	tüdrukuid	kokku
7.	6 poissi	4 tüdrukut	10 õpilast
8.	5 poissi	5 tüdrukut	10 õpilast
KOKKU	11 poissi	9 tüdrukut	20 õpilast

Antud valik on tehtud seetõttu, et mõlema kooli juhtkonnal on soov muuta hindamissüsteemi ja peale selle on õpetajad läbinud ühesuguse koolituse ja saavad eeldatavalt ühtemoodi aru õppimist toetavast hindamisest. Praegu neis koolides õppimist toetavat hindamist rakendatud ei ole. Lisaks valiti ka üks kontrollkool.

Mõlemast koolist on valimis kaheksa klassi, igast klassist kümme õpilast. Valimisse sattusid õpilased juhuslikult (iga teine nimekirjas olev laps). Kui klassis oli vähem lapsi, alustati nimekirja teisest nimest uuesti ja loeti uuesti iga teine laps – seda niikaua, kuni saadi kokku kümme vastajat antud klassist. Valimisse sattunud laps sai omale pärast esimest ankeedi täitmist kindla numbri. See oli vajalik selleks, et viia kokku esimese ja teise küsitluse andmed. Teisel küsitlusel küsitleti samu õpilasi, kes osalesid ka esimeses küsitluses. Numbri ja nime kokkusobivust teab ainult töö autor.

Mõõtvahend

Andmekogumismeetodiks oli ankeet. Selle küsimused toetuvad varasemale uurimusele *How does using formative assessment empower students in their learning?* (Campos & O'Hern, 2007). Ankeedi küsimused on tõlkinud ja tagasitõlke teinud uuringus osalenud koolide kaks inglise keele õpetajat. Tõlgitud küsimused sõnastas lastele arusaadavaks töö autor. Seda tehti lastega vesteldes ja küsimuse tagasipeegeldamisega. Kui tekkis kahtlus selles, kas lapsed saavad küsimusest ühtemoodi aru, parandati küsimust ja prooviti uuesti, kuidas laps küsimuse lahti seletab.

Valiidsuse suurendamiseks tehti prooviuuringus, mille käigus katsetati küsimuste sobivust ja õpilastele arusaadavust eraldi selleks välja valitud koolis. Pilootvalimisse kuulus 2.–9. klassini igast klassis üks õpilane. Antud koolis vesteldi õpilastega, et selgitada välja, kuidas nad küsimustest aru said. Selle tulemusel tehti viie õpetaja koostöös muudatusi küsimuste sõnastuses.

Erinevad ankeedid (sõnastuse lihtsuse mõttes) koostati 2.–5. klassi ja 6.–9. klassi õpilastele. Ankeedis on taustaandmed (sugu P/T, klass). Küsimusi on kokku 8. Küsimustele on kolm vastusevarianti („olen nõus“, „ei oska ütelda“, „ei ole nõus“). 2.–4. klassi õpilaste jaoks on küsimuste sõnastust muudetud eakohasemaks ja 3. klassi õpilastel paluti lahti

seletada, kuidas nad küsimusest aru saavad. Õpilaste seletuste põhjal on küsimusi ümber sõnastatud.

Kaks erinevat ankeeti eri vanuseastmetele on toodud lisades 1 ja 2. Ankeedis esitatud üldised väited olid järgmised.

1. Mulle meeldib matemaatika.
2. Ma tean, millisele tasemele ma pean jõudma aasta lõpuks matemaatikas.
3. Ma tean, millisel tasemel ma hetkel olen matemaatikas.
4. Ma saan aru, kuidas kujuneb minu hinne.
5. Kui ma ei oska matemaatikas midagi, siis ma tean, kuidas saada abi.
6. Hindelise tunnikontrolli tegemine toetab minu edasiminekut matemaatikas.
7. Mulle meeldib matemaatikatunnis saada hindeid.
8. Ma ootan matemaatikatundi.
9. Ma saan jälgida oma arengut matemaatikas.
10. Ma ei saa matemaatikatunnis tagasisidet.

Ankeedi reliaablus oli piisavalt suur. Selle kontrollimiseks on tehtud Cronbachi α -test SPSS-*statistic*'u programmis ja selgus, et skaala (10 küsimust) reliaablust kinnitav Cronbachi α oli 0,82. Täpsustavalt võib tulemust pidada rahuldavaks, kui $\alpha > 0,7$ ja heaks, kui $\alpha > 0,8$. (Luik 2016)

Katset on võimalik korrata samadel tingimustel. Üheks tingimuseks oli see, et klassid, kus tehti esimene küsitlus, ei oleks selles aines enne saanud õppimist toetavat hindamist. Selle tingimuse täidetuse korral saab uuringut teha korduvalt.

Protseduur

Kolme kooli direktoriga võeti kontakti ja küsiti nõusolekut uurimuses osaleda.

Uuring korraldati kahes osas. Esimene küsitlus tehti 2015. aasta märtsi kuus kõigi valimisse kuulunud õpilaste seas. Teine küsitlus tehti 2016. aasta märtsi alguses ehk aasta pärast kevadel, kui õpilasi oli matemaatikas aasta jooksul hinnatud õppimist toetava hindamise abil. Vanematele saadeti teated E-kooli või Stuudiumi kaudu ning paluti vastata juhul, kui nad ei lapse kaasamist uuringusse. Kõik vanemad olid uuringuga nõus ning pigem julgustasid uuringut tegema. Vanemad olid teadlikud, et valim koostatakse küsitluse tegemise hommikul koolis olevate õpilaste seast E-koolis või Stuudiumis oleva nimekirja alusel.

