



**TURUN
YLIOPISTO**

Oppilaiden matemaattinen minäkäsitys ja kokemuksia matematiikan hyödyllisyydestä

Kasvatustieteiden
pro gradu -tutkielma

Laatijat:

Suvi Ojanen

Nadja Rämö

Ohjaaja:

yliopistonlehtori Anne Sorariutta

1.4.2022

Rauma

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu
Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

Pro gradu -tutkielma

Oppiaine: Kasvatustiede

Tekijät: Suvi Ojanen, Nadja Rämö

Otsikko: Oppilaiden matemaattinen minäkäsitys ja kokemuksia matematiikan hyödyllisyydestä

Ohjaaja: yliopistonlehtori Anne Sorariutta

Sivumäärä: 62 sivua

Päivämäärä: 1.4.2022

Aiempien tutkimusten mukaan minäkäsityksen, matematiikan hyödyllisyyskokemusten sekä matemaattisen osaamisen välillä on yhteyttä. Minäkäsityksen on puolestaan havaittu olevan yksi keskeisimmistä matemaattista osaamista ennustavista tekijöistä. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden (2014) tavoitteiden mukaan matematiikan opetus tulisi liittää osaksi oppilaan arkielämää, jotta matematiikan hyödyt heijastuisivat myös koulun ulkopuolelle. Tutkimuksen teoreettisessa viitekehyksessä avataan tutkimuksen kannalta keskeisiä käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä sekä esitellään aiempiin tutkimuksiin pohjautuvaa lähdemateriaalia, joka toimii pohjana tulosten analysoinnille. Tutkimuksen keskeisimmät teoreettiset teemat ovat minäkäsitys, matemaattinen minäkäsitys, itsetunto, matematiikka-asenteet sekä matematiikan hyödyllisyys.

Tutkimus on monimenetelmällinen kyselytutkimus, jossa analysoimme määrällisin, Likert-asteikollisin väittämin ja avoimin kysymyksiin Satakunnan 3. ja 6. luokkalaisten oppilaiden matemaattista minäkäsitystä sekä kokemuksia matematiikan hyödyllisyydestä heidän arkielämässään. Lisäksi tutkimme, millaisissa tilanteissa oppilaat kokevat matemaattisesta osaamisesta olevan heille hyötyä, sekä onko matemaattisella minäkäsityksellä ja hyödyllisyyden kokemuksilla yhteyttä toisiinsa. Kysely on sähköinen Webropol-kysely.

Kvantitatiiviset analyysit osoittavat, että oppilailta on pääosin positiivinen käsitys itsestään matematiikan osaajana luokka-asteesta riippumatta. Oppilaat myös keskimäärin kokevat, että matematiikan osaamisesta on heille hyötyä elämässään. Kolmannen luokan oppilaat kokevat hyötävänsä matematiikasta useammin kuin kuudennen luokan oppilaat. Kolmasluokkalaisten matemaattisen minäkäsityksen havaittiin regressioanalyysissä olevan kuudesluokkalaisten voimakkaammin yhteydessä hyödyllisyyden kokemukseen. Kvalitatiiviset analyysit osoittavat, että oppilaat mainitsivat eniten kotiin ja taloudenhoitoon liittyviä tilanteita, joissa hyötävät matemaattisesta osaamisesta.

Tutkimustulosten perusteella opettajien tulisi kiinnittää huomiota siihen, miten tiiviisti oppilaan matemaattinen minäkäsitys ja hänen kokemuksensa matematiikan hyödyllisyydestä liittyvät oppilaan matematiikan oppimiseen ja asenteisiin, ja hyödyntää tätä tietoa opetuksessaan.

Avainsanat: minäkäsitys, matemaattinen minäkäsitys, itsetunto, matematiikka-asenteet, matematiikan hyödyllisyys

1	JOHDANTO	5
2	TEOREETTINEN TAUSTA	7
2.1	Matemaattinen osaaminen Suomessa	7
2.2	Minäkäsitys	9
2.2.1	Itsetunto	9
2.2.2	Minäkäsityksen kehittyminen	11
2.2.3	Ei-akateeminen ja akateeminen minäkäsitys	12
2.3	Matemaattinen minäkäsitys	13
2.4	Matematiikka-asenteet	14
2.4.1	Matematiikka-ahdistus	15
2.5	Matematiikan hyödyt	16
3	TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	19
4	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	21
4.1	Tutkimusmenetelmän valinta	21
4.2	Tutkimusaineiston rajaaminen ja kerääminen	21
4.3	Aineiston analysointi	25
5	TUTKIMUSTULOKSET	29
5.1	Tutkimuskysymys 1: Millaisia ovat 3. ja 6. luokan oppilaiden minäkäsitykset ja eroavatko ne toisistaan	30
5.2	Tutkimuskysymys 2: Kokevatko 3. ja 6. luokan oppilaat matemaattisen osaamisen hyödylliseksi taidoksi elämässään ja eroavatko hyödyllisyyskokemukset toisistaan eri luokka-asteilla	32
5.3	Tutkimuskysymys 2.1: Millaisissa koulun ulkopuolisissa tilanteissa oppilaat kokevat matemaattisesta osaamisesta olevan hyötyä	35
5.4	Tutkimuskysymys 3: Eroavatko eri matemaattisen minäkäsityksen omaavien oppilaiden kokemukset matematiikan hyödyllisyydestä keskenään	39
6	POHDINTA	42
	LÄHTEET	50
	LIITTEET	57

Liite 1. Webropol-kysely	57
Liite 2. Tietosuojailmoitus	60
Liite 3. Tutkimuslupa oppilaiden vanhemmilta	62

1 JOHDANTO

Peruskouluissa opetusta ohjaa Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet (2014), jonka pohjalta opettajat opetuksensa suunnittelevat. Opetussuunnitelman mukaan 1.–6. luokan matematiikan opetuksen tavoitteena on tukea oppilaan positiivista asennetta matematiikan oppimiseen sekä myönteistä kuvaa itsestään matematiikan oppijana. Matematiikan opetuksen tulee myös ylläpitää oppilaan kiinnostusta matematiikkaa kohtaan sekä vahvistaa oppilaan itseluottamusta matematiikassa. Matematiikassa tarjottavan tuen tulisi vahvistaa oppilaan taitoja, minkä seurauksena myös hänen matematiikka-asenteensa sekä tunteensa kyvykkyydestä ja pystyvyydestä matematiikkaa kohtaan vahvistuvat. Tärkeää on tuoda matematiikan oppimisen tueksi sopivia välineitä sekä tarjota oppilaille mahdollisimman paljon tilaisuuksia itsenäiseen ajatteluun ja näin ollen oivaltamiseen ja ymmärtämiseen. Opetussuunnitelmassa mainitaan, että matematiikan opetuksen kuuluu ohjata oppilasta arvioimaan itseään sekä kokemuksiaan, mutta tätä ei oteta huomioon oppilaan arvosanan muodostamisessa. Opetussuunnitelmassa matematiikan opetuksen yhtenä tavoitteena on opetuksen liittäminen oppilaan merkitykseen matematiikkaa kohtaan sekä arvoihin ja asenteisiin. Opetuksessa tulisi painottaa matematiikan oppimisen hyödyllisyyttä sekä liittää matematiikka osaksi oppilaan arkielämää.

Opetussuunnitelman (2014) mukaan opetuksen tulisi sekä ylläpitää kiinnostusta matematiikkaa kohtaan että tukea myönteisen minäkuvan muodostumista. Opetuksessa saatava kannustava palaute vahvistaa oppilaan käsitystä itsestään oppijana. Lisäksi motivoitunutta oppimisprosessia ohjaavat oppilaan itsetunto ja pystyvyyden tunne. Minäkuvaan liittyvissä tutkimuksissa käytetään erilaisia termejä, jotka kaikki liittyvät tiiviisti toisiinsa. Yhtäältä puhutaan minäkäsityksestä, toisaalta minäkuvasta, minäpystyvyydestä tai itsetunnosta. Tässä tutkimuksessa käytämme termiä minäkäsitys, koska se oli lähteinä käyttämissämme tutkimuksissa yleisimmin käytetty termi (Taipale, 2009; Törnroos & Kupari, 2005; Kupari & Nissinen, 2015). Lisäksi se kuvaa terminä mielestämme parhaiten yksilön käsitystä itsestään oppijana.

Minäkäsitys on osa itsetuntoa (Borba, 2003), ja se kertoo, kuinka myönteinen tunne yksilöllä on omista ominaisuuksistaan ja kyvykkyydestään sekä miten paljon hän arvostaa itseään (Taipale, 2009). Matemaattisella minäkäsityksellä tarkoitetaan oppilaan käsitystä omasta matemaattisesta osaamisestaan ja tunteesta selviytyä matemaattisista ongelmista (Nurmi, Hannula, Maijala, & Pehkonen, 2003). Siihen sekä yleisen minäkäsityksen muodostumiseen

vaikuttavat oppilaan saamat oppimiskokemukset sekä häntä ympäröivät ihmiset. Tämän vuoksi kouluissa olisi tärkeää luoda myönteinen oppimisilmapiiri positiivisen minäkäsityksen rakentamiseksi. Toinen syy minäkäsityksen vahvistamisen merkityksellisyyteen on se, että minäkäsitys on yksi vahvimmista matemaattisen osaamisen ennustajista (Lohbeck, 2018).

Yhteiskunnan kehittyessä matematiikan merkitys on kasvanut entisestään ja se on osa oppilaiden jokapäiväistä elämää nyt ja tulevaisuudessa. Kokemukset matematiikan hyödyllisyydestä ovat yhteydessä oppilaiden matemaattiseen osaamiseen (Räsänen & Närhi, 2013). Joka puolella maailmaa koulutuksen keskeisenä tehtävänä on tarjota oppilailleen matemaattisesti hyvät valmiudet pärjätä niin jatko-opinnoissa, työelämässä kuin arkielämässä osana yhteiskuntaa (Mullis, Martin, Foy, & Arora, 2012; European Commission, 2011). Matematiikka on hyvin tärkeä taito monissa jatko-opinnoissa, esimerkiksi teknologia-aloilla sekä kauppa- ja lääketieteissä. Matematiikka on läsnä myös nuorten arjessa joka puolella. Arkielämässä tulevaisuuden aktiivisena toimijana tietoyhteiskunnassa matemaattista osaamista tarvitaan esimerkiksi uutisten taulukoita ja tilastoja tulkitessa sekä kaupassa lukumääriä ja hintoja hahmottaessa. Matemaattisten taitojen puutteet ilmenevät vaikeuksina monissa muissakin arkisissa tilanteissa, mutta myös oppiaineissa, sillä matematiikka integroituu moniin oppiaineisiin (Räsänen & Närhi, 2013). Osaamisen puute kasvattaa myös oppilaan todennäköisyyttä joutua koulukiusaamisen kohteeksi. On havaittu, että yleisopetukseen osallistuvat heikot osaajat joutuvat 4,5 kertaa luokkalaisiaan todennäköisemmin kiusatuksi.

Peruskoulussa opetuksen arviointi tapahtuu Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden (2014) arviointikriteerien pohjalta. Matematiikan arvosanan muodostumiseen ei kuitenkaan vaikuta oppilaan matemaattinen minäkäsitys eikä hänen kokemuksensa matematiikan hyödyllisyydestä, vaikka opetuksen tuleekin tähdätä näiden oppimiseen.

Monimenetelmällisen kyselytutkimuksemme tarkoituksena onkin selvittää, millaiseksi 3. ja 6. luokan oppilaat kokevat oman osaamisensa matematiikassa eli millainen heidän matemaattinen minäkäsityksensä on. Lisäksi haluamme selvittää, kuinka hyödylliseksi oppilaat kokevat matematiikan elämässään ja millaisissa tilanteissa matematiikasta on heille hyötyä. Tutkimme myös, onko oppilaan minäkäsityksellä sekä matematiikan hyödyllisyyden kokemuksilla yhteyttä toisiinsa, sekä eroavatko 3. ja 6. luokkalaisten hyödyllisyyden kokemukset toisistaan. Minäkäsityksen ja matematiikan osaamisen yhteyttä on tutkittu paljonkin, mutta tämän tutkimuksen uutuusarvona on suomalaisten oppilaiden omien kokemusten tutkiminen.

2 TEOREETTINEN TAUSTA

2.1 Matemaattinen osaaminen Suomessa

Suomalaisnuorten matemaattinen osaaminen on hyvää niin kansallisesti kuin kansainvälisestikin tutkittuna (Vettenranta, Hiltunen, Nissinen, Puhakka, & Rautopuro, 2016; Kupari, Sulkunen, Vettenranta, & Nissinen, 2012). Suomi on perinteisesti menestynyt hyvin kolmen vuoden välein järjestettävissä peruskoulunsa päättäviä oppilaita mittaavassa PISA-tutkimuksissa (Kupari ym., 2013). Myös kansainvälisessä neljännen luokan matemaattista osaamista arvioivassa TIMSS-tutkimuksessa Suomi on pärjännyt hyvin (Kupari ym., 2012). Osaaminen on kuitenkin laskenut huippuvuosilta, jolloin Suomi oli paras OECD-maa ja toiseksi paras maa kaikista PISA-tutkimukseen osallistuneista maista matematiikan osaamisessa (Törnroos & Kupari, 2005). Viimeisimmän matematiikkaa painottavan PISA-tutkimuksen mukaan suomalaisnuorten osaaminen ylsi sijalle kuusi OECD-maista ja sijalle 12 kaikista PISA-tutkimukseen osallistuneista 65 maasta (Kupari ym., 2013). Lisäksi pohjoismaita vertailtaessa suomalaisnuoret menestyivät matematiikassa parhaiten. Samalla osaaminen on kuitenkin keskimäärin selvästi laskussa ja sijoitus on heikompi kuin koskaan ennen. Positiivinen havainto heikkenevistä tuloksista huolimatta on se, että suomalaisten osaaminen eri matematiikan sisältöalueilla (esim. geometriset muodot sekä luvut ja laskutoimitukset) oli tasaisen hyvää, toisin kuin monissa muissa maissa (Kupari ym., 2012).

PISA-tutkimuksissa (Kupari ym., 2013) matemaattinen osaaminen jaettiin kuuteen osaamistasoon: taso 1 (heikko osaaminen), taso 2 (välttävä osaaminen), taso 3 (tyydyttävä osaaminen), taso 4 (hyvä osaaminen), taso 5 (erinomainen osaaminen) ja taso 6 (huippuosaaminen). Taso 2 määriteltiin vähimmäisosaamisvaatimukseksi, joka oppilaan tulee saavuttaa pystyäkseen toimimaan nykyisessä tietoyhteiskunnassa. Suomalaisista oppilaista 12 prosentilla osaaminen oli tämän tason alla. Vastaava luku OECD-maissa oli keskiarvolta 23 prosenttia. Oppilaiden, joiden osaaminen ei yllä tasolle 2, osaamisen puute hankaloittaa arjessa toimimista, ja he suoriutuvat vain tutuista matemaattisista tilanteista. Vähintään tasolle 4 yltäneitä eli vähintään hyvät taidot omaavia oppilaita oli Suomessa 38 % ja OECD-maissa 30 %. Verrattuna vuoden 2003 PISA-tutkimuksiin, vuonna 2012 suomalaisoppilaiden määrä heikoissa osaajissa oli selvästi lisääntynyt ja vähintään erinomaisten osaajien taso selvästi laskenut.

Tutkimusten mukaan matemaattiseen osaamiseen ovat yhteydessä aiempi osaaminen, sosioekonominen tausta, sukupuoli, motivaatio, ikä, spontaani huomion kiinnittäminen lukumääriin, lukutaito sekä minäkäsitys. Lapsen 3,5 vuoden iässä saavuttama taitotaso ennustaa jo vahvasti myöhempää matemaattista osaamista (Hannula & Lehtinen, 2005). Sosioekonomisella taustalla on havaittu olevan selkeä yhteys matemaattiseen osaamiseen, ja se, kumman vanhemman koulutustausta vaikuttaa enemmän, vaihtelee tutkimusten välillä (Mononen, Aunio, Hotulainen, & Ketonen, 2013; Aunio & Niemivirta, 2010; Vilenius-Tuohimaa, 2005). Heikko matemaattinen osaaminen ei kuitenkaan automaattisesti ole seurausta sosioekonomisesta taustasta (European Commission, 2011). Sukupuolen vaikutus kouluikäisten lasten matemaattiseen osaamiseen on tutkimustiedon valossa hyvin vaihtelevaa. Useat tutkimukset eivät ole havainneet tilastollisesti merkittäviä eroja tyttöjen ja poikien välillä (Aunio & Niemivirta, 2010; Vilenius-Tuohimaa, 2005; Paukkeri, Pakarinen, Lerkkanen, & Poikkeus, 2015). Tutkimuksissa, joissa taitoeroja ilmeni, havaittiin ne useimmiten poikien eduksi (Mononen ym., 2013; Kupari ym., 2013). Toisaalta myös tyttöjen matemaattinen osaaminen on osassa viimeaikaisista tutkimuksista havaittu poikia paremmaksi (Pöysä, Pesu, Pulkkinen, Lerkkanen, & Rautopuro, 2018). Motivaation on havaittu vaikuttavan matemaattisen osaamisen kannalta erityisesti aritmeettisiin perustaitoihin eli peruslaskutoimitustaitoihin (Lepola & Hannula-Sormunen, 2019; Vilenius-Tuohimaa, 2005).

Oppilaan iän yhden vuosiluokan sisällä on havaittu vaikuttavan matemaattiseen osaamiseen (Mononen ym., 2013; Aunio & Niemivirta, 2010). Mitä aiemmin oppilas on syntynyt, sitä todennäköisemmin hän menestyy matematiikassa. Iän vaikutus osaamiseen on vahvempaa nuorempien oppilaiden keskuudessa ja iän karttuessa vaikutus heikkenee. Spontaanilla huomion kiinnittämisellä lukumääriin eli SFON-taipumuksella on vaikutusta matemaattiseen osaamiseen (Nanu, McMullen, Munck, & Hannula-Sormunen, 2018; Hannula & Lepola, 2006). SFON-taipumus ennustaa erityisesti aritmeettisiä perustaitoja kouluiässä, mutta sen on havaittu olevan yhteydessä myös varhaisiin laskemisen taitoihin. Lukutaidon, eli miten hyvin oppilas osaa lukea, on havaittu olevan positiivisesti yhteydessä yleisesti matemaattisiin taitoihin (Lerkkanen, 2003) ja spesifimmin lukumääräisyyden tajuun sekä lukujonotaitoihin (Lerkkanen & Poikkeus, 2006).

2.2 Minäkäsitys

Minäkäsitys (*self-concept*) tarkoittaa yksilön käsitystä itsestään ja itseensä, esimerkiksi omaan taustaan, asenteisiin ja arvoihin, liittyvistä asioista (Aro ym., 2014; Byrne & Shavelson, 1986; Shavelson, Hubner, & Stanton, 1976). Nämä käsitykset ovat usein tiedostamattomia, mutta ne vaikuttavat silti jatkuvasti yksilön käsityksiin omasta toiminnastaan, ympäristöstään ja kokemuksistaan. Minäkäsitys sisältää yksilön henkilökohtaisen tunteen siitä, että hän kokee korkeaa arvostusta itsestään ja osaamisestaan sekä tuntee selviytyvänsä suorituksista ja tehtävistä (Taipale, 2009). Lisäksi positiivisen minäkäsityksen omaava yksilö kokee vähemmän yleistä ahdistusta sekä osaa koordinoita tasapainoisesti suunnitelmiaan.

