

PUNNITTUA PUHETTA JA SANATONTA SANOMAA

**Kurkistus Liisa-luokanopettajan viestintään matematiikan oppituntien
opetustilanteissa**

Leena Taivalsaari

Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma
Luokanopettajien aikuiskoulutus
Kokkolan yliopistokeskus Chydenius
Jyväskylän yliopisto
2011

TIIVISTELMÄ

Taivalsaari, L. 2011. PUNNITTUA PUHETTA JA SANATONTA SANOMAA. Kurkistus Liisa-luokanopettajan viestintään matematiikan oppituntien opetustilanteissa. Kokkolan yliopistokeskus Chydenius. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma. 102 sivua.

Tutkimukseni tehtävänä on tarkastella luokanopettajan matematiikkakuvan kehittymistä ja sen vaikutusta opettajan viestintään matematiikan oppituntien opetustilanteissa. Tutkimuksen teoriaosassa kuvaillaan ensimmäiseksi opettajuutta, joka luokanopettajalla rakentuu muun muassa henkilökohtaisesta suhteesta jokaiseen opetettavaan aineeseen. Suhdetta matematiikkaan kutsutaan matematiikkakuvaksi, ja sillä tarkoitetaan luokanopettajan käsitystä matematiikasta, sen opettamisesta ja oppimisesta sekä käsitystä itsestä matematiikan taitajana, oppijana ja opettajana. Matematiikkakuvan muodostumiseen liittyvät olennaisina uskomukset, asenteet, emootiot ja kognitiivinen ymmärrys matematiikasta. Opettajan opetusviestinnästä tarkastellaan sanallista, sanatonta ja matemaattista viestintää. Sanallisen opetusviestinnän piirteistä käsitellään kysymyksiä, vastauksia, ohjeistusta, selittämistä, palautteen antoa ja sosiaalistamista. Sanattomasta viestinnästä käsitellään luokanopettajan kinesiikkaa, proksemiikkaa, haptiikkaa, parakieltä, kroneemiikkaa, fyysistä olemusta ja artefakteja. Matemaattisen viestinnän yhteydessä avataan matematiikan kielenomaisia piirteitä ja sen läheistä suhdetta äidinkieleen.

Tutkimus on hermeneuttis-etnografinen laadullinen tutkimus, jossa on tapaus-tutkimuksen elementtejä. Aineisto on kerätty nopean etnografian mukaisesti opetustuokioiden videointina ja opettajan syvähaastatteluna. Videoaineisto on litteroitu näkökulmaa vaihtaen kolme kertaa: sanallisen, sanattoman ja matemaattisen viestinnän näkökulmasta. Litteroitu haastatteluaineisto antaa opettajalle tilaisuuden kertoa omin sanoin matematiikkasuhteestaan ja viestintätavoistaan. Aineistoa on analysoitu ja tulkittu teorian kanssa vuoropuheluna. Kirjoitustapana on ollut kuvaava ja teemoittava analyysi.

Tutkimuksen johtopäätelminä voidaan todeta, että opettajan matematiikkakuva muotoutuu varhaisina kouluvuosina ja on suhteellisen staattinen. Matematiikkakuvan muuttuminen edellyttää luokanopettajalta ydinuskomusten reflektointia. Opettajan viestinnässä on universaaleja, opettajien ammattikunnalle tyypillisiä piirteitä. Opettajan puheella on erityisesti matematiikan opetuksessa tärkeä rooli selittämisessä, havainnollistamisessa ja mallintamisessa. Äidinkielen ja matematiikan välinen yhteys korostuu matematiikan sanaston ja käsitteiden kielentämisessä oppilaiden arkikielelle. Sanaton viestintä tukee opettajan muuta viestintää, muokkaa ja ilmaisee merkityksiä ja säätelee vuorovaikutuksen kulkua luokassa.

Avainsanat: opettajuus, matematiikkakuva, matematiikan kieli, viestintä, sanallinen viestintä, sanaton viestintä, etnografia

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
2 TUTKIMUKSEN KULKU	10
2.1 Tutkimuskysymykset	11
2.2 Tutkimuksen metodi ja analyysin kehys	11
2.2.1 Etnografia metodina	11
2.2.2 Hermeneutiikka analyysin kehyyksenä.....	16
2.3 Tutkimuksen toteuttaminen	20
2.4 Tutkimuksen luotettavuustarkastelua	21
3 OPETTAJUUS JA LUOKANOPETTAJAN MATEMATIIKKA- KUVA	26
3.1 Matematiikkakuvan muodostuminen	28
3.2 Matematiikkakuvan vaikutus opettajuuteen	34
3.3 Liisa-luokanopettajan matematiikkakuva	36
3.3.1 Koulumuistot.....	37
3.3.2 Opettajan tärkeimmät tehtävät.....	38
3.3.3 Asenne matematiikkaa kohtaan.....	39
3.3.4 Emootiot matematiikkaa kohtaan.....	40
3.3.5 Kognitiivisen ymmärryksen kolmijako	40
3.3.6 Liisa tänään, tässä ja nyt	43
4 LUOKANOPETTAJAN SANALLINEN VIESTINTÄ	43
4.1 Puheesta ja viestinnästä sanottua	46
4.2 Liisa-luokanopettajan sanallinen viestintä	50
4.2.1 Opetuspuheen määrällinen tarkastelu	51
4.2.2 Kysymykset	52

4.2.3 Vastaukset.....	54
4.2.4 Ohjeistus.....	55
4.2.5 Selitys.....	57
4.2.6 Palaute	57
4.2.7 Sosiaalistaminen	58
4.2.8 Liisan puhe puntarissa.....	59
5 LUOKANOPETTAJAN SANATON VIESTINTÄ	62
5.1 Kinesiikka	63
5.2 Proksemiikka ja haptiikka	65
5.3 Parakieli ja kronemiikka.....	66
5.4 Fyysinen olemus ja artefaktit	68
5.5 Liisa-luokanopettaja sanattomana.....	69
6 LUOKANOPETTAJAN MATEMAATTINEN VIESTINTÄ	77
6.1 Matematiikan kieli.....	78
6.2 Liisa-luokanopettajan matemaattinen viestintä.....	80
7 POHDINTA.....	86
7.1 Merkillinen matematiikkakuva.....	88
7.2 Vaativa viestintä	88
7.3 Katse peiliin ja tulevaan.....	90
LÄHTEET	93
LIITTEET	98

KUVIOT

KUVIO 1. Etnografisen tutkimuksen limittäisyys	14
KUVIO 2. Hermeneuttinen kehä Siljanderia mukaillen	18
KUVIO 3. Luokanopettajan viestintään liittyvän tutkimuksen hermeneuttinen kehä.....	19
KUVIO 4. Matematiikkakuvan syntyyn vaikuttavia asioita Pietilää (2002) mukaillen	29
KUVIO 5. Emootioiden ja asenteiden vaikutus matematiikan opetukseen Pietilää (2002) mukaillen.....	35
KUVIO 6. Liisan sijoittuminen matematiikan opetustilanteissa.....	71

TAULUKOT

TAULUKKO 1. Liisan opetuspuheen jaottelu Berry & Kimin (2008) mukaan.....	51
TAULUKKO 2. Liisan sijoittumisen ja liikkeiden määrällinen tarkastelu ..	72

1 JOHDANTO

Luokanopettajaopintojemme aikana olemme istuneet lukuisilla luennoilla, joista osa on jäänyt mieleen loistavina, osa hyvinä ja osa tainnut unohtua jo luentosalista poistuessa. Yhteistä näille luennoille on ollut luennoitsijan esiintymistaito, retoriikan vakuuttavuus ja innostavuus – sitä joko on tai sitten ei. Kohdallamme on osunut myös omaa ääntään rakastavia kouluttajia, joille puheen tuottaminen on ollut viestin välittämistä tärkeämpää. Tällaisessa tilanteessa opiskelija turhautuu, koska aikaa on rajallisesti ja tekemistä paljon. Mieleenpainuvimpia ovat kuitenkin olleet kouluttajat, jotka tuntevat vastuunsa, tulevat paikalle hyvin valmistautuneina oman aiheensa sisäistäneenä ja siitä itsekin syvästi innostuneena. He eivät tarvitse viestinsä välittämiseen huikeaa diapatteristoa tai showelementtejä, koska he koukuttavat kuulijansa osuvalla sanankäytöllä, viestintää tukevalla kehon kielellä, hallitulla ammattislangilla ja positiivisesti välittyvällä itsearvostuksella.

Pakolliset luentoistumisemme ovat vähäisiä verrattuna oppivelvollisuuskoulun istumisiin. Yhdeksän vuoden koulunkäynnin ajalle mahtuu eräskin tunti opetustuokioiden kuuntelua, jolloin oppilaat ovat opettajiensa esiintymistaidon armoilla. Kuinka monta kertaa he ehtivät tämän yhdeksän vuoden aikana nauttia opettajan esiintymisestä ja innostua aiheesta? Kuinka monta kertaa heidän intonsa sammuu, koska opettaja tyrehdyttää sen ontuvilla viestintätaidoillaan? Opettaminen ei voi olla pelkkää yksisuuntaista puheviestintää, koska opetuksen yhtenä tavoitteena on vuorovaikutus ja oppilaiden

ajatteluprosessien käynnistyminen. Valtakunnallinen perusopetuksen opetus suunnitelman perusteet (2004, 16–17) edellyttää opettajaa huomioimaan tämän. Siitä huolimatta suomalaiset luokanopettajat opettavat tutkimusten mukaan esimerkiksi matematiikkaa edelleen hyvin opettajajohtoisesti, mikä tosin voi olla sekä yksisuuntaista että vuorovaikutteista. Yksisuuntaisessa opetusviestinnässä opettaja dominoi vuorovaikutusta ja antaa oppilaille vain vähän keskinäisen viestinnän mahdollisuuksia; vuorovaikutteisessa opetusviestinnässä opettaja ohjaa, korjaa ja ehdottaa ratkaisumalleja oppilaiden ollessa aktiivisesti mukana viestinnässä. Tavoitteena voidaan pitää reflektiivistä opetusviestintää, jossa kaikki osallistujat tuovat keskusteluun ideoitaan, mallejaan ja ratkaisujaan tasavertaisesti. (Portaankorva-Koivisto 2010, 136.)

Opettajan työ on ”puheammattilaisen” työtä, johon sisältyy monialainen substanssiosaaminen, tiedon haltuun ottaminen ja työstäminen, oman tietämättömyyden tunnistaminen ja tunnustaminen sekä vuorovaikutuksellinen herkkyys. Vaikka erilaiset opetusmuodot lisääntyvät, opetustilanteet rakentuvat yhä viestinnän varaan (Lehto 2000, 52–53). Luokanopettajista löytyy tunnettuja verbaaliakrobaatteja, mutta kuinka moni miettii työssään päivittäin mitä suustaan päästää ja miten elekielellään tukee viestintäänsä. Opettajan työ on myös ”ihmissuhdeammattilaisen” työtä, koska opettaja viettää suurimman osan työpäivästään kasvokkain erilaisten ihmisten kanssa. Työssään opettaja hyödyntää opetettavien aineiden tietoja ja taitoja sekä vuorovaikutustaitoja. (Gerlander & Takala 2000, 157–158.) Opettaja voi olla synnynnäinen puhuja, mutta taitamattomampikin voi oppia viestintää. Se, kehittykö opettaja taitavaksi viestijäksi virkavuosien karttuessa, ei ole itsestään selvä asia. Opettajan oma käsitys itsestä puhujana ja omien viestinnällisten taitojen tiedostaminen ovat tärkeitä ja selvittämisen arvoisia asioita. Vuorovaikutus näyttäytyy keskeisenä oppimisen säätelijänä vaatiessa opettajalta ymmärrystä oppimisprosessin luonteesta ja valmiuksia sosiaaliseen vuorovaikutukseen (Pyhältö 2004). Opettajankoulutus tuottaa Kosusen ja Mikkolan (2001, 481, 488) mukaan tutkivia, refleктоivia ja pedagogista ajatteluaan kehittäviä opettajia, mutta tähtäimessä on myös ihmissuhde-, vuorovaikutus- ja yhteistyöammattilainen.

Voimme olla montaa mieltä näiden tavoitteiden täyttymisestä ja osin siksi tämän tutkielman tehtävänä on pysähtyä opettajan viestinnän äärelle.

Viestintään kuuluu erottamattomana esiintyminen ja roolissa oleminen, joita leimaa sanoina tietty negatiivisuus. Puheviestinnässä tieteenalana esiintymisellä ja rooleilla ei ole arvolatauksia, vaan niillä on funktio viestin perille saamisessa. (Puro 1996, 87–88.) Opettajan työminän yksi keskeinen osa on astua luokan eteen ”esiintymään” monta kertaa päivässä. Esillä olemiseen kasvaminen alkaa jo koulutuksessa harjoittelujen myötä, mutta aika ja työkokemus hiovat siitä toimivan työvälineen. Kun esiintyminen opettajana lakkaa, todellinen kasvuprosessi opettajana pääsee kehittymään (Portaankorva-Koivisto 2010, 98). Opettajan rooliin astuminen on todennäköisesti helpompaa kuin moneen muuhun ammattiin, koska olemme nähneet omana kouluajanamme monia erilaisia opettajia työssään. Vaikka opettajapersoonat ovat erilaisia ja eivät käy töissä ”vetämässä roolia”, heissä on kirjallisuuden mukaan ammattikunnalle yhteneväisiä piirteitä, jotka voivat olla opettajayksilön kannalta tiedostamattomia, mutta lähiympäristössä yleisesti havaittuja. Klassinen esimerkki tästä on luokanopettaja seuramatkalla – aikataulutusta ja ryhmän jonoa järjestäminen onnistuvat lomallakin.

Tämän tutkimuksen tehtävänä on tarkastella luokanopettajan viestintää yksisuuntaisesti opettajalta oppilaille, vaikka luokkahuoneen viestintä on monisuuntaista. Käytän tietoisesti sanaa ”viestintä” enkä ”vuorovaikutus”, koska en halua johtaa lukijaa harhaan. Tutkimus keskittyy yksipuolisesti opettajan puheeseen ja sanattomaan viestintään, ja koska tarkastelu on rajattu matematiikan tunteihin, opettajan puheesta on erotettu omaksi osakseen edellisten lisäksi matematiikan kieli. Opettajan viestintätaidot ja –tavat perustuvat hänen opettajuuteensa. Tutkimuksen ensimmäinen teoreettinen kehys tulee ainekohtaisen opettajuuden syntymisen ja siihen vaikuttavien tekijöiden tarkastelusta. Tavoitteena on kuvata yhden opettajan matematiikkakuvan kehittymistä ja sen näkymistä hänen työssään. Toinen teoreettinen kokonaisuus muodostuu opettajan kuuluvasta ja näkyvästä

viestinnästä, ja se on jaettu kolmeen osaan: 1) puheeseen, 2) sanattomaan viestintään ja 3) matematiikan kieleen. Jokainen luku muodostaa yhden kerroksen opettajan opetusviestinnässä, jota kuvaan ja analysoin teorian ja aineistoesimerkkien avulla. Tutkimus alkaa metodologisten valintojen kuvauksella, tutkimuksen kulun avaamisella ja luotettavuuspohdinnalla ja loppuu opettajan matematiikkakuvan ja opetuksellisen viestinnän pohdintaan.

2 TUTKIMUKSEN KULKU

Tutkimuksen lähtökohtana on henkilökohtainen opettajana kasvaminen ja omien viestintätapojen tiedostaminen ja kehittäminen. Viestintätaidot ovat opettajan työkalupakin keskeisimpiä työkaluja, jotka vaativat jatkuvaa huoltamista ja päivittämistä. Luokanopettajan viestintään tuo oman nyanssinsa opetettavien oppiaineiden kirjo, joista jokainen vaatii omanlaisiaan varaosia, jotta viestintätyökalu toimisi moitteettomasti. Tutkimuksen taustalla vaikuttavat kieliopintojeni lisäksi rakkaus kielen monipuoliseen käyttöön, kiinnostus sanattoman viestinnän rooliin opetusviestinnässä ja matematiikan kielenomaisten ominaisuuksien pohtiminen.

Kukaan ei kiistä kielen roolia äidinkielen tai vieraiden kielten oppitunneilla, joissa sitä pyritään tuottamaan ja harjoittelemaan puhuen, kuunnellen, kirjoittaen, näytellen, lausuen, leikkien, laulaen ja vaikka saduttaen. Myös muiden oppiaineiden kohdalla on pysähdyttävä miettimään, mikä asema kielellä ja viestintätavoilla on oppimisprosessissa. Oppiaineen luonne ohjaa opettajan viestintää ja se on erilaista esimerkiksi liikunnan ja biologian tunneilla. Matematiikka poikkeaa muista oppiaineista siinä, että se on ilmaisullisesti hyvin täsmällistä ja tiedollisesti kumuloituvaa. Pysin tutkimuksessani refleктоimaan luokanopettajan matematiikan oppituntien viestintäkokonaisuutta, jossa osana ovat sanallinen ja sanaton viestintä, matemaattinen kieli ja opettajan matemaattikkakuva.

2.1 Tutkimuskysymykset

Tutkimuskysymykseni liittyivät aineiston keräämisen aikana matematiikan kielentämiseen, mutta kohdentuivat aineiston purkamisvaiheessa opettajan käyttämiin viestintäkeinoihin. Matematiikan tunneilla opetus noudattaa edelleen hyvin perinteistä kaavaa kotitehtävien tarkastamisesta uuden asian opettamiseen ja opetetun asian harjoittelemisesta asian soveltamiseen (Perkkilä 2002, 20–21). Oli opettaminen sitten perinteisiä kaavoja toistavaa tai rikkovaa, opettajan omalla matematiikkakuvalla ja tavalla viestiä on tärkeä rooli opetustilanteissa. Tämän perusteella tutkimuskysymyksiksi muodostuivat

1. Millainen merkitys luokanopettajan matematiikkakuvalla on hänen opettamiseensa matematiikan oppituntien opetustilanteissa?
2. Millä tavalla luokanopettajan matematiikkakuva näkyy hänen viestinnässään matematiikan oppituntien opetustilanteissa?

2.2 Tutkimuksen metodi ja analyysin kehys

Tutkimukseni on hermeneuttis-etnografinen laadullinen tutkimus, joka seuraa kouluetnografisen tutkimusotteen menetelmiä. Hermeneuttisuus näkyy aineiston ja teorian vuoropuheluna siten, että jokainen tarkasteltu viestinnän kerros kulkee hermeneuttisen kehän kautta täydentäen sen monikerroksisuuden ymmärtämistä. Koska kysymys on matematiikan oppitunneista, ensimmäinen ymmärryksen kehä tulee opettajan matematiikkakuvan avaamisesta.

2.2.1 Etnografia metodina

Etnografia tarkoittaa ihmisten tai kansan tutkimista, ja sen juuret ovat antropologiassa eli ihmistutkimuksessa ja etnologiassa eli kansantieteessä (Kullberg 2004, 11). Etnografia voidaan nimetä sen mukaan, missä tai mistä

tutkimusta tehdään, kuten esimerkiksi kouluetnografia. Etnografialle on ominaista jalkautuminen niihin olosuhteisiin, joissa tutkimukseen osallistuvat ihmiset elävät tai työskentelevät, ja havaintojen tekeminen tapahtuu tutkittavan yhteisön ehdoilla. Tavoitteena on ilmiöiden tai käytöksen ymmärtäminen itse kokien, ja nämä havainnot ja osallisuuden kokemukset avataan kuvailen ja kirjoittaen lukijoille, jolloin ne saavat merkityksen tutkimuksessa. (Lappalainen 2007a, 11–13; Rantala 2005, 90, 101, 107.)