Ankeedid edastati lastele paberil ja kõigilt valimisse kuulunud lastelt saadi need ka tagasi. Teise küsitluse ajaks olid klassi number, õpilase nimi ja õpilase unikaalne kood ankeedile peale kantud – nii märgistas töö autor kõik teise küsitluse ankeedid, et andmeid saaks kokku viia ja omavahel võrrelda. Teise ankeedi täitsid õpilased aasta pärast esimese ankeedi täitmist. Viis õpetajat andsid nimelised ankeedid vastavatele õpilastele. Need viis õpetajat olid läbi rääkinud ja kokku leppinud kindlad reeglid ja metoodika, kuidas õppimist toetavat hindamist juurutada. Kõik viis õpetajat tegid seda ühtemoodi. Koolide juhtkonnad on teinud ettepaneku minna üle kujundavale ehk õppimist toetavale hindamisele kas õppeainete või õppetasete kaupa kolme aasta jooksul. Kõigile õpilastele seletati ühtemoodi, mida tähendab kujundav hindamine, samas said nad matemaatikatundides täpselt kokku lepitud reeglite järgi hinnanguid oma õppetööle. Hinnangute andmine oli õpetajate vahel kokku lepitud: kui palju antakse õpilastele kirjalikku tagasisidet, kui palju suulisi hinnanguid. Samuti lepidi kokku kindlad ülesannete tüübid, mida sel moel hinnati.

Vastuste kogumiseks kasutati kokkuleppel kooli juhtkonnaga ühte matemaatikatundi koolis. Kõikides koolides koguti andmeid üheaegselt, ühe nädala jooksul.

See tagas töö autorile kindluse saada kõik vastused korraga kätte. Kordusküsitlus järgmise aasta märtsis toimus samuti ühe nädala jooksul kõigis koolides.

Õpetajad hindasid katserühma kuulunud õpilasi (kahes koolis) kogu selle perioodi

jooksul, kasutades õppimist toetavat hindamist – andes tagasisidet õppeprotsessi käigus ning lõpus. Hinnanguid anti nii kirjalikult kui ka suuliselt. Anti individuaalset tagasisidet just õpilase õpitulemuste kohta.

Õpetajate vahel kehtisid kindlad hinnangute andmise reeglid. Hinnangu võis anda ainult sellele õpitulemusele, mis oli ainekavades klassi lõpetamiseks vajalik õpitulemus. Õpetajate vahel olid enne kokku lepitud kindlad hindamismudelid ja iga õpitulemuse taha kirjutatud ka õppimist toetava hindamise näidislausendid.

Uurijana sain ma külastada igal hetkel tundi ja koolid võimaldasid mulle ligipääsu E-kooli päevikutele. Selle kaudu sain jälgida õpetajate tegevust ja vajadusel anda suunavaid juhtnõore.

Kontrollrühma kuulusid 20 last, kelle õpetaja ei rakendanud oma klassis õppimist toetavat hindamist, vaid kasutas hindamiseks numbrilist hinnangut ühest viieni. Hindamisviisiks oli kord nädalas tunnikontroll ja kord kuus kontrolltöö. Tagasisidet õpilasele lahti ei kirjutatud ega antud ka suuliselt. Hindamine käis punktisüsteemi alusel.

Katseperioodi jooksul toimus hindamine täpselt sama moodi. Töö autor käis mitmes tunnis ja jälgis ka E-kooli hindeid.

Pärast tulemuste analüüsi toimus viie uuringus osalenud õpetajaga grupivestlus, et teada saada nende tähelepanekud uurimisperioodi kohta. Selle vestluse kokkuvõtet on kasutatud arutelu peatükis.

Ankeedist saadud andmed sisestati andmetabelisse Microsoft Office Exceli programmis. Andmeid töödeldi SPSS-programmis. Kahe etapi (enne ja pärast) tulemusi võrreldi omavahel. Andmeanalüüsiks oli uuringu käigus vaja võrrelda kahe rühma andmeid. Ühte kuulus 160 õpilast (1. rühm – katsegrupp) ja teise 20 õpilast (kontrollgrupp). Tulemuste võrdlemiseks kasutati mitteparameetrilisi võrdlusteste.

Andmeanalüüsis kasutati kirjeldavat statistikat (protsendid, keskmised astakud), et leida vastused esimesele ja teisele uurimisküsimusele.

Kolmandale uurimisküsimusele vastuse leidmiseks kontrolliti kahe sõltumatu valimi (katse- ja kontrollgrupp) erinevusi kahe küsitluse vahel. Kahe grupi tulemuste võrdluseks kasutati Mann-Whitney U-testi ja grupisiseste hinnangute muutuste leidmiseks esimese ja teise küsitluse vahel kasutati Wilcoxon testi.