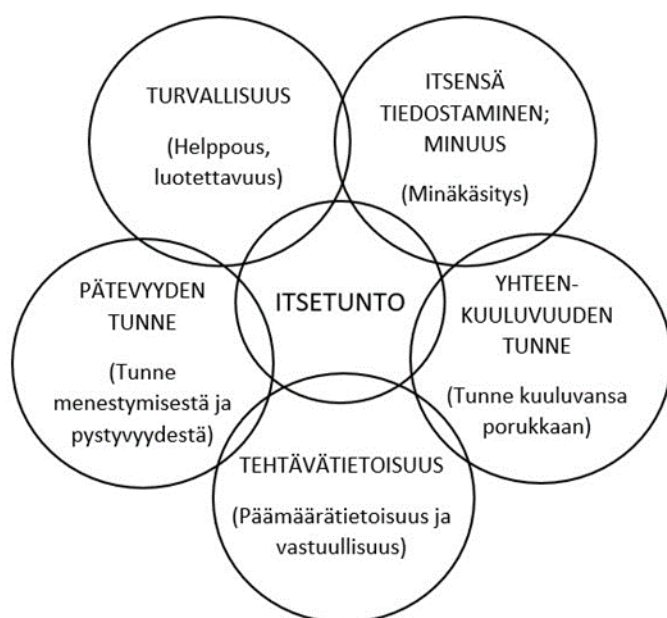
2.2.1 Itsetunto

Minäkäsitys on itsetunnon osa-alue (Borba, 2003). Itsetunto (*self-esteem*) tarkoittaa yksilön kokonaiskuvaa itsestään, kuinka myönteisen tai kielteisen minäkäsityksen hän omaa, eli kuinka hyväksi ja arvokkaaksi hän tuntee itsensä (Aro ym., 2014; Keltikangas-Järvinen, 1994). Itsetunnon on havaittu olevan sitä myönteisempi, mitä nuorempi oppilas on kyseessä (Nurmi ym., 2003). Oppilaan itsetuntoa muovaa se, mitä taitoja hän pitää itselleen tärkeinä ja saavutettavina (Aro ym., 2014). Jos oppilas arvostaa taitoa ja kokee saavuttavansa sen osaamisen, hänen itsetuntonsa kohenee.

Jos oppilaalla on hyvä itsetunto, hän pitää itsestään ja luottaa itseensä (Keltikangas-Järvinen, 1994). Samalla hän havaitsee heikkoutensa, mutta arvostaa itseään ja osaamistaan siitä huolimatta. Lisäksi oppilas sietää pettymyksiä ja epäonnistumisia paremmin, jos hänellä on hyvä itsetunto. Itsetunnolla on siten merkittävä vaikutus oppilaan toiminnan ja ratkaisujen kannalta, ja toiminnan seurauksilla on puolestaan vaikutus itsetuntoon. Itsetunto ei ole ulkoisen menestymisen, selviämisen tai pärjäämisen ominaisuus, vaan se liittyy yksilön omaan tunteeseen siitä, että hän kokee itsensä sekä elämänsä ainutkertaiseksi erityisistä onnistumisista tai suorituksista huolimatta. Itsensä arvostamisen lisäksi itsetunto sisältää myös kyvyn arvostaa muita ihmisiä ja heidän osaamistaan. Verrattuna minäkäsityksen suhteelliseen pysyvyyteen, ihmisen itsetunto voi vaihdella useastikin lyhyen aikavälin sisällä. Tänäpäi ihminen voi esimerkiksi kokea pitävänsä itsestään enemmän ja selviytyvänsä haasteista, mutta huomenna tunne saattaa olla täysin päinvastainen. Itsetuntoa rakentavat lapsen saamat

kokemukset ympäristön sekä muiden ihmisten kautta. Itsetuntoon vaikuttavat lapsen saama palaute ja tuki sekä käsitys siitä, mitä ympäristö odottaa häneltä.

Borban (2003) mukaan itsetunto kehittyy koko ajan, kun lapsi kasvaa ja kehittyy, ja hänen käsityksensä itsestään laajenevat. Hän on kehittänyt itsetuntoa kuvaavan mallin (ks. Kuvio 1), jonka mukaan itsetunto jakautuu viiteen eri ulottuvuuteen: turvallisuus (*security*), pätevyyden tunne (*competency*), tehtävätietoisuus (*mission*), yhteenkuuluvuuden tunne (*affiliation*) sekä itsensä tiedostaminen tai minuus (*selfhood*). Borban kuuluisaa itsetuntomallia on käytetty useissa tutkimuksissa (Lai ym., 2009; Seikkula-Leino & Salomaa, 2021; Merisuo-Storm & Soininen, 2013).



Kuvio 1. Borban itsetuntomalli (2003).

Turvallisuuden ulottuvuus sisältää oppilaan kokemuksen vahvasta varmuuden tunteesta sekä kyvystä käsitellä spontaanisuutta tai muutoksia ilman kohtuutonta epämukavuutta.

Pätevyyden ja menestyksen tunteen myötä oppilas tuntee itsensä kykeneväksi ja siksi halukkaaksi ottamaan riskejä sekä jakamaan mielipiteitä ja ideoita. Tehtävätietoisuus sisältää oppilaan kokemuksen asettaa itselleen realistisia tavoitteita sekä taidon seurata suunnitelmiaan tavoitteensa edistämiseksi. Yhteenkuuluvuuden tunne pitää sisällään oppilaan tunteen porukkaan kuulumisesta ja hyväksytyksi tulemisesta.

Viimeinen ulottuvuus, itsensä tiedostaminen tai minuus, pitää sisällään tutkimukseemme sisältyvän minäkäsityksen, eli oppilaan tarkan ja realistisen käsityksen itsestään, rooleistaan ja ominaisuuksistaan. Oppilaalle kehittyy vahva tunne yksilöllisyydestään ja hän tuntee itsensä riittäväksi sekä kehujen arvoiseksi. Vahvan minäkäsityksen omaava oppilas esimerkiksi pitää itseensä ja ulkonäköönsä liittyvistä ominaisuuksista ja vahvuuksista (esim. ”Pidän hymystäni, näytän kivalta tässä asussa, olen hyvä keksimään ideoita”). Lisäksi oppilas kokee sisäistävänsä oman roolinsa esimerkiksi perheessä tai koulussa (esim. ”Olen nelosluokkalainen, poika, veli ja jalkapallon pelaaja”). Kun oppilas oppii tunnistamaan ainutlaatuisia ominaisuuksiaan sekä kehittämisen kohteitaan, hänen minäkäsityksensä vahvistuu samalla itsetunnon kehittyessä.

2.2.2 Minäkäsityksen kehittyminen

Minäkäsitys on yksilön rakentama käsitys itsestään (Aro ym., 2014; Shavelson ym., 1976; Byrne & Shavelson, 1986). Sen rakentumiseen vaikuttavat yksilön kehitys, kokemukset ja ympäristöstä saatu palaute. Ensimmäisten elinvuosien aikana ympäristö vaikuttaa merkittävän pitkään lapsen minäkäsityksen kehittämisessä. Lapsen kokemukset muodostavat tiedon, jolle hän perustaa käsityksensä itsestään. Lapsen yksilölliset kokemukset liittyen hänen elämänsäpiiriinsä ja hänelle tärkeiden ihmisten ympärille vaikuttavat hänen minäkäsityksensä rakentumiseen ja kehittämiseen ja siihen, miten hän toimii.

Aikuiset ovat keskeisessä roolissa lapsen minäkäsityksen kehittämisessä (Aro ym., 2014). Eryityisesti lapsen vanhemmat vaikuttavat lapsen käsityksen muodostamiseen itsestään esimerkiksi kehumalla heitä vahvuuksistaan. Aikuisen esimerkin avulla lapsi oppii vähitellen itse keräämään kokemuksia ja muodostamaan niistä kokonaiskuvan itsestään. Näiden myötä lapsi oppii myös sisäistämään käsityksiään omasta kehityksestään, osaamisestaan ja selviytymisestäään. Koska aikuisten asenteet ja palautteet vaikuttavat merkittävästi lapsen minäkäsityksen kehittämiseen, on äärimmäisen tärkeää keskittyä positiivisen palautteen antamiseen myönteisen minäkäsityksen edistämiseksi.

Lapsen tietoisuus itsestään alkaa kehittyä 1–2-vuotiaana (Aho, 1996). Kolmen vuoden iässä lapsi alkaa käyttää puheessaan minä-sanaa. Lapselle alkaa 3–4 vuoden iässä kehittyä luottamus itseensä. Itseluottamuksen kehittyessä lapsi usein yliarvioi taitonsa ja kuvaa itsestään ennemminkin havaittavia puolia, kuten taitojaan, tekemisiään ja vaatteitaan.

Kehittyessään lapsi alkaa huomioida itsessään myös sisäisiä ominaisuuksia sekä erottamaan toisistaan sen, millainen hän on ja millaiseksi hän haluaisi tulla (Aro ym., 2014). Lapselle alkaa muodostua monia käsityksiä siitä, millainen hän on. Käsitys itsestä saattaa muuttua lapsen vaihtaessa ympäristöään, esimerkiksi päiväkodissa tai harrastuksissa. Kouluikäisenä lapsen minäkäsitykseen vaikuttavat voimakkaasti kodin ulkopuoliset henkilöt sekä ympäristön odotukset. Lapsi alkaa arvioida itseään enemmän muihin verraten sekä tiedostaa, mitä häneltä vaaditaan. Lapsen minäkäsitykseen vaikuttavat merkittävästi niin vanhempien ja opettajien kuin luokkakavereidenkin odotukset ja asenteet. Lapsi on tässä vaiheessa hyvinkin herkkä tunnistamaan niitä sekä motivoitunut toimimaan odotusten ja arvostusten mukaisesti.

Minäkäsityksen kehittymisen myötä lapsi oppii yhdistelemään saamiaan erilaisia käsityksiä itsestään omaksi kokonaisuudekseen sekä perustelemaan käsityksiään itsestään ja osaamisestaan (Aro ym., 2014). Murrosikäen tultaessa erityisesti sosiaalisella ympäristöllä on entistä suurempi merkitys lapsen minäkäsityksen kehittymisessä. Lapsi saattaa huomata, että hänen minäkäsityksensä vaihtelee erilaisissa tilanteissa ja piireissä. Hän voi esimerkiksi käyttäytyä hyvinkin eri tavoin ystäviensä seurassa verrattuna siihen, miten hänen käytöksensä näkyy kotona. Lapselle tulisi antaa tukea ja palautetta niin, että hänen minäkäsityksensä ja itsetuntonsa säilyisivät myönteisinä, mutta myös niin, että hänellä on samalla selkeä käsitys kehitettävistä puolistaan. Onnistumisen kokemukset ja niiden myötä syntyvä ylpeys omasta osaamisesta vahvistavat lapsen myönteisen minäkäsityksen kehittymistä sekä vaikuttavat positiivisesti lapsen pystyvyyden tunteeseen ja motivaatioon kohti uusia saavutuksia (Keltikangas-Järvinen, 1994).

2.2.3 Ei-akateeminen ja akateeminen minäkäsitys

Minäkäsitys on monitahoinen, hierarkkinen rakennelma, joka voidaan jakaa ei-akateemiseen ja akateemiseen minäkäsitykseen (Marsh, Byrne, & Shavelson, 1988; Shavelson ym., 1976; Byrne & Shavelson, 1986). Ei-akateemiseen minäkäsitykseen kuuluvat yksilön sosiaalinen, emotionaalinen ja fyysinen minäkäsitys (Marsh ym., 1988; Shavelson ym., 1976; Taipale, 2009). Yksilön ei-akateemiseen käsitykseen itsestään vaikuttavat siis, millaisen roolin hän kokee omaavansa sosiaalisissa tilanteissa, millaisiksi hän kokee oman luonteensa ja tunteensa sekä kuinka paljon hänen tunteensa vaikuttavat käsitykseen omasta osaamisestaan ja millä tavoin hän näkee itsensä ulkonäköön sekä fyysisiin ominaisuuksiin liittyvistä piirteistään. Akateeminen minäkäsitys puolestaan sisältää yksilön käsityksen itsestään eri aihealueiden,

kuten kielen tai matematiikan, osaajana. Akateeminen minäkäsitys sisältää oppiaineinekohtaisten minäkäsitysten lisäksi oppija-minäkäsityksen eli oppilaan käsityksen itsestään ja kyvystään oppia (Aro ym., 2014). Käsitys vaikuttaa siihen, millaiseksi lapsi mieltää kouluoppimisen ja kuinka tärkeänä hän sitä pitää. Oppilaan positiiviset käsitykset itsestään oppijana ja luottamus omiin kykyihinsä auttavat oppilasta ponnistelemaan ja sitoutumaan paremmin opittavaan asiaan sekä kokemaan selviytyvänsä tehtävästä.

Ei-akateemisella sekä akateemisella minäkäsityksellä on yhteyttä toisiinsa, mutta niiden on myös toisaalta havaittu olevan toisistaan erillisiä (Byrne & Shavelson, 1986). Suurin yhteys on havaittu oppiainekohtaisen ja akateemisen minäkäsityksen välillä ja toiseksi suurin akateemisen ja ei-akateemisen minäkäsityksen välillä. Vähäisin yhteys havaittiin oppiainekohtaisen ja ei-akateemisen minäkäsityksen välillä. Koska ei-akateemisen sekä oppiainekohtaisen minäkäsityksen välinen yhteys ei ole voimakasta, lapsen yleinen minäkäsitys ei välttämättä ole sidonnainen hänen matemaattiseen minäkäsitykseensä. Eli lapsella voi esimerkiksi olla vahva ja positiivinen käsitys itsestään, mutta hän saattaa samaan aikaan mieltää matemaattisen osaamisensa heikoksi, tai toisin päin.

2.3 Matemaattinen minäkäsitys

Matemaattinen minäkäsitys liittyy oppiainekohtaiseen minäkäsitykseen ja on osa akateemista minäkäsitystä. Matematiikka on ollut vuosisatojen ajan erittäin arvostettu oppiaine, minkä takia monille oppilaille on tärkeää menestyä matematiikassa. On havaittu, että oppilaiden matemaattisella minäkäsityksellä sekä matematiikkakäsityksillä ja -uskomuksilla on keskeinen rooli oppilaiden oppimisessa ja matematiikassa menestymisessä (Nurmi ym., 2003). Oppilaan matemaattinen minäkäsitys sisältää hänen uskomuksensa ja pystyvyyksensä omasta matemaattisesta suoriutumisestaan. Oppilaalla on siis käsitys siitä, miten hän menestyy matematiikassa, kuinka helppoa matematiikka hänelle on ja kokeeko hän selviytyvänsä matemaattisista tehtävistä. Matemaattinen minäkäsitys ja matematiikkauskomukset syntyvät oppilaan henkilökohtaisista kokemuksista ympäristössään. Nämä käsitykset rakentuvat muun muassa opettajilta, koulutovereilta, oppimateriaaleilta ja matemaattisista saavutuksista syntyvistä käsityksistä. Yhteiskunnassa vallitseva matematiikkakuva vaikuttaa oppilaiden matematiikkauskomuksiin esimerkiksi vanhempien, sukulaisten, ystävien ja erilaisten medioiden kautta.

Matemaattisen minäkäsityksen on havaittu olevan yksi keskeisimpiä matemaattisen osaamisen ennustajia (Lohbeck, 2018). Matemaattisen minäkäsityksen, eli oppilaan kyvyn luottaa omaan matemaattiseen suoriutumiseensa ja oppimiseensa, on havaittu vaikuttavan merkittävästi matematiikan osaamiseen (Taipale, 2009). Vuoden 2012 PISA-tutkimuksen tuloksissa havaittiin matemaattisen minäkäsityksen olevan voimakkain matematiikan osaamiseen yhteydessä oleva tekijä (Kupari & Nissinen, 2015).

Matemaattinen minäkäsitys ja matemaattinen osaaminen ovat merkittävässä yhteydessä toisiinsa; oppilaat, jotka suoriutuivat heikommin matematiikassa, myös omasivat heikomman matemaattisen minäkäsityksen verrattuna muihin oppilaisiin (Nurmi ym., 2003; Hannula, 2007; Räsänen & Närhi, 2013). Lisäksi matemaattisen minäkäsityksen on havaittu muuttuvan negatiivisemmaksi ylemmille luokka-asteille mentäessä (Tuohilampi & Hannula, 2013). Matematiikan osaamisen sekä minäkäsityksen suhdetta tutkittaessa on havaittu, että heikommin suoriutuvilla oppilailla oli jo kolmannen luokan kohdalla kielteisempi käsitys itsestään ja osaamistaan kohtaan, ja he pitivät itseään heikompina osaajina verrattuna keskitasoisesti suoriutuviin oppilaisiin (Räsänen & Närhi, 2013). Yläkouluun mennessä erityisopetukseen osallistuvien oppilaiden matemaattinen minäkäsitys taas muuttui positiivisemmaksi verrattuna yleisopetukseen osallistuvien oppilaiden käsityksiin. Lisäksi matemaattisen minäkäsityksen merkitys osaamisen ennustajana on vauriissa maissa köyhiä maita suurempi (Chiu & Klassen, 2008). Tämän arvellaan johtuvan oppimisresursseista, jotka ovat köyhempiä maita paremmat.

2.4 Matematiikka-asenteet

Vaikka suomalaisnuorten osaaminen on kansainvälisesti verrattuna hyvällä tasolla (Mullis ym., 2012), vain kolmasosa suomalaisnuorista piti matematiikasta paljon (Kupari ym., 2012). Jonkin verran matematiikasta piti toinen kolmasosa ja loput nuorista pitivät vain vähän. Kaikista TIMSS-tutkimukseen osallistuneista nuorista puolet piti matematiikasta keskimäärin paljon, runsas kolmasosa jonkin verran ja vain 16 prosenttia vähän. Näin ollen suomalaiset pitivät matematiikasta keskivertoa vähemmän. Pohjoismaista suomalaisnuoret pitivät matematiikasta kaikkein vähiten, vaikka heidän osaamisensa oli parasta (Mullis ym., 2012). Vielä vuonna 1990 suomalaisnuorista lähes puolet piti matematiikasta hyvin paljon, ja monet kokivat sen yhdeksi lempiaineistaan (Kupari, 1993). Matematiikka-asenteita ja niiden muutosta on merkityksellistä tutkia, sillä niillä on havaittu olevan yhteys matematiikan

osaamisen kanssa (Räsänen & Närhi, 2013; Tuohilampi & Hannula, 2013). Oppilaat, joiden matemaattinen suoriutumisen oli heikompaa, myös omasivat negatiivisemmän asenteen matematiikkaa kohtaan (Räsänen & Närhi, 2013). Yhteyden on havaittu olevan kaksisuuntaista; matematiikassa menestyvät oppilaat myös heikkoja osajia todennäköisemmin pitivät matematiikan opiskelusta (Kupari ym., 2012).

Perusopetuksen opetussuunnitelman tavoitteiden (2014) mukaan matematiikan opetuksen tavoitteena on tukea oppilaan positiivista asennetta matematiikan opiskeluun. Oppilaiden matematiikkaa koskevia asenteita käsittelevät tutkimustulokset kuitenkin osoittavat, että ylemmille luokille mentäessä asenteet muuttuvat kielteisemmiksi (Räsänen & Närhi, 2013). Kuudennen luokan kohdalla myönteisten matematiikka-asenteiden on havaittu heikkenevän voimakkaasti. Tämän asenteiden muutoksen on havaittu seuraavan aina yhdeksännelle luokalle saakka. Heikosti ja keskitasoisesti suorittavien oppilaiden välisissä asenteissa ei ole havaittu kolmannella luokalla eroa, mutta kuudennesta luokasta ylöspäin heikkojen suoriutujien asenteet matematiikkaa kohtaan olivat selkeästi kielteisempiä.

Matemaattisen minäkäsityksen lisäksi matematiikka-asenteiden on havaittu muuttuvan negatiivisemmiksi ylemmille luokka-asteille mentäessä (Metsämuuronen, 2013). Alakoulun alussa suhtautuminen matematiikkaan on positiivista, mutta kuudennelle luokalle mentäessä matematiikka-asenteet muuttuvat negatiivisemmiksi (Räsänen & Närhi, 2013; Tuohilampi & Hannula, 2013). Koulun alussa oppilas omaa myönteisen käsityksen omista kyvyistään, korkean pystyvyyden tunteen sekä positiivisen ja optimistisen asenteen matematiikkaa sekä yleisesti koko koulunkäyntiä kohtaan (Tuohilampi & Hannula, 2013). Vanhemmaksi tullessaan oppilas alkaa arvioida itseään ja käsityksiään suhteessa ympäristöönsä, saavuttamiinsa tuloksiin sekä saamaansa palautteeseen, mikä muokkaa hänen omista käsityksistään realistisempia ja usein vähemmän positiivisia.