Kasvatustieteissä etnografiasta on puhuttu lähestymistapana, jossa koulu käytänteineen pyritään näkemään uusin silmin (Lappalainen 2007b, 66; Rantala 2005, 107). Merkittäväksi kasvatustieteen tutkimusmenetelmäksi etnografia nousi 1960- ja 1970-lukujen taitteessa, kun tutkijat ilmestyivät fyysisesti luokkahuoneisiin etsimään ymmärrystä siitä, mitä oppilaiden ja opettajien päässä liikkuu. Tutkijat jalkautuivat kouluihin ”tutkimuksellisesti orientoituneina” ollen kiinnostuneita luokan sisäisistä prosesseista ja siellä työskentelevien kokemuksista ja merkityksistä. (Lahelma & Gordon 2007, 18; Syrjäläinen 1996, 72–77.)

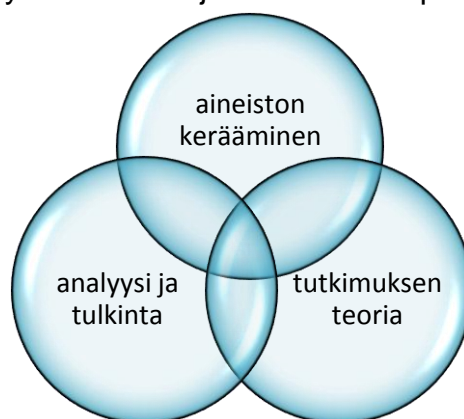
Etnografiselle tutkimusotteelle on ominaista pitkäaikainen fyysinen läsnäolo kentällä, jotta tutkija ehtii oppia ymmärtämään kohdettaan ja sen toiminnan logiikkaa (Aspers 2007, 115; Gordon ym. 2007, 43; Kullberg 2004, 13; Lappalainen 2007a, 11; Syrjäläinen 1996, 68; Tolonen & Palmu 2007, 89). Esimerkiksi Syrjäläinen (1996, 81) esittää kouluetnografisen tutkimuksen minimipituudeksi yhtä lukuvuotta. Väitöstason tutkimuksissa tämä varmasti pitääkin paikkaansa, jotta uskottavuuden sekä tulosten luotettavuuden ja yleistettävyyden kriteerit täyttyisivät. Tutkijan on kysyttävä itseltään miten paljon hän tarvitsee empiriaa tutkimuksen saturaatiopisteen saavuttamiseksi. Aineistoa on luonnollisesti oltava riittävästi, että tutkija kykenee sen avulla vastaamaan tutkimuskysymyksiinsä. (Aspers 2007, 94,186.) Kluwin ym. (2004, 63) tekivät tutkimuksen kiertävistä kuurojen opettajista käyttäen menetelmänä nopeaa etnografiaa (”rapid ethnography”). He viittaavat nopeaan etnografiaan silloin, kun tutkija tuntee kentän jo ennestään ja hänellä on tiedonhankintasuunnitelma

valmiina mennessään keräämään aineistoa. Lisäksi Kluwin ym. valitsivat tutkimuksensa kohteiksi opettajia, jotka olivat oman alansa ammattilaisia, kokeneita ja enemmän koulutettuja. Normaalisti pitkäkestoinen kenttätutkimusjakso on siis mahdollista hoitaa Kluwinin ym. mukaan nopeammin, mikäli nämä ehdot täyttyvät. Määrällisyys ei yksin ratkaise aineiston riittävyttä. Jos lyhytkin kenttätutkimus paljastaa samana toistuvia malleja, on sen avulla mahdollista löytää vastauksia tutkimuskysymyksiin. Ajallisesti nopea etnografinen tutkimus voi siis tuottaa sopivan kokoisen aineiston, joka esimerkiksi tässä tutkimuksessa kuvaa riittävällä tarkkuudella matematiikan tuntien opetustilanteiden viestinnän monimuotoisuutta.

Kenttäjakson pitkän keston lisäksi yhtä ominainen piirre etnografialle on aineiston, menetelmien ja näkökulmien monipuolisuus, niinpä Kullberg (2004, 75) ei liioittele kutsuessaan etnografiaa monimetodiksi ("multimetod"). Sekä monipuolisuus että pitkäkestoisuus ovat nimenomaan etnografian vahvuuksia (Syrjäläinen 1996, 88). Aineistoa kerätään havainnoimalla, haastattelemalla, tekemällä muistiinpanoja, nauhoittamalla keskusteluja, videoimalla tuokioita ja tilanteita sekä keräämällä kenttäjakson aikana syntyneitä tuotoksia, kuten kertomuksia, kuvituksia, viestejä ja oppilastöitä (Aspers 2007, 30; Kullberg 2004, 13, 92; Syrjäläinen 1996, 82). Tutkijalle kertyy näin sekä primääriä että sekundääriä aineistoa (Aspers 2007, 159). Aineiston keräämisessä on merkillepantavaa tutkijan oma aktiivisuus ja osallisuus, sitoutuneisuus, aktiivinen kuuntelu, intensiivinen havainnointi ja jatkuva analysointi. Tutkija voi kerätä aineistoa kaikesta näkemästään, kuten fyysisestä tilasta, toimijoista, toiminnasta, tapahtumista, ajankäytöstä, tavoitteista ja tunteista. Katsomista riittää, joten tutkijan on tärkeä löytää havainnoimiselle fokus mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. (Kullberg 2004, 13, 67, 97, 103–104.) Koska tutkija ei voi ehtiä havaita kaikkea eikä kirjata muistiin kaikkea havaitsemaansa, hän joutuu tekemään jatkuvia valintoja aineistoa kerätessään. Tämän takia aineisto myös suodattuu ja rajautuu tutkijan kautta moneen kertaan tutkimuksen eri vaiheissa. (Gordon ym. 2007, 114, 127; Palmu 2007, 141.) Aineiston rajaamisesta huolimatta tutkijan on mahdollista nostaa näkyväksi tutkittavan ilmiön tai asian osa-alueita ja antaa tällä tavoin ääni tutkittavilleen. (Hakala &

Hynninen 2007, 211, 223; Lappalainen 2007b, 66; Rantala 2005, 107.) Kuuntelemisen ja kuulemisen haaste korostuu etnografisessa tutkimuksessa sen takia, että tutkija ”tunkeutuu” tutkittaviensa keskuuteen osaksi heidän arkeaan. Tutkimustapana etnografia edellyttää tutkijalta moniaistillista herkistäytymistä ja virittäytymistä vastaanottajaksi.

Etnografialle on tyypillistä aineiston keräämisen, analyysin, tulkinnan ja teoretisoinnin limittäisyys. (Aspers 2007, 157; Lappalainen 2007a, 11–13; Syrjäläinen 1996, 89.) Kuviossa 1 on havainnollistettu miten nämä osa-alueet muodostavat päällekkäisiä kerroksia, joissa tutkija käsittelee aineistoa ja siitä nousevia merkityksiä jo keräämisvaiheessa ja liittää teoriaa tukemaan löydöksiä. Tämä eri toimintojen limittäisyys auttaa tutkijaa myös havaitsemaan, milloin aineistoa on kerätty niin paljon, että se ei enää tuo lisäarvoa tutkimukselle tai että samat asiat alkavat toistua enenevässä määrin. Tämä liittyy Aspersin (2007, 186) pohdintoihin tutkimuksen kylläisyydestä (”mättnad”). Aineiston, analyysin ja teorian ”kolmikannan” limittäisyys on siinäkin mielessä viehättävä piirre, että tutkijan ei tarvitse odottaa koko aineiston keräämisen valmistumista, jotta hän pääsisi analysoimisen ja tulkitsemisen vaiheeseen. Limittäisyys auttaa myös aineiston ja teorian vuoropuhelun käynnistymistä.



KUVIO 1. Etnografisen tutkimuksen limittäisyys

Etnografiassa vastaukseksi ei koskaan tule täydellistä totuutta, koska tutkija päättää itse, miten ja mitä hän aineistostaan käsittelee (Aspers 2007, 190, 196; Gordon ym. 2007, 63). Tulosten totuudenmukaisuuden varmistamiseen on vain

yksi tie: huolellinen tutkimus, tutkimuskysymyksiin vastaaminen teorian ja aineiston vuoropuhelun avulla ja tarkka analysointi (Aspers 2007, 206). Etnografista tutkimusta on mahdollista avata lukijoille monella tavalla riippuen siitä, millaisen kirjoitustavan tutkija valitsee. Hyvin usein valmis työ ottaa tarinallisen muodon, jolloin tutkija kirjoittaa kuvauksia havainnoimistaan tapahtumista (Gordon ym. 2007, 55). Aineiston voi kirjoittaa auki myös analysoimalla sitä teemojen, sisältöjen, diskurssien, käsitteiden, narratiivien ym. kautta (Aspers 2007, 190; Syrjäläinen 1996, 90). Perimmäisin ja kunnianhimoisin tavoite on avata tutkimus lukijoille tulkiten, jolloin tutkijan motiivina on tutkimuksen kohteen ymmärtäminen (Syrjäläinen 1996, 96–98). Näistä kolmesta kirjoittamistavasta kuvaus on kevyin ja varmasti aloittelijalle turvallisin vaihtoehto, kun taas analyysi ja tulkinta edellyttävät syventyneempää paneutumista.

Tämä tutkimus täyttää kouluetnografian kriteerit, koska tutkimuksen kohteena on opettajan jokapäiväinen työ, aineiston kerääminen on suoritettu jalkautumalla luokkaan, aineisto on kerätty havainnoiden, videoiden ja haastatellen, tutkimuksen kohteena ovat tarkoin määrätyt tilanteet ja opettajan käyttäytyminen niissä tilanteissa sekä aineistoanalyysin tavoitteena on ymmärtää opettajan käytöstä määritellyissä tilanteissa. Tutkimuksen kenttävaihe täyttää nopean etnografian kriteerit, koska aineiston keräämistä varten tehtiin tarkka suunnitelma, luokka tutkimuskenttänä oli tuttu ja aineiston keskiössä oleva opettaja on pätevä, omaa opettamistaan jatkuvasti pohtiva ja kehittävä sekä kokenut. Hän oli motivoitunut osallistumaan tutkimukseen, koska koki sen auttavan minua oman matematiikan opettajuuteni löytämisessä, mutta myös auttavan itseään pohtimaan uudelleen matematiikan opettamisen avainasioita.

2.2.2 Hermeneutiikka analyysin kehityksenä

Hermeneutiikka tarkoittaa oppia ymmärtämisestä ja tulkinnasta, ja sen juuret löytyvät antiikin Kreikan filosofiasta. Hermeneutiikka on johdettu sanoista "hermeneia" eli jostakin puhuminen ja jonkin ilmaiseminen ja "tekhne" eli esiin saattava ja osoittava. Antiikin Kreikan aikana hermeneutiikka liittyi tekstitulkitusten ohella retoriikkaan eli puhetaitoon. (Gadamer 2004, 29; Kupiainen 2005, 86.) Hermeneutiikan vahvat jalanjäljet löytyvät myös Raamatun eksegeetikasta eli pyhien kirjoitusten alkutekstien tutkimisesta ja tulkitsemisesta (Ramberg & Gjesdal 2009). Varsinainen tieteellinen hermeneutiikka syntyi 1500-luvulla menetelmäksi analysoida tekstejä. Siitä eteenpäin kukin vuosisata on pyöräyttänyt hermeneutiikasta keskiöön uusia asioita ja tärkeitä tutkijoita.

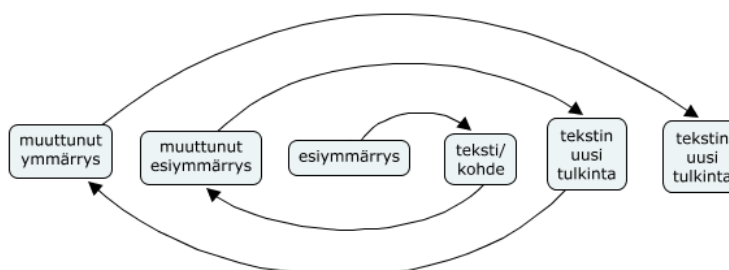
Hermeneutiikka on uudistunut kahden tuhannen vuoden aikana merkittävästi tullakseen sellaiseksi kuin mitä se nykyään on ja se on kyennyt pysymään osana erityistieteenaloja, kuten teologiaa, oikeustiedettä, filosofiaa, kasvatustiedettä tai ylipäätään ihmistieteitä. Laveasti määriteltynä se tarkoittaa kielen ja ymmärtämisen pohdiskelua (Oesch 2005, 15). Kieli, puhuttuna ja tekstinä, on pysynyt tutkimisen ja tulkinnan keskiössä hermeneutiikan parituhatuotisen taipaleen ajan (Gadamer 2004, 67). Tapa tarkastella kieltä on vaihdellut, tarkentunut, saanut nyansseja ajallisuudesta ja kirjoittajan tai puhujan motiiveista, mutta silti pohjimmiltaan tutkija jää pieneen epävarmuuden tilaan siitä, onko tulkinnassa mahdollista ymmärtää asiat samoin kuin mitä kohde on niillä tarkoittanut. (Oesch 2005, 22). Gadamerin mukaan (2004, 90–95) hermeneutiikka on kielellinen ilmiö siksi, että kaikki ymmärtäminen on kielellistä. Oli kyse sitten puhutusta tai kirjoitetusta kielestä, ihmisillä on tarve päästä dialogiin, jossa omat ja kohteen näkemykset kohtaavat. Kohteena voi olla myös taideteos, musiikkikappale tai laskulauseke, mutta Gadamerin mukaan silti liikutaan kielellisessä ymmärtämisessä, koska tulkitsija synnyttää sisäisen keskustelun itsensä ja kohteen välille ja ymmärrys välittyy kielen avulla.

Historiallisuus ja ajallistaminen ovat hyvin tärkeä osa hermeneuttista tulkintaa ja ymmärtämisen rakentumista. Varto (2005, 35) toteaa artikkelissaan, että asioissa ja ilmiöissä on aina otettava huomioon historiallisuus, ajallinen synty ja muuttuminen, koska ne vaikuttavat kohteen olemiseen, vastaanottamiseen ja merkitysten rakentumiseen. Historiallisuutta ovat muun muassa maailmankuvat, uskonnot, erilaiset yhteiskunnalliset ja sosiaaliset järjestelmät sekä tietysti yksittäisten ihmisten henkilöhistoriat. Varto (mt., 43–45) viittaa Diltheyhin, joka korostaa historiallisuuden roolia tulkinnassa, koska menneisyys, nykyisyys ja tulevaisuus näyttävät kohteen aina eri valossa. Saman kentän sisällä, esimerkiksi suomalaisessa koulussa, on havaittavissa tietynlaisia ilmiöitä, mutta samat ilmiöt näyttävät toisenlaisina jossain muualla, esimerkiksi namibialaisissa kouluissa. Myös Spinoza ja Schleiermacher korostivat kaikkeen liittyvää historiallisuutta. Spinoza painotti Raamatun tekstien historiallisen horisontin (ajallisuuden) ja kirjoittajan intuition ja Schleiermacher tulkitsijan roolia tulkintaprosessissa. Tulkitsija ei siis ymmärrä tekstiä vain lukemansa perusteella, vaan hänen on sijoitettava teksti historialliseen viitekehykseen. (Oesch 2005, 20; Ramberg & Gjesdal 2009; Varto 2005, 35.)

Muita keskeisiä asioita tulkinnan ja ymmärtämisen onnistumiselle, jotka hermeneutiikka nostaa esiin, ovat tulkitsijan ennakko-oletukset ja esiyymmärrys kohteesta. Heideggerin mukaan (Tontti 2005, 55) tulkinnassa ovat aina mukana tulkitsijan esiyymmärrys, tulkintaa ohjaava merkitysnäkökulma ja tulkinnan avaavat käsitteet. Tutkija (kuten kohdekaan) ei elä vakuuissa, vaan häneen vaikuttavat erilaiset ulkoiset tekijät, perinteet ja mielipiteet. Jo 1700-luvulla pohdittiin keinoja, joilla nämä ymmärtämisen esteet olisi mahdollista poistaa. Chladenius tuli siihen tulokseen, että ihmisten väliset variaatiot ilmiöiden ja ongelmien havainnoimisessa voivat vaikeuttaa niiden ymmärtämistä. Hän esitteli näkökulman käsitteen eli jokainen tuo tulkintaan mukanaan oman näkökulmansa ja että vaikka toisen näkökulmaa on mahdollista ymmärtää, siihen on mahdotonta täysin asettua. (Oesch 2005, 21–24; Ramberg & Gjesdal 2009.) Ymmärtäminen kuitenkin onnistuu vasta sitten, kun omat ennakkokäsitykset kyseenalaistetaan ja niistä ollaan valmiita luopumaan. Tutkijan pitää kyetä antamaan kohteelleen tilaa ja häivyttää itsensä taustalle, toisin sanoen on

kyettävä erottamaan oma historiallinen tulkitsemisensä, asenteellisuutensa ja ennakkokäsityksensä kohteen näkemyksistä. (Gadamer 2004, 34, 64; Kupiainen 2005, 93.) Tähän hermeneutiikassa käytetään hermeneuttista kehää.

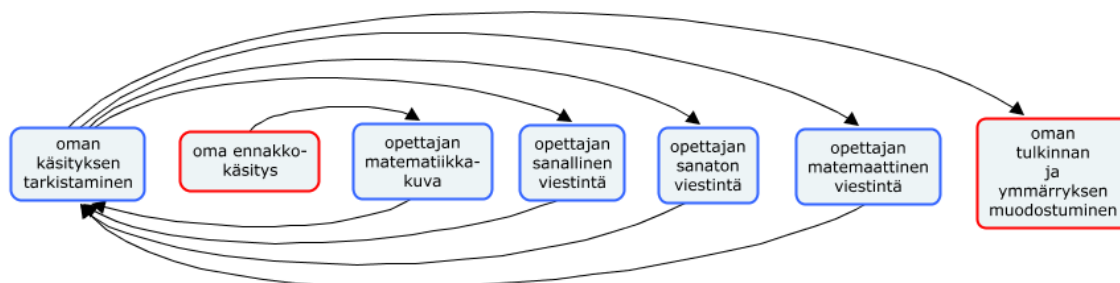
Hermeneuttisen kehän perimmäinen tarkoitus on minäkeskeisyydestä vapautuminen, tulkitsijan esiymmärryksen muuttuminen ja tulkinnan kautta saadun tiedon syveneminen. Hermeneuttinen kehä on ollut ideana läsnä hermeneutiikassa antiikin retoriikasta saakka, mutta erityisesti Dilthey kehitti sitä 1800-luvulla. Kehää käytetään yleisesti tapana ymmärtää osien ja kokonaisuuden välistä suhdetta. Tutkimuskohteen osat ja kokonaisuus ovat vastavuoroisessa liikkeessä ja ymmärrys rakentuu spiraalimaisesti laajentuen. Kehällä ei ole absoluuttista alkupistettä, mutta sen voidaan katsoa käynnistyvän tutkijan esiymmärryksestä. Kehä pyörähtelee spiraalimaisesti (kuvio 2) tarkastellen tekstiä tai kohdetta ja peilaten sitä kokonaisuuteen. Yksittäisten osien merkitys tarkentuu prosessin aikana. Kehällä ei myöskään ole absoluuttista päätepistettä, vaan kehän pyörähtelyn on teoreettisesti mahdollista jatkaa äärettömyyksiin. (Aspers 2007, 23; Siljander 1988, 115–119; Tontti 2005, 60.)