Tulemused

Esimesena selgitati, kas kahe grupi vahel ilmneb statistiliselt olulisi erinevusi enne õppimist toetava hindamise rakendamise perioodi. Selleks võrreldi esimese küsitluse tulemusi omavahel (kontrollrühm ja katserühm). Tabelis 4 esitatud tulemuste põhjal on näha, et katse- ja kontrollrühm pole siiski päris sarnaste hinnangutega. Poolte küsimuste puhul leiti statistiliselt olulised erinevused ($p > 0,05$).

Tabel 4. Katse- ja kontrollrühma hinnangute võrdlus esimese küsitluse alusel

Esitatud väide	Vastajate arv	Keskmine astak	P-väärtus
1. Mulle meeldib matemaatika	160	93,64	0,0134
	20	65,38	
2. Tean millisele tasemele ma pean jõudma aasta lõpuks	160	90,24	0,837
	20	92,60	
3. Ma tean millisel tasemel ma hetkel olen matemaatikas	160	93,85	0,008
	20	63,68	
4. Ma saan aru kuidas kujuneb minu hinne	160	92,83	0,067
	20	71,83	
5. Kui ma ei oska tunnis midagi, siis ma tean kuidas saada abi	160	93,65	0,014
	20	65,30	
6. Tunnikontrolli tegemine toetab edasiminekut matemaatikas	160	93,33	0,026
	20	67,85	
7. Mulle meeldib matemaatika tunnis saada hinneid	160	93,84	0,009
	20	63,75	
8. Ma ootan matemaatika tundi	160	92,30	0,158
	20	76,10	
9. Ma saan jälgida oma arengut matemaatikas	160	91,49	0,433
	20	82,60	
10. Ma ei saa matemaatika tunnis tagasisidet	160	90,18	0,801
	20	93,08	

p – olulisusnivoo märgitud p -väärtustel on keskväärtustes statistiliselt oluline erinevus, kui $p < 0,05$

Kõigi nende väidete puhul (*mulle meeldib matemaatika, ma tean millisel tasemel hetkel matemaatikas olen, Kui ma ei oska tunnis midagi, siis ma tean kuidas saada abi, Tunnikontrolli tegemine toetab edasiminekut matemaatikas ja Mulle meeldib matemaatika tunnis saada hindeid*) olid kõrgemad hinnangud andnud katserühma õpilased.

Järgmisena on omavahel võrreldud katserühma mõlema küsitluse vastuseid. Võrdlus on vajalik selleks, et aru saada milliseid olulisi muutusi pärast õppimist toetava hindamise rakendamist. Selleks on kasutatud Wilcoxon testi. Tabelis 5 on välja toodud küsimustele antud vastuste võrdlus katserühmas. Võrreldud on esimese ja teise küsitluse vastuseid.

Tabel 5. Katserühma kahe küsitluse hinnangute võrdlus

Esitatud väide	Küsitlused	% *	P-väärtus
1. Mulle meeldib matemaatika	1. küsitlus	23,1	0,000*
	2. küsitlus	62,5	
2. Tean millisele tasemele ma pean jõudma aasta lõpuks	1. küsitlus	20,6	0,005*
	2. küsitlus	41,3	
3. Ma tean millisel tasemel ma hetkel olen matemaatikas	1. küsitlus	19,4	0,096
	2. küsitlus	41,3	
4. Ma saan aru kuidas kujuneb minu hinne	1. küsitlus	20,6	0,000*
	2. küsitlus	53,8	
5. Kui ma ei oska tunnis midagi, siis ma tean kuidas saada abi	1. küsitlus	24,4	0,000*
	2. küsitlus	57,5	
6. Tunnikontrolli tegemine toetab edasiminekut matemaatikas	1. küsitlus	21,9	0,000*
	2. küsitlus	59,4	
7. Mulle meeldib matemaatika tunnis saada hindeid	1. küsitlus	22,5	0,122
	2. küsitlus	43,1	
8. Ma ootan matemaatika tundi	1. küsitlus	21,3	0,095
	2. küsitlus	39,4	
9. Ma saan jälgida oma arengut matemaatikas	1. küsitlus	20,6	0,001*
	2. küsitlus	48,1	
10. Ma ei saa matemaatika tunnis tagasisidet	1. küsitlus	23,1	0,000*
	2. küsitlus	55,6	

p – olulisusnivoo märgitud *p*-väärtustel on keskväärtustes statistiliselt oluline erinevus, kui $p < 0,05$

% * - positiivsete vastuste andjate protsent (õpilased, kes valisid vastuseks „olen nõus“

Õppimist toetav hindamine matemaatika õppimisel 26

Tabelist 5 on näha, et seitsme väite puhul on olemas statistiliselt oluline erinevus kahe etapi hinnangute vahel. Oluliselt rohkem oli õpilasi andnud positiivse vastuse väidetele: *Mulle meeldib matemaatika; Tean millisele tasemele ma pean jõudma aasta lõpuks; Ma saan aru kuidas kujuneb minu hinne; Kui ma ei oska tunnis midagi, siis ma tean kuidas saada abi; Tunnikontrolli tegemine toetab edasiminekut matemaatikas; Ma saan jälgida oma arengut matemaatikas; Ma ei saa matemaatika tunnis tagasisidet.*