2.4.1 Matematiikka-ahdistus

Erityisesti matematiikan on havaittu olevan oppiaine, jossa asenteet ja käsitykset voivat voimistua liian negatiivisiksi (Tuohilampi & Hannula, 2013). Näin ollen myös oppilaan pystyvyyden tunne sekä matematiikasta pitäminen laskevat ylemmille luokille mentäessä. Oppilaiden negatiivisten matematiikka-asenteiden taustalla on todennäköisesti epäonnistumisen kokemuksia matematiikassa suoriutumisesta, mikä johtaa oman pystyvyyden

tunteen heikkenemiseen. Pelko epäonnistumisesta lisää matematiikka-ahdistusta sekä vähentää kokemusta matematiikan hyödyllisyydestä.

Matematiikka-ahdistus ilmenee epämiellyttävänä tunnereaktionona matematiikassa, kuten turhautumisena, ja se on yleisempää naisilla kuin miehillä (Beilock, Gunderson, Ramirez, & Levine, 2010). Näiden negatiivisten reaktioiden vuoksi matematiikka-ahdistuksesta kärsivillä ihmisillä on taipumus pysyä poissa matematiikan kursseista ja matematiikkaan liittyvistä urapoluista. Matematiikka-ahdistus on havaittu esteeksi matemaattiselle suoriutumiselle. Matematiikan välttämisen lisäksi matematiikka-ahdistuneet ihmiset myös suoriutuvat kykyihinsä nähden matemaattisesti huonommin. Matematiikan laskemiseen liittyvät pelot aiheuttavat matematiikka-ahdistuneilla ihmisillä sen, etteivät he käytä matemaattisia tietojaan osoittamaan, mitä he tietävät.

Opettajan matematiikka-asenteilla ja matematiikka-ahdistuksella on vaikutusta myös oppilaiden asenteisiin ja ahdistukseen sekä matematiikassa suoriutumiseen (Gunderson, Ramirez, Levine, & Beilock, 2012). Esimerkiksi opettajan matematiikka-ahdistus oli yhteydessä oppilaiden heikentyneeseen matemaattiseen suoriutumiseen lukuvuoden lopulla (Beilock ym., 2010; Gunderson ym., 2012). Myös vanhempien asenteilla oli vaikutusta oppilaiden matematiikka-asenteisiin sekä matemaattiseen suoriutumiseen. Näin ollen heidän uskomuksensa ja asenteensa vaikuttavat nuoresta iästä lähtien merkittävästi lasten matematiikka-asenteiden muodostumiseen.

2.5 Matematiikan hyödyt

Matematiikkaa pidetään usein tärkeänä ja hyödyllisenä (Maass, 2013). Kuitenkin, kun ihmisiä pyydetään antamaan esimerkkejä matematiikan hyödyistä, ymmärrys on usein alkeellista, jolloin vastaukset ovat ”ostoksilla” -tyyppisiä. Syvempi ymmärrys matematiikan hyödyistä tieteissä ja monilla muilla elämän osa-alueilla usein puuttuu. On tutkittu, että oppilaiden kokemuksiin matematiikan hyödyllisyydestä voidaan vaikuttaa. Matematiikan opetuksessa hyödynnettiin aktiivisesti mallintamista 15 kuukauden mittaisessa interventiossa. Intervention tarkoitus oli saada oppilaat ymmärtämään matematiikan merkitys ja hyödyllisyys yksilölle ja yhteiskunnalle. Intervention aikana puolella 13-vuotiaista oppilaista vahvistui käsitys matematiikan hyödyllisyydestä.

Syvempää ymmärrystä matemaattisen osaamisen hyödyllisyydestä voidaan parantaa liittämällä matematiikan opetus laajemmin osaksi oppilaan arkielämää kouluympäristön ulkopuolelle. Koulussa tapahtuvasta tavoitteellisesta oppimisesta käytetään termiä formaali oppiminen (Eshach, 2007). Non-formaali oppiminen on formaalin oppimisen tapaan tavoitteellista, mutta se tapahtuu epävirallisissa tilanteissa, kuten harrastuksissa. Informaali oppiminen puolestaan ei ole tavoitteellista, vaan oppiminen tapahtuu arjen eri tilanteissa, joissa ei tarkoituksellisesti pyritä oppimaan mitään. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2014) matematiikan tavoitteissa alkuopetuksessa, eli ensimmäisellä ja toisella luokalla, opetuksen tulee ohjata matematiikan hyödyllisyyden ymmärtämiseen niin omassa elämässä kuin laajemmin yhteiskunnassakin. Opetuksen tulee myös kehittää oppilaiden taitoja käyttää sekä soveltaa oppimiaan matemaattisia taitoja monipuolisesti. Kolmannelta luokalta alkaen opetuksessa tulee edellisten taitojen lisäksi harjoitella todennäköisyyksien päättelyä arkitilanteissa: onko tilanne mahdoton, mahdollinen vai varma. Näitä taitoja harjoitellaan oppilaille kiinnostavien ja tuttujen aiheiden ja ongelmien kautta erilaisissa ympäristöissä. Informaali oppiminen voi auttaa oppilaita kokemaan matematiikan oppimisen hyödyllisempänä, kun he pääsevät hyödyntämään osaamistaan arkisissa tilanteissa (Rogers, 2014). Opettajan tuleekin tiedostaa oppilaiden non-formaalin ja informaalin oppimisen kautta opittu matemaattinen osaaminen ja ottaa se huomioon formaalissa oppimisessa edistääkseen oppilaiden hyödyllisyyskokemuksia (Hautamäki, 2008).

Opetussuunnitelmassa matemaattinen osaaminen on mainittu laaja-alaisten osaamisen tavoitteissa itsensä huolehtiminen ja arjen taidot sekä työelämätaidot ja yrittäjäyys -kohdissa (Opetushallitus, 2014). Itsensä huolehtiminen ja arjen taidot -osaamistavoitteen tavoitteena on kannustaa oppilaita itsestä ja toisista huolehtimiseen sekä harjoittelemaan elämässään ja arjessaan tarvittavia taitoja. Näitä taitoja ovat esimerkiksi opetussuunnitelmassa mainitut mittayksikköjärjestelmä, sujuva laskutaito sekä todennäköisyyksien päättely. Näitä ja monia muita matemaattisia taitoja oppilaat tarvitsevat monissa arkisissa tilanteissa, kuten leipoessaan, kaupassa käydessään tai miettiessään, mihin aikaan lähteä kävelemään bussipysäkille ehtiäkseen ajoissa. Itsestä huolehtimisen ja arjen taitojen isona taitona on oppilaan kuluttajataidot, jossa oppilasta opetetaan huolehtimaan omasta taloudestaan ja sen suunnittelusta. Näitä omasta taloudesta huolehtimisen taitoja opetussuunnitelman mukaan ovat muun muassa säästäväisyys, kestävät elämäntavat ja vastuullisuus. Oppilaita ohjataan edellä mainittuihin taitoihin esimerkiksi opettamalla tarkastelemaan kriittisesti mainontaa sekä opettamalla oppilaille heidän vastuistaan ja oikeuksistaan.

Toisena opetussuunnitelman laaja-alaisen osaamisen tavoitteena, jossa matemaattista osaamista painotetaan, on työelämätaidot ja yrittäjyys (Opetushallitus, 2014). Työelämätaidot ja yrittäjyys -tavoitteen tavoitteena on saada oppilaat ymmärtämään niin koulussa kuin vapaa-ajallakin hankitun osaamisen vaikutus heidän tulevan työuransa kannalta. Oppilaita opetetaan yrittäjämäiseen toimintaan ja heidän työelämäntuntemustansa kasvatetaan. Koulussa harjoitellaan taitoja, joita oppilaat myös työelämässä tulevat kohtaamaan. Näitä taitoja ovat esimerkiksi vaikeuksien, epäonnistumisten ja pettymysten kohtaaminen. Koulussa oppilaita kannustetaan työn loppuun asti hoitamiseen haasteista huolimatta. Oppilaita opetetaan myös arvostamaan tekemiään töitä ja niiden tuloksia.

Suomalaisnuorten ymmärrys matematiikan hyödyllisyydestä on kansainvälisesti vertailtuna OECD-maiden keskitasoa (Kupari & Välijärvi, 2005). Vaikka opetussuunnitelmassa matematiikan opetuksen tavoitteena onkin ohjata oppilasta ymmärtämään, mitä hyötyä matematiikasta on oman elämän sekä koko yhteiskunnan kannalta (Opetushallitus, 2014), oppilaiden kokemukset matematiikasta hyödyllisenä oppiaineena kuitenkin vähenevät ylemmille luokka-asteille siirryttäessä (Räsänen & Närhi, 2013). Heikommin suoriutuvat oppilaat pitävät matematiikan oppimista hyödyttömämpänä kuin tavanomaisesti suoriutuvat. Kuudennella luokalla oppilaiden on havaittu kokevan matematiikan olevan hyödyllinen oppiaine, mutta samalla heidän pystyvyyskokemuksensa heikkenevät sekä ahdistuksen tunteet matematiikan opiskelua kohtaan lisääntyvät. (Tuohilampi & Hannula, 2013.)

Kuudennen luokan oppilaiden kokemukset matematiikan hyödyllisyydestä esimerkiksi arkielämässä ja tulevaisuudessa olivat positiivisia: oppilaat kokivat matematiikan hyödylliseksi oppiaineeksi ja pitivät matematiikasta (Niemi, 2010; Niemi, 2008). Oppilaiden kokemukset matematiikan hyödyllisyydestä esimerkiksi arkielämässä ja tulevaisuudessa vähenivät myös kuudennelta luokalta eteenpäin (Räsänen & Närhi, 2013). Keskitasoisesti matematiikassa suoriutuvien oppilaiden havaittiin pitävän matematiikkaa hyödyllisempänä oppiaineena kuin heikommin suoriutuvien oppilaiden. Kun hyödyllisyyskokemukset vähenivät ylemmille luokille mentäessä, laski myös oppilaan luottamus matemaattiseen osaamiseensa. Matematiikasta pitäminen laskee voimakkaammin alakoulun puolella, kun taas matemaattinen minäkäsitys heikkenee yläluokkien aikana. Samalla matematiikkaan liittyvät ahdistuskokemukset lisääntyvät yläluokilla voimakkaasti sekä asenteet matematiikan hyödyllisyyttä kohtaan laskevat.

3 TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tutkimuksemme tarkoituksena on tutkia kyselymenetelmän avulla, millaiseksi oppilaat kokevat osaamisensa matematiikassa eli millainen heidän matemaattinen minäkäsityksensä on. Lisäksi tutkimme, kuinka hyödylliseksi oppilaat kokevat matematiikan koulun ulkopuolella. Tutkimustehtävänä on kuvata ja tulkita oppilaiden käsityksiä omasta matemaattisesta osaamisestaan sekä kokemuksia matematiikan hyödyllisyydestä elämässään. Selvitämme myös konkreettisia tilanteita, joissa oppilaat kokevat hyötyvänsä matemaattisesta osaamisesta ja tutkimme, onko oppilaan minäkäsitys yhteydessä matematiikan hyödyllisyyden kokemukseen. Vertaamme myös, eroavatko 3. ja 6. luokkalaisten oppilaiden minäkäsitykset sekä hyödyllisyyden kokemukset keskenään.

Haluamme tutkia aihetta, sillä Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden (2014) mukaan matematiikan opetuksen tulisi tukea myönteistä matemaattista minäkäsitystä sekä ohjata oppilaita ymmärtämään matematiikan hyödyllisyyden merkitys heidän omassa elämässään sekä laajemmin yhteiskunnassa. Nämä tavoitteet eivät kuitenkaan vaikuta oppilaiden arvosanojen muodostumiseen, toisin kuin muut opetussuunnitelman matematiikalle asetetut tavoitteet. Haluammekin selvittää, millainen minäkäsitys oppilailta on sekä miten oppilaat todellisuudessa hyödyllisyyden kokevat eli toteutuvatko nämä opetussuunnitelman tavoitteet. Näillä perusteilla tutkimuskysymyksemme ovat:

1. Millaisia ovat 3. ja 6. luokan oppilaiden minäkäsitykset ja eroavatko ne toisistaan
2. Kokevatko 3. ja 6. luokan oppilaat matemaattisen osaamisen hyödylliseksi taidoksi elämässään ja eroavatko hyödyllisyyskokemukset toisistaan eri luokka-asteilla
 - 2.1. Millaisissa koulun ulkopuolisissa tilanteissa oppilaat kokevat matemaattisesta osaamisesta olevan hyötyä
3. Eroavatko eri matemaattisen minäkäsityksen omaavien oppilaiden kokemukset matematiikan hyödyllisyydestä keskenään

Aiempien tutkimusten perusteella esitämme tuloksista hypoteeseja. Ensimmäinen hypoteesimme on, että 3. luokkalaiset omaavat positiivisemmän käsityksen omasta matemaattisesta osaamisestaan kuin 6. luokkalaiset. Aiemman tutkimuskirjallisuuden perusteella matemaattinen minäkäsitys laskee yläkoulun aikana (Tuohilampi & Hannula, 2013). Tutkimuksemme otos rajoittuu alakoulun luokka-asteisiin, mutta voimme aiemman tutkimustiedon perusteella olettaa, että ikätason noustessa käsitys itsestä matemaattisena

osaajana muuttuu negatiivisemmaksi. Toinen hypoteesimme on, että oppilaat kokevat matematiikasta olevan hyötyä elämässään. Tutkimusten mukaan oppilaat kokevat alakoulussa matematiikan hyödylliseksi taidoksi elämässään (Niemi, 2008; Tuohilampi & Hannula, 2013; Niemi, 2010).

4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

4.1 Tutkimusmenetelmän valinta

Yhdistämme tutkimuksessamme sekä kvantitatiivisen eli määrällisen tutkimuksen että kvalitatiivisen eli laadullisen tutkimuksen menetelmiä. Määrällisen ja laadullisen tutkimuksen voidaan katsoa täydentävän toisiaan ja niitä on hankala erottaa toisistaan käytännössä (Hirsjärvi, Remes, & Sajavaara, 2009). Näitä menetelmiä voidaan käyttää tutkimuksessa esimerkiksi rinnakkain, toistaan edeltävänä tai tukevana vaiheena. Monimenetelmällinen lähestymistapa (MMR, *Mixed methods research*) sallii tällaisen laadullisen ja määrällisen tutkimuksen yhdistämisen (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Tällainen menetelmä auttaa ymmärtämään paremmin tutkimusongelmaa, kun otetaan sekä laadulliset että määrälliset lähtökohdat huomioon. MMR-menetelmä sopii erinomaisesti sellaiseen tutkimukseen, jossa pelkästään laadullinen tai määrällinen tapa ei riitä tutkimusongelman ratkaisemiseksi. MMR-menetelmän avulla tutkimusta voidaan toteuttaa esimerkiksi siten, että tutkimuksen laadullinen ja määrällinen osa kulkevat erillisinä tulososaan asti. Tutkimus voi myös edetä niin, että tutkimuksessa toisella menetelmällä voi täydentää toista.

Tutkimuksemme on pääosin määrällinen tutkimus, jossa tutkimuskysymyksiä lähestytään määrällisin keinoin. Tavoitteenamme on selvittää myös avoimen kysymyksen avulla, millaisissa koulun ulkopuolisissa tilanteissa oppilaat kokevat matemaattisesta osaamisesta olevan hyötyä. Tätä kysymystä analysoimme laadullisin keinoin. Näin uskomme saavamme oppilaiden omakohtaisia näkökulmia määrällisten tutkimustulosten tueksi.

Tutkimuksessamme määrällinen ja laadullinen analyysi kulkevat erillisinä tulososaan asti. Käyttämällä sekä määrällisiä että laadullisia menetelmiä saamme monipuolisia tuloksia sekä kattavat vastaukset tutkimuskysymyksiin, joita emme saisi pelkästään toista menetelmää käyttämällä.

4.2 Tutkimusaineiston rajaaminen ja kerääminen

Tutkimuksemme aineistonkeruumenetelmä on kyselytutkimus, sillä kyselyssä vastaukset on helppo saada määrälliseen muotoon ja suuren vastausmäärän saaminen kyselyn avulla on mahdollista resursseillamme. Kysely on järkevää käyttää, kun halutaan selvittää, mitä ihminen ajattelee (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Kyselyssä tutkittavat henkilöt eli tiedonantajat

täyttävät kyselylomakkeen itsenäisesti tai valvotussa ryhmätilanteessa. Kysely voi olla joko paperinen tai sähköisesti toteutettu versio (Valli, 2018). Tutkija voi olla aineistonkeruun aikana joko itse läsnä tai aineistonkeruuta voi valvoa myös muu henkilö, esimerkiksi luokanopettaja luokkansa aineistonkeruun valvojana. Aineistoa voi kerätä koehenkilöiltä joko erikseen, yhtäaikaisesti tai ryhmässä. Kysely aineistonkeruumenetelmänä sopii tilanteisiin, joissa vastaajia on paljon (Järvinen & Järvinen, 2004). Tässä tutkimuksessa oppilaat vastaavat kyselyyn luokan opettajan valvomana. Kysely toteutetaan sähköisenä kyselynä, jossa alustana on Webropol-kysely.

Lomakkeen kysymysten muotoilu on kyselytutkimuksessa ensisijaisen tärkeää, sillä onnistunut tutkimus perustuu huolellisesti laadittuihin kysymyksiin (Valli, 2018). Kysymysten tulee olla selkeitä ja yksiselitteisiä sekä ne tulee rakentaa tutkimusongelmien pohjalta. Kysymyksiä laatiessamme etsimme samasta aiheesta tehtyjä tutkimuksia, jotka sisältävät erilaisia kyselylomake-väittämiä. Vertailimme väittämiä ja laadimme niiden perusteella omaan tutkimukseemme soveltuvia kysymyksiä ja väittämiä, jotta tutkimus olisi mahdollisimman luotettava ja kysymysten avulla saataisiin vastaukset tutkimuskysymyksiin. Ennen kyselytutkimuksen toteuttamista testasimme kyselyn kahdella 3. luokan ja kahdella 6. luokan oppilaalla. Oppilaat täyttivät kyselyn ensin itsenäisesti, minkä jälkeen keskustelimme heidän kanssaan kysymyksistä, niiden ymmärrettävyydestä ja vastausvaihtoehdoista. Testikyselyn ja keskustelun pohjalta teimme yhteen kysymykseen tarkennuksen. Muotoilimme lopulliseen kyselyymme seuraavat kysymykset/väittämät sekä vastausvaihtoehdot:

1. Olen (3. luokalla; 6. luokalla; muulla luokalla, millä?)
2. Sukupuoli (tyttö; poika; muu; en halua sanoa)
3. Matematiikka on minulle helppoa (aina; usein; joskus; harvoin; ei koskaan)
4. Selviydyn vaikeista matematiikan tehtävistä (en koskaan; harvoin; joskus; usein; aina)
5. Verrattuna oman luokan oppilaisiin ajattelen, että matematiikassa olen (paljon parempi; vähän parempi; yhtä hyvä; vähän huonompi; paljon huonompi)
6. Matematiikan osaamisesta on minulle hyötyä myös koulun ulkopuolella. (paljon samaa mieltä; vähän samaa mieltä; en osaa sanoa; vähän eri mieltä; paljon eri mieltä)
7. Millaisissa tilanteissa matematiikasta on sinulle hyötyä (muualla kuin koulussa)? (avoin kysymys)

8. Matematiikka on minulle tärkeä aine, koska tarvitsen sitä tulevaisuuden opinnoissani.
(paljon samaa mieltä; vähän samaa mieltä; en osaa sanoa; vähän eri mieltä; paljon eri mieltä)
9. Opin matematiikassa monia asioita, jotka auttavat minua saamaan työtä.
(paljon samaa mieltä; vähän samaa mieltä; en osaa sanoa; vähän eri mieltä; paljon eri mieltä)

Väittämät 1–2 ovat yhden vastauksen monivalintaväittämiä. Väittämissä on neljä vastausvaihtoehtoa, joista vastaaja voi valita yhden. Oppilaan luokka-astetta kysymme väittämässä 1, jotta voimme tutkia, eroavatko 3. ja 6. luokkalaisten oppilaiden minäkäsitykset sekä kokemukset matematiikan hyödyllisyydestä keskenään. Väittämässä 2 kartoitamme kyselyyn vastaavan oppilaan sukupuolta, jotta voimme tutkia, onko luokka-asteen lisäksi myös sukupuolten välillä eroja oppilaiden minäkäsityksessä sekä kokemuksissa matematiikan hyödyllisyydestä.