KUVIO 2. Hermeneuttinen kehä Siljanderia mukaillen

Tämä tutkimus käyttää hyväkseen nimenomaan hermeneuttista kehää, jotta viestinnällisten osien ja koko viestintätapahtuman välinen suhde tulisi näkyviin. Aiheen kerroksellisuus sopii hyvin tulkittavaksi hermeneuttisen kehän kautta. Minulla on tutkijana esiymmärrys opettajan viestinnällisistä keinoista, ja jotta se ei muodostuisi rajoitteeksi, peilaan ymmärrystäni neljän kehän pyöräytyksen kautta ennen kuin tulkitsen matematiikan opetustilanteiden viestintää. Kuviossa 3 on kuvattuna nämä neljä pyörähdystä, jotka näen opettajan kokonaisviestintä-

nän osina matematiikan tunneilla. Nämä osat pohjustetaan teorialla ja avataan teorian ja aineiston vuoropuhelun avulla. Lopputuloksena on toivottavasti kokonaiskuva opettajan matematiikan oppituntien viestinnästä.



KUVIO 3. Luokanopettajan viestintään liittyvän tutkimuksen hermeneuttinen kehä

2.3 Tutkimuksen toteuttaminen

Tutkimuksen toteuttaminen lähti liikkeelle keskustelusta pedagogisen harjoittelun ohjaavan opettajan kanssa, kun tiedustelin hänen halukkuuttaan osallistua tutkimukseen. Opettajan suostuttua tutkimuksen oppilasryhmä tuli tavallaan kuin annettuna. Tutkimuksen valmistelu eteni erilaisten lupien hankkimiseen. Tutkimuslupaa ei voi sivuuttaa – se on oltava ja sitä varten on laadittava tutkimussuunnitelma (Kullberg 2004, 137; Syrjäläinen 1996, 79, 81). Hain tutkimuslupaa harjoittelukaupunkini sivistystoimelta sekä matematiikan oppituntien videointilupaa jokaisen oppilaan huoltajalta. Videoinnin salliminen on suuri luottamuksen osoitus tutkittavilta ja heidän huoltajiltaan, koska videointi on paljastavuudessaan niin armoton. (Aspers 2007, 107.) Aineiston keräämisen onnistumiseen vaikuttaa paljon se, onnistuuko tutkija luottamuksen rakentamisessa itsensä ja tutkittavien kesken. Oma aikatauluni ei antanut tilaa tutustua oppilaisiin rauhassa ja luoda luottamuksellisia suhteita ennen videoinnin aloittamista, vaan jouduin luottamaan siihen, että nämä oppilaat ovat tottuneita opettajaopiskelijoihin ja että he eivät myöskään pelkää joutua kuvatuiksi.

Luottamus rakentuu yksinkertaisuudessaan siitä, että tutkija on valmis elämään tutkittaviensa ehdoilla ja kunnioittamaan heidän aikataulujaan ja käytäntöjään (Syrjäläinen 1996, 84). Yritin tehdä itseni mahdollisimman huomaamattomaksi kamerani kanssa, mutta silti pohdin välillä oikeuttani soluttautua näiden lasten elämään. Tutkijan on tiedostettava oma roolinsa kentällä eli miten hänen läsnäolonsa vaikuttaa tutkittaviin, kuinka tutkittavat vaikuttavat tutkijaan itseensä ja miten nämä seikat vaikuttavat tutkimuksen tuloksiin ja raportointiin (Aspers 2007, 62). Viimeistään tässä vaiheessa tutkijan on mietittävä myös tutkimuksensa eettisiä kysymyksiä.

Tämän tutkimuksen kenttäjakso oli nopea: keräsin videoaineiston neljältä matematiikan tunnilta ja syvähaastattelin opettajaa kerran harjoittelun päättymisen jälkeen. Tämän lisäksi kirjasin koko luokasta, ei pelkästään opettajasta, yleisiä havaintoja viikon ajalta. Aikataulullisesti minulla ei ollut mahdollisuuksia muihin järjestelyihin, koska aineiston kerääminen tapahtui pedagogisen harjoittelumme ensimmäisellä viikolla. Seuraavilla viikoilla opetusvastuu siirtyi meille opettajaopiskelijoille, joten lisäaineiston kerääminen olisi siirtynyt harjoittelun jälkeisille viikoille. Tolonen ja Palmu (2007, 96) pohtivat tutkijan kenttäjakson pituuden sekä tutkijan ja tutkittavien tuttuuden merkitystä tutkimukselle. Olen samaa mieltä heidän kanssaan siitä, että lyhyt pistäytyminen luokkaan antaa erilaisen kuvan tutkittavasta asiasta kuin jos matka kestäisi kauemmin. Lyhyt pistäytyminen tuotti kuitenkin litteroituna (riviväli 1,5) 63 sivua tunnilla kerättyä videoaineistoa sekä tunnin mittaisen haastattelun.

Aineiston käsittely tapahtuu tutkimuksessa käsi kädessä teorian kanssa. Opettajan viestinnästä on erotettavissa sanallinen, sanaton ja matemaattinen viestintä, joita tulen tarkastelemaan kyseisten teorioiden sekä opettajan oman matematiikkakuvan kautta. Pidän tutkimuksen tärkeimpänä tavoitteena tiedostamisen lisäämistä. Kentän tuttuus vaikuttaa siihen, että minun on helppo ymmärtää mitä ja miksi luokassa tapahtuu oppitunneilla, miksi opettaja toimii tietyllä tavalla opetustilanteissa ja millaisia motiiveja toiminnan taustalla

mahdollisesti on. Tuttuuden kaksiteräinen miekka on siinä, että koska koulu ja luokkatilanteet ovat minulle arkea, on ongelmallisten kohtien havaitseminen vaikeampaa ja saatan hukata tärkeitä palapelin paloja. (ks. Aspers 2007, 34.)

Olen litteroinut videoidun aineiston kolme kertaa. Ensimmäisellä kerralla litteroin kaiken opetustilanteissa kuulemani puheen, sekä opettajan että oppilaiden. Toisella kerralla litteroin opettajan sanattoman viestinnän nähdäkseni sen osuuden opettajan viestinnässä – tukeeko se puhetta vai onko nähtävissä ristiriitoja. Viimeisessä videoituun aineistoon perustuvassa litteroinnissa poimin mukaan opettajan käyttämän matematiikan kielen. Haastatteluaineiston tarkoitus on siirtää minut tutkijana taka-alalle ja antaa tilaa tutkimuksen kohteelle. Haastattelussa luokanopettaja rakentaa omin sanoin matematiikkakuvansa, mutta valottaa myös viestintäänsä opetustilanteissa.

2.4 Tutkimuksen luotettavuustarkastelua

Hermeneuttis-etnografisessa tutkimuksessani on lukuisia luotettavuuteen liittyviä sudenkuoppia, joihin voin pudota. Kvalitatiiviselle tutkimukselle on mielestäni vaikea määritellä yksiselitteisiä luotettavuustarkastelujen menettelyohjeita. Omassa tutkimuksessani tavoitteena on tutkittavan ilmiön eli luokanopettajan viestinnän ymmärtäminen peilattuna hänen matematiikkakuvaansa. Tutkimuksen luotettavuus on monista tekijöistä johtuen suhteellista, mutta niin ymmärtäminenkin on. Tutkimusaihe on mielestäni relevantti luokanopettajaopiskelijan näkökulmasta, koska se herättelee tarkkailemaan omia viestimiskäytänteitä ja pohtimaan oman matematiikkakuvan vaikutusta opetukselliseen viestintään. Aihe antaa uuden näkökulman luokanopettajan matematiikkakuvan tarkastelulle, kun se kytketään hänen viestintäänsä.

Ulkoisessa luotettavuustarkastelussa kiinnitetään huomiota tutkijan asemaan erityisesti aineiston keräämisessä. Etnografisessa aineistonkeruussa tutkijan on

vaikea olla täysin ulkopuolinen tarkkailija, joten perinteisessä mielessä tutkimuksen objektiivisuus ei toteudu. Erityisen vaikeaa ulkopuoliseksi heittäytyminen on tapauksissa, joissa tutkija tutkii omaa työtään – luotettavuuden haasteet kasvavat. Olen kielten opettaja ja luokanopettaja-opiskelija, jolla on monen vuoden opettajakokemus. Toisaalta tästä on etua tutkimuksen luotettavuudelle, koska tiedän mitä teen ja mistä kentällä on kysymys. Toisaalta neutraaliuden säilyttäminen on vaikeaa, ellei mahdotonta. Etäännytin itseäni prosessista tutkimalla vain luokanopettaja ”Liisan” viestintää, vaikka minulla olisi ollut mahdollisuus videoida myös itse pitämiäni, samaan aihekokonaisuuteen kuuluvia matematiikan tunteja. Päätin tietoisesti olla luokassa tutkimusaineiston kerääjän roolissa.

Pedagoginen harjoittelujakso määritteli tutkimuksen kohteen ja en missään vaiheessa vaikuttanut päätymiseeni kyseiseen luokkaan ja juuri tämän opettajan ohjaukseen. Toki olisin voinut kerätä aineiston myös toisesta luokasta, mutta harjoittelujakso antoi minulle mahdollisuuden tutustua ryhmään ja opettajaan syvällisemmin, vaikkakin osittain vasta aineiston keräämisen jälkeen. Tutkittavani olivat tavallaan sattumanvaraisesti valittuja, mikä lisää tutkimuksen luotettavuutta. Etnografisen tutkimuksen pitkä ajallinen kesto parantaisi luotettavuutta ja omassa tutkimuksessani tämä on selkeä heikko kohta. Toki minulla on siihen hyvät perustelut, mutta luotettavuuden kannalta tutkimuksen lyhyys on huono asia. (ks. Kullberg 2004, 151; Syrjäläinen 1996, 100–102.) Aineiston luotettavuus lisääntyy kuitenkin kahden tarkastelunäkökulman käytöllä: tutkijan näkökulma näkyy matematiikan opetustilanteiden videoinnin ja havainnoinnin tarkastelussa ja opettajan näkökulma kuuluu haastatteluaineiston avaamisessa.

Jokainen etnografinen tutkimus on inhimillinen ja ainutkertainen, mikä on tietysti tutkijan kannalta hienoa (Kullberg 2004, 176). Tutkijan on kuitenkin lunastettava työlleen uskottavuus lukijoidensa silmissä ja siihen ei pelkkä ainutkertaisuus riitä. Salo (2007, 239–240) siteeraa artikkelissaan Richardsonin luokittelua, joka sopii mielestäni työn uskottavuuden pohtimiseen:

1. tutkimuksen sisällöllinen merkitys
Mitä uutta tutkimus tuo esille asiasta?
Onko kirjoittajalla tuore näkökulma?
Miten uskottavasti tutkimuksen todellisuus kirjoitetaan auki?
2. tutkimuksen esteettinen merkitys
Onko tekstin tyyli ja muoto toimivaa ja luettavaa?
Avautuuko teksti lukijalle?
Mitä uutta teksti tuo asiaan?
3. tutkimuksen refleksiivisyys
Miten tutkijan päättely ja subjekti ilmenevät tutkimuksessa?
Pystyykö lukija seuraamaan tutkijan päättelyä ja kyseenalaistamista?
Oivaltaako lukija, mistä on kysymys?
4. tutkimuksen vaikuttavuus
Millaisen jäljen tutkimus jättää lukijaansa?
Herääkö lukijalle uusia kysymyksiä ja kiinnostuksen kohteita?
Saako tutkimus lukijan toimimaan?

Tutkimuksen sisällölliseen relevanttiuteen olen jo viitannut, mutta tutkimuksen auki kirjoittaminen aiheuttaa jokaiselle tutkijalle päänvaivaa. Olen valinnut perinteisen pro gradu -työn rakennetta rikkovan tavan kirjoittamiselleni, koska koen sen palvelevan tätä tutkimusta ja olevan lukijaystävällisemmän. Moniosainen teoria ja siihen kiinteästi liittyvä aineistonanalyysi kulkevat käsi kädessä jakaen tekstin sopiviin suupaloihin. Tyyllillisesti ja kirjoittamisen luettavuuden kannalta rikottu rakenne vaatii erityistä tarkkuutta tekstin sidosteisuudelta. Rikotun rakenteen ja aineistoesimerkkien avulla uskon lukijan pystyvän hyvin seuraamaan, milloin kyseessä on viittaukset teoriaan, milloin tutkijan omaa päättelyä ja milloin tutkimuskohteen omaa ajattelua.

Tutkijan ennakkokäsitykset ja esiyymmärrys vaikuttavat tutkimuksen analyysiin ja rajoittavat sitä. Tutkijan on tehtävä ne lukijalle näkyviksi lisätäkseen tutkimuksensa luotettavuutta. (Aspers 2007, 34). Olen avannut oman taustani, omat ennakkokäsitykseni ja esiyymmärrykseni opettajan viestinnästä ja matematiikkakuvasta esseeksi (Liite1). Luotettavuuteen liittyy myös tutkijan käyttämä valta eli miten hän näkee tutkimuskohteensa, miten hän käsittelee aineistoaan, mitä pitää tärkeänä, oikeana ja vakavasti otettavana ja mitä asioita hän nostaa esiin tuloksinaan. Tutkijan tehtävä on saada lukijat ymmärtämään tutkimuksen tutkimuskysymykset ja niiden vastaukset niin, että mahdolliset

itsestäänselvyydet tulevat kriittisesti tarkastelluiksi. (Aspers 2007, 204; Gordon ym. 2007, 62; Palmu 2007, 147; Tolonen & Palmu 2007, 94).

Eettisesti kestävässä tutkimuksessa on huolehdittu tutkimuksessa esiintyvien henkilöiden nimien, tapahtumapaikkojen ja ajankohdan anonyymiydestä. Eettisyyden vaatimus on tutkimuksen tärkein ja ensisijainen vaatimus erityisesti niissä tutkimuksissa, joissa kohteena tai osallisena on lapsia. (Aspers 2007, 62–63, 78; Palmu 2007, 149). Tässä tutkimuksessa opettaja ja oppilaat esiintyvät litteroidussa aineistossa koodinimillä. Kutsun opettajaa aineistossani nimellä ”Liisa” ja oppilaat on koodattu sukupuolen ja arvotun numeron mukaan (T1, T2,... ja P1, P2,...). Kun hain tutkimuslupaa kaupungin sivistysjohtajalta ja oppilaiden videointilupaa heidän huoltajiltaan, ilmoitin tuhoavani videotallenteet tutkimustyöni valmistuttua. Tutkimuksen valmistumisen jälkeen tuhoan myös kaikki koodaukseen liittyvät tiedot. Nämä ovat tapoja välttää tutkimuskohteiden tunnistaminen. Eettisyyden yleisenä lähtökohtana on tutkittavien vapaaehtoinen osallistuminen tutkimukseen. Lasten ollessa kyseessä on suostumusta pyydyttävä myös huoltajilta, koska tutkijan on mahdoton arvioida, milloin alaikäinen on itse riittävän kypsä päättämään osallisuudestaan tutkimukseen. (Nieminen 2010, 35–36.)

Koulu on tyypillinen etnografinen aineistonkeruupaikka, koska kohteiden tavoittaminen yhtä aikaa on helppoa ja tutkimuksen suorittaminen koulun tiloissa on käytännöllistä ja vaivatonta. Koulussa on kuitenkin valtasuhteita, rakenteita ja jännitteitä, jotka voivat vaikuttaa tutkimusprosessiin ja tuloksiin. (Strandell 2010, 99–100.) Koska en tuntenut ennen kentälle menoa tutkimukseni opettajaa ja oppilaita, mietin onko opettaja valmistellut oppilaita ennen aineiston keräämistä tai käyttäytykö hän itse eri tavalla kuin normaalisti, jolloin tutkimustulokset vääristyisivät. Opettajan toiminnan seuraaminen muillakin kuin videoituilla matematiikan oppitunneilla varmisti, että käytös oli johdonmukaisesti samanlaista eikä eroja videoitujen ja videoimattomien tuntien välillä ollut.

Hermeneutiikan yksi ongelma on tutkijasubjektin vahva ja aktiivinen läsnäolo. Tulkinta ja ymmärrys ovat väistämättä tutkijan omia, vaikka hän tekeekin niitä johdonmukaisesti ja tarkasti rajatuin reunaehdoin. Hermeneuttinen tulkinta jättää tavallaan joka kerta tilaa seuraaville tulkinnoille, mutta tekstilähtöisyydellä on mahdollista lisätä hermeneuttisen tulkinnan tarkistettavuutta ja tieteellisyyttä. Käytän tietoisesti paljon suoria aineistolainauksia, jolloin jokainen lukija pääsee halutessaan tutkimuksen alkulähteille varmistamaan tulkintojen oikeellisuutta.

3 OPETTAJUUS JA LUOKANOPETTAJAN MATEMATIIKKA-KUVA

Opettajuuden kuvaaminen yhdellä sanalla tai lauseella on mahdotonta, koska luokanopettajan ammatillinen omakuva muodostuu monesta eri tekijästä. Työn luonteeseen kuuluva laaja-alaisuus koostuu opetettavien aineiden kirjosta ja käyttövoimaa opettaja saa yksilöllisistä tekijöistä, kuten persoonallisuudesta, luonteenpiirteistä, henkilöhistoriasta, arvoista ja asenteista, oman sukupolven näkökulmasta sekä omista opetetuksi tuleminen kokemuksista. Opettajuus on ennen kaikkea prosessi, johon edellä mainittujen tekijöiden lisäksi vaikuttavat luokanopettajakoulutus, työkokemus ja ammattiin liittyvät odotukset ja mielikuvat.

Opettajan ammatille on historiallisesti kuulunut tiedon välittämisen ja säilyttämisen tehtävä, mikä on ylläpitänyt yhteisöissä tiettyä pysyvyyttä, jatkuvuutta ja ennustettavuutta. Opettajuus on pitkälti yhteiskunnallisten murrosten muovaamaa, ja suomalainen opettajuus on kehittynyt ja uudistunut erityisesti peruskoulun syntymisen ja yliopistoihin siirtyneen opettajakoulutuksen myötä. (Välijärvi 2006, 11, 16–18.) Opettajuudesta löytyy toisaalta myös opettajan oman identiteetin ja ammatillisen identiteetin välistä sisäistä vuoropuhelua, jossa vastattavana ovat kysymykset *Kuka minä olen?*, *Millainen opettaja minä olen?*, *Millainen haluan olla?* ja *Millaiseksi opettajaksi haluan tulla?* Vastauksen ei pitäisi olla luettelo tiedoista, taidoista tai valmiuksista, vaan

ymmärrys siitä, että ihminen ei ole koskaan valmis. Opettajuus on parhaimmillaan itsensä löytämistä omassa työyhteisössään niin, että keskeneräisyydestään huolimatta sekä oma että ammatillinen identiteetti ovat tasapainossa. (Heikkinen 1999, 48–49, 59–61.) Myytti täydellisestä opettajasta, jossa voisi olla kolmasosa tarkkasilmäistä psykologia, kolmasosa estradit hallitsevaa juontajaa ja kolmasosa tutkivaa tiedemiestä on helpompi jättää omaan arvoonsa, kun ymmärtää opettajuuden keskeneräisyyden ja prosessinomaisuuden. Vasta se avaa polun opettajuuden ytimeen eli kysymykseen *Miten hyvin autan lapsia päivittäin oppimaan?*

Opettajuus on aina oman aikakautensa näköistä. Kohonen (2000, 35) kuvaa artikkelissaan uuden vuosituhannen opettajuutta kolmen ulottuvuuden asiantuntijuudeksi: tiedolliseksi, pedagogiseksi ja työyhteisölliseksi ammattilaisuudeksi. Tiedollinen osaaminen koostuu formaalista, käytännöllisestä ja reflektiivisestä tiedosta edellyttäen nopeasti ja jatkuvasti muuttuvan tiedon maailmassa opettajilta elinikäisen oppimisen taitoja sekä niiden opettamista oppilaille. Pedagoginen osaaminen edellyttää oppilaan kasvun, kehityksen ja oppimisen perusteiden tuntemista ja niitä parhaiten tukevan oppimisympäristön muokkaamista. Pedagogisen osaamisen avulla opettaja ymmärtää, miten eri sisältöjä voi opettaa ja miten kohdata oppimiseen liittyviä vaikeuksia. Työyhteisöllinen osaaminen edellyttää näkemystä ja toimintaa oman koulun kehittäjänä ja yhteiskunnallisena vaikuttajana. (Kohonen 2000, 35; Tynjälä 2006, 104–105, 112–113; Välijärvi 2006, 19, 21, 24–25.)