Tabel 6. Kontrollrühma kahe küsitluse hinnangute võrdlus

Esitatud väide	Küsitlused	% *	P-väärtus
1. Mulle meeldib matemaatika	1 küsitlus	10,07	0,334
	2 küsitlus	0	
2. Tean millisele tasemele ma pean jõudma aasta lõpuks	1 küsitlus	20,0	0,317
	2 küsitlus	20,0	
3. Ma tean millisel tasemel ma hetkel olen matemaatikas	1 küsitlus	5,0	0,527
	2 küsitlus	0	
4. Ma saan aru kuidas kujuneb minu hinne	1 küsitlus	10,0	1,000
	2 küsitlus	5,0	
5. Kui ma ei oska tunnis midagi, siis ma tean kuidas saada abi	1 küsitlus	5,0	0,027
	2 küsitlus	30,0	
6. Tunnikontrolli tegemine toetab edasiminekut matemaatikas	1 küsitlus	10,0	1,000
	2 küsitlus	10,0	
7. Mulle meeldib matemaatika tunnis saada hinneid	1 küsitlus	5,0	0,96
	2 küsitlus	0	
8. Ma ootan matemaatika tundi	1 küsitlus	10,0	0,581
	2 küsitlus	10,0	
9. Ma saan jälgida oma arengut matemaatikas	1 küsitlus	20,0	0,222
	2 küsitlus	30,0	
10. Ma ei saa matemaatika tunnis tagasisidet	1 küsitlus	15,0	0,942
	2 küsitlus	15,0	

p-väärtustel on keskväärtustes statistiliselt oluline erinevus, kui $p < 0,05$

% * - *positiivsete vastuste andjate protsent (õpilased, kes valisid vastuseks „olen nõus“*

Tabelis 6 on toodud kontrollrühma kahe küsitluse hinnangute võrdlused. Kasutatud on selleks Wilcoxon testi. Selleks on võrreldud kontrollrühma esimese küsitluse vastuseid kontrollrühma

teise küsitluse vastustega. Tabelist 6 on näha, et kahe küsitluse tulemuste vahel õpilaste hinnangud statistiliselt oluliselt ei erine. Statistiliselt oluline erinevus tuleb välja ühe küsimuse puhul. See on küsimus number 5. Kui ma ei oska tunnis midagi, siis ma tean kuidas saada abi. Seega kontrollrühma õpilaste hinnangutes on toimunud vaid ühes küsimuses muutus.

Järgnevalt on reastatud väited, millele antud hinnangutes on toimunud muutus katserühmas uuritud ajaperioodi jooksul. Pärast õppimist toetava hindamise rakendamist on toimunud katserühmas hinnangutes seitsme küsimuse osas muutus.

Mulle meeldib matemaatika, Ma tean, millisele tasemele ma pean jõudma aasta lõpuks matemaatikas, Kui ma ei oska matemaatikas midagi, siis ma tean, kuidas saada abi, tunnikontrolli tegemine toetab minu edasiminekut matemaatikas, Mulle meeldib matemaatikas saada hindeid.

Kuid lisandunud on kaks uut olulist erinevust võrreldes 1. küsitluse tulemustega (tabelis 4) – ma saan aru, kuidas kujuneb minu hinne ja ma ei saa matemaatika tunnis tagasisidet.

Tulemusi analüüsides saab ütelda, et kõigi seitsme küsimuste vastuste andmises on toimunud muutus. Muutus on toimunud just vastuste „olen nõus” osas. Oluliselt rohkem katserühma vastajaid on valinud selle vastusevariandi teises küsitluses võrreldes esimese küsitluse tulemusega.

Arutelu

Uurimistöö eesmärk oli välja selgitada, milline on õpilaste suhtumine matemaatika õppimisse enne ja pärast õppimist toetava hindamise rakendamist matemaatika tundides.

Käesoleva uurimistöö esimene uurimisküsimus oli, milline on õpilaste suhtumine matemaatika õppimisse enne õppimist toetava hindamise rakendamist.

Kuna uurimus tehti kahes järgus, tuli enne uuringu algust välja selgitada, milline oli õpilaste kokkupuude õppimist toetava hindamisega. Leidus vastajaid, kellele matemaatika meeldis, kuid 76% vastanutest matemaatikat ei armastanud ja see polnud nende lemmiktund. Katse- ja kontrollrühm andsid esimesel etapil ehk enne õppimist toetava hindamise

juurutamist hinnanguid mis erinesid poolte väidete puhul.

Töö autor võib antud vastuste järgi oletada, et õpilaste suhtumine matemaatika õppimisse võib olla halb sellepärast, et klassis on palju lapsi ja õpetaja ei jõua igatühega eraldi tegeleda. Peale selle oli õpilasi varem hinnatud eelkõige kirjalike tööde alusel. Ei olnud toimunud eelhindamist ega rakendatud õppimist toetavat hindamismudelit. Õpilase taset on seetõttu raske hinnata õpilasel endal ja ka õpetajal. Probleemiks võib olla ka see, et üldjuhul annab õpetaja õppeaasta alguses õpilastele teada, mida peab aasta lõpuks teadma ja oskama, kuid õppeperioodi jooksul enam eesmärkidega ei tegelda. Õpilaste suhtumine matemaatikatundidesse ei tulnud kooliõpetajate jaoks üllatusena. Tuginedes enda õpetajakogemusele, võib töö autor öelda, et õpilased peavad matemaatikat raskeks aineks. Inglismaal kolmes koolis on tehtud sarnane uuring aastal 2006. (Wiliam, Dylan 2006). Kasutatud on neid samu küsimusi kuid tund ei ole matemaatika vaid üldiselt on uuritud suhtumist erinevatesse ainetesse.