Oppilaiden minäkäsitystä selvitämme väittämissä 3–5, jotka ovat määrällisiä ja viisiportaisia mitta-asteikollisia (Likert-asteikko) väittämiä. Kyselyssämme oppilaiden minäkäsitystä arvioimme Aron ym. (2014) kehittämää materiaalia hyödyntäen väittämissä 3 ja 5. Säilytimme väittämien muotoilun samanlaisena, mutta teimme niihin sanatason muutoksia, koska mielestämme väittämät ovat hieman vaikeaselkoisia 3. luokan oppilaiden ymmärrettäväksi. Tekemämme muutokset ovat mielestämme kielellisesti selkeämpiä ja ymmärrettävämpiä oppilaan näkökulmasta. Väittämässä 4 hyödynnämme Metsämuurosen (2013) toteuttamassa, Opetushallituksen teettämässä matematiikan pitkittäistulosten arviointijulkaisussa esiintynyttä väittämää. Koemme tämän sopivan hyvin tutkimukseemme oppilaiden minäkäsitystä kartoittavaksi väittämäksi.

Väittämissä 6–9 selvitämme oppilaiden kokemuksia matematiikan hyödyllisyydestä. Väittämät 6, 8 ja 9 ovat määrällisiä, viisiportaisia mitta-asteikollisia väittämiä. Väittämän 6 muotoilimme siten, että saamme tietää, kokevatko oppilaat matematiikan hyödylliseksi taidoksi elämässään. Laadullinen avoin kysymys 7 antaa lisätietoa väittämästä 6, kun oppilaat vastaavat omin sanoin matematiikan hyödyllisyydestä koulun ulkopuolisissa tilanteissa. Väittämissä 8 ja 9 hyödynnämme PISA 2012 -tutkimuksessa (Kupari ym., 2012) käytettyjä väittämiä selvittääksemme, kokevatko oppilaat matematiikan hyödylliseksi taidoksi heidän tulevaisuutensa kannalta. Väittämä 8 eroaa alkuperäisestä väittämästä siten, että muutimme ilmaisun jatko-opinnoissani ilmaisuun tulevaisuuden opinnoissani. Kyselyn luottavuuden kannalta

koemme, että varsinkin 3. luokkalaiset ovat vielä niin nuoria, etteivät he välttämättä ymmärrä sanan jatko-opinnot merkitystä.

Tutkimuksemme perusjoukkona toimii Satakunnan 3. ja 6. luokan oppilaat, jotka opiskelevat kunnallisessa koulussa. Perusjoukko tai populaatio koostuu kaikista tutkimuksen kohteina olevista henkilöistä (Valli, 2018; Mattila 2021). Tutkimusta tehdessä luotettavinta on tutkia kaikkia perusjoukkoon kuuluvia henkilöitä (Mattila, 2021). Käytännössä tämä on kuitenkin lähes aina mahdotonta esimerkiksi rajallisten resurssien takia. Tällöin tutkijan tulee päättää perusjoukon koko, jolta hän tutkimuksessaan tietoa kerää. Tätä perusjoukkoa pienempää joukkoa, joka valitaan satunnaisesti, kutsutaan otokseksi. Onnistunut otanta määrällisessä tutkimuksessa on yksi tekijä, joka mahdollistaa tulosten yleistettävyyden populaatioon (Valli, 2001). Tutkimuksemme otantamenetelmänä käytämme yksinkertaista satunnaisotantaa, jossa todennäköisyys tulla valituksi otokseen on yhtä suuri jokaisella perusjoukkoon kuuluvalla henkilöllä (Mattila, 2021). Tällöin otosta kutsutaan edustavaksi. Tutkijan tulee tehdä lista jokaisesta tutkimuksen perusjoukkoon kuuluvasta henkilöstä (Valli, 2001). Tutkijan tulee päättää, kuinka suuren otoksen tutkimukseensa haluaa ja rajata otos resurssien ja tutkimustarpeidensa mukaan, sillä kaikkien perusjoukkoon kuuluvien tutkiminen on usein mahdotonta (Mattila, 2021). Tutkimuksessamme listasimme ensin kaikki Satakunnan kunnat, minkä jälkeen teimme listan kyseisten kuntien kouluista, joissa opiskelee 3. ja/tai 6. luokkalaisia oppilaita. Tulostimme listan kaikista kouluista. Leikkasimme koulujen nimet yhtä suuriksi lapuiksi, joista arvoimme koulut, joiden oppilaat tutkimukseen osallistuvat. Arvoimme varalle ylimääräisiä kouluja, jotka listasimme siinä järjestyksessä, kun ne satunnaisesti valikoituivat. Tästä listasta otimme tutkimukseen lisää kouluja osallistujiksi kieltäytyneiden tilalle. Tällä toimenpiteellä varmistimme, että tutkimuksemme otos olisi riittävän suuri, vaikka vastausprosentti tutkimukseen olisi heikko.

Tämän tutkimuksen avulla selitämme ja kuvaamme Satakunnan alueen 3. ja 6. luokan oppilaiden matemaattista minäkäsitystä sekä oppilaiden kokemuksia matematiikan hyödyllisyydestä heidän elämässään. Olemme rajanneet tutkimuksesta pois ne Satakunnan kolmannen ja kuudennen luokan oppilaat, jotka käyvät muuta kuin kunnallista koulua. Päädyimme tähän rajaukseen luotettavuussyistä. Ottamalla tutkimuksen perusjoukoksi myös ei-kunnalliset koulut on mahdollista, että jokin kouluista jää huomaamatta, sillä niitä ei ole kunnallisten koulujen tapaan listattu. Satakunnasta löytyi yhteensä 16 kuntaa, joista löytyi yhteensä 80 kunnallista koulua, joissa opiskelee 3. ja/tai 6. luokkalaisia oppilaita.

Olimme sähköpostilla yhteydessä osallistumaan arvottujen koulujen rehtoreihin. Kerroimme rehtorille tutkimuksestamme ja kysyimme luvan, saako tutkimuksen toteuttaa heidän koulussaan. Liitteenä lähetimme tietosuojailmoituksen (ks. Liite 2). Mikäli emme saaneet vastausta viikon sisällä, lähetimme rehtoreille muistutusviestin. Jos vastausta ei vieläkään saatu, valitsimme arpomaltamme listalta seuraavan koulun, jonka rehtorille lähetimme viestin. Tässä vaiheessa osa arpomistamme kouluista rajautui pois, sillä emme saaneet tutkimuslupaa. Saatuamme rehtorilta tutkimusluvan lähestyimme seuraavaksi luokanopettajia, joille toimitimme myös tietosuojailmoituksen ja kysyimme lupaa tutkimuksen toteuttamiseen. Tässäkin vaiheessa osa kouluista karsiutui pois tutkimuksesta luokanopettajien tutkimuslupien puutteen vuoksi. Lähetimme sähköpostiviestejä yhteensä 27 kouluun, jotka sijaitsivat yhdeksässä eri kunnassa Satakunnan alueella. Näistä kouluista vastauksia saimme viidestä koulusta, jotka sijaitsivat kahdessa eri kunnassa. Tutkimuksen otoskooksi muodostui 164 oppilasta.

Tutkimusluvut saatuamme toimitimme koululle lomakkeet, jotka luokanopettajat jakoivat oppilailleen. Lomakkeissa oli vanhemmille saatekirje tutkimuksestamme, tutkimuslupanomus, jonka vanhemmat täyttivät (Liite 3) sekä tietosuojailmoitus. Oppilaat toimittivat tutkimusluvut luokkansa opettajalle, jolta me ne haimme. Tämän jälkeen oppilaat täyttivät luokanopettajan valvomana kyselyn oppitunnin aikana. Oppilailta itseltään ei kerätty kirjallisia tutkimuslupia, sillä tutkimukseen osallistumisesta oli keskusteltu huoltajan kanssa kotona ja kyselyyn vastaaminen toimi osoituksena suostumuksesta osallistua tutkimukseen.

4.3 Aineiston analysointi

Tutkimuksemme aineistona toimi kyselyyn saadut vastaukset. Kyselyssä oli yhden vastauksen monivalintaväittämiä, mitta-asteikollisia väittämiä sekä yksi avoin kysymys. Yhden vastauksen monivalintaväittämistä sekä mitta-asteikollisista väittämistä saatavia Likert-asteikollisia tuloksia analysoimme määrällisin keinoin. Avointa kysymystä taas tutkimme ja analysoimme laadullisin keinoin. Kaikkien määrällisten tulosten analysoinnissa käytimme SPSS Statistics-ohjelmaa.

Saadaksemme vastauksen ensimmäiseen tutkimuskysymykseen (Millaisia ovat 3. ja 6. luokan oppilaiden minäkäsitykset ja eroavatko ne toisistaan) tutkimme minäkäsitystä arvioivia väittämiä 3 (Matematiikka on minulle helppoa), 4 (Selviydyn vaikeista matematiikan

tehtävistä) ja 5 (Verrattuna oman luokan oppilaisiin ajattelen, että matematiikassa olen). Määrällisten analyysien avulla esittelimme ensin kunkin väittämän vastaukset erikseen, jonka jälkeen väittämistä muodostettiin minäkäsitys-summamuuttuja. Tämän summamuuttujan avulla analysoimme, millainen matemaattinen minäkäsitys oppilaille on, kun huomioitiin vastaukset kaikkiin kolmeen minäkäsitystä mittaavaan väittämään. Käsiteltäviä muuttujia voidaan yhdistää summamuuttujiksi aineiston tiivistämiseksi, kun muuttujat mittaavat samaa asiaa (Tähtinen, Laakkonen, & Broberg, 2020). Summamuuttujan avulla teimme t-testin luokka-asteiden välille, jotta voimme tutkia, eroavatko 3. ja 6. luokan oppilaiden matemaattiset minäkäsitykset toisistaan. Lisäksi teimme t-testin sukupuolen ja minäkäsityksen yhteydestä.

Saadaksemme vastauksen toiseen tutkimuskysymykseen (Kokevatko 3. ja 6. luokan oppilaat matemaattisen osaamisen hyödylliseksi taidoksi elämässään ja eroavatko hyödyllisyyskokemukset toisistaan eri luokka-asteilla) tutkimme hyödyllisyyden kokemusta arvioivia väittämiä 6 (Matematiikan osaamisesta on minulle hyötyä myös koulun ulkopuolella), 8 (Matematiikka on minulle tärkeä aine, koska tarvitsen sitä tulevissa opinnoissani) ja 9 (Opin matematiikassa monia asioita, jotka auttavat minua saamaan työtä). Määrällisten analyysien avulla esittelimme ensin kunkin väittämän vastaukset erikseen. Tämän jälkeen väittämistä muodostettiin hyödyllisyyden kokemus-summamuuttuja, jonka avulla analysoimme, kuinka hyödylliseksi oppilaat matemaattisen osaamisen kokevat, kun huomioitiin vastaukset kaikkiin kolmeen hyödyllisyyden kokemusta mittaavaan väittämään. Summamuuttujan avulla teimme t-testin luokka-asteiden välille, jotta voimme tutkia, eroavatko 3. ja 6. luokan oppilaiden hyödyllisyyden kokemukset toisistaan. Lisäksi teimme t-testin sukupuolen ja hyödyllisyyden kokemuksen yhteydestä.

Toista tutkimuskysymystä analysoimme myös korrelaatiokertoimen avulla, koska halusimme selvittää luokka-asteen ja hyödyllisyyden kokemuksen yhteyden voimakkuutta. Kun halutaan analysoida kahden muuttujan välistä yhteyttä toisiinsa, käytetään korrelaatiokerrointa (Tähtinen ym., 2020). Käytimme tulosten analysoinnissa Spearmanin korrelaatiokerrointa, sillä väittämät 8 ja 9 eivät olleet normaalisti jakautuneita. Spearmanin korrelaatiokertoimen avulla saadaan selville kahden muuttujan välisen riippuvuussuhteen suunta ja voimakkuus, jossa suhde voi olla joko positiivinen tai negatiivinen (Tähtinen ym., 2020). Korrelaatiokerroin vaihtelee arvoltaan +1 ja -1 välillä. Jos korrelaatiokertoimen arvo on nolla, muuttujien välillä ei ole yhteyttä.

Saatuamme selville määrällisen analyysin avulla, kuinka hyödylliseksi taidoksi oppilaat kokevat matemaattisen osaamisen, jatkoimme hyödyllisyyskokemusten selvittämistä vastaamalla tutkimuskysymykseen 2.1 (Millaisissa koulun ulkopuolisissa tilanteissa oppilaat kokevat matemaattisesta osaamisesta olevan hyötyä). Tähän tutkimuskysymykseen saimme vastauksen laadullisen sisällönanalyysin avulla analysoimalla avoimen kysymyksen 7 (Millaisissa tilanteissa matematiikasta on sinulle hyötyä? (Muualla kuin koulussa)) vastauksia. Sisällönanalyysi on laadullisen tutkimuksen perusanalyysimenetelmä (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Sisällönanalyysin ensimmäinen lähtökohta on rajata aineistosta ilmiö, johon kiinnitetään huomiota. Aineistoa käydään läpi ja merkitään asiat, jotka liittyvät tutkijan valitsemaan kiinnostuksen kohteeseen. Tutkija kokoaa merkityt asiat yhtenäiseksi tiedostoksi ja erottaa näin ne muun aineiston seasta. Aineistomme ilmiönä oli tilanteet, joissa oppilaat kokevat matemaattisesta osaamisesta olevan hyötyä. Sisällönanalyysin mukaisesti luokittelimme vastaukset niistä nousevien teemojen pohjalta ja laskimme seuraavaksi kuhunkin teemaan sijoitettujen vastausten määrät sekä prosenttiosuudet luokka-asteittain. Yksi vastaus luokiteltiin useampaan teemaan, mikäli vastaus piti sisällään useamman teeman sisältöjä. Tutkimustuloksissa olemme avanneet esimerkein, millaisia vastauksia oppilaat ovat kertoneet kussakin teemassa, sekä olemme kertoneet, kuinka suuri osa oppilaista on maininnut teemaan liittyviä vastauksia. Esimerkkien tarkoituksena on havainnollistaa lukijalle tarkemmin, minkälaisia vastauksia oppilaat ovat antaneet. Lisäksi vertasimme 3. ja 6. luokan oppilaiden vastausten eroja.

Saatuamme selville sekä oppilaiden minäkäsityksen että hyödyllisyyden kokemukset selvitimme Spearmanin korrelaatioanalyysillä, miten nämä asiat ovat yhteydessä toisiinsa ja vastataksemme tutkimuskysymykseen 3 (Eroavatko eri matemaattisen minäkäsityksen omaavien oppilaiden kokemukset matematiikan hyödyllisyydestä keskenään).

Tutkimuskysymykseen 3 vastaamiseksi selvitimme regressioanalyysillä, miten oppilaiden minäkäsitys sekä luokka-aste vaikuttavat hyödyllisyyden kokemukseen, kun kummankin muuttujan vaikutus hyödyllisyyden kokemukseen huomioitiin. Kun halutaan vertailla useampaa kuin kahta muuttujaa ja niiden välisiä samanaikaisia tilastollisia yhteyksiä ja muuttujien yhteisvaikutusta, käytetään useimmiten regressioanalyysia (Ketokivi, 2015). Regressioanalyysin avulla voidaan selvittää korrelaatiokerrointa tarkemmin, miten useampi kuin kaksi muuttujaa on keskenään yhteydessä (Tähtinen ym., 2020). Regressioanalyysiin valitaan selitettävä muuttuja ja sille selittävät muuttujat, joiden välisen yhteyden voimakkuutta ja suuntaa kuvataan. Regressioanalyysin avulla voidaan tuottaa havaintoja,

joissa selittävät muuttujat ennustavat selitettäviä muuttujia (Nummenmaa, Holopainen, & Pulkkinen, 2018).

Tutkimuksissa käytettyjen mittareiden perusvaatimus on reliabiliteetti (Tähtinen ym., 2020). Reliabiliteetti ilmaisee sen, mittaako mittari kokonaisuudessaan samaa asiaa ja tuottaako se sattumasta riippumattomia tuloksia. Reliabiliteettikerroin auttaa arvioimaan summamuuttujien reliabiliteettia eli sitä, ovatko ne sisäisesti yhteneviä. Yleisin reliabiliteettimittauksen testi on Cronbachin alfa -kerroin (α). Mitä lähempänä kerroin on arvoa 1, sitä yhtenevämpiä muuttujat ovat keskenään ja näin ollen sitä vähemmän mittari antaa sattumanvaraisia tuloksia. Riittävä reliabiliteetti saadaan useimmin, kun Cronbachin alfa on vähintään .70. Tutkimuksemme regressioanalyysissä käytettävät summamuuttujat olivat sisäisesti yhteneviä: minäkäsitys-summamuuttuja ($\alpha = .81$); hyödyllisyyden kokemus-summamuuttuja ($\alpha = .74$).

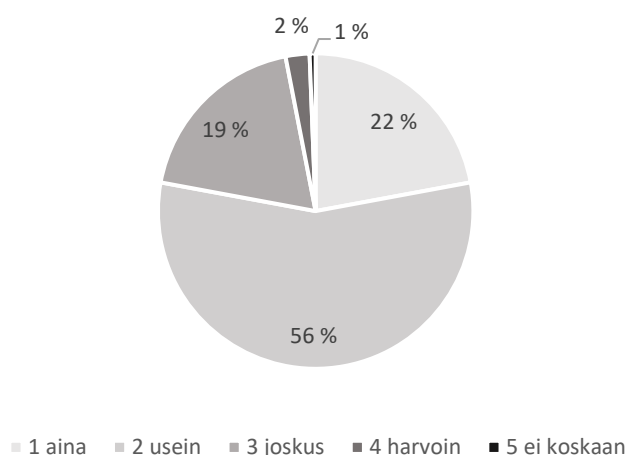
5 TUTKIMUSTULOKSET

Esittelemme tutkimustulokset tutkimuskysymyksittäin. Tutkimuskysymyksessä 1 (Millaisia ovat 3. ja 6. luokan oppilaiden minäkäsitykset ja eroavatko ne toisistaan) esittelemme 3. ja 6. luokan tulokset yhdessä, sillä t-testi osoitti, ettei luokka-asteiden välillä ollut tilastollisesti merkittäviä eroja ($p > .05$). Tutkimuskysymyksen 2 (Kokevatko 3. ja 6. luokan oppilaat matemaattisen osaamisen hyödylliseksi taidoksi elämässään ja eroavatko hyödyllisyyskokemukset toisistaan eri luokka-asteilla) tulokset taas esittelemme luokka-asteittain, sillä t-testi osoitti, että luokka-asteiden välillä oli tilastollisesti merkitseviä eroja ($p < .05$). Sukupuoleen liittyviä eroja ei esitetä, sillä niiden välillä ei löytynyt tilastollisesti merkitseviä eroja minäkäsitykseen tai matematiikan hyödyllisyyskokemuksiin liittyen. Vastaukset tutkimuskysymykseen 2.1 (Millaisissa koulun ulkopuolisissa tilanteissa oppilaat kokevat matemaattisesta osaamisesta olevan hyötyä) esitämme luokka-asteittain osoittamalla tilanteet, joissa oppilaat kokivat hyötävänsä matemaattisesta osaamisesta. Tutkimuskysymykseen 3 (Eroavatko eri matemaattisen minäkäsityksen omaavien oppilaiden kokemukset matematiikan hyödyllisyydestä keskenään) vastaamme osoittamalla, miten 3. ja 6. luokan oppilaiden minäkäsitykset ja hyödyllisyyskokemukset ovat yhteydessä toisiinsa ja onko luokka-asteella vaikutusta tähän yhteyteen sekä miten positiivinen ja negatiivinen minäkäsitys ovat yhteydessä hyödyllisyyden kokemukseen. Minäkäsitystä arvioitiin viisiportaisella Likert-asteikolla (1= positiivinen minäkäsitys, 5 = negatiivinen minäkäsitys). Määrittelimme positiivisen (minäkäsitys < 3), neutraalin (minäkäsitys = 3) ja negatiivisen (minäkäsitys > 3) minäkäsityksen ehdot.