Tämän päivän opettajien omat opetetuksi tulemisen kokemukset tulevat perinteisestä tiedon jakamisen keskusjohtoisesta kulttuurista, mutta heidän itsensä tulisi omaksua ja toteuttaa myös ajankohtaista oppimaan ohjaamisen opettajuutta (Tynjälä 2006, 112–113). Opettajuuden ulottuvuuksissa tiedollinen asiantuntijuus näkyy edelleen erittäin vahvana aineenopettajilla, joilla spesifiä osaamista on pidetty ammatillisen identiteetin perustana (Kohonen 2000, 35). Luokanopettajien tiedollinen osaaminen jakautuu kaikkien opettavien aineiden kesken, joten vahvuutena voidaan pitää laajaa yleisosaamista. Luokanopettaja

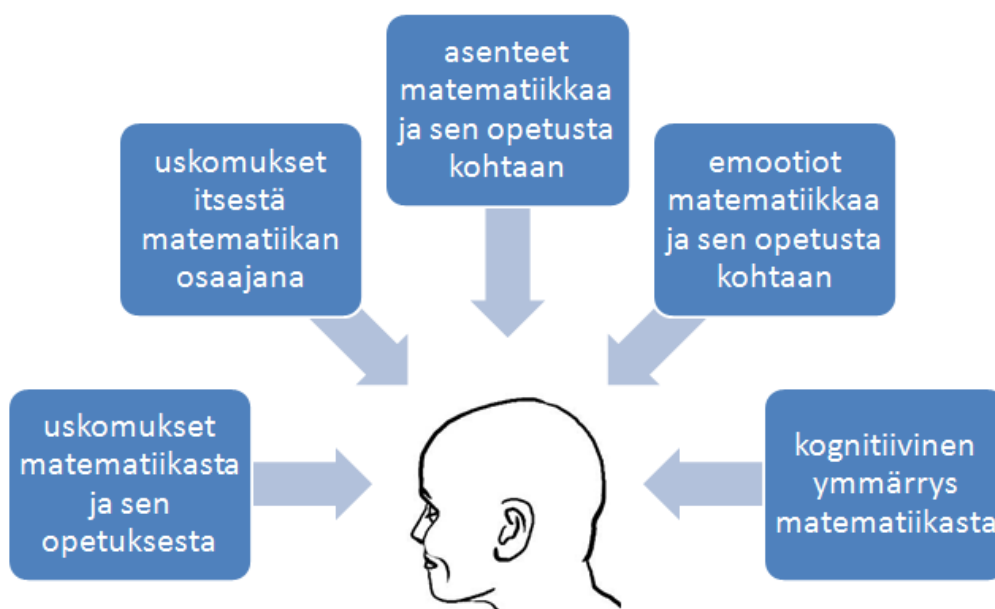
on periaatteessa paljon vartijana, kun hänen tehtävänä on kiinnostuksen ja innostuksen synnyttäminen ja ylläpitäminen sekä tiedollisen kivijalan valaminen kaikissa opetettavissa aineissa. Siinä missä aineenopettaja voi keskittyä opettajuudessaan yhteen tai kahteen aineeseen on luokanopettajan rakennettava opettajuutensa suhteessa jokaiseen alakoulussa opetettavaan aineeseen. Opettajan henkilökohtainen suhde opetettaviin aineisiin vaikuttaa väistämättä siihen, millaisena hän näkee ja miten hän arvottaa eri oppiaineet. Oppiaine vaikuttaa siis opettajuuteen valintoina ja oman rajallisuuden kohtaamisena – miten opettaja suunnittelee työnsä, miten vuorovaikuttaa oppilaidensa kanssa, miten reagoi muutoksiin ja miten tekee yhteistyötä työyhteisössään (Ahte1999, 92).

3.1 Matematiikkakuvan muodostuminen

Suhde matematiikkaan on keskeinen luokanopettajan matematiikkakuvan muodostumisessa. Sanana matematiikkakuva on yllättävän symbolinen ja monimerkityksinen – aivan kuin mikä tahansa kuva, myös matematiikkakuva merkitsee eri ihmisille eri asioita ja näyttäytyy heille erilaisena eri aikoina. Tossavainen (2007, 236) kokoaa yhteen eri tutkijoiden yleistulkintoja matematiikkakuvasta opettajuudessa: se tarkoittaa käsitystä matematiikasta, sen opettamisesta ja oppimisesta sekä käsitystä itsestä matematiikan taitajana, oppijana ja opettajana. Yleensä nämä tulkinnat ovat tunnelatautuneita.

Matematiikkakuvan kehittyminen alkaa omista matematiikan oppimiskokemuksista, joista suurin osa on koulukokemuksia. Tutkimusten mukaan matematiikka on äidinkielen ohella eniten tunnereaktioita herättävä oppiaine, neutraalisti siihen harvemmin suhtaudutaan, ja varsinkin usein luokanopettajien reaktiot ovat negatiivisia (Hodgen & Askew 2007, 474). Matematiikkaa pidetään muun muassa muuttumattomana, kuivana, aikaisempaan tukeutuvana, vaikeana, ei-kiinnostavana, tärkeänä, kaavamaisena ja loogisena. Vastaavasti matematiikan opettajia pidetään rauhallisina, jossain määrin humoristisina,

kuivahkoina, järjestelmällisinä ja teoretisoivina. (Ahtee 1999, 92–95; Kaasila 2000, 47; Pehkonen & Pietilä 2002, 42; Silfverberg 2004, 105–107.) Hyvin usein joku itselle tärkeä ja läheinen henkilö jättää meihin jälkensä joko sanoin, teoin tai sanattomin viestein ja matematiikkakuva alkaa kehittyä – ja polarisoitua. Tietyllä tavalla sanotut sanat, sopivaan kohtaan osunut kannustus tai moite, rohkaiseva tai lamaava katse tai vaikka selkään taputus synnyttävät meissä tilannesidonnaisia emootioita, jotka muokkautuvat asenteiksi ja uskomuksiksi matematiikkaa kohtaan. Uskomuksilla, emootioilla ja asenteilla on ratkaiseva merkitys siihen, kumpaan suuntaan polarisaatiojanaa oma matematiikkakuva lopulta lähtee kallistumaan. Ne muodostavat kognitiivisen ymmärryksen kanssa kokonaisuuden, jossa kaikki vaikuttavat kaikkeen (Pietilä 2002, 19, 199). Kuvio 4 pyrkii kuvaamaan, millaisessa ristitulessa luokanopettaja on matematiikkakuvaan vaikuttavien tekijöiden keskellä. Merkitysnuolet ovat kuin hävittäjälentäjiin vaikuttavia g-voimia, jotka tietyssä kuormituksessa sumentavat näköä ja kaventavat näkökenttää. Toisaalta uskomukset, asenteet, emootiot ja ymmärrys voivat olla matemaattisia piilolinssejä, jotka tarkentavat luokanopettajan näkökykyä ja laajentavat hänen näkökenttäänsä.



KUVIO 4. Matematiikkakuvan syntyyn vaikuttavia asioita Pietilää (2002) mukailten

Uskomukset liittyvät matematiikkakuvan muodostumiseen säätelemällä ajattelua ja toimintaa. Ne ovat subjektiivisia ja implisiittisiä tietoja ja tuntemuksia matematiikasta, ja ne syntyvät ihmisen mielessä henkilökohtaisista kokemuksista ja reflektiosta, ympäröivän yhteisön palautteesta sekä yksilön reaktioista toisten uskomuksiin. Uskomuksilla on affektiivinen eli tunteisiin ja mielialaan liittyvä ulottuvuus. Affektiivisuus vahvistaa uskomusten ohjaamaa käyttäytymistä ja vaikeuttaa niiden muuttumista. Esimerkiksi taskulaskimen käyttö osana matematiikan opetusta voi olla luokanopettajan mielestä hyvä tai paha asia riippuen hänen uskomuksistaan. Jos taskulaskin nähdään oppilasta motivoivana keinona, affektiivinen reaktio on positiivinen ja opettaja todennäköisesti käyttää opetuksessaan taskulaskimia; jos taskulaskimen käyttö nähdään oppilaan laskutaitoja heikentävänä keinona, affektiivinen reaktio on negatiivinen ja opettaja todennäköisesti välttää tai käyttää hyvin vähän taskulaskimia luokassaan. (Pehkonen & Pietilä 2002, 41, 48, 53; Schlöglmann & Kepler 2006, 99; Tikkanen 2008, 40).

Uskomukset voivat liittyä itseen matematiikan taitajana tai matematiikkaan ja sen opetukseen. Esimerkiksi ”*Matematiikka on laskemista.*” tai ”*Matematiikka on ongelmanratkaisua.*” ovat matematiikkaan ja sen opetukseen liittyviä uskomuksia ja ”*Olen heikko päässälaskija.*” tai ”*Geometria on vahvuuteni.*” ovat itseen liittyviä uskomuksia. Matematiikkaan liittyvät uskomukset alkavat muodostua alakouluaiikana oppimisen ja sosiaalisen vuorovaikutuksen seurauksena. Uskomukset ovat yllättävän pysyviä, mutta ne voivat muuttua, kun yksilö tiedostaa niiden merkittävyyden omassa toiminnassaan. (Kaasila 2000, 20–21.) Oppilaiden yleinen uskomus matematiikasta lukuina ja numeroina painottuu myös luokanopettajien uskomuksissa, vaikka he koulutuksensa perusteella ymmärtävät matematiikan muodostuvan eri osa-alueista lukujen ja numeroiden ollessa vain yksi osa kokonaisuutta. Perusopetuksen matematiikan opetussuunnitelman perusteet (2004, 156–159) on osaltaan vahvistanut luokanopettajia uskomaan matematiikan laskemispainotteisuuteen, koska *Luvut ja laskutoimitukset* on ensimmäinen ja laajin sisältöalueista (Tikkanen 2008, 43). Opettajien ydinuskomukset matematiikasta, sen opettamisesta ja oppimisesta vaikuttavat siihen, mitä luokassa opetetaan,

mitä siellä opitaan ja mitkä opettajan uskomuksista siirtyvät oppilaille (Wilson & Cooney 2002, 128; Perkkilä 2002, 54). Erilaisista ja eri asioihin liittyvistä uskomuksista muodostuu uskomusjärjestelmiä, jotka vaihtelevat käsityksistä ja mielipiteistä vakaumuksellisiin, elämänkatsomuksellisiin ja maailmankatsomuksellisiin uskomusjärjestelmiin. Uskomusjärjestelmien ominaisuuksia ovat hierarkisuus (ensisijaiset uskomukset ja niiden johdannaiset), voimakkuus (keskeiset ja vähemmän merkittävät uskomukset), ryvästyneisyys (eri asioihin liittyvät erilliset uskomusjoukot) ja staattisuus (Perkkilä 2002, 56, 60–62).

Matematiikkaan liittyvät asenteet vaikuttavat uskomusten tavoin opettajan toimintaan. Ne syntyvät subjektiivisina johtopäätöksinä omista onnistumisista ja epäonnistumisista ja ovat tunnelatautuneita. Asenteen synnyn taustalla on joko toistuva tunnereaktio, vahvistunut ennakoasenne tai uuteen kohteeseen siirtynyt jo olemassa oleva asenne. (Pietilä 2002, 22–23, 59.) Asenteet matematiikkaa kohtaan muotoutuvat uskomusten tavoin alakouluaikana. Tutkimusten mukaan ne ovat aluksi positiivisia muuttuen vähitellen alakoulun ylemmillä luokilla negatiivisemmiksi. Asenteet matematiikkaa kohtaan liikkuvat yleisesti viha-rakkaus -akselilla. (Tikkanen 2008, 29.) Hodgen ja Askew (2007, 476) ryhmittelevät kirjallisuudessa esiintyviä matematiikkaan liittyviä asenteita seuraavasti:

1. matemaattisen kyvykkyyden ja epäonnistumisen tulkitsemiseen liittyvät asenteet,
2. matemaattiseen kyvykkyyteen ja yrittämisen puutteeseen liittyvät asenteet,
3. matematiikan sukupuoliseen leimaan liittyvät asenteet,
4. matemaattisten tehtävien luokitteluun liittyvät asenteet,
5. matemaattisesti taitaviin yksilöihin liittyvät asenteet sekä
6. opettajiin liittyvät asenteet.

Asenteellisessa oppimisen tulkitsemisessa vedotaan usein ”matikkapähän”, jonka huonouteen erityisesti uskotaan ja jota pidetään lähestulkoon periytyvänä. Epäonnistuminen selittyy liian vähällä yrittämisellä tai harjoittelulla ja onnistuminen onnella. Tehtävät luokitellaan maalaisjärjellä ratkottaviin helppoihin tehtäviin ja ymmärryksen ylittäviin vaikeisiin tehtäviin, jolloin itse

asiassa vahvistetaan ns. arkimatematiikan ja oppiainematematiikan välistä kuilua. Matematiikkaa pidetään edelleen enemmän poikien kuin tyttöjen aineena ja matemaattisesti lahjakkaat leimataan oudoiksi, erilaisiksi ja nöreiksi. Matematiikassa onnistumisen tai epäonnistumisen voi henkilöittää opettajaan, joka joko osaa tai ei osaa opettaa. Kuten uskomukset myös asenteet voivat muuttua ja niihin voi vaikuttaa. Luokanopettajan asenteet matematiikkaa ja sen opettamista kohtaan vaikuttavat hänen opetukseensa ja voivat sitä kautta siirtyä oppilaille.

Tunteet liittyvät läheisesti yksilön sisimpään, hänen mielikuvitukseensa, haluihinsa, toiveisiinsa ja arjen tilanteisiin. Tunteita ei ole tutkittu matematiikkakuvan muodostumisen kannalta niin paljon kuin uskomuksia ja asenteita, mutta ne vaikuttavat yksilön henkilökohtaiseen matematiikkasuhteeseen. (Hodgen & Askew 2007.) Oppilaan oppimisprosessissa kokemia tunteita on sen sijaan tutkittu enemmän. Rantalan (2005) kouluetnografinen tutkimus alkuopetusikäisten matematiikan oppimisesta vahvisti käsitystä oppimisen tunnesidonnaisuudesta. Hänen tutkimuksessaan lapset kokivat muun muassa kertotaulun opiskelemisen yhteydessä iloa, ahdistusta, harmia, onnistumista ja epäonnistumista (Rantala 2005, 174–176). Tunteilla on merkitystä yksilön matematiikkakuvan muodostumiseen, kuten asenteiden yhteydessä kävi ilmi. Toistuvat tunnereaktiot – positiiviset tai negatiiviset – vaikuttavat asenteiden syntyyn. Jos oppilas saa toistuvasti kokea matematiikan hauskana ja innostavana, hänen asenteensa matematiikkaa kohtaan muodostuu myönteiseksi. Ikävät tunteet kuten viha, turhautuneisuus ja suru muuttavat asenteita negatiivisiksi. Matematiikkakuvan muodostumisen kannalta on tärkeä huomioida perusopetuksen matematiikan opetussuunnitelman perusteista (2004, 156–159) 1-2 vuosiluokkien ensimmäinen tavoite tyydytyksen ja ilon kokemisesta ja 3-5 vuosiluokilla onnistumisen kokemisesta. Nämä tavoitteet ohjeistavat opettajaa huomioimaan matematiikkaan ja sen oppimiseen liittyviä tunteita.

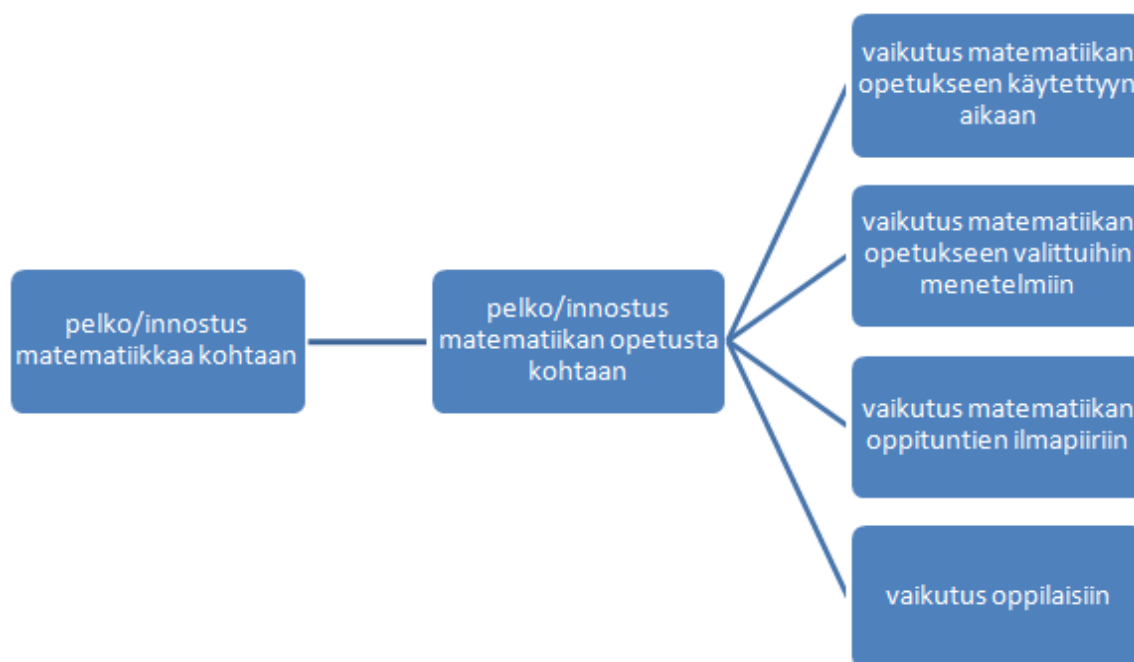
Kognitiivinen ymmärrys matematiikasta keskittyy usein siihen, mitkä luokanopettajan omat matemaattiset taidot ovat (Hodgen & Askew 2007, 483). Kognitiivinen tieto on paljon laajempi käsite kuin pelkkä taito kattaen matematiikkaan liittyvän oppisisältötiedon (mitä ja minkälaista matematiikka on), pedagogisen sisältötiedon (miten matematiikkaa opitaan ja opetetaan) ja opetussuunnitelmatiedon (mitä oppimateriaaleja, sisältöjä, käytötapoja ja menetelmiä on). Oppisisältötiedolla tarkoitetaan käsitteiden ja niiden välisten suhteiden ymmärtämistä, matematiikan luonteen ymmärtämistä ja matemaattisten menettelytapojen hallintaa. Matematiikan luonne, faktat, käsitteet, periaatteet, selitysmallit ja säännöt ovat objektiivista tietoa, joihin opettaja perustaa oman aineenhallintansa. (Pietilä 2002, 24, 32–33.) Luokanopettajan kokemus omasta aineenhallinnasta vaikuttaa hänen matematiikkakuvaansa joko vahvistavasti tai heikentävästi. Se vaikuttaa myös hänen toimintaansa luokassa ja sitä kautta oppilaiden oppimiseen (ks. Pietilä 2002, 34). Pedagoginen sisältötieto ja opetussuunnitelmatieto muuttavat luokanopettajan matematiikkakuvaa erityisesti koulutuksen aikana, mutta uskomukset, asenteet ja emootiot vaikuttavat siihen, mitä hän ottaa osaksi omia opetuskäytänteitään. Matemaattisen tiedon kognitiivinen ymmärrys esiintyy kirjallisuudessa erilaisina filosofisina matematiikkanäkemyksinä (ks. esim. Perkkilä 2002, 64–65), joissa matematiikka voidaan lähestyä esimerkiksi instrumentaalisesti, platonistisesti tai ongelmanratkaisua painottavasti. Instrumentaalisessa näkemyksessä matematiikka on toisiinsa liittymättömiä sääntöjä ja tosiasioita (vrt. oppisisältötiedot), platonistisesti ajatellen staattista ja yhtenäistä tietoa sekä tarkkaa kielen käyttöä ja ongelmanratkaisuja painottavasta näkökulmasta dynaamista ja jatkuvaa ajatusprosessien kehittämistä ja todellisuuden hyödyntämistä. Tämä kolmijako voidaan nähdä hierarkisena toinen toistaan seuraavana vaiheena matematiikkakäsityksen täydentyessä (Perkkilä 2002, 65). On myös mahdollista, että käsitys jää rajoittuneeksi ja kapea-alaiseksi.