Kui antud tulemusi võrrelda ülalnimetatud Inglismaal tehtud uurimusega siis võib ütelda, et üldjoontes on tulemused sarnased. Õpilased muutsid oma suhtumist ainesse peale õppimist toetava hindamise rakendamist.

Vastustest selgub, et enne õppimist toetava hindamise rakendamist ei saanud enamik õpilastest aru, kuidas kujuneb nende hinne. Pärast õppimist toetava hindamise rakendamist ilmnes kõige suurem erinevus just sellele väitele antud hinnangutes. Ühe põhjusena, miks õpilased suhtuvad matemaatika õppimisse halvasti, võib vastuste põhjal välja tuua selle, et neil puudub eesmärk. Nad ei tea, kuhu nad peavad aasta lõpuks jõudma.. Tehti hindeline töö, kuid ei seletatud, kuidas hinne kujunes.

”olen nõus” vastuseid anti rohkem just selles osas, et õppimist toetav hindamine on matemaatikatunnis abiks ja muudab õpilase suhtumist antud tundi. Kui õpilasel puudub arusaam sellest, kuidas ja miks ta õpib, ja ta ei tea, millisel tasemel ta parajasti on ning mida peab klassi lõpetamiseks selgeks õppima, siis on ka tema suhtumine ainesse halvem.

Küsitlusest selgus, et õpilastele meeldib saada matemaatikatunnis hindeid. Enne õppimist toetava hindamise rakendamist oli hinne (number) ainuke tagasiside saamise viis. Hindest loeti välja oma hetke tase klassi võrdluses. Enda taset sellest teada ei saadud.

Teine uurimisküsimus oli, milline on õpilaste suhtumine matemaatika õppimisse pärast

õppimist toetava hindamise rakendamist. Pärast õppimist toetava hindamise rakendamist ilmnedid katse- ja kontrollrühmas toimunud muutusi kõrvutades märkimisväärsed erinevused. Kui kontrollgrupi hinnangutes ei muutunud aasta jooksul peaaegu midagi, siis katserühma hinnangud muutusid oluliselt ja olid oluliselt kõrgemad kui katseperioodi alguses tehtud küsitluses.

Küsitluse tulemusi analüüsid võib väita, et tõenäoliselt muutis õppimist toetav hindamine õpilase suhtumist matemaatikasse.

Väitele „Kui ma ei oska tunnis midagi, siis ma tean, kuidas saada abi“ vastas teisel etapil jaatavalt 24,4% katserühma õpilast. Esimese küsitluse korral oli vastanute 57,5 %. See tähendab, et õpilane teab, mida ta peab tegema selleks, et järgmine tase saavutada. Õpilased tunnetasid individuaalset lähenemist nende õpingutele ning said sellest kindlust ja tuge.

Kolmanda uurimisküsimusena oli vaja välja selgitada muutused: millised muutused on toimunud õpilaste suhtumises matemaatika õppimisse pärast õppimist toetava hindamise rakendamist? Küsimus sai käesoleva töö käigus vastuse, et muutused on positiivsed. Positiivse muutuse all on mõeldud seda, et katserühma õpilaste suhtumine matemaatikasse paranes, nad andsid esitatud väitele pigem jaatavaid vastuseid erinevalt esimesest etapist (õppimist toetava hindamise rakendamist).

Töö autorile teadaolevalt on teinud 2. klassi matemaatika tundides uurimuse ka Kertu Mutli.

Oma magistritöös 2015 aastal on Kertu Mutli tulnud järeldusele, et 2 klassi laps ootab tagasisidet ja see motiveerib edasi õppima. Oluline on ka see, et uuringust tuli välja, et lapsele pole oluline millisel kujult hinnangut antakse kas kirjalikult või suuliselt. Hinnang ise mõjus lapsele. (Mutli, K 2015)

Kui paljud õpilased ei tahtnud enne matemaatikatunnis olla ega oodanud seda tundi, siis pärast õppimist toetava hindamise rakendamist tahab enamik tunnis käia. Antud uuring on küll ainepõhine kuid arvan, et tulemused võiksid sarnaneda ka teiste ainetega.

Üks üheksanda klassi õpilane tunnistas matemaatikaõpetajale pärast tagasiside saamist, et nüüd saab ta aru, kus ta hetkel asub ja kuhu tuleb jõuda. Kui ta oli just kätte saanud hinnangu oma tööle, leidis ta: „See on ju lihtne, ainult see valem tuleb veel ära õppida ja ongi selge see osa!“

Töö piirangud

Antud uurimuse juures on piirangud, mis ei lase positiivseid tulemusi lõplikult kinnitada. Piiranguks on ajafaktor. Käesoleva uuringu periood oli septemberist märtsini. Soovituslik on seda uuringut jätkata terve õppeaasta jooksul või pikemalt, sest uudse meetodi rakendamine võib algul anda positiivse efekti, mis aga ei pruugi jääda püsima. Samuti peaks kontrollrühma kuuluma rohkem õpilasi, see võiks olla võrreldavas suurusjärgus katserühmaga.