5.1 Tutkimuskysymys 1: Millaisia ovat 3. ja 6. luokan oppilaiden minäkäsitykset ja eroavatko ne toisistaan

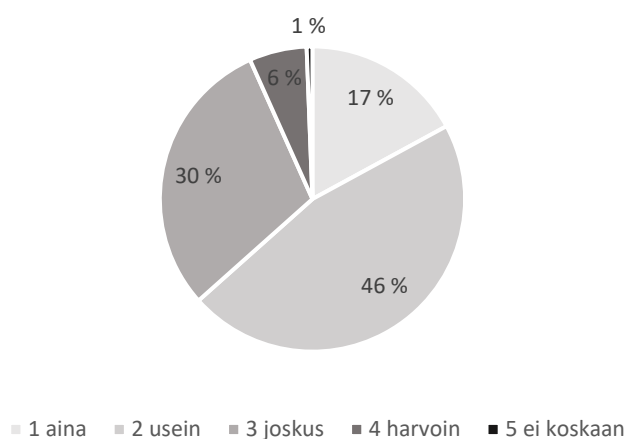
Oppilaiden matemaattista minäkäsitystä arvioitiin kolmen viisiportaisen väittämän avulla. Väittämien 3–5 vastaukset esittelemme Kuvioissa 2–4.

Matematiikka on minulle helppoa



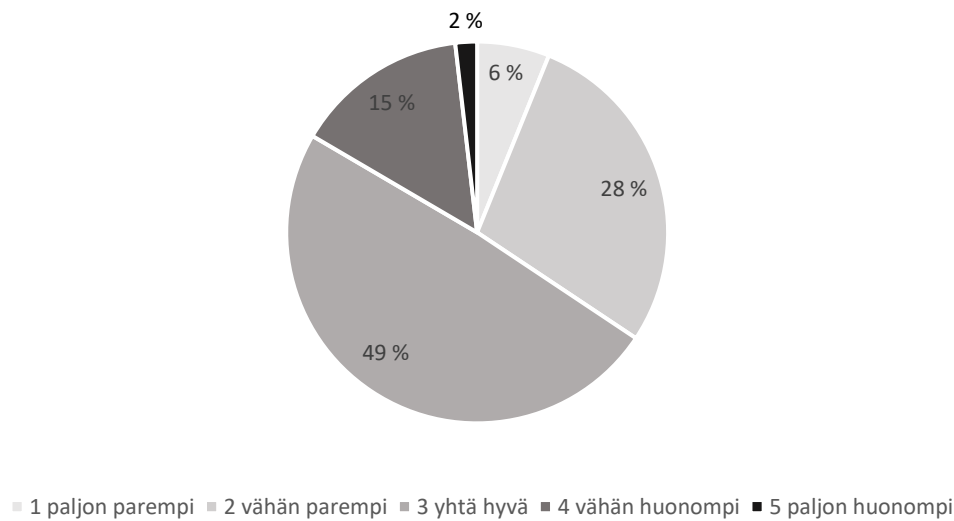
Kuvio 2. Oppilaiden vastausten prosentuaalinen jakautuminen väittämässä 3 (N = 163).

Selviydyn vaikeista matematiikan tehtävistä



Kuvio 3. Oppilaiden vastausten prosentuaalinen jakautuminen väittämässä 4 (N = 164).

Verrattuna oman luokan oppilaisiin ajattelen, että
matematiikassa olen



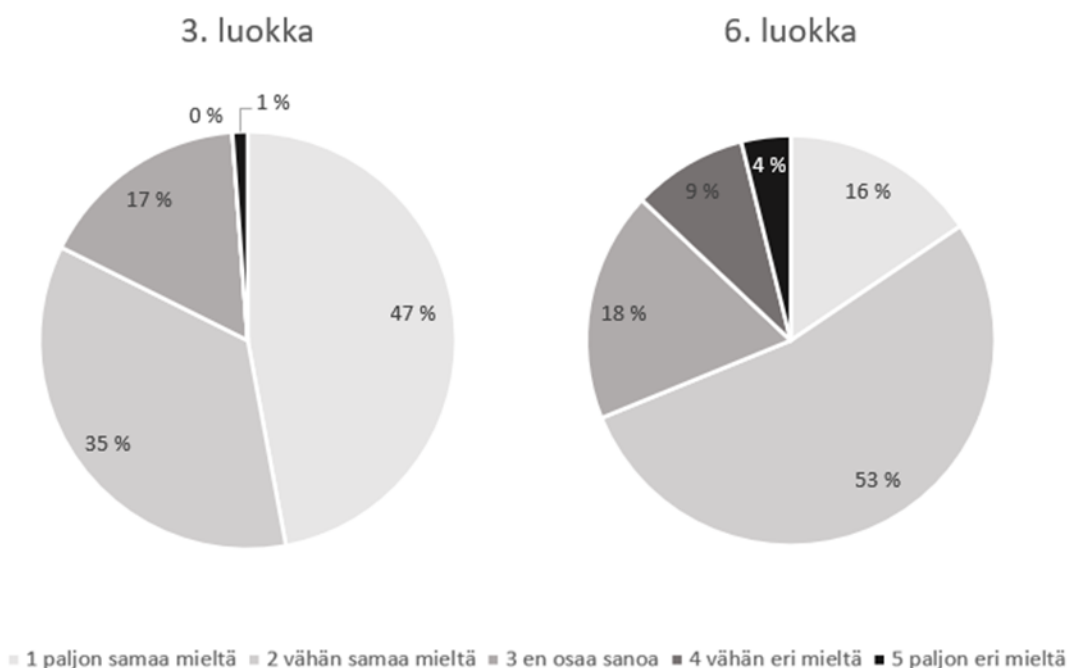
Kuvio 4. Oppilaiden vastausten prosentuaalinen jakautuminen väittämässä 5 (N = 163).

Väittämässä 3 (Kuvio 2. Matematiikka on minulle helppoa) oppilaiden vastausten keskiarvo oli 2.0 eli keskimäärin oppilaat kokivat usein matematiikan olevan helppoa. Väittämässä 4 (Kuvio 3. Selviydyn vaikeista matematiikan tehtävistä) oppilaiden vastausten keskiarvo oli 2.3 eli keskimäärin oppilaat kokivat selviytyvänsä vaikeista matematiikan tehtävistä joko usein tai joskus. Väittämässä 5 (Kuvio 4. Verrattuna oman luokan oppilaisiin ajattelen, että matematiikassa olen) oppilaiden vastausten keskiarvo oli 2.8 eli keskimäärin oppilaat ajattelivat matematiikan osaamisensa olevan muihin oppilaisiin nähden joko yhtä hyvää tai vähän parempaa. Minäkäsityksen keskiarvoksi muodostui 2.4 (asteikolla 1-5: 1 = positiivinen minäkäsitys, 5 = negatiivinen minäkäsitys). Oppilaiden minäkäsitys on siis keskimäärin melko positiivinen eikä 3. ja 6. luokan oppilaiden välillä havaittu t-testissä tilastollisesti merkittäviä eroja.

5.2 Tutkimuskysymys 2: Kokevatko 3. ja 6. luokan oppilaat matemaattisen osaamisen hyödylliseksi taidoksi elämässään ja eroavatko hyödyllisyyskokemukset toisistaan eri luokka-asteilla

Oppilaiden matematiikan hyödyllisyyden kokemuksia arvioitiin kolmen viisiportaisen väittämän avulla. Väittämien 6, 8 ja 9 vastaukset esittelemme Kuvioissa 5–7.

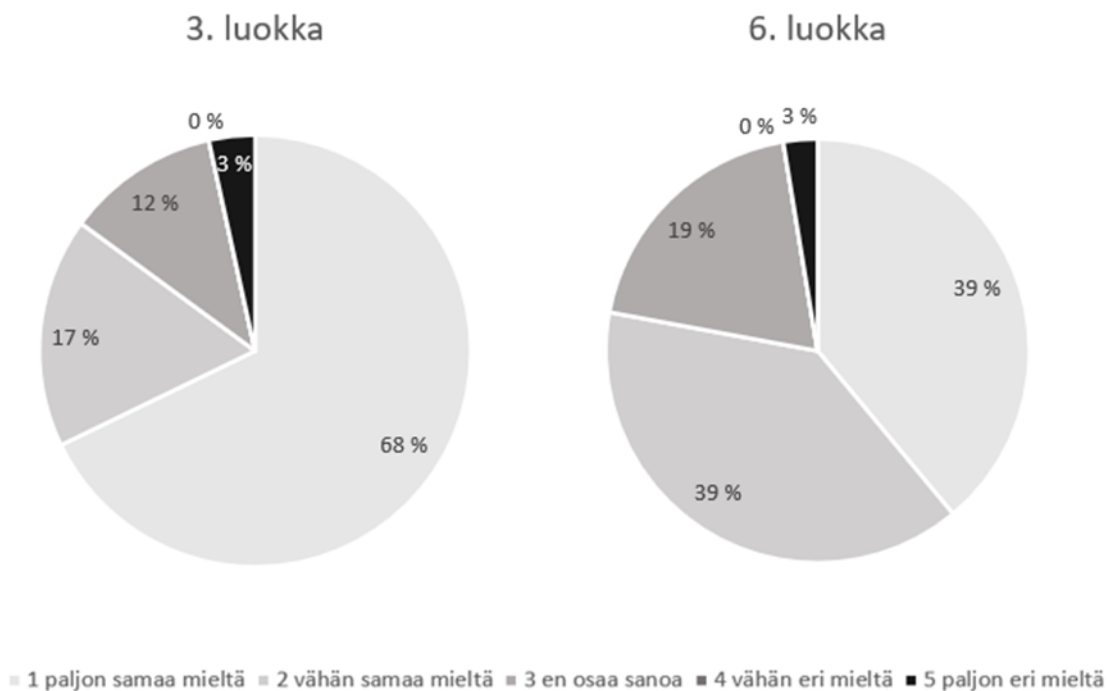
Matematiikan osaamisesta on minulle hyötyä myös koulun ulkopuolella.



Kuvio 5. Kolmasluokkalaisten (n = 85) ja kuudesluokkalaisten (n = 77) oppilaiden vastaukset väittämään 6.

Väittämässä 6 (Kuvio 5. Matematiikan osaamisesta on minulle hyötyä myös koulun ulkopuolella) oppilaiden vastausten keskiarvo oli 2.0 eli keskimäärin oppilaat olivat vähän samaa mieltä sen kanssa, että matematiikan osaamisesta on heille hyötyä myös koulun ulkopuolella. Kolmannen luokan oppilaat ($ka = 1.7$) kokivat 6. luokan oppilaita ($ka = 2.3$) useammin hyötyvänsä matemaattisesta osaamisesta elämässään koulun ulkopuolella.

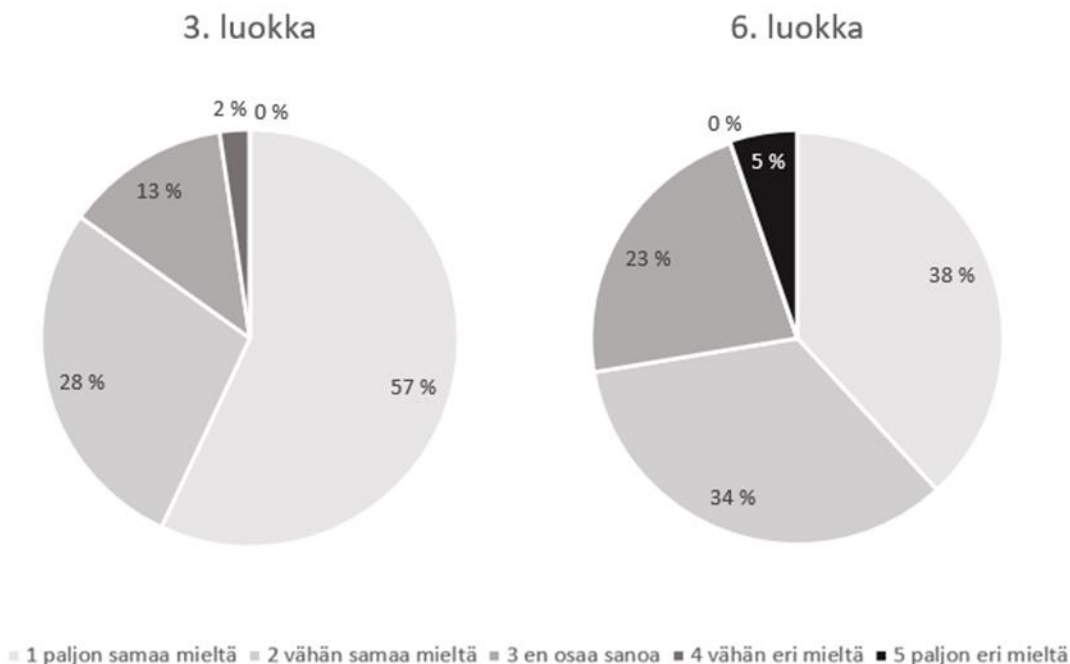
Matematiikka on minulle tärkeä aine, koska tarvitsen sitä tulevissa opinnoissani.



Kuvio 6. Kolmasluokkalaisten (n = 87) ja kuudesluokkalaisten (n = 77) oppilaiden vastaukset väittämään 8.

Väittämässä 8 (Kuvio 6. Matematiikka on minulle tärkeä aine, koska tarvitsen sitä tulevissa opinnoissani) oppilaiden vastausten keskiarvo oli 1.7 eli keskimäärin oppilaat olivat joko vähän tai paljon samaa mieltä sen kanssa, että matematiikka on heille tärkeä aine, koska he tarvitsevat sitä tulevissa opinnoissaan. 3. luokan oppilaat (ka = 1.6) kokivat 6. luokan oppilaita (ka = 1.7) useammin matematiikan tärkeyden tulevissa opinnoissa.

Opin matematiikassa monia asioita, jotka auttavat minua saamaan työtä.



Kuvio 7. Kolmasluokkalaisten (n = 86) ja kuudesluokkalaisten (n = 76) oppilaiden vastaukset väittämään 9.

Väittämässä 9 (Kuvio 7. Opin matematiikassa monia asioita, jotka auttavat minua saamaan työtä) oppilaiden vastausten keskiarvo oli 1.8 eli keskimäärin oppilaat olivat joko vähän tai paljon samaa mieltä sen kanssa, että he oppivat matematiikassa monia asioita, jotka auttavat heitä saamaan työn. Kolmannen luokan oppilaat (ka = 1.6) kokivat kuudennen luokan oppilaita (ka = 1.8) useammin oppivansa matematiikassa taitoja, jotka auttavat työn saamisessa.

Hyödyllisyyden kokemus-summamuuttujan keskiarvoksi muodostui 1.8 (asteikolla 1-5: 1 = matematiikasta paljon hyötyä, 5 = matematiikasta ei yhtään hyötyä). Oppilaat siis keskimäärin ajattelivat hyötyvänsä matematiikan osaamisesta. Kolmannen luokan oppilaat (ka = 1.7) ajattelivat matematiikasta olevan hyötyä kuudennen luokan oppilaita (ka = 1.8) useammin. Hyödyllisyyden kokemus-summamuuttujan ja luokka-asteen yhteys havaittiin Spearmanin korrelaatioanalyysillä tilastollisesti merkitseväksi ($r = .34$, $p < .05$) siten, että 3. luokan oppilaat kokivat 6. luokan oppilaita todennäköisemmin matematiikan hyödylliseksi.

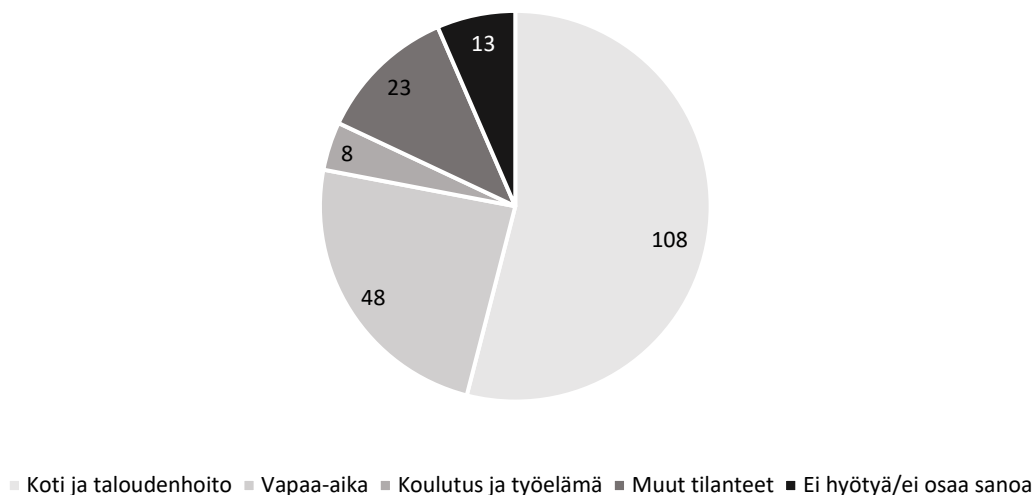
5.3 Tutkimuskysymys 2.1: Millaisissa koulun ulkopuolisissa tilanteissa oppilaat kokevat matemaattisesta osaamisesta olevan hyötyä

Tilanteita, joissa oppilaat kokivat hyötyvänsä matematiikan osaamisesta, kartoitettiin kysymyksen 7 avulla: Millaisissa tilanteissa matematiikasta on sinulle hyötyä (muualla kuin koulussa)? Kysymykseen vastasi yhteensä 140 oppilasta, joista 75 vastausta oli 3. luokan oppilaiden ja 65 vastausta oli 6. luokan oppilaiden. Useammassa vastauksessa oli mainittu enemmän kuin yksi tilanne, jossa matematiikan osaamisesta oli hyötyä. Yhteensä oppilaat mainitsivat 200 tilannetta, joissa matemaattisesta osaamisesta on hyötyä. Näistä 118 oli 3. luokan vastauksia ja 82 oli 6. luokan vastauksia. Vastaukset luokittelimme viiteen teemaan: koti ja taloudenhoito, vapaa-aika, koulutus ja työelämä, muut tilanteet ja ei hyötyä/ei osaa sanoa (Taulukko 1).

Taulukko 1. Tilanteita, joissa matematiikan osaamisesta on hyötyä luokka-asteittain (N = 200).

	3. luokka	6. luokka	Yhteensä
Koti ja taloudenhoito	63	45	108
Kauppa ja raha-asiat	36	39	75
Ruuanlaitto ja leipominen	10	1	11
Muiden auttaminen	4	1	5
Koti	13	4	17
Vapaa-aika	40	8	48
Käsityöt	6	-	6
Jakaminen	4	-	4
Pelit	20	5	25
Harrastukset	10	3	13
Koulutus ja työelämä	5	3	8
Koulu	5	-	5
Työ	-	2	3
Muut tilanteet	10	13	23
Pinta-alat ja tilavuus	-	3	3
Laskeminen	3	7	10
Kaikessa	2	-	2
Muut paikat	3	2	5
Muut	2	1	3
Ei hyötyä/Ei osaa sanoa	-	13	13
Ei hyötyä	-	8	8
Ei osaa sanoa	-	5	5

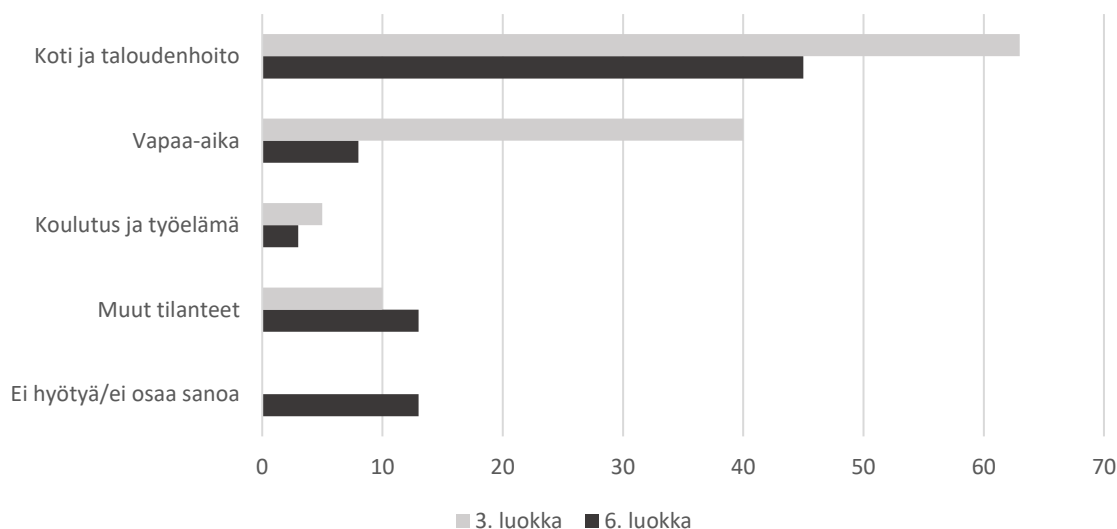
Oppilaiden kokemukset matematiikan hyödyllisyydestä.
(N = 200)



Kuvio 8. Teemat tilanteista, joissa oppilaat kokevat hyötyvänsä matemaattisesta osaamisesta.