3.2 Matematiikkakuvan vaikutus opettajuuteen

Luokanopettaja joutuu kasvokkain oman matematiikkakuvansa kanssa lähes päivittäin, koska matematiikan viikkotuntimäärä peruskoulussa on huomattava. En ole vielä tavannut luokanopettajaa, joka ei pitäisi omalle luokalleen matematiikkaa. Luokanopettajat hakevat valinnaisuutta työhönsä taito- ja taideaineista omien vahvuuksiensa tai erikoistumisensa mukaan, mutta matematiikka kuuluu yleensä heidän pysyvään ohjelmistoonsa. Matematiikkakuva ja opetuksi tulemisen kokemukset voivat muodostua luokanopettajan matematiikan opetuksen miinakentäksi, ellei hän tiedosta uskomuksiaan, asenteitaan, emootioitaan ja tiedollisen ymmärryksensä tasoa. Ne kaikki vaikuttavat opettajan opetukseen ja sitä kautta hänen oppilaisiinsa (Schlöglmann & Kepler 2006, 97).

Luokanopettajan uskomukset liittyvät erityisesti matematiikan oppimiseen ja opettamiseen ja vähemmän siihen, mikä hänen kognitiivinen ymmärryksensä matematiikasta on (Wilson & Cooney 2002, 128–133). Jos omat kokemukset matematiikan oppimisesta ovat myönteisiä, on helppo opettaa samalla tavoin kuin itseä on opetettu, koska taustalla on oletamus oppilaiden oppimisesta oman oppimisen kaltaisesti (Perkkilä 2002, 76). Jos luokanopettaja ymmärtää matematiikan laskemisena ja hänen mielestään oppiminen tapahtuu parhaiten laskemalla, opetus on todennäköisesti tehtävien suorittamista (Pehkonen & Pietilä 2002, 52). Toisin sanoen luokanopettajan uskomukset matematiikan opettamisesta ja oppimisesta näkyvät hänen tavassaan opettaa. Koska uskomukset liittyvät käytöstaipumuksiin, omien uskomusten reflektointi auttaa luokanopettajaa yhdistämään ajattelun toimintaan, tunnistamaan ehkä ristiriitaisia tai ongelmallisia uskomuksia ja muuttamaan omia opetuskäytänteitä (Wilson & Cooney 2002, 142). Myös Perkkilä (2002, 66) toteaa, että opetusuudistukset edellyttävät luokanopettajalta matematiikan, matematiikan opettamisen ja sen oppimisen ydinuskomusten reflektointia, jotta muutos on ylipäätään mahdollista.

Matematiikkakuva sisältää paljon opettamiseen liittyviä emotionaalisia ja asenteellisia piilotekeijöitä, jotka kulkevat käsi kädessä toistensa kanssa ja välittyvät oppilaille. Kuvio 5 havainnollistaa luokanopettajan matematiikkaa ja sen opetusta kohtaan tuntemien emootioiden ja asenteiden seurannaisvaikutuksia.



KUVIO 5. Emootioiden ja asenteiden vaikutus matematiikan opetukseen Pietilää (2002) mukaillen

Tunteet ja asenteet näkyvät ja tuntuvat luokanopettajan opettajuudessa erilaisina valintoina. Hän saattaa kokea opettaessaan esimerkiksi turhautumista, joka voi olla sekä positiivista että negatiivista. Negatiivinen turhautuminen voi tuntua opetuksessa epäonnistumisen kokemuksina ja myönteinen turhautuminen taas opetuksellisesti mielenkiintoisena haasteena. (vrt. Pietilän esimerkkiä oppilaan turhautumisesta, 2002, 61.) Luokanopettajan opetus-tilanteissa kokemat tunteet muuttuvat vähitellen asenteiksi ja alkavat pikku hiljaa vaikuttaa hänen matematiikan oppituntiansa sisältövalintoihin, opetusmenetelmiin ja ilmapiiriin – hänen opettajuuteensa.

Luokanopettajan matemaattinen aineenhallinta ja pedagoginen osaaminen näkyvät opettajuudessa. Sekä Kupari (1997) artikkelissaan että Perkkilä (2002) tutkimuksessaan viittaavat kouluihin yllättävän sitkeästi pesiytyneeseen vanhaan oppimis- ja opetustraditioon, jossa matematiikan oppitunnit noudattavat samaa tuntiohjelmaa uuden asian opettamisesta oppikirjan yksinäiseen täyttämiseen – toki uudet opetuskäytänteet tulevat yleistymään jokaisen valmistuvan opettajasukupolven myötä. Luokanopettajien opetusmenetelmistä on tulkittavissa heidän matematiikkakuvansa. Heidän itsensä on myös tärkeä nähdä oman matematiikkakuvansa seuraamukset luokassa ja reflektoida opettamisen ja oppimisen lainalaisuuksia (Wilson & Cooney 2002, 136, 141). Reflektoitavia asioita ovat oppilaan rooli oppimistapahtumassa (objekti vai subjekti), oppilaalle hyödyllisin tapa oppia (ulkoa vai ymmärtäen), oppilasta eniten hyödyntävien sisältöjen oppiminen (nippelitieto vai kokonaisuudet) ja oppilaan oppimista parhaiten tukevat menetelmät (yksin, pareittain, yhdessä, hiljaa, keskustellen).

3.3 Liisa-luokanopettajan matematiikkakuva

Luokanopettajan matematiikkakuvan tutkimista voi verrata hänen päänsä sisälle sukeltamiseen. Pelkkä opetustuokioiden havainnoiminen paljastaa tutkijalle opettajan tekemät valinnat sisältöpainotusten ja opetusmenetelmien suhteen. Havainnoidessa pääsee aistimaan opettajan uskomuksia, asenteita ja emootioita matematiikkaa kohtaan, mutta vasta opettajaa haastatellessa nämä avautuvat kunnolla tutkijalle ja niitä voi peilata teorioihin. Luokanopettajien matematiikkakuvaa ovat Suomessa tutkineet mm. Kaasila (2000) ja Pietilä (2002), ja he käyttivät aineistonsa keräämiseen havainnointia, kyselylomakkeita, teemahaastatteluja, portfolioita ja kirjoitelmia.

Tässä tutkimuksessa luokanopettaja Liisa sai vapaamuotoisessa haastattelussa mahdollisuuden pohtia suhdettaan matematiikkaan yleisesti, mutta myös oman oppijuuden ja opettajuuden näkökulmista. Keskustelimme

kahvilassa 23.2.2011 tunnin ajan ja litteroitua aineistoa tuli 16 sivua (riviväli 1,5). Haastattelu tapahtui lähes kolme kuukautta opetustuokioiden videoimisen jälkeen, mutta tauko aineistojen keräämisten välillä ei ollut tietoinen. Jälkeenpäin arvioituna ratkaisu oli hyvä, koska Liisa ei haastattelutilanteessa pohtinut erityisesti videoituja opetustilanteita, vaan mietti suhtautumistaan matematiikkaan, matematiikan opetukseen ja matematiikan oppimiseen yleisemmin. Valmistauduin haastatteluun ydinkysymyksin (Liite 2) ilman liian lukkoon lyötyä käsikirjoitusta, jotta Liisan oma ääni tulisi kuulluksi ja että en liikaa ohjailisi haastattelun kulkua. Haastattelun aikana Liisan vastaukset synnyttivät uusia kysymyksiä ja haastattelusta tuli loppujen lopuksi miellyttävä naurun ja ihmettelyn täyttämä vuoropuhelu.

Olisin voinut lähteä selvittämään Liisan matematiikkakuvaa kysymällä suoraan hänen asenteistaan, uskomuksistaan ja emootioistaan matematiikkaa kohtaan. Haastattelukysymyksiä pohtiessani mietin, että voinko sittenkään saada suoriin kysymyksiin suoria vastauksia – mitä jos Liisa päättääkin harjoittaa itse-sensuuria. Päädyin laatimaan yleisluonteisia ydinkysymyksiä, joita täydensin haastattelun aikana tarkentavilla lisäkysymyksillä. Tällä tavoin yhdellä kysymyksellä saatoin saada vastauksen useampaan matematiikkakuvan osa-alueeseen ja luultavasti monipuolisemmin kuin mitä täsmäkysymyksillä olisin saanut. Olen poiminut haastattelusta Liisan matematiikkakuvaan vaikuttavia koulumuistoja, kokemuksia, uskomuksia ja asenteita. Lisäksi nostan esiin hänen kommenttejaan matematiikan opettamisesta, koska nekin antavat tietoa hänen matematiikkakuvastaan.

3.3.1 Koulumuistot

Liisan muistikuvat omista matematiikan koulukokemuksista ovat yhteneväisiä Kaasilan (2000) tutkimustulosten kanssa. Matematiikka sujui peruskoulussa vielä ihan hyvin, mutta lukiossa Liisa koki putoavansa kärryiltä eikä enää viitsinyt panostaa matematiikan opiskeluun.

*mun kokemushan on, että mä oon tää 70-luvun oppilas elikkä tää joukko-oppioppilas ja tota kyllä mä muistan että **oikeestaan aina mulle matematiikka on ollu haasteellista***

*sanotaanko et **ysiluokkaan asti jotenki mä opin siitä selviytymään tai et tuli ihan hyviä numeroita mutta lukiossa jotenki ei sitte ehkä jaksanukkaan enää niin tsempata***

Koulumuistot olivat Liisan mielessä hyvin vahvoina ja päällimmäiset asiat nousivat välittömästi mieleen ilman miettimistä. Hän pystyi yhä palauttamaan mieliin itselleen alakoulun matematiikasta vaikeimman kokonaisuuden, mitä olisi kaivannut opettajalta ja millaiseksi koki itsensä matematiikan oppijana. Hän koki yhä vahvasti myös sen, miltä tuntui ymmärtää joku itselle vaikea asia.

*jotenki mä muistan nää **murtoluvut** et ne oli aluksi **tosin hankalia** ja siinä **meni hirveen pitkä aika sitte ku niinku tajus***

*mulla ei ole mitään muistikuvaa minkälaisia kirjoja siihen aikaan oli että ei niistä oo jääny mitään mieleen mutta jos laajemmin aattelee niin **siihen tapaan opettaa...se että miten sen oivalluksen saa että saako siihen apua***

*varmaan jos pitäis kuvailla itteeni niin kyllä mä oon aina kokenu että oon vähä ehkä semmonen **keskinkertainen ja heikohkokin oppilas** matematiikassa*

*mut sitte se oli ihanaa kun niinku tajus että **lamppu täällä YES välähti***

3.3.2 Opettajan tärkeimmät tehtävät

Liisa kertoo haastattelun edetessä itselleen opetuksessa tärkeinä ja vähemmän tärkeinä pitämistään asioista. Hänen on täytynyt reflektoida omia kokemuksiaan ja omien matematiikanopettajiensa opetusta, koska hän nostaa esiin tärkeinä piirteinä ne asiat, joita vaille itse jäi ja vähemmän tärkeinä ne, joita päätyi itse tekemään enemmän.

*[tärkeää] on sitte se **oivaltaminen** ja tietenki että pitää jotaki osata mekaanisestikin mutta että **se ajattelu...nii-iin että tulis kuitenkin niitä oivalluksia***

*[vähemmän tärkeää] oisko se kuitenkin se **suorittaminen***

Liisa haluaa tukea oppilaitaan matemaattisen ajattelun kehittymisessä ja vaikka hän ei pidä itseään vahvana matematiikan osaajana, hän uskaltaa silti poistua omalta mukavuusalueeltaan. Hänellä on käsitys, että matematiikan luonteeseen kuuluu mahdollisuus päästä ratkaisuun vaihtoehtoisia reittejä pitkin ja että se on hyväksyttävää. Tämä on osoitus hänen matematiikkakuvansa sallivuudesta, jota hän viestittää omalla käytöksellään myös oppilaille muokaten näin heidän matematiikkakuviaan (Perkkilä 2002, 70).

*jos niinkö puhutaan vaikeemmista sanallisista tehtävistä et miten ne ratkastaan ja sitte jos näkee heidän [oppilaiden] vihossaan et **he onki ajatellu ja ratkassu sen ihan eri tavalla kuin miten ite on ja ihan oikee vastaus...sitä nostaa sieltä että WAU että oppilas on löytäny jonku ihan oman tavan oman polun** miten siihen oikeeseen ratkaisuun on päästy... mä en ois niinkö ajatellukkaan sitä noin*

kyllä mä aina sitte nostan sieltä semmosen esille

3.3.3 Asenne matematiikkaa kohtaan

Liisan omakohtaiset vaikeudet matematiikassa saivat aikaan lukuisia epäonnistumisen kokemuksia ja hänen asenteessaan tapahtui muutos lukioon siirryttäessä. Näistä kokemuksista huolimatta hän arvottaa matematiikan korkealle ja on osannut kääntää omat vaikeudet positiiviseksi voimavaraksi ja työvälineeksi. Hodgen & Askew (2007, 482) varoittavat kuitenkin, että vaikka vaikeuksia kohdanneet opettajat kykenevät asettumaan vastaavassa tilanteessa olevien oppilaiden asemaan ja ymmärtämään heitä, he saattavat ”suojella” tällaisia oppilaita matematiikalta tasoittamalla heidän opinpolkunsa liian sileäksi.

*no kyllä mää **arvotan matematiikan korkeelle et ihan no sanotaan nyt että äidinkielen kanssa ihan tämmösiä niinkö tärkeimpiä oppiaineita***

*siinä tulee se että niinkö **ymmärtää sellaista oppilasta joka ei oivalla ja ehkä sitte niinkö käyttää erilaista kieltä eri tavalla selittäen** yrittää niinkö sitä että löytyskö sieltä sitä semmosta reittiä et mikä auttais*

Hodgen & Askewn varoitus on aiheellinen silloin, kun opettajan ”suojelun” menetelmät keskittyvät matematiikan liialliseen yksinkertaistamiseen ja liian

valmiiksi avattujen laskuvaiheiden opettamiseen (mt., 482). Silloin oppilaan omalle oivallukselle ja ajattelu- ja ratkaisutaitojen kehittymiselle ei jää tilaa.

3.3.4 Emootiot matematiikkaa kohtaan

Haastattelun aikana Liisa ei suoranaisesti liittänyt matematiikkaan oppiaineena yksittäisiä tunteita. Hän viittasi niihin sivumennen puhuessaan omista vaikeuksistaan ja toisen kerran, kun kysyin hänen epäonnistumisen kokemuk-
sistaan matematiikan opettamisessa.

*mua autto [lukiossa] aika paljon se että **tyttökaveri koki samoja tunteita** [epävarmuus? epätoivo?] ja me yhdessä paljo mietittiin ja esimerkiksi kokeisiin valmistauduttiin*

*[epäonnistun] silloin jos niinkö tuntuu että joku **oppilas reagoi että on tylsää tai että on jotenki liian helppoo** ja sitte tietenki niissä vaikeissa tilanteissa että ku tulee itellekin semmonen **tunne että mitenkähän mä tän asian nyt ottaisin että se toinen ymmärtää...** sitte otetaan vähän aikaa kyllä se varmaan se aikalisän ottaminen on ihan paikallaan*

Liisan pelko oppilaiden tylsyyden tunteista on aiheellinen tutkimustenkin valossa. Taitotasostaan riippumatta oppilaiden tulisi kokea matematiikka riittävän haasteellisena, jotta he eivät pitäisi sitä tylsänä ja itselleen merkityksettömänä (Hodgen & Askew 2007, 483).

3.3.5 Kognitiivisen ymmärryksen kolmijako

Keskustelimme Liisan kanssa matematiikan opetuksen oppisisällöistä, opettajakoulutuksesta ja pedagogisista ratkaisuista. Lähtökohtaisesti matematiikkakuvaa muokkaa kokemus, mutta esimerkiksi Pietilän (2002) tutkimuksen luokanopettajaopiskelijat tiedostivat asenteissaan ja aineenhallinnassaan parantamisen tarvetta. Tutkimuksen mukaan opiskelu auttoi kyseenalaistamaan ja uudelleen määrittelemään omaa matematiikkakuvaa ja näkyvät muutokset

koskivat erityisesti pedagogista ajattelua ja matematiikan opettamisen menetelmiä. Tutkimuksen mukaan opiskelijoiden aineenhallintaan olisi tarvittu lisäkursseja. Pietilän tutkimuksen opiskelijat paneutuivat opetuksen sisältöihin, menetelmiin ja peruskoulun opetussuunnitelman perusteiden matematiikan opetuksen osuuteen ohjeistetun esseetehtävän avulla, joka tulosten perusteella vaikutti opiskelijoihin muun muassa vastuun heräämisenä. (mt., 193–198.) Liisakin pohti omia opiskeluaikojaan, mutta ei kokenut saaneensa niistä itselleen kovin paljoa.

me lähdettiin niinkö tutkimaan näitä eri lukujärjestelmiä et se on jääny mieleen...sitte jostakin alkuopetuksen matematiikan havainnollistamisesta

*sit itse asiassa mä **en oikeen enää muista***

*muutenki ajattelen sillai että koulutus on kehittyny aivan huimasti ja sitte niinkö **sillonki puhuttiin havainnollistamisen tärkeydestä ja välineiden käytöstä ja tämmöstä mutta että nyt on menny eteenpäin...aivan niinkö eri sfääreissä***

Pedagogisissa ratkaisuissaan Liisa piti itseään hyvin perinteisenä, mutta sanoi käyttävänsä myös vertaisopetusta. Hänen mielestään matemaattiset kaavat helpottavat opetusta, koska oppilaat voivat soveltaa kaavan avulla.