Piiranguna saab välja tuua ka katserühma ja kontrollrühma erinevuse vanuseliselt. Mõlemas rühmas peaks olema kõigist klassidest õpilasi. Hetkel jäi see lihtsalt selle taha, et ei olnud võimalik leida kooli, kes aasta jooksul garanteerib, et õpilased ei saa õppimist toetavat hindamist. Katserühmas 2.-9. klassi õpilased ja kontrollrühmas 7.-8. klassi õpilased.

Uurida võiks peale suhtumise muutuse ka õpilaste õppe edukuse muutust, mida siinses uuringus ei tehtud.

Uuringu tulemusena selgus, et õpilased, kes enne ei tahtnud matemaatikatundi minna, on pärast õppimist toetava hindamise rakendamist valmis seda tegema. Uuringust tuli välja, et tegelikult õpilased tahavad õppida. Vaja on ainult selgeks saada, mida ja miks nad õpivad. Väga tähtis on õpetajapoolne eesmärkide selgitamine, individuaalne toetamine ning tagasiside andmine selle kohta, mis on õpitud ja mida peab juurde õppima.

Töö praktiline väärtus

Tulemusi analüüsid võib väita, et õpilaste suhtumine matemaatika õppimisse oli enne õppimist toetava hindamise rakendamist suhteliselt halb.

Matemaatikaõpetajatele pakub käesolev uurimistöö kinnitust, et õpilastele on õppimise juures väga väärtuslik tagasiside. Uuringus osalenud õpetajad tunnistasid, et ka nemad täheldasid positiivseid muutusi õpilaste suhtumises matemaatikatundidesse. Aastase või kaheaastase uuringu jooksul saaks välja tuua ka erinevused õpilaste hinnetes ning teha järeldusi kahe uuringus osalenud kooli hindamissüsteemi uuendamiseks. Kindlasti tuleb jätkata õpetajate koolitamist, et täiendada õppimist toetava hindamise rakendamise oskusi.

Kaasatud koolidele on väga oluline teada, et hindamisviisi muutusega saab muuta õpilaste suhtumist. Kuna matemaatika on koolis tervet õppimisperioodi läbiv aine ja seda tundi on enamasti iga päev kord, on oluline, et õpilane suhtuks matemaatika õppimisse positiivselt ja teaks oma eesmärged. Samas on siinkohal kindlasti oluline hoida üleval õpilase motivatsiooni, mis kanduks üle ka teistesse koolis õpetatavatesse ainetesse.

Kooli jaoks oli uuring oluline selleks, et teha otsus minna algkoolis üle õppimist toetavale hindamisele. Praeguseks on üks kool seda teinud ja teine kool alustab algkooli osaga 2017. aasta sügisel. Praktiline väärtus on ka selles, et koolil oleks julgust koolitada kogu kooli õpetajaid, pakkumaks vajalikke oskusi õppimist toetava hindamise jaoks.

Tänuõnad

Suur tänu abi ja toetuse eest Tartu Ülikooli õppejõule Piret Luigele, kes toetas mind töö kirjutamisel. Tänan Maria Jürimäed, kes toetas ja aitas õige suuna leidmisel. Tänan uuringus osalenud kolme kooli õpetajaid, kes olid valmis eksperimendiga kaasa tulema. Ning suur tänu 180 õpilasele, kes uuringus osalesid.

Autorluse kinnitus

Kinnitan, et olen koostanud käesoleva magistritöö ise ja toonud korrektselt välja teiste autorite mõtted ja panuse. Töö on kooskõlas Tartu Ülikooli haridusteaduste instituudi lõputöö nõuetega ja heade akadeemiliste tavadega.

Etlin Ormak

14.05.2017

Kasutatud kirjandus

- Atkin, J. M., Black, P, Coffey, J. (2001). Classroom assessment and the national science standards. National Academies Press.
- Bangert-Downs, R. L., Kulik, C-L. C., Kulik, J. A., & Morgan, M. T. (1991). The instructional effect of feedback in test-like events. *Review of Education Research*, 61(2), 214–230.
- Black, P, Wiliam, D. (1998). Inside the black box: Raising standards through classroom assessment, 139–147.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7–74.
- Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formatiive assessment. *Educ Asse Eval Acc*, 21, 5–31.
- Bloom, B. (1984). The search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring. *Educational Leadership*, 41(8), 4–9.
- Brookhart, S. M. (2007). Feedback That Fits. *Educational Leadership*, 65, 54–59.
- Brookhart, S. M. (2009). Exploring Formative Assessment.
- Brookhart, S. M. (2011). Formative assessment strategies for every classroom.
- Brown, A. L. (1994). The advancement of learning. *Educational Researcher*, 23(8), 4–10.
- Butler Ruth (1988). Enhancing and undermining intirinsic motivatsioon: The effects of tasc-involving and ego-involving evaluation on interest and performance. *Pr. J. educ. Psychol*, 58, 1–14.
- Chappuis, J. & Chappuis, S. (2007). The Best Value in Formative Assessment. *Educational Leadership*, 65, 14–18.
- Eesti hariduse infosüsteem (EHIS) – külastatud 25. jaanuaril 2016 aadressil www.ehis.ee – Kasutusjuhen koolidele