Oppilaista 77,1 % mainitsi matemaattisesta osaamisesta olevan hyötyä kotiin ja taloudenhoitoon liittyvissä tilanteissa. Vapaa-aikaan liittyviä tilanteita heistä mainitsi 34,2 %. Koulutukseen ja työelämään liittyviä mainintoja oli 5,7 %:lla oppilaista. Lisäksi oli muita tilanteita, joissa oppilaat mainitsivat matemaattisesta osaamisesta olevan hyötyä. Näitä tilanteita mainitsi 16,4 % oppilaista. Oli myös mainintoja, joissa oppilaat eivät osanneet nimetä yhtään tilannetta, jossa osaamisesta on hyötyä tai olivat sitä mieltä, että osaamisesta ei ole hyötyä. Näitä tilanteita mainitsi 9,3 % oppilaista.

3. ja 6. luokan oppilaiden kokemukset matematiikan hyödyllisyydestä.
(N = 200)



Kuvio 9. Oppilaiden kokemukset matematiikan hyödyllisyydestä eri tilanteissa luokka-asteittain.

Kotiin ja taloudenhoitoon liittyviä mainintoja oli 3. luokan oppilailta 6. luokan oppilaita 14,8 % enemmän. Oppilaiden mainitsemia kotiin ja taloudenhoitoon liittyviä tilanteita olivat kaupassa käyminen ja raha-asioiden hoito (53,6 %), ruuanlaitto ja leipominen (7,8 %), muiden auttaminen (3,6 %) sekä yleisesti kotona tarvittava matemaattinen osaaminen (12,1 %). Kaikista kyselyyn tulleista vastauksista eniten mainintoja sai kaupassa käyminen ja raha-asioiden hoito. Kuudennen luokan oppilaat mainitsivat kaupassa käymisen ja raha-asioiden hoidon kolmannen luokan oppilaita 12 % useammin. Ruuanlaiton ja leipomisen sekä muiden auttamisen teemoissa kummassakin maininnat olivat yhtä lukuun ottamatta kaikki 3. luokan oppilaiden mainintoja. Muiden auttamisessa maininnat liittyivät sisarusten sekä kaverin opettamiseen sekä vanhemman auttamiseen laskemis- ja mittaamistilanteissa. Näiden lisäksi oppilaat mainitsivat matemaattisesta osaamisesta olevan hyötyä kotona, mutta eivät kertoneet sen tarkemmin, missä tilanteissa siitä hyötyvät. Kolmannen luokan oppilaat mainitsivat kodin kuudennen luokan oppilaita 11,1 % useammin.

Vapaa-aikaan liittyviä tilanteita 3. luokan oppilaat mainitsivat 6. luokan oppilaita 41 % useammin. Luokittelimme oppilaiden vapaa-ajan maininnat käsitöihin (4,3 %), jakamiseen (2,9 %), peleihin (17,9 %) sekä harrastuksiin (9,3 %) liittyviin tilanteisiin. Ainoastaan 3. luokkalaiset mainitsivat käsityöhön (8 %) sekä jakamiseen (5,3 %) liittyviä tilanteita. Jakamiseen liittyvät maininnat sisälsivät oppilaiden kuvaamia tilanteita, joissa he esimerkiksi

jakavat karkkeja jonkun toisen kanssa. Kolmannen luokan oppilaat mainitsivat kuudesluokkalaisia 19 % useammin peleihin liittyviä tilanteita, joissa he kokevat matematiikan osaamisen hyödylliseksi. Osa peleihin liittyvistä maininnoista koski yleisesti pelejä ja pelaamista sekä esimerkiksi niihin liittyvää pisteiden laskemista. Osassa tilanteista oppilaat erittelivät spesifimmin, minkälaisissa peleissä he hyötyvät matemaattisesta osaamisesta. Näitä olivat lautapelit, videopelit (kännykkä-, tietokone-, ja konsolipelit) sekä laskupelit. Kolmasluokkalaisten mainitsivat myös harrastuksiin liittyviä tilanteita 8,7 % useammin kuin kuudesluokkalaisten. Maininnat liittyivät joko yleisesti harrastuksiin tai johonkin harrastustilanteeseen, kuten harjoituksissa käymiseen tai jalkapallossa maalien laskemiseen. Osa maininnoista liittyi tarkemmin johonkin tiettyyn harrastukseen, kuten ratsastukseen, koripalloon tai musiikkiin.

Koulutukseen ja työelämään liittyvistä tilanteista kaikki koulutukseen liittyvät tilanteet olivat 3. luokkalaisten (6,7 %) mainitsemia. Nämä maininnat liittyivät oppilaiden matematiikan hyödyntämiseen kouluun liittyvissä tilanteissa ja taidoissa, kuten kokeisiin harjoittelemisessa (esimerkiksi kertotauluja opetellessa), kotitehtävien tekemisessä ja yleisesti oppimisessa. Sitä vastoin kaikki työelämään liittyvät tilanteet olivat 6. luokkalaisten (4,6 %) mainitsemia. Näissä maininnoissa oppilaat kokivat hyötyvänsä matemaattisesta osaamisesta tulevaisuudessa töihin liittyvissä tilanteissa.

Muihin tilanteisiin liittyviä mainintoja kuudennen luokan oppilaat mainitsivat kolmannen luokan oppilaita 6,7 % useammin. Muut tilanteet, joita oppilaat mainitsivat, olivat pinta-aloihin ja tilavuuteen (2,1 %), laskemiseen (7,1 %), kaikkeen (1,4 %), muihin paikkoihin (3,6 %) sekä muihin (2,1 %) liittyvät tilanteet. Pinta-aloihin ja tilavuuteen liittyvät maininnat olivat kaikki 6. luokan oppilaiden (4,6 %) mainintoja, ja ne käsittelivät pohjapiirustuksia, 3D-piirtämistä, mittaamista sekä rakentamista. Laskemiseen liittyvissä maininnoissa oli useimmiten mainittu vain laskeminen ilman, että oli kerrottu, mitä lasketaan. Tarkemmissa vastauksissa kerrottiin laskettavan pisteiden, harrastusten, ihmisten ja asioiden määrää. Laskemisen mainitsivat 6. luokkalaisten 3. luokkalaisten 6,9 % useammin. Vain 3. luokkalaisten vastauksissa oli mainintoja, joissa sanottiin matemaattisesta osaamisesta olevan hyötyä kaikessa. Heistä näin vastasi 2,7 %. Muut paikat, joissa matemaattisesta osaamisesta kerrottiin olevan hyötyä, olivat ulkona, kaupungilla, kylällä, lomalla ja kaverin luona. Muut tilanteet sisälsivät oppilaiden mainintoja tilanteista, jotka eivät sopineet yllä oleviin teemoihin. Nämä maininnat käsittelivät syntymäpäiviä ja koulun leikkimistä. Lisäksi mainittiin muut paikat,

joissa tarvitaan matemaattisia kykyjä ilman, että kerrottiin, mitä nämä paikat ovat. Luokka-asteiden välillä ei ollut merkittäviä eroja muiden paikkojen ja muiden maininnoissa.

Ei hyötyä tai ei osaa sanoa -teeman maininnoista jokainen oli 6. luokan oppilaan. Heistä 12,3 % oli sitä mieltä, etteivät hyödy missään tilanteissa matemaattisesta osaamisesta. Oppilaista 7,7 % ei osannut nimetä mitään tilannetta, jossa hyötyisivät osaamisesta, mutta eivät kuitenkaan kiistäneet osaamisen hyötyjä. Kuudennen luokan oppilaista 20 % siis oli sitä mieltä, ettei matemaattisesta osaamisesta ole hyötyä tai eivät osanneet nimetä tilanteita, joissa osaamisesta hyötyisivät.

5.4 Tutkimuskysymys 3: Eroavatko eri matemaattisen minäkäsityksen omaavien oppilaiden kokemukset matematiikan hyödyllisyydestä keskenään

Korrelaatioanalyysin avulla havaittiin tilastollisesti merkitsevät yhteydet ($p < .05$) positiivisen, neutraalin ja negatiivisen matemaattisen minäkäsityksen ja hyödyllisyyden kokemusten välillä. Mitä positiivisempi oli oppilaan matemaattinen minäkäsitys, sitä hyödyllisemmäksi hän matemaattisen osaamisen koki. Vastaavasti mitä negatiivisempi oli oppilaan matemaattinen minäkäsitys, sitä vähemmän hyödylliseksi hän koki matemaattisen osaamisen. Vaikka oppilaan matemaattinen minäkäsitys oli negatiivinen, hän siitä huolimatta keskimäärin koki matemaattisesta osaamisesta olevan hyötyä, sillä tässä tutkimuksessa suurin osa oppilaista koki matemaattisesta osaamisesta olevan hyötyä. Negatiivisen matemaattisen minäkäsityksen omaavan oppilaan hyödyllisyyden kokemus oli siis positiivisen matemaattisen minäkäsityksen omaavaa oppilasta heikompa. Sekä 3. että 6. luokan oppilaiden matemaattiset minäkäsitykset korreloivat hyödyllisyyden kokemuksen kanssa tilastollisesti merkitsevästi ($p < .05$). Kolmannen luokan oppilaiden matemaattinen minäkäsitys oli korrelaatioanalyysin mukaan voimakkaammin yhteydessä hyödyllisyyden kokemukseen kuin kuudennen luokan oppilaiden.

Hierarkkisella regressioanalyysillä (Taulukko 2) tutkimme, ennustaako minäkäsitys hyödyllisyyden kokemusta, kun oppilaan luokka-aste kontrolloidaan ja vastaavasti, ennustaako luokka-aste hyödyllisyyden kokemusta, kun oppilaan minäkäsitys kontrolloidaan. Näin voimme tutkia, onko luokka-asteella ja minäkäsityksellä vaikutusta matematiikan hyödylliseksi kokemiseen toisistaan riippumatta.

Taulukko 2. Minäkäsityksen ja luokka-asteen yhteys oppilaan kokemukseen matematiikan hyödyllisyydestä (N = 164).

	Hyödyllisyyden kokemus		Hyödyllisyyden kokemus
	β		β
1. Askelma		1. Askelma	
Minäkäsitys	.28	Luokka-aste	.31
<i>R² Change (muutos)</i>	.08	<i>R² Change (muutos)</i>	.09
<i>F</i>	12.90	<i>F</i>	16.03
2. Askelma:		2. Askelma:	
Minäkäsitys	.27	Luokka-aste	.30
Luokka-aste	.30	Minäkäsitys	.27
<i>R² Change (muutos)</i>	.09	<i>R² Change (muutos)</i>	.07
<i>F</i>	16.12	<i>F</i>	13.01

$p = .00$

Taulukon 2 vasemmassa sarakkeessa on nähtävissä ensimmäinen regressioanalyysi, jossa matemaattisen minäkäsityksen yhteys hyödyllisyyden kokemukseen kontrolloitiin luokka-asteen vaikutuksella. Huomataan, että matemaattinen minäkäsitys ennustaa merkitsevästi hyödyllisyyden kokemusta (Askelma 1). Kun matemaattisen minäkäsityksen vaikutus hyödyllisyyden kokemukseen kontrolloidaan luokka-asteella (Askelma 2), havaitaan, että matemaattinen minäkäsitys ennustaa edelleenkin merkitsevästi hyödyllisyyden kokemusta ja lisäksi luokka-aste ennustaa hyödyllisyyden kokemusta. Sama huomataan vastaavasti taulukon oikeassa sarakkeessa, jossa luokka-asteen vaikutus kontrolloitiin matemaattisella minäkäsityksellä. Huomataan, että luokka-aste ennustaa merkitsevästi hyödyllisyyden kokemusta (Askelma 1). Kun luokka-asteen vaikutus hyödyllisyyden kokemukseen kontrolloidaan matemaattisella minäkäsityksellä (Askelma 2), havaitaan, että luokka-aste ennustaa edelleenkin merkitsevästi hyödyllisyyden kokemusta ja lisäksi matemaattinen minäkäsitys ennustaa hyödyllisyyden kokemusta. Regressioanalyysit osoittavat, että sekä

matemaattisella minäkäsityksellä että luokka-asteella on niin voimakas yhteys hyödyllisyyden kokemukseen, ettei kumpikaan niistä estä toinen toisensa vaikutusta. Muutoksen kokoja (R^2 Change) vertailtaessa huomataan, että luokka-asteen muutos on hieman minäkäsitystä suurempi molemmissa regressioanalyyseissä eli luokka-asteella on minäkäsitystä hieman suurempi vaikutus hyödyllisyyden kokemukseen.

6 POHDINTA

Tutkimustulokset osoittavat, että oppilailla on pääosin positiivinen käsitys itsestään matematiikan osaajana luokka-asteesta riippumatta. Oppilaat myös keskimäärin kokevat, että matematiikan osaamisesta on heille hyötyä elämässään. Kolmannen luokan oppilaat kokevat hyötyvänsä matematiikasta useammin kuin kuudennen luokan oppilaat. Oppilaat mainitsivat eniten kotiin ja taloudenhoitoon liittyviä tilanteita, joissa hyötyvät matemaattisesta osaamisesta. Kolmasluokkalaisten matemaattisen minäkäsityksen havaittiin olevan kuudesluokkalaisia voimakkaammin yhteydessä hyödyllisyyden kokemukseen.

Aiemman tutkimustiedon perusteella (Räsänen & Närhi, 2013; Metsämuuronen, 2013) asetimme hypoteesiksi, että 3. luokkalaiset omaavat positiivisemmän käsityksen omasta matemaattisesta osaamisestaan kuin 6. luokkalaiset. Tuloksista kuitenkin ilmenee, että tässä tutkimuksessa 3. ja 6. luokan oppilaiden matemaattisissa minäkäsityksissä ei ollut tilastollisesti merkittäviä eroja. Näin ollen hypoteesimme ei toteutunut, sillä 3. luokan oppilaiden matemaattinen minäkäsitys ei ollut 6. luokan oppilaita positiivisempi.

Vaikka väittämien vastausten jakaumassa oli suuriakin eroja, olivat väittämät kuitenkin sisäisesti yhteneviä, sillä Cronbachin alfa oli riittävän suuri. Toisin sanoen oppilas, joka ajatteli matematiikan olevan hänelle helppoa, myös hyvin todennäköisesti ajatteli selviytyvänsä vaikeistakin matematiikan tehtävistä ja olevansa matematiikassa parempi kuin muut. Väittämien 3 ja 4 vastausten välillä ei ollut suuria eroja, kun taas väittämän 5 vastaukset erosivat aiemmista väittämistä. Väittämät 3 ja 4 kartoittivat oppilaan omaa matemaattista osaamista. Väittämässä 5 oppilaan tuli taas verrata omaa osaamistaan muiden osaamiseen. Vaikka moni oppilaista ajatteli matematiikan olevan helppoa ja selviytyvänsä vaikeistakin tehtävistä, eivät silti läheskään kaikki heistä ajatelleet olevansa muita parempia. Voidaan siis ajatella, että oppilaat joko osaavat arvioida hyvin omaa osaamistaan, mutta arvioivat usein osaamisensa muihin verrattuna alakanttiin tai he arvioivat oman osaamisensa yläkanttiin ja muihin verrattuna realistisesti. On myös mahdollista, että hyviä osaajia on paljon, jolloin osaaminen on hyvää, mutta siitä huolimatta oppilaat eivät ole muihin verrattuna parempia.

Vaikka minäkäsityksen on havaittu laskevan oppilaan siirtyessä ylemmille luokille (Metsämuuronen, 2013), ei ainakaan tässä tutkimuksessa minäkäsitys heikentynyt 3. luokalta 6. luokalle. Opetussuunnitelman (Opetushallitus, 2014) tavoitteena tosin on minäkäsityksen kehittyminen, joten senkään tuskin voi sanoa toteutuvan, sillä minäkäsitys ei ole 6.

luokkalaisilla 3. luokkalaisia parempi. Aiempaan tutkimukseen verrattuna on kuitenkin positiivista, ettei se ole heikentynyt. Tulosten perusteella opettajien olisi syytä entistä enemmän ottaa huomioon oppilaiden käsityksiä omasta matemaattisesta osaamisestaan ja tukea niiden positiivista vahvistamista. Oppilaalle tulisi antaa kehuja, tarjota hänen osaamistasoonsa nähden riittävän hyviä konkreettisia välineitä ymmärtämisen tueksi sekä mahdollistaa myönteinen oppimisympäristö matematiikkaa kohtaan. Kun tuetaan oppilaan positiivista käsitystä itsestään matematiikan osaajana, tuetaan samalla hänen matemaattisen osaamisensa kehittymistä.

Aiemman tutkimustiedon pohjalta muodostimme toisen hypoteesin (Tuohilampi & Hannula, 2013; Niemi, 2010; Räsänen & Närhi, 2013), että oppilaat kokevat matematiikasta olevan hyötyä elämässään. Tuloksista ilmenee, että keskimäärin 3. sekä 6. luokan oppilaat kokivat matematiikan osaamisen hyödylliseksi taidoksi elämässään. Näin ollen toinen hypoteesimme piti paikkaansa.

Kuudennen luokan oppilaiden vastauksissa oli kolmannen luokan oppilaita suurempia eroja väittämien välillä. Näyttää siis siltä, että 3. luokan oppilaat tiedostivat matematiikan hyödyllisyyden aina 6. luokan oppilaita paremmin, ja heidän ymmärryksensä hyödyistä oli jokaisessa väittämässä kohtalaisen tasaista. Kuudennen luokan oppilaat sen sijaan tiedostivat hyödyt paremmin, kun hyödyllisyys liitettiin tiettyyn kontekstiin eli tässä tutkimuksessa tuleviin opintoihin ja työn saantiin. Kun konteksti otettiin pois ja kysyttiin, hyötyvätkö oppilaat matematiikasta koulun ulkopuolella, ei ymmärrys ollut keskimäärin enää yhtä suurta kuin tilannesidonnoissa väittämässä.

Opetussuunnitelman (2014) tavoite saada oppilas ymmärtämään matematiikan hyödyllisyys sekä omassa elämässään että laajemmin yhteiskunnassa ei näytä saamiemme tutkimustulosten perusteella toteutuvan kovin hyvin. Tavoite on kirjattu opetussuunnitelmaan matematiikalle vuosiluokilla 3–6. Sama tavoite löytyy myös vuosiluokilta 1–2. Näin ollen tavoitteen toteutumiseksi oppilaiden käsityksen tulisi olla 6. luokan oppilailla vähintään yhtä hyvä kuin 3. luokan oppilailla. Tällöin 3. luokan oppilaiden olisi jo pitänyt oppia ymmärtämään matematiikan hyödyllisyys sekä omassa elämässään että laajemmin yhteiskunnassa, eikä kehitystä näin ollen olisi enää odotettavissa. Mikäli ymmärrys ei vielä 3. luokalla ole kovin laaja, tulisi 6. luokan ymmärrys olla 3. luokan oppilaita parempaa. Onkin siis mielenkiintoista, miksi oppilaiden hyödyllisyyden kokemus heikkenee sen sijaan, että sen pitäisi vahvistua. On kuitenkin tutkittu (Maass, 2013), että hyödyllisyyden kokemusta on

mahdollista vahvistaa. Hyödyllisyyden kokemuksen vahvistamiseen tulisi siis kiinnittää peruskoulussa entistä enemmän huomiota.