*kyllä varmaan **aika perinteinen oon** sitte tässä suhteessa uudessa asiassa lähetään aika lailla niinkö yhteisesti liikkeelle*

*niin kyllä **toinen samanikäinen yleensä osaa aika hyvin selittää**...kyllä sitte justiin tämän takia kaveria saa käyä auttamassa koska sen kieli voi olla lähempänä sitä sen kieltä*

*[helposti perille menee] joku semmonen oikeen yksinkertainen kaava jota ne [oppilaat] voi vaan soveltaa. Jos vaikka aatellaan prosentteja niin kyllä siinä oli niinkö aika **kivaa huomata koska on tietty kaava**...se meni aika helposti..**se on aika lailla semmosta hyvin systemaattista***

Liisa toteaa systemaattisuuden olevan monelle helpotus, mutta ei mieti onko se osalle oppilaista puuduttavaa. Toisaalta hän huomaa opetustyyliään pohtiessaan mahdollisuuksia erilaisiinkin kokeiluihin, mutta myös niiden varjopuolia.

*mutta toisaalta niinkö jos lähtee tarkemmin aatteleen niin **miksei vois tehdä niin että heittää ongelman oppilaille...** ja [kuulee] aivan uusia oivalluksia*

*sitte sen myöntämistä että **ei ehkä osaa lähteä siitä jatkamaan** [joutuu oman mukavuusalueen ulkopuolelle]*

Oman matematiikan opetuksen suunnittelussa Liisa on perinpohjainen ja ennakoiva. Hän on lojaali opettajanoppaille ja käyttää oppikirjoja. Työn tuoma kokemus on vahvistanut matematiikkakuvaa kuitenkin jo niin paljon, että Liisa on kirjojen suhteen kriittinen.

*[suunnittelussa] määhän niinkö ite aattelen että **mitä tää kokonaisuudessaan on ja jo siinä lähtee ennakoimaan ja miettiin** näitä haasteen paikkoja. Sitte niinkö lähtee miettimään **mitkä on ne asiat mitkä pitää ottaa tarkasti***

*kyllä määhän tietenkin **käytän sitä opettajanopastakin...** katon että miten opettajanopas lähtee rakentamaan tätä asiaa...usein **se on aika semmonen hyväkin tapa** ei niitä muuten olis*

*kyllä määhän **käytän matematiikassa [kirjoja]** et toki muutakin mutta kyllä se on niinkö se **työväline...** varmaan vois vähentää et jos näin niinkö aattelen et **aika paljo käytän***

*mutta että just niinkö miettii niin **aika paljo mekaanista tehtävää** no sitte on toki näitä ongelmanratkaisujaki mutta **sais olla vaihtelevampia...** ku tulee sanallisia tehtäviä neki on niin semmosia samantyyllisiä...**köyhästi** tätä tämmöstä **toimintaan ohjaavaa***

Hän on tietoinen opetuksen havainnollistamiseen sopivista välineistä ja menetelmistä, mutta ei välttämättä käytä niitä jatkuvasti. Toisaalta hänellä on pyrkimys liittää matematiikka oppilaiden arkeen niin, että he soveltaisivat sitä myös koulun ulkopuolella.

*ne on aivan **ihania ne matikkapakit** et sieltä kyllä **löytyy varmaan mitä vaan** ja et miten niitä voi sitte **soveltaa eri tavalla** käyttää...mut tota **taulu on semmonen aika hyvä** ja no sitte **innostuksen mukaan muuta...** varmaan tänä vuonna sitte jos aatellaan muuta havainnollistamista niin on ollu vähemmän*

isommilla tulee käytettyä [kirjaa] enemmän ja sitte taas pienemmillä ehkä tehdään enemmän niinkö sitte muuten

*täytyy sanoa että ku oli ne prosentit ja toki harjoteltiin ihan niitä kaavoja ja laskettiin mekaanisesti mutta sitte ihan **leikittiin kauppaa...etittiin** semmosta **luokan lahjakkainta shoppaajaa...piti laskee ostosten alennusprosentteja ja ostaa tietyt tuotteet ja käydä kahvilla...rahaa niillä oli kakssataa euroo ja kenellä oli rahaa eniten tämän jälkeen...se oli kyllä hauskaa***

Silfverberg (2004, 105) selvitti tutkimuksessaan opiskelijoiden käsityksiä matematiikan opettajien soveltuvuudesta ja tärkeäksi koettiin erityisesti opettajan selkeä esitystapa, johdonmukaisuus ja jäsentäminen niin, että oppilaat voivat helposti omaksua opetettavia asioita. Liisallakin on samoja uskomuksia hyvästä opettajuudesta ja hän pyrkii myös toimimaan uskomustensa mukaisesti. Opetustuokioiden havainnoinnin perusteella hänellä on hyvin rauhallinen ja perusteellinen opetustyyli.

*no mulla on semmonen **oma tyyli** tai siis se **ajatus että sanoo hitaasti ja rauhallisesti** että varmasti jokainen sen sitte kuulee ja ehkäpä siitä nappaa...ja ehkä se on tää minussa asuva pieni alkuopettaja joka näin puhuu [nauraa]*

*mää mietin **että ei tulis sanottua kovin monimutkaisesti**...se varmaan on se semmonen et **mahdollisimman yksinkertaisesti...matikassa haluaa olla selkeä***

3.3.6 Liisa tänään, tässä ja nyt

Liisan matematiikkakuvalla oli kaikki ainekset polarisoitua negatiivisesti, kun miettii hänen koulukokemuksiaan. Hän koki olevansa heikko oppilas matematiikassa ja jäävänsä tietyllä tavalla vaille opettajan tukea. Hän on reflektoinut kokemuksiaan oppijana, opettajaopiskelijana ja matematiikkaa opettavana luokanopettajana pystyäkseen kääntämään negatiiviset muistot positiiviseksi käyttövoimaksi. Liisan puheenvuoroista ei käy ilmi, missä vaiheessa hänen suhtautumisensa matematiikkaa kohtaan muuttui peruskoulun puurtajasta ja lukioajan luovuttajasta oivallusten metsästäjäksi. Matematiikkakuvaa koskevissa tutkimuksissa ei mielestäni oteta huomioon yksilön perusluonteen ratkaisevaa vaikutusta matematiikkakuvan kehittymiseen. Liisan kohdalla uskon perusluonteella olleen suuren merkityksen; hän on iloinen,

myönteinen, positiivinen ja kärsivällinen. Hän haluaa tehdä työnsä hyvin ja on varmasti siksikin päättänyt selättää matematiikkaan liittyviä haasteitaan. Pietilä (2002, 195) viittaa tutkimuksessaan luokanopettajaopiskelijoihin, joilla heikko matematiikan itsetunto esti matematiikkakuvan muuttumisen positiivisemmaksi. Liisassa vuosien aikana tapahtunut muutos antaa mielestäni viitteitä realistisesta matematiikan itsetunnosta.

Vaikka Liisa ei pysty palauttamaan mieliin luokanopettajaopintojen matematiikan opinnoista itselleen merkittäviä asioita, hänellä on käsitys monipuolisemmasta matematiikan opiskelusta kuin omana kouluaikanaan. Ilmeisesti hän ei ole kuitenkaan saanut omakohtaisesti kokea uudistuksellista opetusta. Pietilän (2002, 197) tutkittavat pääsivät esimerkiksi kokeilemaan toimintamateriaaleja, millä oli merkitystä heidän matematiikkakuvansa muuttumiseen. Liisa on kuitenkin sisäistänyt oivaltamisen ilon tärkeyden. Hänen mielestään oivaltaminen tarjoaa oppilaille WAU-elämyksiä matematiikan opiskelussa ja hän pyrkii löytämään tilaisuuksia tähän. Kaasilan (2002) tutkimustulosten mukaan onnistumisen elämysten tarjoaminen oppilaille voi nousta tärkeäksi juuri niille opettajille, joilla itsellään on ollut vaikeuksia matematiikassa.

Tämän tutkimuksen ensimmäinen tutkimuskysymys koski opettajan oman matematiikkakuvan merkitystä hänen opettamiseensa. Tutkimuksen kannalta olisi ollut herkkua päästä seuraamaan Liisaa opettamassa murtolukuja, hänen oman kouluaikansa murheenkryyniä. Tarkastelun kohteeksi osuivat 6. luokan desimaalijakson aloitus ja desimaalilukuihin liittyvät peruslaskutoimitukset. Murtolukuja sivuttiin desimaaliluvuksi muuntamisen yhteydessä. Matematiikan oppituntien havainnoimisen perusteella Liisa on tarkka, huolellinen, rauhallinen, varovainen ja kannustava. Hän haluaa hahmottaa ensin itselleen kokonaisuudet ja ennakoida jo suunnitteluvaiheessa mahdolliset ongelmakohdat. Tämä voi teorioiden mukaan tarkoittaa perusteellisuutta, aineenhallinnallista epävarmuutta tai tarvetta helpottaa oppilaita heidän ponnisteluissaan. Liisa mainitsi haastattelussa sisällään asuvan alkuopettajan. Hänen toimintatavoistaan löytyy

paljon yhteneväisyyksiä Perkkilän (2002) tutkimuksen alkuopettajien kanssa: oppilaiden oivallukset ja opetuksen konkretia ovat tärkeitä, opettajanopas on tärkeä apu suunnittelussa ja oppikirjat ovat aktiivisessa käytössä olevia työvälineitä. Lähtökohtaisesti luokanopettajan tulee olla ainakin yksi luokka-aste ylempänä oppilaitaan matemaattisissa taidoissa. Alkuopetuksen asiat muodostavat matemaattisten taitojen perustan, jonka varaan uudet sisällöt rakentuvat. Vaikka Liisa pitää itseään erityisesti alkuopettajana, hän on havaintojen perusteella sinut myös ylempien luokkien matematiikan tunneilla. Liisa oli opetustilanteissa selkeä, opettajajohtoinen ja perusteellinen. Luokanopettajan mielenrauhan kannalta nämä ovat arvokkaita piirteitä – hän tietää tuntien päätteeksi tehneensä työnsä huolellisesti. Temperamenttisemmille tai matematiikassa hyvin pärjääville oppilaille Liisan etenemistapa vaikutti hitaalta ja ehkä junnaavaltakin. Heidän kohdallaan pelko matematiikan mieltämisestä tylsäksi on mielestäni aiheellinen. Välttääkseen tämän Liisa voisi päästää heidät nopeammin työn touhuun ja vapauttaa itsensä enemmän opettajan apua ja tukea tarvitsevien oppilaiden käyttöön. Liisa hyötyi itse kouluaikana ystävän kanssa opiskelemisestä ja harjoittelemisesta. Vertaistyöskentely näkyy myös hänen luokassaan eli oppilaat saavat ratkoa tehtäviä yhdessä; pulpettien sijoittelu kolmen ryhmiin tukee tätä työskentelymuotoa.

Liisa viittaa rauhalliseen puhetyyliinsä haastattelussa. Se on varmasti osa hänen perusluonnettaan, mutta hänen omasta mielestään myös harkittua toimintaa. Hän on samaa mieltä matematiikan opetuksesta tehtyjen tutkimusten kanssa siitä, että matematiikkaa tulee opettaa selkeästi ja johdonmukaisesti. Liisan matematiikkakuva vaikuttaa aivan varmasti hänen tapansa puhua opetustilanteissa. Hän tietää omakohtaisesta kokemuksesta, että ymmärrys, oivallus ja harjoittelu ovat polku matematiikassa pärjäämiseen. Tämän vuoksi hän avaa opetus esimerkinsä puhuen. Liisan sanallisessa viestinnässä on kuitenkin aavistus epävarmuutta ja epätarkkuutta, mitkä voivat olla taka-alalla kummittelevia matematiikkakuvan menneisyyden varjoja.

4 LUOKANOPETTAJAN SANALLINEN VIESTINTÄ

Ihmisen viestintä on kaikkea, minkä hän heijastaa itsestään muille ja se perustuu hänen kykyynsä käyttää kieltä (Puro 2007, 12–13, 20). Kieli on sovittu järjestelmä, jonka avulla ihminen viestii puhuen, kirjoittaen tai viittoen. Sekä kielelle että viestinnälle on erilaisia aikaa, paikkaan ja näkökulmaan sidottuja määritelmiä. Rajaan tämän luvun tarkastelun kohteeksi opettajan sanallisen viestinnän, koska luokanopettajan työvälineistä puhe on tärkein. Sen avulla hän muun muassa jakaa tietoa, selittää, ohjeistaa, kysyy, vastaa, motivoi, johtaa keskustelua sekä ratkaisee ongelmia ja konflikteja (Sallinen-Kuparinen ym. 1987, 115, 118). Puheen tarkastelun haitari vaihtelee ihmisen puheentuottomekanismien kehittymisestä vuorovaikutuksen prosesseihin, mutta tämän tutkimuksen kannalta on epätarkoituksenmukaista lähteä kuvaamaan kymmenien tuhansien vuosien aikana tapahtunutta puhe-elinten anatomian kehitystä, erilaisia puhehäiriöitä tai uusimman teknologian antia puheelle. Keskeisintä on avata opettajan tilannesidonnaista puheviestintää eli mitä puhe on, mitä opettajan puheeseen kuuluu ja miten se näkyy Liisan viestinnässä.

4.1 Puheesta ja viestinnästä sanottua

Antiikin Kreikan ja Rooman valtakunnan filosofien määritelmät retoriikasta ovat yhä tänäkin päivänä hyvin osuvia, monipuolisia ja moderneja kuvauksia puhetaidosta. Platonin, Aristoteleen ja Ciceron oppeja siteerataan puheviestinnän opetuksessa. Käsitukset kestävät yllättävän hyvin aikaa vielä

pari tuhatta vuotta heidän kuolemansa jälkeen. Platonille (427–347 eaa.) puhetaito merkitsi vaikuttamista, joka ei ollut niinkään tyylikästä esiintymistä, vaan jonkin asian tai ilmiön oikeuttamista harjoitellusti ja analysoidusti (Puro 2005, 28–29). Aristoteles (384–322 eaa.) puolestaan pohti *Retoriikassaan* (1997) vakuuttamisen syitä, ilmaisua ja puheen jäsentämistä. Hyvä puhe rakentuu eetoksesta (puhujan persoona), päätöksestä (kuulijan tunnetilan muutos) ja logosista (järkeen vetoaminen). Ilmaisua on puhujantaidon esityksellinen osa, jossa puhuja miettii äänenkäyttöä, äänenvoimakkuutta, äänenkorkeutta ja puheen rytmia, mutta myös puheen selkeyttä, sopivaa sanastoa ja havainnollistamista. Puhe jäsentyy johdannon, asiaosan ja loppukertauksen avulla. (Aristoteles 1997, 11, 117–119, 135, 141–142, 155.) Cicero (106–43 eaa.) erosi edellisten näkemyksistä painottamalla hyvän puhujan psykologista silmää, puhetilanteiden haltuunottoa ja puheen kaunista muotoa. Hänen viisi teesiään puhujalle ovat edelleen käyttökelpoisia: tiedota, osoita asia oikeaksi, miellytä, kosketa tunteita ja innosta. (Puro 2005, 35–37.)

Nykykielellä ja tässä ajassa puhe määritellään ääneen tuotetuksi ja auditiivisesti vastaanotetuksi kieleksi, joka käsittää sekä puhumisen että kuuntelemisen. Puhe on välitöntä viestintää, jossa osanottajilla on keskinäinen kontakti ja mahdollisuus palautteeseen. Välittömyys tarkoittaa tiettyä ”tässä ja nyt” -asetelmaa, jossa viestintä etenee puheenvuoro puheenvuorolta. Keskinäinen kontakti syntyy joko kasvokkain tai toisia näkemättä. Opettajan työ oppilaiden kanssa luokassa on kasvokkainviestintää, mutta keskinäinen kontakti voi syntyä vaikka oppilaan vanhemman kanssa puhelimesta keskustellessa. Koska puhuttu kieli sisältää sekä puhetta että kuuntelua, viestinnän tavoitteena on vastavuoroisuus ja puheenvuoroihin reagoiminen. Puhetilanteiden ennakoiminen ja valmistelun taso vaihtelee tilanteen ja tarpeen mukaan. (Tiittula, 27, 98.) Suurelle yleisölle pidettävä puhe on tapana suunnitella ja kirjoittaa valmiiksi; naapurin kanssa tonttien rajalla käyty keskustelu on todennäköisesti spontaani ja valmistelematon; luokanopettajan tuntisuunnitelmat vaihtelevat väljästä tarkkaan ja hän saattaa miettiä valmiiksi jopa opetustilanteen sanavalintoja. Onnistuneella viestinnällä ja sitä edeltävällä valmistautumisella ei kuitenkaan

ole suoraa syy-seuraus -suhdetta, koska viestintätilanteeseen vaikuttavat puhujan ja hänen viestinsä lisäksi muun muassa vastaanottajat ja olosuhteet.

Puheessa sanat ovat yleensä lyhyempiä ja arkisempia ja rakenteet yksinkertaisempia kuin kirjoitetussa kielessä, koska puheessa on tavoitteena ilmaista yksi ajatus kerrallaan. Kirjoitetulle kielelle ominaisemmat pitkät sanat ja monimutkaisemmat lauserakenteet eivät toimi puheessa, koska ne heikentävät puheen ilmaisua, vastaanottamista ja ymmärtämistä. Tämä johtuu puheen dynaamisuudesta, nopeudesta, ainutkertaisuudesta, interaktiivisuudesta, tilannesidonnaisuudesta ja monikanavaisuudesta. (Tiittula 1992, 11–13, 55.) Aristotelisesti puhuja pyrkii siis käyttämään tilanteeseen sopivaa kieltä. Opettaja ei oppilaidensa kanssa puhuessaan käytä ammattislangia tai vaikeita vierassanoja vaan yleispuhekieltä, ja hän vaihtaa puhetyyliään kohteen mukaan puhuen eri tavalla oppilailleen luokassa ja heidän vanhemmilleen vaikkapa vanhempainvartissa. Variaatiota opettajan puheeseen tulee murteesta, iästä ja puhetilanteesta (mt., 47).

Puheen yksikkönä pidetään puheenvuoroa, joka pisteiden ja pilkkujen sijaan jäsentyy intonaation, tauotuksen ja ”pikkusanojen” avulla. Jokaisella puhujalla on oman temperamenttinsa mukainen puherytmi. Puheessa voi esiintyä myös katkoja, korjauksia ja anakoluutteja (kielen syntaktisen rakenteen muuttumista kesken ilmaisun). Ne antavat puhujalle aikaa hakea ilmaisulleen oikeaa esitystapaa viestintätilanteessa. (Tiittula 1992, 60, 69–70, 82). Puheessa on myös paljon toistoa, mikä helpottaa kuulijaa viestin ymmärtämisessä ja auttaa puhujaa puheenvuoron säilyttämisessä ja viestin tärkeiden osien painottamisessa. Sujuva ilmaisu ei välttämättä tarvitse koko täyteilmaisujen repertuaaria, koska liiallisesti ja yksipuolisesti käytettyinä ne muuttuvat kuulijaa rasittaviksi maneeereiksi (mt., 1992, 75). Liian pitkät tauot puheessa voivat olla häiritseviä ja ”niinkuttelu” ja ”totanoinniin” vievät tilaa itse viestiltä. Opettajan pitää olla erityisen tarkka omaan puheeseensa livahtavista maneeereista, koska oppilaat kuuntelevat saman luokanopettajan puhetta useamman kouluvuoden ajan ja opettajan puhetyyli voi vaikuttaa heidän keskittymiseensä ja sitä kautta

oppimiseen. Puhe ei kaikista tilkkeistään huolimatta ole sääntövapaata jorinaa, vaan se noudattaa omia lainalaisuuksiaan (mt., 102). Eri ammateissa on oma puhetapansa ja puhetta koskevat säännöt – opettajan opetuspuhe luokassa on erilaista kuin lääkärin puhe vastaanotolla tai perheenjäsenten keskustelu päivällispöydässä. Yksi näkyvä luokkatilanteeseen liittyvä sääntö on, että puheenvuoro pyydetään viittaamalla. Tämä tekee luokkapuheesta opettaja-johtoista ja opettajakeskeistä.