- Elawar, M. C., & Corno, L. (1985). A factorial experiment in teachers' written feedback on student homework: Changing teacher behavior a little rather than a lot. *Journal of Educational Psychology*, 77, 162–172.
- Even, R. (2005). Using Assessment to Inform Instructional Decisions: How Hard Can It Be? *Mathematics Education Research Journal*, 17(3), 45–61.
- Feldschmidt, M.-M, Türk, K. (2013). *Õhinapõhine kool*. Tartu: AS Atlex
- Fluckiger, J., Tixier y Vigil, Y., Pasco, R., & Danielson, K. (2010). Formative Feedback: Involving Students as Partners in Assessment to Enhance Learning. *College Teaching*, 58, 136–140.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112.
- Innove (2016) – Koolidesse saadetud ametlik kiri koolijuhtidele ja kooli õppealajuhatajatele. 01.02.2016.
- Johnston, P. H. (2004). Choice words: How our language affects children's learning.
- Jürimäe, M., Kärner, A., & Lamesoo K. (Koost). (2011). Kujundava hindamise projekti I etapi uurimistulemuste aruanne. Tartu: Haridusuuringute ja õppekavaarenduse keskus.
- Jürimäe, M., Kärner, A., Tiisvelt, L. (2014). Kujundav hindamine kui õppimist toetav hindamine.
- Jürimäe, M (2016). Hea kooli käsiraamat. Elukestvat õppimist toetav hindamine.
- Kell, M. (2014). Kunstiõpetajate arusaam kujundavast hindamisest ja selle rakendamine kunstitunnis. Magistritöö. Eesti Kunstiakadeemia.
- Keltikangas-Järvinen, L., Mullola, S. (2016). Maailma parim kool? Koolibri.
- Kluger, A. N., & DeNisi, A. (1996). The Effects of Feedback Interventions on Performance: A Historical Review, a Meta-Analysis, and a Preliminary Feedback Intervention Theory. *Psychological Bulletin*, 119(2), 244–274.
- Koka, A. (2006). The Role of Perceived Teacher Feedback and Perceived Learning Environment on Intrinsic Motivation in Physical Education. Tartu: Tartu University Press.

- Leahy, S., Lyon, C., Thompson, M., & Wiliam, D. (2005). Classroom Assessment: Minute by Minute, Day by Day. *Educational Leadership*, 63(3), 19–24.
- Lepper, M. R., Drake, M. F., & O'Donnell-Johnson, T. (1997). Scaffolding techniques of expert human tutors. In K. Hogan & M. Pressley (Eds.), *Scaffolding student learning: Instructional approaches and issues*. Cambridge.
- Looney, J. W. (2011). Integrating Formative and Summative Assessment: Progress Toward a Seamless System? OECD Education Working Papers, 58, OECD Publishing.
Külastatud 09. september 2015 aadressil http://www.oecd-ilibrary.org/integratingformativeandsummativeassessment_5kghx3kbl734.pdf;jsessionid=32u4nttsorda9.epsilon?
- Luik, P (2017) Andmeanalüüs loengumaterjal. Tartu Ülikool
- Marzano, R.J (2005) What works in schools (PowerPoint presentatsioon).
Külastatud aadressil www.marzanoandassociates.com/pdf/ShortVersion.pdf.
- Maslow, A. (1979). Humanistic Education. *Journal of Humanistic Psychology*, 19(3), 13–25.
- Marzano, R. J. (2006). Classroom assessment & grading that works.
- Mikk, J., Kitsing, M., Must, O., Säälük, Ü., & Täht, K. (Koost). (2012). Eesti PISA 2009 kontekstis: tugevused ja probleemid. Programmi Eduko uuringutoetuse kasutamise lepingu aruanne. Tartu: Eduko. Külastatud 1. märtsil 2015 aadressil <http://www.hm.ee/index.php?048181>
- Mutli Kertu (2015) Kujundava hindamise rakendamine 2. klassi matemaatikaõpetuse (Kiili Gümnaasiumi näitel). Magistritöö. Tallinna Ülikool.
- OÜ Uus Kool (2013) – õppematerjal „Kujundava hindamise strateegiate rakendamine klassiruumis“. Koolitusmaterjal (2013).
- Pakosta, H.-L. (2012). Kujundava hindamise rakendamine erineva staažiga õpetajate igapäevatoös. Bakalaureusetöö. Tartu Ülikool.