Myös tässä tutkimuksessa alakoululaisten havaittiin aiempien tutkimusten (Tuohilampi & Hannula, 2013; Niemi, 2010; Räsänen & Närhi, 2013) tapaan kokevan matematiikan osaamisen hyödylliseksi taidoksi. Hyödyllisyyden kokemus oli keskimäärin positiivinen vielä kuudennellakin luokalla sen heikkenemisestä huolimatta. Aiemmasta tutkimuksesta (Räsänen & Närhi, 2013) poiketen, tässä tutkimuksessa hyödyllisyyden kokemus laski jo alakoulun aikana, yläkoulun sijaan.

Tutkittaessa tilanteita, joissa oppilaat kokevat matemaattisesta osaamisesta olevan hyötyä, aiemman tutkimuksen (Maass, 2013) tapaan myös tässä tutkimuksessa oli paljon mainintoja tilanteista, joissa ymmärrys oli alkeellista ja vastaukset usein ”ostoksilla” -tyyppisiä. Näiden lisäksi oppilaat nimesivät kuitenkin monia muitakin tilanteita, joissa matemaattisesta osaamisesta on hyötyä. Oppilaat osasivat esimerkiksi nimetä tilanteita, joissa hyötyvät matemaattisesta osaamisesta tulevaisuudessa työelämässä. Tällaiset maininnat osoittavat, että oppilaille on laajempaa ymmärrystä matematiikan hyödyistä.

Tutkittaessa hyödyllisyyskokemuksia koulun ulkopuolisissa tilanteissa huomionarvoista on, että 3. luokkalaiset osasivat nimetä 6. luokkalaisia enemmän tilanteita, joissa hyötyvät matemaattisesta osaamisesta. Kolmasluokkalaisista yli kaksinkertainen määrä kuudesluokkalaisiin verrattuna osasi nimetä enemmän kuin yhden tilanteen, jossa matemaattista osaamisesta on hyötyä. Sitä, mistä 3. luokan runsaammat vastaukset johtuvat, ei tässä tutkimuksessa selviä. Jo aiemmassa tutkimuskysymyksessä havaittiin, että 6. luokan oppilaiden oli vaikeampaa ymmärtää matematiikan osaamisen hyötyjä, mikäli niitä ei ollut liitetty tiettyyn tilanteeseen. Näyttää siltä, että heidän on myös vaikeampi itse keksiä konkreettisia tilanteita, jossa osaamisesta on hyötyä. On myös mahdollista, että 6. luokan oppilaiden motivaatiossa panostaa vastauksiin on puutetta.

Kotiin ja taloudenhoitoon liittyvissä tilanteissa vastaukset jakautuivat suhteellisen tasaisesti, eivätkä kummankaan luokan vastaukset korostuneet toista enemmän. Sen sijaan vapaa-aikaan liittyvissä tilanteissa suurin osa oli 3. luokan oppilaiden mainintoja. Huomattavasti harvempi 6. luokan oppilaista oli maininnut tähän teemaan liittyviä tilanteita, vaikka todennäköisesti hyvin moni oppilaista pelaa tai harrastaa vapaa-ajallaan jotakin, jossa he matematiikkaa tarvitsevat.

Koulutukseen ja työelämään liittyvissä tilanteissa 3. ja 6. luokan vastaukset erosivat täysin toisistaan. Kaikki kouluun liittyvät tilanteet olivat 3. luokan oppilaiden mainintoja. Tilanteita kysyttäessä koulu oli rajattu tilanteiden ulkopuolelle, joten tähän liittyvistä vastauksista ei varmasti voi päätellä kuin sen, että 6. luokan oppilaat ovat lukeneet kysymyksen tarkemmin ja vastanneet kysymykseen toisin kuin osa 3. luokan oppilaista. Sen sijaan huomioitava tulos on se, että kaikki työelämään liittyvät maininnat olivat 6. luokan oppilaiden mainintoja. Tutkittaessa hyödyllisyyden kokemusta ilmeni, että 3. luokan oppilaat kokivat 6. luokan oppilaita enemmän matemaattisesta osaamisesta olevan hyötyä työn saamisessa. Kolmannen luokan oppilaat kokevat siis työn saannin kannalta matemaattisen osaamisen hyödyllisemmäksi, mutta kun kysytään tilanteita, joissa matematiikasta on hyötyä nyt ja tulevaisuudessa, heistä yksikään ei osaa nimetä työelämää. On mahdollista, että 3. luokkalaisille työelämä on vielä 6. luokkalaisia kaukaisempi asia, minkä vuoksi he eivät sitä osaa nimetä. Samaan aikaan he kuitenkin siitä kysyttäessä osaavat ajatella hyötyvänsä matemaattisesta osaamisesta työn saannissa.

Muissa tilanteissa vastaukset luokkien välillä jakautuivat suhteellisen tasaisesti eivätkä kummankaan luokan vastaukset korostuneet. Viimeisen eli ei hyötyä/ei osaa sanoa -teeman kaikki maininnat olivat 6. luokan oppilaiden mainintoja. Heistä joka viides mainitsi tähän teemaan liittyviä mainintoja. Huomioitavaa on, että kolmasosa oppilaista, jotka vastasivat avoimeen kysymykseen ei hyötyä -teemaan liittyviä mainintoja, koki kuitenkin matemaattisesta osaamisesta olevan hyötyä hyödyllisyyden kokemusta kartoittaessa. Tämäkin tulos tukee aiempia havaintoja, joissa todettiin, että 6. luokan oppilaiden on vaikeampaa ymmärtää matematiikan osaamisen hyötyjä, mikäli niitä ei ole liitetty tiettyyn tilanteeseen, sekä heidän on myös vaikeampi itse keksiä konkreettisia tilanteita, joissa osaamisesta on hyötyä.

Oppilaat toivat esille (3. luokkalaiset 6. luokkalaisia enemmän) tilanteita, joissa matemaattisesta osaamisesta on hyötyä. Kuudennen luokan oppilaat mainitsivat enemmän vain raha-asioihin ja työelämään liittyviä tilanteita sekä muita tilanteita. Tämä tutkimus antaa viitteitä siitä, että hyödyllisyyden kokemuksen laskiessa ylemmille luokille myös hyötyjen huomaaminen vähenee. Sen lisäksi, että oppilaat kokevat matemaattisesta osaamisesta olevan hyötyä, näyttävät he (lukuun ottamatta viidesosaa kuudennen luokan oppilaista) myös ymmärtävän opetussuunnitelman (Opetushallitus, 2014) mukaisia arkielämän tilanteita, joissa osaamisesta hyötyvät.

Kuten aiemmassakin kouluikäisillä tehdyssä tutkimuksessa (Räsänen & Närhi, 2013) matemaattinen minäkäsitys ja hyödyllisyyden kokemukset olivat yhteydessä toisiinsa. Tässä tutkimuksessa havaittiin myös, että luokka-aste vaikutti hyödyllisyyden kokemukseen. Kolmannen luokan oppilaiden matemaattinen minäkäsitys näyttää olevan voimakkaammin yhteydessä hyödyllisyyden kokemukseen kuin kuudennen luokan oppilaiden. Kolmannen luokan oppilaisiin siis vaikuttaa herkemmin, jos he omaavat positiivisen käsityksen itsestään matemaattisena osaajana, niin he myös pitävät matematiikkaa hyödyllisempänä. Kuudennen luokan oppilailla yhteys ei ole niin voimakas, vaan he voivat todennäköisemmin ajatella, etteivät ole hyviä matematiikan osaajia, mutta kokevat matematiikan osaamisen silti hyödylliseksi. Luokka-asteella on minäkäsitystä hieman suurempi vaikutus hyödyllisyyden kokemukseen, joskin myös minäkäsitys on vahva ennustaja. Todennäköisemmin matemaattisen osaamisen hyödylliseksi kokee siis 3. luokan oppilas, jolla on positiivinen minäkäsitys. Vastaavasti vähiten hyödylliseksi matemaattisen osaamisen kokee 6. luokan oppilas, jolla on negatiivinen minäkäsitys.

Tutkimuksessamme on monia vahvuuksia. Monimenetelmällisen tutkimuksen ansiosta olemme saaneet tarkat ja laajat vastaukset tutkimuskysymyksiimme sekä tutkimustulokset, joita emme olisi saaneet ainoastaan määrällisiä tai laadullisia menetelmiä käyttäen. Tulosten analysoinnissa olemme käyttäneet perusanalyysien lisäksi haasteellisia menetelmiä, kuten t-testiä ja regressioanalyysiä. Erityisosaamista vaativien määrällisten analyysien tekeminen on ollut haasteellista, mutta olemme toteuttaneet ne huolellisesti, joten tutkimustuloksia voidaan pitää luotettavina. Koko tutkimuksen toteuttamisen ajan vahvuutena on ollut se, että tutkijoita on kaksi. Tämä on mahdollistanut sen, että jokainen tutkimuksen vaihe on tehty huolellisesti yhdessä, kahden tutkijan voimin. Tutkimuksemme otoskoko on riittävän suuri, jotta tulokset ovat yleistettävissä suomalaisten oppilaiden keskuudessa. Tutkimuksemme otantamenetelmä on yksinkertainen satunnaisotanta, jonka avulla olemme mahdollistaneet tutkimukseen osallistuvien henkilöiden yhtä suuren todennäköisyyden tulla valituksi otokseen. Lisäksi olemme rajanneet otokseksi vain kunnan koulut, joten ei ole mahdollisuutta, että olisimme jättäneet vahingossa huomiotta kouluja. Lähestyimme myös kaikkia kouluja yhtenäisellä tavalla eli olimme jokaiseen rehtoriin yhteydessä sähköpostitse ja tarvittaessa uudelleen saman ajan päästä.

Tutkimuksemme vahvuus on myös kyselyn testaaminen. Testikyselyn avulla teimme varsinaisesta kyselystä oppilaille helposti ymmärrettävän ja luettavan, sekä varmistimme, että kysely antaa juuri sellaisia tuloksia, joita on tarkoituskin arvioida. Kyselymme vahvuus on

myös sen ytimekkyys. Kysely ei ole kovin pitkä, ja siinä kysytään vain ne asiat, jotka halusimme tietää tutkimuskysymyksiin vastaamiseksi. Lyhyt kysely on myös helppo ja motivoiva oppilaiden täytettäväksi. Olemme käyttäneet kyselyssä sekä itse keksimiämme aiempaan tutkimustietoon perustuvia väittämiä että aiempien tutkimusten valmiita väittämiä. Valmiit väittämät vahvistavat tutkimustamme, sillä ne ovat olleet jo aiemmissa tutkimuksissa hyviksi todettuja. Vastausten analysoinnissa olemme miettineet jokaisen yksityiskohdan yhdessä, keskustelleet niistä sekä perustelleet omia näkemyksiämme yhteiseen ratkaisuun päätymiseksi. Yhteisen keskustelun ansiosta olemme mahdollistaneet perusteellisen analyysin sekä yhtenäiset tulkinnat tutkimustuloksista. Suuri otoskoko sekä tilastollisesti merkitsevät tulokset mahdollistavat tutkimuksemme yleistettävyyden.

Tutkimuksessamme on myös heikkouksia. Yksinkertaisesta satunnaisotannasta huolimatta kyselyyn valikoitui vastaajia vain kahdesta Satakunnan kunnasta. Nimemme esiintyminen tutkimuspyynnössä saattoi vaikuttaa siihen, että meille sijaisuuksien tekemisestä tutut rehtorit olivat halukkaampia osallistumaan tutkimukseen kuin rehtorit, jotka eivät tunne meitä. Satunnaisotanta olisi voinut toimia paremmin, mikäli olisimme rajanneet otokseksi jonkin muun, meille tuntemattomamman maakunnan. Koska tutkimusluvut piti hakea itse, meillä ei olisi kuitenkaan ollut mahdollisuutta ajaa Satakuntaa kauemmaksi keräämään niitä. Kyselyyn osallistuneista luokista yllättävän monen oppilaan huoltaja ei antanut suostumustaan tutkimuksen osallistumiseen, vaikka painotimme, ettei kyselystä voida oppilasta tunnistaa eikä siihen vastaaminen vaikuta oppilaan matematiikan arvosanaan. Emme tiedä, ovatko oppilaat jättäytyneet tutkimuksesta omasta tahdostaan vai esimerkiksi huoltajan vaatimuksesta. On mahdollista, että esimerkiksi heikomman matemaattisen minäkäsityksen omaavat oppilaat rajautuivat herkemmin tutkimuksesta pois, mikä saattaisi vaikuttaa tutkimuksen tuloksiin.

Kyselyyn vastaamisprosessi on saattanut olla jokaiselle oppilaalle erilainen ja voinut vaikuttaa vastauksiin. Oppilaat ovat esimerkiksi saattaneet tehdä kyselyä kaverinsa kanssa ja vastanneet mahdollisesti samalla tavalla kuin toinen. Myös oppilaan kiinnostus matematiikka-aihetta kohtaan sekä kyselyn vastaamisajankohta ovat saattaneet vaikuttaa oppilaan vireystasoon ja motivaatioon vastata kyselyyn. Huomioimme myös tulosten analysointiin heikentävästi vaikuttavia asioita. Vaikka vastausten analysointiin on osallistunut samanaikaisesti kaksi tutkijaa, voi silti olla mahdollista, että he ovat ymmärtäneet oppilaan avoimen vastauksen matematiikan hyödyllisyydestä eri tavalla kuin oppilas on alun perin tarkoittanut. Lisäksi oppilaan tekemät kirjoitusvirheet ovat saattaneet aiheuttaa tulosten virheellistä tulkintaa.

Tutkimusten luotettavuutta pyritään aina arvioimaan (Hirsjärvi ym., 2009; Tuomi & Sarajärvi, 2018). Tutkimuksen toteutuksessa sekä tutkimustulosten tallentamisessa, esittämisessä ja arvioinnissa on oltava tarkka ja huolellinen (Kuula, 2011). Tutkimuksessamme olemme pyrkineet olemaan perusteellisia ja huolellisia. Olemme pyrkineet raportoimaan tarkasti ja rehellisesti, mikä on tutkimuksemme tarkoitus ja menetelmä sekä miten tutkimuksemme etenee. Olemme esittäneet tutkimuksessamme ilmenevät tulokset tarkasti ja objektiivisesti. Tutkimuksemme luotettavuutta edistää myös se, että tutkijoita on ollut kaksi. Näin olemme saaneet varmistettua laajemmasta näkökulmasta tutkimuksen onnistuneen toteutumisen.

Tutkimuksen tekemisessä tulee pyrkiä olemaan avoin, kriittinen sekä ennen kaikkea rehellinen (Kuula, 2011). Tutkimuksen toteutuksessa sekä tutkimustulosten tallentamisessa, esittämisessä ja arvioinnissa on oltava tarkka ja huolellinen. Tutkimuksen tulee olla tutkijoiden tarkasti ja yksityiskohtaisesti suunnittelema, toteuttama ja raportoima. Lisäksi tutkimustulosten omistajuuteen sekä aineistojen säilyttämiseen liittyvät asiat on hyväksytty ennen tutkimusta jokaisen siihen osallistuvan osapuolen välillä. Olemme pyrkineet tutkimuksessamme keräämään sekä käsittelemään tutkittavaa aineistoa objektiivisesti, rehellisesti ja luottamuksellisesti. Olemme toimittaneet tietosuojailmoituksen rehtoreille, luokanopettajille ja vanhemmille sekä kysyneet luvan tutkimuksen toteuttamiseen. Tutkimukseen osallistuminen oli oppilaille vapaaehtoista. Olemme pyrkineet olemaan avoimia ja huolellisia tulosten keräämisessä sekä analysoinnissa. Oppilasta ei pysty yhdistämään täyttämänsä kyselyn vastauksiin. Noudatamme henkilötietojen käsittelyssä tieteellisen tutkimuksen eettisiä periaatteita ja tietosuojaa koskevia säädöksiä.

Vielä vuoden 1985 opetussuunnitelmassa matematiikan yhtenä tavoitteena oli myönteisen matematiikka-asenteen herättely sekä matematiikan harrastuneisuus (Opetushallitus, 1985). Myöhemmissä opetussuunnitelmissa vastaavaa mainintaa ei enää ole ollut (Opetushallitus, 2000; Opetushallitus, 2014). Tämän jälkeen asenteet alkoivat muuttua huonompaan suuntaan (Kupari, 1993; Kupari ym., 2012). Olisikin syytä tutkia, johtuuko tämä opetussuunnitelman muutoksista vai jostakin ihan muusta.

Joka tapauksessa matematiikka-asenteisiin tulisi opetuksessa kiinnittää huomiota, jotta myös osaaminen ei kokisi yhtä suurta laskua. Laskua osaamisessa on jo havaittavissa, mutta sen todellisiin syihin olisikin syytä kiinnittää lähitulevaisuudessa erityisen paljon huomiota, vielä kun osaaminen kaiken kaikkiaan on hyvää ja tasaista. Mielenkiintoista olisikin tulevaisuudessa tutkia, mistä matematiikan osaamisen lasku Suomessa todella johtuu.

Toiseksi olisi mielenkiintoista tutkia oppilaiden matemaattisen minäkäsityksen ja todellisen osaamisen yhteyttä.

Tämä tutkimus osoittaa, että opettajien tulisi kiinnittää entistä enemmän huomiota siihen, miten tiiviisti oppilaan matemaattinen minäkäsitys ja hänen kokemuksensa matematiikan hyödyllisyydestä liittyvät oppilaan matematiikan oppimiseen ja asenteisiin. Vaikka matemaattinen minäkäsitys ja hyödyllisyyskokemukset eivät ole suoraan arvioinnin kohteena, ne välillisesti vaikuttavat oppilaan osaamiseen ja näin matematiikan arvioitaviin osa-alueisiin. Tukemalla oppilaiden positiivisen matemaattisen minäkäsityksen kehittymistä sekä oppilaiden ymmärrystä matematiikan hyödyllisyydestä opettaja edistää samalla heidän matemaattisten taitojensa kehittymistä.