Aino Sallinen-Kuparinen ym. (1987, 122–123) tutkivat opettajaopiskelijoiden viestintää ja arvioivat heidän opetuspuhettaan. He nostivat esiin seuraavia opettajien puheelle olennaisia asioita: selittämisen taidot, ohjeistamisen taidot, kielellisen ilmaisun taidot, kuuntelutaidot, luokan hallinnan taidot, palautteen antamisen taidot ja sanattoman viestinnän taidot. Arkisena ja itsestään selvänä pidetty puheakti saa näin tarkasteltuna useita ulottuvuuksia ja haasteita. Sallinen-Kuparisen ym. (mt., 130–133) tutkimustulosten perusteella opettajaopiskelijoiden puheen kielellinen ilmaisu oli vahvaa, mikä todennäköisesti johtuu opetuksen yleisesti vahvasta kielipainotteisuudesta ja opetuksen opettaja-johtoisuudesta. Opettajaopiskelijoiden kapeimmat puheilmaisuuden alueet olivat palautteen antaminen ja luokan hallinta, joihin kaivattiin monipuolisuutta.

Matematiikan opetustilanteissa opettajan puhe on helposti kysymysten esittämistä, joiden avulla opettaja hakee vastauksia laskutoimituksiin tai varmistaa, että oppilaat ovat ymmärtäneet. Puheen avulla opettaja kiinnittää oppilaiden huomion opetettavaan asiaan, rohkaisee pohtimaan ja motivoi. Näennäisestä dialogista (opettaja kysyy ja oppilaat vastaavat) huolimatta opettajan viestintä muistuttaa enemmän yksinpuhelua. (Pehkonen & Ahtee 2004, 68, 75.) Berry & Kim (2008, 364) tekivät tutkimuksen inklusioluokissa luokanopettajien matematiikan opetuspuheesta ja löysivät kuudenlaista puheilmaisuutta: kyselyjä, vastauksia, ohjeistusta, selittämistä, palautteen antamista ja sosiaalistamista. Heidän tutkimuksessaan luokanopettajien puhe oli keskenään hyvin samankaltaista ja puheessa korostui matematiikan opetuksen opettajakeskeisyys ja kyselypainotteisuus. Peräti 45 % opettajien lausahduksista oli

kysymyksiä. Palaute ja sosiaalistaminen (esimerkiksi luokan hallintaan liittyvät lausahdukset) jäivät yhteenlaskettuna vain noin 10 %:in opettajien puheessa. Vaikka Sallinen-Kuparisen ym. ja Berry & Kimin tutkimusten välillä on 20 vuotta ja tutkimukset on tehty eri maissa, tuloksissa on samankaltaisuutta.

Edellä mainittujen tutkimusten lisäksi matematiikan opetusta käsittelevästä kirjallisuudesta on löydettävissä universaaleja piirteitä luokanopettajien matematiikan tuntien opetuspuheelle. Koska tutkimukset osoittavat luokanopettajan matematiikkakuvan vaikuttavan ratkaisevasti hänen tapaansa opettaa, matematiikkakuvan täytyy vaikuttaa tutkimustulosten perusteella myös luokanopettajan tapaan puhua matematiikkaan liittyvistä asioista. Asenteet ja uskomukset näkyvät opettajan viestintäkäyttäytymisessä: opettajan puhe on esimerkki oppilaalle siitä, kuinka matematiikasta voi ja pitää puhua. Perusopetuksen matematiikan opetussuunnitelman perusteet (2004, 156–165) asettavat 1–2 luokkien tavoitteeksi matemaattisen viestinnän monipuolisen harjaannuttamisen muun muassa puhuen ja ylemmillä luokilla (5–9) oppilaiden pitää jo pystyä kommunikoimaan havaintojaan ja ajatuksiaan ja käyttämään puheessaan matematiikalle loogisia elementtejä. Opetussuunnitelman perusteet tekevät näistä oppilaiden osaamistavoitteista opettajan opetustavoitteita, joiden tulisi kuulua opettajan puheessa.

4.2 Liisa-luokanopettajan sanallinen viestintä

Tutkimuksen videoaineisto Liisan matematiikan opetusviestinnästä sisältää yhden viikon kaikki matematiikan oppitunnit. Tunnit on videoitu kokonaisuudessaan, mutta tarkasteluun on otettu vain koko luokkaa samanaikaisesti koskevat opetustuokiot, jotka ajoittuivat joka tunnilla tunnin alkuun. Opetustuokiot ovat erimittaisia keston vaihdella 17 ja 28 minuutin välillä. Näiden lisäksi luokanopettaja opetti tuntien aikana yksittäisiä oppilaita, mutta näitä tilanteita ei ole otettu mukaan opetuspuheen analyysiin. Kahdenkeskisissä

tilanteissa opettaja ja oppilas puhuivat hiljaisella äänellä ja keskustelut eivät tallentuneet tarkasti videolle.

Analysoin Liisan puhetta määrällisesti ja laadullisesti. Määrällisessä tarkastelussa käytän Berry & Kimin (2008) puheilmaisujaottelua ja tavoittelen tällä ainoastaan opetuspuheen eri osioiden prosentuaalisen osuuden näkyväksi tekemistä suhteessa kokonaisuuteen. Aineistoesimerkkien avulla pyrin tekemään näkyväksi Liisan matematiikan oppituntien puhetta ja hänen tapaansa viestiä.

4.2.1 Opetuspuheen määrällinen tarkastelu

Liisa piti aineiston keräämisen aikana neljä matematiikan tuntia, jotka kestivät yhteensä noin 190 minuuttia. Opetustuokiot tuntien alussa kestivät yhteensä noin 87 minuuttia eli lähes 46 % matematiikan tunneista. Opetustuokiot olivat kahta lyhyttä koko luokan aktivoivaa toiminnallista harjoitusta lukuunottamatta frontaaliopetusta. Opetuspuheesta litteroidut lausahdukset jakautuivat taulukon 1 mukaisesti.

TAULUKKO 1. Liisan opetuspuheen jaottelu (Berry & Kim, 2008 mukaan)

	1.11.2010		2.11.2010		3.11.2010		5.11.2010		yhteensä	
x	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	21	25,61 %	24	19,35 %	29	33,33 %	28	32,94 %	102	26,98 %
2	21	25,61 %	36	29,03 %	33	37,93 %	23	27,06 %	113	29,89 %
3	16	19,51 %	36	29,03 %	12	13,79 %	16	18,82 %	80	21,16 %
4	8	9,76 %	7	5,65 %	1	1,15 %	6	7,06 %	22	5,82 %
5	12	14,63 %	14	11,29 %	0	0,00 %	8	9,41 %	34	8,99 %
6	4	4,88 %	7	5,65 %	12	13,79 %	4	4,71 %	27	7,14 %
	82	100,00 %	124	100,00 %	87	100,00 %	85	100,00 %	378	100,00 %

N = 378 f = lausahdusten esiintymisen määrä otoksessa

- x1 opettajan esittämä kysymys
- x2 opettajan vastaus oppilaalle tai reagointi oppilaan puheeseen
- x3 opettajan antama ohje tai johdatus asiaan
- x4 opettajan tietopainotteinen puhe tai selittäminen
- x5 opettajan oppilaalle antama palaute tai arvio
- x6 opettajan puhe, joka vetoaa oppilaan osallisuuteen tai työskentelyyn

Olen erottanut erityyppiset lausahdukset Liisan puheesta käyttäen hyväkseni puheen yleisiä määritelmiä. Puheen yksikkö on puheenvuoro, mutta puheenvuoro voi koostua yhdestä tai useammasta lausahduksesta. Siksi jaottelussa on hyödynnetty luokanopettajan puheen rytmiä ja taukoja helpottamaan lausahdusten tunnistamista toisistaan niin, että kukin lausahdus käsittää yhden ajatuksen. Tällä periaatteella lausahdukset saattoivat olla hyvinkin erimittaisia vaihdellen yhden sanan lausahduksista monisanaiseen esittävään puheeseen. Näin jaoteltuna Liisan puheesta erottui 378 lausahdusta, jotka jakautuivat kahteen selvästi toisistaan määrällisesti erottuvaan puheryhmään. Puheessa oli eniten kysymyksiä, vastauksia ja ohjeistusta ja vähiten selitystä, palautetta ja sosiaalistamista. Aikaisemmin mainittuihin tutkimuksiin (Sallinen-Kuparinen ym. ja Berry & Kim) verrattuna tutkimustulokset ovat yhteneväisiä ja linjassa opettajajohtoisen matematiikan opetuksen kanssa.

4.2.2 Kysymykset

Videoiduilla matematiikan tunneilla oli määrällisesti paljon kysymyksiä (102/378). Kysymykset eivät kuitenkaan ole yksiselitteinen opetuspuheen alalaji. Berry & Kim (2008, 367) löysivät omassa tutkimuksessaan opetuspuheesta kahdentyyppisiä kysymyksiä, suljettuja ja johdattelevia, mutta omassa aineistossani oli niiden lisäksi myös retorisia ja avoimia kysymyksiä. Eri kysymystyypit tunnistaa helpoiten siitä, millaista vastausta niihin odotetaan. Suljettuihin kysymyksiin vastataan joko kyllä tai ei, ja luokkatilanteessa myönteisyys voi ilmetä myös viittaamisena ja kielteisyys viittaamatta

jättämisenä. Suljetussa kysymyksessä voidaan myös nimetä oppilas, jolle kysymys kohdistetaan. Johdattelevat kysymykset vievät oppilaita kohti opettajan haluamaa tai etsimää vastausta tai toimintaa. Retoriset kysymykset eivät edellytä vastaamista ja usein opettaja käyttääkin niitä omien ajatustensa muotoilemiseen tai oppilaiden huomion kiinnittämiseen. Avoimet kysymykset antavat tilaa oppilaan omille ajatuksille ja mielipiteille, mutta vastaukseksi voidaan hakea myös täsmällistä tietoa.

Suljettu kysymys: *kuka lukis tuon murtoluvun
tarkoititko P2 tätä näin
jokos on valmiina
no niin saitteko hyvin tarkistettua*

Johdatteleva kysymys: *mikäs se olis se niinsanottu virallinen sanontatapa
miten päin me niinkö yleensä lähdetään lukemaan
mitä sun sille ykköselle kannattais tehdä...voisko sitä
siirtää
täällä pilkun jälkeen on aina mitkä osat...mitkä tulee
sitte seuraavana...ja sitte täällä oli jo aivan pikkuriikki-
siä osia eli mitä*

Retorinen kysymys: *olikohan se kolmesataa...sovitaan vaikka viistoista
kokonaista
olikohan se seittemäntoista sadasosaa...laita vaikka
viistoista
oisko meillä vielä joku hyvä esimerkki täältä [kirja]... nyt
sitte vielä voitaa vaikka kattoo*

Avoin kysymys: *mitä tapahtuu täällä pyöristetyssä luvussa
miksi näin
miten sun mielestäsi olis järkevä laskea tuo yhteen-
lasku tai miten sinä sen laskisit päässä
millä tavalla*

Liisa käytti paljon suljettuja kysymyksiä saadakseen oppilaat osallistumaan opetustuokioon ja taulutyöskentelyyn (*kuka lukis? kuka kävis? kuka piirtäis?*). Luokan aktivointikeinona suljetut kysymykset paljastuivat aika tehottomiksi, sillä kysymyksiin viittasivat aina samat 4-6 oppilasta. Opettaja käytti satunnaisesti tätä kyselytekniikkaa myös varmistaakseen, että kaikki olivat ymmärtäneet. Johdattelevat kysymykset toimivat opetusta eteenpäin vievänä opetus-tekniikkana, kun luokanopettaja halusi edetä taululla olevissa mallitehtävissä vaihe vaiheelta eteenpäin. Opetusta oli helppo seurata, koska tehtävät pilkottiin

kysymysten avulla pienempiin osiin. Toisaalta samalla kaavalla läpi käydyt esimerkit tekivät tekniikasta vähitellen junnavaan. Retorisia kysymyksiä, joihin opettaja vastasi itse, oli vain muutama ja ne olivat enemmän opettajan ääneen pohtimista ja miettimistä. Avoimia kysymyksiä oli paljon, mutta yleensä niillä haettiin täsmällistä tietoa (*miten lukisit murtolukuna? paljonko tuosta tulee? kumpaa se on lähempänä?*). Oppilaan omaa pohdintaa tai ongelmanratkaisutaitoa haettiin harvemmin (*mitä tapahtuu? miksi? miten?*).

4.2.3 Vastaukset

Myös tapa vastata vaihtelee. Opettajilla oli Berry & Kimin (2008, 368) tutkimuksessa viisi erilaista tapaa vastata oppilaille: oppilaan oikean vastauksen kuittaus/toisto, oikean vastauksen laajennettu toisto, selityksen houkuttelu, oikean vastauksen antaminen ja vääriin tai puutteellisiin vastauksiin reagoiminen. Oppilaan vastauksen kuittaus on yleensä lyhyt sanallinen ilmaisu (*joo, kyllä*), hyväksyvä äännähdys tai oppilaan vastauksen toistaminen sellaisenaan. Laajennettuun vastaukseen opettaja lisää jotain ratkaisun kannalta tärkeäksi kokemaansa, esimerkiksi laskutoimituksen luettelemisen (*viisi...neljäkymmentä jaettuna kahdeksalla on viisi*). Opettaja voi reagoida oppilaan oikeaan vastaukseen pyytämällä tältä tarkentavaa selitystä vastaukseen pääsemisestä (*näytä minulle! kerro mitä teit!*). Jos oppilaat eivät reagoi tai osaa vastata opettajan kysymykseen, hän voi antaa heille oikean vastauksen. Oppilaiden vääriä tai puutteellisia vastauksia seuraa yleensä opettajan johdattelema kysymys-vastaus -drilli, joka päättyy oikean vastauksen ”löytämiseen”. Nämä samat vastaustyytit esiintyivät myös tämän tutkimuksen aineistossa.

Kuittaus tai toisto: *joo*
 kyllä
 tuhannesosia
 aivan totta

Laajennettu toisto: *kyllä...kymmenesosien paikalla on nolla eli se ei*
 vaikuta ykkösiin
 kyllä...vaikuttaa siihen että nolla pyöristetään ykköseen

hyvä... ja eurot perään

Selityksen houkuttelu: *joo no tota kerro...kerro miten sä sitten teit
kyllä ja selosta vielä miten sää vertailit
kerroppa nyt vielä sitten että miten päädyit tähän
tosi hienosti ja perustelee vielä*

Oikea vastaus: *kymmenen kokonaista kymmenen sadasosaa
viisitoista kokonaista kahdeksankymmentä sadasosaa*

Reagointi väärään tai puutteelliseen vastaukseen:

*seitsemän...korjataan se mitä osaa [kymmenesosaa]
ei enää merkitä näkyviin tuhannesosia [pyyhkii pois]
mä laitan täältä nyt vaikka se T1 oli ihan oikein ku sää
sanoit mutta nyt ku täällä oli näitä sadasosia niin mä
laitan nyt tuon desimaali..desimaalin sadasosien
tarkkuuteen [kirjoittaa]
mä en nyt varmaan ihan riittävän tarkka ollu että se...*

Suurin osa Liisan vastauksista oli oppilaiden oikeiden vastausten yksisanaisia kuittauksia. Hän käytti laajennettua toistoa vain toisen oppitunnin aikana, kun luokka kertasi lukujen pyöristämistä ja Liisa halusi varmistaa oppilaiden muistavan pyöristämiseen liittyvät säännöt. Selityksen houkuttelua oli erityisesti desimaalilukujen päässä laskujen yhteydessä, kun opettaja kartoitti oppilaiden erilaisia tapoja lisätä tai vähentää ilman kynää ja paperia. Oppilaat saivat opettajalta oikeat vastaukset vain kerran, kun opettaja luetteli kotitehtävien vastaukset tunnin alussa nopeuttaakseen tehtävien tarkistamista. Vääriä tai puutteellisia vastauksia ei käyty askel askeleelta läpi drilleinä Berry & Kimin aineiston tapaan, vaan Liisa korjasi tai täydensi itse vastaukset selittäen samalla oppilaille mitä teki.

4.2.4 Ohjeistus

Opettajan käyttämä ohjaava puhe liittyi Berry & Kimin (2008, 368) artikkelissa tuntien aiheeseen johdatteluun, käytettäviin menettelytapoihin, oppilaiden huomion ohjaamiseen ja oppilaiden yleiseen käytöksen ohjaamiseen. Tässä kohtaa pidin Berry & Kimin luokittelua epämääräisenä, koska he sijoittavat käytöksen ohjaamiseen liittyvän puheen myös sosiaalistamisen alle. Jotta oma

aineistoni olisi selkeästi jaoteltu, päätin sisällyttää kaikki käytökseen liittyvät puheet sosiaalistamisen yhteyteen, enkä jakanut niitä kahden otsikon alle. Tätä poikkeusta lukuun ottamatta Liisan puheesta oli löydettävissä samat ohjeistukseen liittyvät puheen tyypit.

Johdattelu aiheeseen: *on puhuttu pitkään ja hartaasti murtoluvuista ja ollaan jo puhuttu siitäkkin että seuraavana on desimaaliluvut...*

no sitte vielä meillä tässä samaan asiasisältöön tulee pyöristäminen...viime vuodesta kans ihan tuttua mutta ehkäpä vuoden mittaan jo sitte taas vähä unohtunut...

Menettelytapaohjeet: *sun pitää jakaa se ensin kymmeneen osaan...jaa vaikka ensin viiteen*

pilkku erottaa kokonaiset ja desimaalit toisistaan kirjoita desimaaliluku jossa on ykkösiä ja kymmeniä kokonaisosissa ja sitten desimaaliosiossa korkeintaan saa olla tuhannesosia ei sitä pienempiä

Huomion ohjaaminen: *P2, P6 ja T4 tulkaa tuonne taakse sivu seitkytyheksän*

T11 käy laittaa se siihen [osoittaa] lappu mukaan...nouskaa kaikki seisomaan

Aiheeseen johdattelu on tyypillinen tunninkäynnistämisrituaali, jonka tarkoitus on ohjata oppilaiden keskittyminen käsillä olevaan asiaan ja herätellä heidän ajatuksiaan aiheesta. Liisan tapa johdatella aiheeseen oli joka kerta hyvin samantapainen eli hän viittasi joko aikaisempiin keskusteluihin tai aikaisemmin käsiteltyyn kokonaisuuteen. Menettelytapaohjeet koskivat tilanteita, joissa oppilas ei tiennyt miten edetä tehtävässä eteenpäin tai hän oli unohtanut mitä piti tehdä. Tehtävän tekemistä auttaakseen opettaja antoi oppilaille välillä hyvinkin tarkkoja ohjeita, vaikka olisi ehkä voinut vain käynnistää prosessin ja antaa oppilaan yrittää selvittää loput itse. Menettelytapaohjeet olivat pääsääntöisesti taulutehtävien ratkaisuun liittyvien vaiheiden selostuksia, mutta joukossa oli myös koko luokkaa koskevia toimintaohjeita. Oppilaat olivat jokaisessa videoidussa opetustilanteessa rauhallisia ja katse taulua kohti. Opettajan ei juuri tarvinnut ohjata heidän tarkkaavaisuuttaan puheellaan.