- Piht, S., Eisenschmidt, E. (2008). Pupils' attitudes toward mathematics: comparative research between Estonian and Finnish practice schools. *Problems of education in the 21st century*, 9, 97–106.
- PISA test 2015 - <https://www.hm.ee/et/tegevused/uuringud-ja-statistika/pisa>
- Popham, J. W. (2008). *Transformative assessment*.
- Põhikooli riiklik õppekava (2011). Külastatud 9. septembril 2015 aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014020>.
- Põhikooli riiklik õppekava (1996). Külastatud 16. septembril 2016 aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/29725>
- Sadler, D. R. (1989). Formative assessment: Revisiting the territory. *Assessment in Education*, 5(1), 77–80.
- Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science*, 18, 119–144.
- Salumaa, T, Talvik, M. (2009). *Õpitulemuste hindamine koolis*. Tallinn: Merlecons ja Ko OÜ.
- Saksniit, K. (2014). *Kujundava hindamise kasutamine õppetöös õppetunni analüüsi põhjal*. Bakalaureusetöö. Tartu Ülikool.
- Sato, M., & Atkin, J. M. (2006/2007). Supporting Change in Classroom Assessment. *Educational Leadership*, 64(4), 76–79.
- Tyler, R. W. (1969). *Basic principles of curriculum and instruction*. London: University of Chicago Press.
- Tharp, R. G., & Gallimore, R. (1988). *Rousing minds to life: Teaching, learning, and schooling in social context*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Tiisvelt, L. (2013). *Kujundavat hindamist juurutavas professionaalses õpikogukonnas osalenud ning mitte osalenud õpetajate õpikäsitluste võrdlus*. Magistritöö. Tartu Ülikool.

Tuulik, M. (2007). Peeter Põld .

Wong, B.Y.L, Butler, D. L, Ficzere, S.A, Kuperis, S. (1997). Teaching adolescents with learning disabilities and low achievers to plan, write, and revise compare and contrast essays. *Learning Disabilities Research & Practice*, 12, 2–15.

Wallace, M., & White, T. (2014). Secondary Mathematics Preservice Teachers' Assessment Perspectives and Practices: An Evolutionary Portrait. *Mathematics Teacher Education and Development*, 16(2), 25–45.

Wiliam, Dylan 2006. Formative Assessment: Getting the Focus Right. *Educational assessment*, 11 (3–4), 283–289;

Lisa 1. Ankeet 2.–5. klassi õpilastele

Ankeet

Nimi -----

Palun tõmba ring ümber sellele vastusele, mis tundub õige

Olen poiss tüdruk

Õpin 2 3 4 5 klassis

- | | | | | |
|---|-----|----|-----|----|
| 1. Mulle meeldib matemaatika | JAH | EI | TEA | EI |
| 2. Ma tean, mida pean aasta lõpuks matemaatikas oskama | JAH | EI | TEA | EI |
| 3. Ma tean täpselt, mida ma hetkel matemaatikas oskan | JAH | EI | TEA | EI |
| 4. Ma saan aru, millest tuleb kokku minu hinne | JAH | EI | TEA | EI |
| 5. Kui ma ei oska, siis ma tean, kuidas abi küsida | JAH | EI | TEA | EI |
| 6. Hindelise töö tegemine on vajalik minu õppimisele | JAH | EI | TEA | EI |
| 7. Mulle meeldib matemaatikatunnis saada hindeid | JAH | EI | TEA | EI |
| 8. Ma ootan matemaatikatundi | JAH | EI | TEA | EI |
| 9. Ma saan jälgida oma õppimise arengut matemaatikas | JAH | EI | TEA | EI |
| 10. Ma ei saa matemaatikatunnis teada, kuidas mul läheb | JAH | EI | TEA | EI |

Lisa 2 . Ankeet 6.–9. klassi õpilastele

Ankeet

Nimi -----

Palun tõmba ring ümber sellele vastusele, mis tundub sinule õige

Olen poiss tüdruk

Õpin 6 7 8 9 klassis

- | | | | |
|---|-----------|----------------|-------------|
| 1. Mulle meeldib matemaatika | Olen nõus | Ei oska ütelda | Ei ole nõus |
| 2. Tean, millisele tasemele ma pean jõudma aasta lõpuks | Olen nõus | Ei oska ütelda | Ei ole nõus |
| 3. Ma tean, millisel tasemel ma hetkel olen matemaatikas | Olen nõus | Ei oska ütelda | Ei ole nõus |
| 4. Ma saan aru, kuidas kujuneb minu hinne | Olen nõus | Ei oska ütelda | Ei ole nõus |
| 5. Kui ma ei oska tunnis midagi, siis ma tean, kuidas saada abi | Olen nõus | Ei oska ütelda | Ei ole nõus |
| 6. Tunnikontrolli tegemine toetab edasiminekut matemaatikas | Olen nõus | Ei oska ütelda | Ei ole nõus |
| 7. Mulle meeldib matemaatikatunnis saada hindeid | Olen nõus | Ei oska ütelda | Ei ole nõus |
| 8. Ma ootan matemaatikatundi | Olen nõus | Ei oska ütelda | Ei ole nõus |
| 9. Ma saan jälgida oma arengut matemaatikas | Olen nõus | Ei oska ütelda | Ei ole nõus |
| 10. Ma ei saa matemaatikatunnis tagasisidet | Olen nõus | Ei oska ütelda | Ei ole nõus |

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina _____ Etlin Ormak _____

(autori nimi)

(sünnikuupäev: __02.08.1981__)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

ÕPILASTE SUHTUMINE MATEMAATIKA ÕPPIMISSE ENNE JA PÄRAST ÕPPIMIST TOETAVA HINDAMISE RAKENDAMIST KAHE PÕHIKOOLI NÄITEL.

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on _____ Merle Taimaru _____,

(juhendaja nimi)

- 1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
- 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, __14.05.2017_____*(kuupäev)*