LÄHTEET

- Aho, S. (1996). *Lapsen minäkäsitys ja itsetunto*. Helsinki: Edita.
- Aro, T., Järviluoma, E., Mäntylä, M., Mäntynen, H., Määttä, S. & Paananen, M. (2014). *Oppilaan minäkuva ja luottamus omiin kykyihin. KUMMI 11 – Arviointi-, opetus- ja kuntoutusmateriaaleja*. Eura: Niilo Mäki Instituutti.
- Aunio, P. & Niemivirta, M. (2010). Predicting children's mathematical performance in grade one by early numeracy. *Learning and Individual Differences*, 20, 427-435.
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., & Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(5), 1860–1863. Viitattu 5.11.2021
<https://doi.org/10.1073/pnas.0910967107>
- Borba, M. (2003). *Esteem Builders. A K-8 Self Esteem Curriculum for Improving Student Achievement, Behavior and School Climate*. Austin, Texas: PRO-ED.
- Byrne, B. M. & Shavelson, R. J. (1986). On the Structure of Adolescent Self-Concept. *Journal of Educational Psychology*, 78(6), 474-481. Viitattu 22.11.2021
https://www.researchgate.net/publication/232594756_On_the_Structure_of_Adolescent_Self-Concept
- Chiu, M. M. & Klassen, R. M. (2008). Relations of mathematics self-concept and its calibration with mathematics achievement: Cultural differences among fifteen-year-olds in 34 countries. *Learning and Instruction*, 20(1), 2–17. Viitattu 13.12.2021
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959475208001035>
- Eshach, H. (2007). Bridging In-school and Out-of-school Learning: Formal, Non-Formal, and Informal Education. *Journal of Science Education and Technology*, 16(2), 171-190. Viitattu 9.11.2021
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10956-006-9027-1.pdf>
- European Commission (2011). *Mathematics education in Europe: Common challenges and national policies*. Brussels: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency. Viitattu 22.11.2021
<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/3532f22d-eea2-4bb2-941b-959ddec61810/language-en>

- Gunderson, E. A., Ramirez, G., Levine, S. C. & S. L. Beilock. (2012). The Role of Parents and Teachers in the Development of Gender-Related Math Attitudes. *Sex Roles*, 66, 153–166. Viitattu 5.11.2021
<https://doi.org/10.1007/s11199-011-9996-2>
- Hannula, M. S. (2007). Finnish research on affect in mathematics: blended theories, mixed methods and some findings. *University of Helsinki: The international journal on mathematics education*, 39(3), 197-203. Viitattu 22.11.2021
https://www.researchgate.net/publication/225406883_Finnish_research_on_affect_in_mathematics_Blended_theories_mixed_methods_and_some_findings
- Hannula, M. M. & Lehtinen, E. (2005). Spontaneous focusing on numerosity in the development of early mathematical skills. *Learning and instruction*, 15(3), 237-256. Viitattu 18.2.2021
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959475205000186>
- Hannula, M. M. & Lepola, J. (2006). Matemaattisten taitojen kehittyminen esi- ja alkuopetuksen aikana: Mitkä tekijät ennakoivat aritmeettisten taitojen kehitystä? Teoksessa J. Lepola & M. M. Hannula (toim.), *Kohti koulua - kielellisten, matemaattisten ja motivationaalisten valmiuksien kehitys*. Turku: Turun yliopiston kasvatustieteiden laitos. 129–153.
- Hautamäki, A. (2008). Oppimisen muuttuva maasto - Taloudellisesta taantumasta nousuun oppimista kehittämällä. Helsinki: Sitra. Viitattu 9.11.2021
<https://media.sitra.fi/2017/02/27172927/Oppimisen20muuttuva20maasto-2.pdf>
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. (2009). *Tutki ja kirjoita*. 12. painos. Hämeenlinna: Tammi.
- Järvinen, P. & Järvinen, A. (2004). *Tutkimustyön metodeista*. Tampere: Opinpajan kirja.
- Keltikangas-Järvinen, L. (1994). *Hyvä itsetunto*. 3. painos. Juva: WSOY.
- Ketokivi, M. (2015). *Tilastollinen päättely ja tieteellinen argumentointi*. Helsinki: Gaudeamus.
- Kupari, P. (1993). Laskutaidotko kadonneet? Peruskoululaiset matematiikan kokijoina ja taitajina. Teoksessa P. Linnakylä & H. Saari (toim.), *Oppiiko oppilas peruskoulussa? Peruskoulun arviointi 90 -tutkimuksen tuloksia*. Jyväskylän yliopisto: Kasvatustieteiden tutkimuslaitos, 81–104.

- Kupari, P. & Nissinen, K. (2015). Matemaattisen osaamisen taustatekijät. Teoksessa J. Välijärvi & P. Kupari (toim.), *Millä eväillä uuteen nousuun? PISA 2012 tutkimustuloksia*. Jyväskylä: Opetus- ja kulttuuriministeriö. Viitattu 3.2.2021
<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75126/okm6.pdf>
- Kupari, P., Sulkunen, S., Vettenranta, J. & Nissinen, K. (2012). Enemmän iloa oppimiseen - Neljännen luokan oppilaiden lukutaito sekä matematiikan ja luonnontieteiden osaaminen. Jyväskylä: Opetus- ja kulttuuriministeriö. Viitattu 18.11.2021
<https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/40574/1/978-951-39-5011-8.pdf>
- Kupari, P., & Välijärvi, J. (2005). Suomalaisen osaamisen perusta säilynyt vahvana. Teoksessa J. Välijärvi & P. Kupari (toim.), *Osaaminen kestäväällä pohjalla – PISA 2003 Suomessa*. Jyväskylä: Gummerus Oy. Viitattu 18.1.2022
<https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/44293/951-39-2151-4.pdf?sequence=1>
- Kupari, P., Välijärvi, J., Andersson, L., Arffman, I., Nissinen, K., Puhakka, E., & Vettenranta, J. (2013). *PISA 12 : ensituloksia*. Opetus- ja kulttuuriministeriö. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja, 2013:20. Viitattu 3.2.2021
<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75271/okm20.pdf>
- Kuula, A. (2011). *Tutkimusetiikka. Aineistojen hankinta, käyttö ja säilytys*. Tampere: Vastapaino.
- Lai, H.-R., Lu, C.-M., Jwo, J.-C., Lee, P.-H., Chou, W.-L. & Wen, W.-Y. (2009). The Effects of a Self-Esteem Program Incorporated Into Health and Physical Education Classes. *Journal of Nursing Research*, 17(4), 233-240. Viitattu 21.3.2022
<https://journals.lww.com/jnr-twna/toc/2009/12000>
- Lepola, J. & Hannula-Sormunen, M. (2019). Spontaneous focusing on numerosity and motivational orientations as predictors of arithmetical skills from kindergarten to grade 2. *Educational Studies in Mathematics* 100, 251–269.
- Lerkkanen, M.-K. (2003). Matemaattisten taitojen yhteys luetun ymmärtämiseen. *Oppimisen ja oppimisvaikeuksien erityislehti – NMI-Bulletin* 13, 18–22.
- Lerkkanen, M.-K., & Poikkeus, A.-M. (2006). Lukemisvalmiuksien ja matemaattisten taitojen kehityksen riskitekijät esiopetusvuonna: Alkuportaatt-tutkimuksen pilottivaiheen tuloksia. *Oppimisen ja oppimisvaikeuksien erityislehti – NMI-Bulletin* 16, 4-12.

- Lohbeck, A. (2018). Self-concept and self-determination theory: math self-concept, motivation, and grades in elementary school children. *Early child development and care*, 188(8), 1031– 1044. Viitattu 13.12.2021
<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/03004430.2016.1241778?needAccess=true>
- Maass K. (2013). Modeling in Class and the Development of Beliefs about the Usefulness of Mathematics. Teoksessa R. Lesh, P. Galbraith, C. Haines & A. Hurford. (toim.), *Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies. International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling*. Springer, Dordrecht. Viitattu 18.1.2022
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-6271-8_35
- Marsh, H., Byrne, B. M. & Shavelson, R. (1988). A Multifaceted Academic Self-Concept: Its Hierarchical Structure and its Relation to Academic Achievement. *Journal of Educational Psychology*, 80(3), 366-380. Viitattu 19.11.2021
https://www.researchgate.net/publication/232549938_A_Multifaceted_Academic_Self-Concept_Its_Hierarchical_Structure_and_its_Relation_to_Academic_Achievement
- Mattila, M. (2021). Otos ja otantamenetelmä. Teoksessa H. Ala-Lahti & T. J. Alaterä (toim.), *Kvantitatiivisen tutkimuksen verkkokäsikirja*. Viitattu 1.4.2021
<https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvanti/otos/otantamenetelmat/>
- Mattila, M. (2021). Varianssianalyysi. Teoksessa H. Ala-Lahti & T. J. Alaterä (toim.), *Kvantitatiivisen tutkimuksen verkkokäsikirja*. Viitattu 15.4.2021
<https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvanti/varienssi/anova/>
- Merisuo-Storm, T. & Soininen, M. (2013). Esi- ja alkuopetusikäisten poikien itsetunto, lukemisasenteet, lukemisminäkuva ja lukemisen taidot. Teoksessa S. Mahlamäki-Kultanen, T. Hämäläinen, P. Pohjonen & K. Nyysölä (toim.), *Maailman osaavin kansa 2020*. Viitattu 21.3.2021
<https://docplayer.fi/7348035-Maailman-osaavin-kansa-2020.html>
- Metsämuuronen, J. (2013). Matemaattisen osaamisen muutos perusopetuksen luokilla 3–9. Teoksessa J. Metsämuuronen (toim.), *Perusopetuksen matematiikan oppimistulosten pitkäjäisarviointi vuosina 2005–2012*. Tampere: Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy. 65–171. Viitattu 10.2.2021
https://karvi.fi/app/uploads/2013/09/OPH_0413.pdf

- Mononen, R., Aunio, P., Hotulainen, R. & Ketonen, R. (2013). Matematiikan osaaminen ensimmäisen luokan alussa. *Oppimisen ja oppimisvaikeuksien erityislehti – NMI-Bulletin*, 23, 12–27.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P. & Arora, A. (2012). TIMSS 2011 International Results in Mathematics. In International Association for the Evaluation of Educational Achievement. Viitattu 22.11.2021
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED544554.pdf>
- Nanu, C. E., McMullen, J., Munck, P. & Hannula-Sormunen, M. M. (2018). Spontaneous focusing on numerosity in preschool as a predictor of mathematical skills and knowledge in the fifth grade. *Journal of Experimental Child Psychology*, 169, 42–58.
- Niemi, E. K. (2008). Matematiikan oppimistulosten kansallinen arviointi 6. vuosiluokalla vuonna 2007. Helsinki: Opetushallitus. Viitattu 4.3.2021
https://karvi.fi/app/uploads/2014/09/OPH_0108.pdf
- Niemi, E. K. (2010). Matematiikan oppimistulokset 6. vuosiluokan alussa. Teoksessa E. K. Niemi & J. Metsämuuronen (toim.), *Miten matematiikan taidot kehittyvät? Matematiikan oppimistulokset peruskoulun viidennen vuosiluokan jälkeen vuonna 2008*, 17–69. Viitattu 18.2.2021
https://www.researchgate.net/publication/268741437_Miten_matematiikan_taidot_kehittyvat_Matematiikan_oppimistulokset_peruskoulun_viidennen_vuosiluokan_jalkeen_vuonna_2008
- Nummenmaa, L., Holopainen, M. & Pulkkinen, P. (2018). *Tilastollisten menetelmien perusteet*. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Nurmi, A. Hannula, M. S., Maijala, H. & Pehkonen, E. (2003). On pupils' self-confidence in mathematics: gender comparisons. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3, 453-460. Viitattu 22.11.2021
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED501051.pdf>
- Opetushallitus (1985). Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1985. Helsinki: Valtion painatuskeskus.
- Opetushallitus (2000). Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1994. Helsinki: Edita Oy. 4. korjattu painos.
- Opetushallitus (2014). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Viitattu 3.2.2021
https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf

- Paukkeri, V., Pakarinen, E., Lerkkanen, M.-K. & Poikkeus, A.-M. (2015). Alaryhmätarkastelu matemaattisten taitojen kehityksestä esiopetuksesta neljännelle luokalle. *Psykologia*, 50, 277–291.
- Pöysä, S., Pesu, L., Pulkkinen, J., Lerkkanen, M.-K. & Rautopuro, J. (2018). Kirjallisuuskatsaus ja osaamiserot alakoulussa. Teoksessa S. Pöysä & S. Kupiainen (toim.), *Tytöt ja pojat koulussa – Miten selittää poikien heikko suoriutuminen peruskoulussa?* Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 36/2018. Viitattu 13.1.2022
<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160787/36-2018-Tytot%20ja%20pojat%20koulussa.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Rogers, A. (2014). *The Base of the Iceberg. Informal Learning and Its Impact on Formal and Non-formal Learning*. Toronto: Barbara Budrich Publishers. Viitattu 9.11.2021
<https://library.oapen.org/viewer/web/viewer.html?file=/bitstream/handle/20.500.12657/29434/9783847402589.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Räsänen, P. & Närhi, V. (2013). Heikkojen oppijoiden koulupolku. Teoksessa J. Metsämuuronen (toim.), *Perusopetuksen matematiikan oppimistulosten pitkäjäisarviointi vuosina 2005–2012*. Tampere: Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy, 173–229. Viitattu 11.2.2021
https://karvi.fi/app/uploads/2013/09/OPH_0413.pdf
- Seikkula-Leino, & Salomaa, M. (2021). Bridging the research gap—a framework for assessing entrepreneurial competencies based on self-esteem and self-efficacy. *Education Sciences*, 11(10), 572–589. Viitattu 21.3.2022
<https://doi.org/10.3390/educsci11100572>
- Shavelson, R., Hubner, J. & Stanton, G. (1976). Self-Concept: Validation of Construct Interpretations. *Review of Educational Research*, 46, 407-441. Viitattu 19.11.2021
https://www.researchgate.net/publication/269462101_Self-Concept_Validation_of_Construct_Interpretations
- Taipale, A. (2009). Matematiikan, lukemisen ja kirjoittamisen vaikeuksien päällekkäistyminen nuoruusiässä. Joensuun yliopiston kasvatustieteellisiä julkaisuja, N:o 135. Viitattu 3.2.2021
https://erepo.uef.fi/bitstream/handle/123456789/9717/urn_isbn_978-952-219-309-4.pdf?sequence=1

- Tuohilampi, L. & Hannula, M. S. (2013). Matematiikkaan liittyvien asenteiden kehitys sekä asenteiden ja osaamisen välinen vuorovaikutus 3., 6. ja 9. luokalla. Teoksessa J. Metsämuuronen (toim.), *Perusopetuksen matematiikan oppimistulosten pitkäjäsenarviointi vuosina 2005–2012*. Tampere: Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy. 173–229. Viitattu 19.11.2021
https://karvi.fi/app/uploads/2013/09/OPH_0413.pdf
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2018). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Helsinki: Tammi.
- Tähtinen, J., Laakkonen, E. & Broberg, M. (2020). *Tilastollisen aineiston käsittelyn ja tulkinnan perusteita*. Turku: Turun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisusarja. Viitattu 10.2.2022
- Törnroos, J., Kupari, P. (2005). Suomalaisnuorten matemaattinen osaaminen. Teoksessa P. Kupari, J. Välijärvi. (toim.), *Osaaminen kestäväällä pohjalla – PISA 2003 Suomessa*. Jyväskylä: Gummerus Oy. Viitattu 3.2.2021
<https://ktl.jyu.fi/vanhat/julkaisut/julkaisuluettelo/julkaisut/2005/d072>
- Valli, R. (2001). *Johdatus tilastolliseen tutkimukseen*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Valli, R. (2018). Aineistonkeruu kyselylomakkeella. Teoksessa R. Valli (toim.), *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Metodien valinta ja aineistonkeruu: Virikkeitä aloittelevalle tutkijalle*. Jyväskylä: PS-Kustannus.
- Vettenranta, J., Hiltunen, J., Nissinen, K., Puhakka, E., Rautopuro, J. (2016). Lapsuudesta eväät oppimiseen - Neljännen luokan oppilaiden matematiikan ja luonnontieteiden osaaminen. Jyväskylä: Koulutuksen tutkimuslaitos. Viitattu: 10.2.2021
<https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/52110/KTL-D117.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vilenius-Tuohimaa, P. (2005). Vanhempien koulutustaso, lapsen kielellinen ilmaisu ja tehtäväorientaatio matemaattisten taitojen selittäjinä koulutien alussa. Helsingin yliopisto, Soveltavan kasvatustieteen laitos. Viitattu 19.10.2021
https://www.researchgate.net/publication/47931561_Vanhempien_koulutustaso_lapsen_kielellinen_ilmaisu_ja_tehtavaorientaatio_matemaattisten_taitojen_selittajana_koulutien_alussa#fullTextFileContent

LIITTEET

Liite 1. Webropol-kysely

Kysely

Moikka!

Opiskelemme opettajiksi ja teemme tutkimusta Turun yliopistossa. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää sinun ajatuksiasi ja kokemuksiasi matematiikasta. Vastaamasi tiedot eivät vaikuta matematiikan arviointiin. Kyselyn vastaukset tulevat vain tutkijoiden tietoon. Kyselyyn vastaaminen on vapaaehtoista.

Terveisin opettajaopiskelijat Suvi Ojanen ja Nadja Rämö

1. Olen

3. luokalla

6. luokalla

Muulla luokalla, millä?

2. Sukupuoli

Tyttö

Poika

Muu

En halua sanoa

Seuraava

Kysely

3.

	1 aina	2 usein	3 joskus	4 harvoin	5 ei koskaan
Matematiikka on minulle helppoa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4.

	1 en koskaan	2 harvoin	3 joskus	4 usein	5 aina
Selviydyn vaikeista matematiikan tehtävistä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5.

	1 paljon parempi	2 vähän parempi	3 yhtä hyvä	4 vähän huonompi	5 paljon huonompi
Verrattuna oman luokan oppilaisiin ajattelen, että matematiikassa olen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Edellinen

Seuraava

Kysely

6.

	1 paljon samaa mieltä	2 vähän samaa mieltä	3 en osaa sanoa	4 vähän eri mieltä	5 paljon eri mieltä
Matematiikan osaamisesta on minulle hyötyä myös koulun ulkopuolella.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Millaisissa tilanteissa matematiikasta on sinulle hyötyä? (Muualla kuin koulussa)

8.

	1 paljon samaa mieltä	2 vähän samaa mieltä	3 en osaa sanoa	4 vähän eri mieltä	5 paljon eri mieltä
Matematiikka on minulle tärkeä aine, koska tarvitsen sitä tulevissa opinnoissani.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9.

	1 paljon samaa mieltä	2 vähän samaa mieltä	3 en osaa sanoa	4 vähän eri mieltä	5 paljon eri mieltä
Opin matematiikassa monia asioita, jotka auttavat minua saamaan työtä.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Edellinen

Lähetä

Liite 2. Tietosuojailmoitus

Tietosuojailmoitus

Käsittelyn tarkoitus

Tämä kysely toteutetaan osana pro gradu -tutkielmaa. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää oppilaiden matemaattista minäkäsitystä sekä käsityksiä matematiikan hyödyllisyydestä. Tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista.

Käsittelyperuste

Käsittely perustuu yliopistolain ([558/2007](#)) 2§:ssä asetettuun yliopiston tehtävään ja sen toteuttamiseen yleisen edun nimissä.

Tietosuojavastaavat ja yhteystiedot

Turun yliopiston opettajankoulutuslaitos, Rauman kampus

Tutkimuksen suorittajat: Suvi Ojanen, seojan@utu.fi
Nadja Rämö, nhramo@utu.fi

Tutkimuksen ohjaaja: Anne Sorariutta, anne.sorariutta@utu.fi

Henkilötietoryhmät

Tietojen alkuperä

Satakunnan 3. ja 6. luokkalaiset, Webropol-kysely

Säilytysaika

Täytettyjä vastauksia säilytetään pro gradu -tutkielman valmistumiseen ja hyväksymiseen saakka.

Henkilötietojen käsittelyn tarkoitus

Tutkimukseen kerätään vain tutkimuksen kannalta oleelliset ja tarpeelliset henkilötiedot. Henkilötietoja käsitellään vain tämän tutkimuksen yhteydessä.

Käsiteltävät henkilötietoryhmät

Tutkimuksessa syntyy epäsuoria henkilötietoja, kuten luokka-astetta ja sukupuolta koskevia tietoja. Henkilötiedot ovat salassa pidettäviä, ja niiden käsittelyssä noudatetaan tieteellisen tutkimuksen eettisiä periaatteita ja tietosuojaa koskevia säädöksiä.

Tiedot siitä, mistä henkilötiedot on saatu

Henkilötiedot on saatu kyselytutkimukseen osallistuvilta oppilailta.

Mahdolliset henkilötietojen vastaanottajat

Tietoja ei luovuteta yliopiston ulkopuolelle tai muuhun käyttöön kuin yllä on kuvattu. Henkilötietoja näkevät vain yllä mainitut tutkimuksen toteuttajat sekä ohjaaja.

Mahdolliset siirrot kolmansiin maihin

Henkilötietoja ei luovuteta kolmansiin maihin.

Henkilötietojen säilytys

Henkilötietoja kerätään ja säilytetään Turun yliopiston Webropol-kyselyjärjestelmässä. Henkilötiedot ovat järjestelmässä salasanan takana, ja tietoihin pääsevät käsiksi vain tutkimuksen toteuttajat. Kyselyn vastaukset eivät ole tunnistettavissa vastaajaansa, ja ne kaikki poistetaan yhtä aikaa, kun pro gradu -tutkielma on valmistunut ja hyväksytty.

Rekisteröidyn oikeudet

Oppilasta ei pysty yhdistämään täyttämänsä kyselyn vastauksiin. Kaikki vastaukset poistetaan yhtä aikaa, kun pro gradu -tutkielma on valmistunut ja hyväksytty.

Liite 3. Tutkimuslupa oppilaiden vanhemmilta

Lupa tutkimuksen osallistumiseen

Lapsen nimi: _____

Saa osallistua tutkimukseen: _____

Ei saa osallistua tutkimukseen: _____

Huoltajan allekirjoitus ja nimenselvennys: _____