4.2.5 Selitys

Tämän tutkimuksen ja Berry & Kimin (2008, 368) aineiston merkittävin ero on selittämiseen liittyvien puheenvuorojen määrässä. Heidän tutkimuksessaan niitä oli 31 % opettajien puheesta ja omassani alle 6 %. Opettajan selitys tarkoittaa Berry & Kimin mukaan tunnin sisältöön liittyvää mieliin palauttamista, tiedollista selittämistä ja toistoa.

Mieliin palauttaminen: *me aina sanottiin tässä...nolla [kokonaista]...*

Tiedollinen selitys: *no täällä sama asia voidaan siis edelleen merkitä murtoluvulla ja sille löytyy tietty vastaavuus desimaalilukuna ja nyt tulee semmonen tärkeä juttu eli desimaaliluvuissa me erotellaan pilkulla kokonaisosat desimaaliosista*

meillä on siellä pyöristämässäännöissä semmoinen ohje että jos siellä se vaikuttava luku on viisi tai sitä suurempi niin sitte pyöristäminen tehdään silloin ylöspäin ja jos täällä vaikuttavana lukuna on alle viis niin sitten pyöristämmekin sinne pienempään päin pienempään lukuun

Liisan puheessa oli erittäin vähän aiheeseen liittyvää selittämistä ottaen huomioon että videoidut tunnit käsittelivät uutta kokonaisuutta. Toisaalta opettaja rakensi opetuksen ns. opetuskeskustelun varaan eli kävi asian läpi kysellen, toisaalta osa oppitunneista koski tuttuja laskutoimituksia (pyöristäminen, yhteen- ja vähennyslasku päässälaskien) uuteen kokonaisuuteen sovellettuna (desimaaliluvut). Varsinaista aiheeseen liittyvää tiedollista selittämistä ei näin ollen tarvittu.

4.2.6 Palaute

Sallinen-Kuparinen ym. (1987) tutkimuksessa nousi esiin opettajaopiskelijoiden puheesta analysoidun palautteen yksipuolisuus ja Berry & Kimin (2008, 368) aineistossa palautepuheenvuorojen niukkuus. Berry & Kim lasivat palautteeksi

kaikki arvioivat kommentit, positiiviset ja negatiiviset, ja ne olivat rakenteeltaan yksi- tai useampisanaisia.

Lyhyt palaute: *hyvä T1
hienoa
tuo oli hyvä
mahtavaa*

Pitempi palaute: *sen takia musta oli hienoa ku siellä heti T3 sano että
nolla kokonaista et näinhän me se luetaan
tossa T1 kivasti vielä...musta sä kivasti korostit sitä
että desimaaliluvussa se pilkku on tärkeä
tosi hienoa tytöt muistaa lausekkeeseenkin laittaa nuo
yksiköt [eurot]
ootte kyllä tosi reippaasti tehneet töitä*

Palautepuheenvuorojen prosentuaalinen ja sanastollinen niukkuus toistui myös Liisan kohdalla. Palautepuhetta oli 9 % koko aineistosta. Ne kaikki olivat sävyiltään positiivisia ja enemmistö yksi- tai kaksisanaisia. Aika usein opettaja antoi julkista palautetta oppilaille mainiten nimiä, mutta palautetta tuli myös koko luokalle yhteisesti.

4.2.7 Sosiaalistaminen

Sosiaalistaminen ("sociating") oli Berry & Kimin (2008) opettajapuheen jaottelun epämääräisin alaluokka, koska siihen sisältyi samoja asioita kuin ohjaavaan puheeseen. Olen tämän tutkimuksen aineiston luokittelussa sijoittanut kaikki ne opettajan puheenvuorot tähän luokkaan, jotka liittyvät luokan järjestyksen ylläpitoon, sosiaaliin suhteisiin ja rohkaisuun. Kyseessä ovat esimerkiksi sellaiset lausahdukset, joilla opettaja ohjaa oppilaita ottamaan mallia toivotusta käytöksestä tai yrittää lisätä tuntiaktiivisuutta.

Järjestyksen ylläpito: *kaikki muut pois ja toimi ihan reippaasti meillä on tuntia
tässä jo vähän hupsahtanut
T5 on vielä pois, T2, P5 ja T7 on pois...missä P2 on
nyt meillä menee siellä aika monta minuuttia ja tässä
aika kuluu*

Sosiaaliset suhteet: *T11 ja P2 nyt pitäis meidän päästä eteenpäin enemmän nyt vaan...pitänee varmaan tämmönen palkitsemissysteemi kehittelemään että täällä muutamat viittailee tosi ihanan innokkaasti ja osa vaan tyytyy seuraamaan sivusta*

Rohkaisu: *ja nyt vaan ihan jos on pienikin ajatus että mitä tapahtuu niin nosta käsi ylös taas käsi ylös kun oot vähänkin...minä lupaan etten minä purase tuu purasemaan palasta vaikka sanoo väärin
T9 on ihan sen näköinen haluaisitko tulla...ei...P5*

Liisan sosiaalistava puhe oli opetustilanteissa aika vähäistä ja keskittyi lähinnä tunnin aloitukseen liittyviin oppilaiden käynnistymisvaikeuksiin. Hän rohkaisi hiljaisia ja passiivisia oppilaita usein osallistumaan yhteiseen työskentelyyn, mutta aika samanlaisin sanankääntein. Hänen ei opetustilanteissa juuri tarvinnut puuttua oppilaiden sosiaalisiin suhteisiin.

4.2.8 Liisan puhe puntarissa

Opettajan viestinnän tarkasteleminen pelkästään puheena antaa tutkijalle mielenkiintoista mutta rajattua tietoa. Omien puhumisen taitojen kehittymisen kannalta on hyvä keskittyä välillä pelkkään puheeseen ja sen toimivuuden tarkasteluun sellaisenaan. Havaintojen perusteella Liisan puhe on huomioivaa ja ystävällistä. Hän kuuntelee oppilaitaan ja reagoi heidän puheeseensa. Hänen opetuspuheensa on arkipuhekieltä, satunnaisesti yleispuhekieltä, sisältäen murreilmaisuja, tilkesanoja ja anakoluutteja, mutta myös maneerin kaltaista saman sanan toistuvaa käyttöä.

Arkipuhekieli: *P2 tuuppa laittaa tänne vierelle tuu T6 näyttään emmää enää itekkää muista*

Yleispuhekieli: *kuinka sama asia merkitään desimaalilukuna mitä siellä sanotaan desimaalilukujen vertailusta*

Murreilmaisu: *tehä, täälä, lähetään, meijän, sää [sinä]*

- Tilkesana: *joo, nyt, ko, kö, no, ku, okei*
- Anakoluutti: *lähetään sitten sieltä kaheksankytöks meillä on
kaksytyks oikeen semmonen hyvä tehtävä ja
päässälaskuna*
- ja sitte ku on sanonu kuus kokonaista sitte sanoo
vaikkapa täältä taas valitsee hop mitä seuraava sanoo
T10*
- Maneeri: ***elikkä** sää tavallaan hajottasit nämä luvut
no niin **elikkä** ota kynä merkkää jos on oikein
kaksi laskua taululla **elikkä** desimaalilukujen yhteen-
lasku ja sitte toinen on vähennyslasku
joo **elikkä** koko lukuna koko desimaalilukuna
hienoa **elikkä** tuli toinenkin tapa*

Liisan matematiikkakuvan mukaan matematiikkaa pitää opettaa selkeästi ja johdonmukaisesti. Hän itse sanoi haastattelussa miettivänsä tarkkaan, mitä sanoo ja haluaa välttää monimutkaista ilmaisua. Kun haastattelussa heitin hänelle väitteen ”matematiikka on aine, jossa suusta saisi tulla vain punnittua puhetta”, hän vastasi

***sitä pyrkii välttämään tilkesanoja** koska sitte muuten saattaa niinkö
pulputa ihan niinkö*

*mutta **matikassa haluaa olla selkeä** mää aattelen että se on niin selkeä
oppiaine ja semmonen että et missä on **hirveen** niinkö **tärkeetä ne**
käsitteet että on ne käsitteet ja se että et miten mitä **miten sen sanoo***

Liisasta opetustilanteessa välittyvä rauhallisuus ja puhutempon verkkaisuus tekevät hänen opetuspuheensa seuraamisesta helppoa. Puheen rytmi vaikuttaa selvästi siihen, että Liisa ja kuulijat eivät välttämättä pane merkille puheessa esiintyvien lukuisten tilkesanojen määrää. Ne ovat osa luonnollista puhetta, mutta toisaalta ristiriidassa Liisan oman käsityksen kanssa. Liisa pitää matematiikan käsitteiden opettamista erittäin tärkeänä. Aineistosta ei selvinnyt, miten Liisa opettaa käsitteitä ja miten hän auttaa oppilaitaan niiden muodostamisessa. Vygotskyn mukaan (1982, 153–154, 158) käsitteiden kehittymistä voidaan nimenomaan tutkia sen kautta, miten niitä oppilaille opetetaan, koska usein oppilaat ottavat ne valmiina aikuisten ajattelusta ymmärtämisen ja oppimisen kautta. Oppilas ei toisaalta omaksu käsitteitä vaan sanoja ja niitäkin

aina ikäänsä vastaavan taitotason mukaisesti. Sanojen kerran opitut merkitykset laajenevat tiedon kasvaessa ja esimerkiksi yhteenlasku ymmärretään ensin luvun lisäämisenä toiseen ja vastauksena on alkuperäisiä lukuja suurempi luku. Tiedon kasvaessa yhteenlasku saa uusia merkityksiä ja oppilas oppii käsitteen sisältävän esimerkiksi rationaalilukuja ja vastauksen voivan olla myös negatiivinen. Opettaja kehittää puhuen oppilaiden sanavarastoa ja sitä kautta käsitteiden muodostamista, ja hänen on huomioitava opetuksessaan se, että oppilaat eivät automaattisesti tiedä, mitä jotkut matematiikan sanat ja käsitteet tarkoittavat.

Opetuspuheen analyysi oli rajattu koko luokkaa koskevaan opetukseen. Jos tutkimukseen olisi otettu mukaan myös yksittäisten oppilaiden kanssa tapahtunut opettaminen, olisi tuloksissa varmasti näkynyt enemmän selittämistä ja henkilökohtaista palautetta. Opetustilanteiden tarkastelu rajasi pois myös opettajan sosiaalistavan puheen osuutta, koska kierrellessään luokassa hän puuttui käytökseen tapauskohtaisesti ja kävi henkilökohtaisesti tsemppaamassa ja rohkaisemassa yksittäisiä oppilaita.

Liisan sanallinen viestintä on matematiikan opetustilanteissa tavoitteellista ja sitä ohjaa hänen käsityksensä matematiikasta ja sen opettamisesta. Viestinnän tapa on varmasti osin mallista opittu, koska omat opetetuksi tulemisen kokemukset vaikuttavat opettajan tapaan opettaa. Liisa on myös nähnyt opettajaopintojensa aikana matematiikan opettamista ja rakentanut tämän perusteella itselleen sopivia opetusmenetelmiä. Olen analysoinut Liisan puhetta pelkkänä puheena, en lausahdusten merkityksiä tutkien, koska tavoitteenani on ollut löytää tyypillisiä opettajapuheen alalajeja. Asiayhteydestään erotettu puhe ei siis ole viestintää alkuperäisessä merkityksessään, koska kasvokkain-viestinnässä puheeseen liittyy aina muita puheen ominaisuuksia, ulkopuolisia elementtejä ja vastaanottajan reaktioita. Richmond & McCroskey (2000, 107) toteavat, että puhetapa voi olla merkityksellisempää kuin puheen sisältö – silloin astummekin jo sanattoman viestinnän alueelle.

5 LUOKANOPETTAJAN SANATON VIESTINTÄ

Opettaja käyttää opetuksessaan monia keinoja, joista puhe on vain yksi. Puheen lisäksi hänellä on käytössään sanaton viestintä sekä muita erityyppisiä resursseja opettamisensa tukena, kuten taulu, karttoja, kaavioita ja kirjoja. (Pozzer-Ardenghi & Roth 2006, 103). Mikään näistä keinoista ei ole muista erotettuna täysin tyhjentävä – kasvokkainviestinnässä opettajan lausahdukset eivät ole eristettyjä pätkiä hänen muusta toiminnastaan, vaan ne täydentyvät sanattoman viestinnän avulla toimivaksi puheaktiksi; materiaalit jäävät irrallisiksi, ellei niitä jollakin tavalla puheen tai sanattoman viestinnän avulla liitetä asiayhteyteen. Viestintätilanne on kokonaisuudessaan monimutkainen ja osin tiedostamaton sanallisten ja sanattomien viestien ja eri viestintäkanavien verkko: viesti välittyy vastaanottajalle puheena kuuloaistin kautta ja sanattomat viestit kuulo-, näkö-, tunto-, haju- ja makuaistin kautta. (Battersby 2009, 14; Tiittula 1992, 42–43.)

Sanattomaan eli nonverbaaliin viestintään sisältyy kaikki muu kuin kielellinen käyttäytyminen puhetilanteessa. Sen avulla on mahdollista vahvistaa puhettaan (oppilaan kehuminen ja samanaikainen peukalon nostaminen ilmaan), tehdä viestistään ristiriitainen (oppilaan työn kommentoiminen positiivisesti, mutta sarkastisella sävyllä), toistaa puheensa sanoma (sanotaan kaksi plus viisi ja samalla näytetään sama määrä sormia ylhäällä), säädellä toimintoja (opettaja tekee kädellään seis-merkin halutessaan pysäyttää oppilaan käytävällä), korvata puheensa (opettaja kutsuu oppilaan luokseen viittilöimällä tälle

kädellään) ja korostaa puhettaan (opettaja sanoo tärkeän asian painokkaammalla äänellä). (Richmond & McCroskey 2000, 8–11.)

Sanaton viestintä jaetaan yleensä seitsemään alueeseen: kinesiikkaan, fyysiseen olemukseen, haptiikkaan, proksemiikkaan, kronemiikkaan, artefakteihin ja parakieleen (ks. esimerkiksi Burgoon ym. 2010, 19). Niiden avulla opettaja tehostaa puheen sanomaa, muokkaa ja ilmaisee merkityksiä ja säätelee vuorovaikutuksen kulkua. Sanaton viestintä on merkittävä tekijä ihmisten välisessä kommunikaatiossa. Sen rooli opetuksessa tunnustetaan, mutta sitä ei välttämättä osata hyödyntää parhaalla mahdollisella tavalla. (Harris 2003, 180.) Sanaton viestintä on osa jokaisen viestintää, mutta kukin tekee sen omalla tyylillään, johon sukupuoli, ikä, tausta ja kulttuuri vaikuttavat. Osa viesteistä on universaaleja, mutta monet hyvin kulttuurisidonnaisia. Erojen tiedostaminen ja huomioiminen on pedagogisesti merkittävä asia oppilasmaailman monikulttuurisuuden kasvaessa. (Harris 2003, 183.) Viestijöiden välinen keskinäinen tuttuus helpottaa sanattoman viestin ymmärtämistä. Mitä paremmin opettaja ja oppilaat tuntevat toisensa, sitä paremmin he osaavat tulkita toistensa sanattomia viestintää. Hyvästä ihmistuntemuksesta huolimatta sanaton viesti suodattuu kuitenkin aina kuulijan tulkinnan kautta ja mikäli puhe ja sanaton viestintä ovat keskenään ristiriidassa, kuulijalla on tutkimusten mukaan taipumus uskoa sanattomia viestejä. Lapset uskovat noin 12-vuotiaaksi saakka enemmän sanallisia viestejä, mutta opittuaan sanattoman viestinnän normit, he alkavat aikuisten tavoin luottaa niiden merkitykseen. (Richmond & McCroskey 2000, 9.) Opettajan tulisi huomioida oppilaiden kehittyminen viestijöinä omassa viestinnässään niin, että hän pyrkisi pitämään kaiken viestintänsä selkeänä ja ristiriidattomana.

5.1 Kinesiikka

Opettajan sanattomasta viestinnästä suurin osa on kinesiikkaa. Kinesiikka viittaa katseeseen, kehon liikkeisiin ja asentoihin sekä eleisiin ja ilmeisiin. Sen

hallitseva asema sanattomien koodien joukossa johtuu läheisestä yhteydestä puheeseen – eleiden, ilmeiden ja liikkeiden merkitys joko tukee tai on ristiriidassa puheen kanssa riippuen siitä mihin kohtaan puhetta ne sijoittuvat. (Battersby 2009, 16; Burgoon 2010, 112; Tiittula 1992, 44–45.) Kinesiikan avulla on mahdollista välittää viestejä ilman että puhuu lainkaan. Opettaja hoitaa suurimman osan luokan hallinnasta kehon kielen ja katseiden avulla sanattomasti. Opettaja siirtyy lähemmäksi oppilasta, jonka huomion haluaa saada tai seisoo ryhdikkäästi hiljaa tunnin alussa luokan edessä katsoen oppilaita merkitsevästi saadakseen heidät rauhoittumaan. Tutkimusten mukaan erityisesti katsekontakti ja puhetta tukevat kasvojen seudun ilmeet lisäävät oppilaiden tarkkaavaisuutta ja opetuksen tehokkuutta. (Battersby 2009, 15–16.) Katseen avulla on mahdollista ilmaista samoja asioita kuin kaikilla muilla kinesiikan keinoilla – välittää tunteita, säädellä vuorovaikutusta, osoittaa huomiota ja tarkkailla ympäristöä (Battersby 2009, 17; Burgoon 2010, 122). Kehon liikkeet ja asennot viestivät välittömyyden, rentouden, ystävällisyyden ja valppauden eri asteita, joiden perusteella voi tulkita opettajan avoimuutta ja positiivisuutta oppilaitaan kohtaan. Ihmisen tapaa seisoa on tutkittu erityisesti sukupuolen näkökulmasta ja tehty sen perusteella erilaisia johtopäätöksiä. Naiset ottavat tyypillisesti vähemmän tilaa itselleen seisossa ja istuessaan, pitävät jalkojaan lähellä toisiaan ja käsivarsia lähes kiinni kehossa. Miehet puolestaan seisovat tyypillisemmin jalat reilusti harallaan ja kädet kauempana kehosta. Asento on viesti katsojille puhujan asemasta ja auktoriteetista. (Richmond & McCroskey 2000, 66–71.)

Eleet ja ilmeet ovat hyvin erityyppisiä ja välittävät erilaisia viestejä. Embleemit eli vertauskuvat ovat tietoisia ja melko universaaleja symbolisia eleitä, joilla on sanallinen vastine (esimerkiksi sormen laittaminen suun eteen hiljaisuuden tai vatsan kädellä hierominen kylläisyyden merkiksi). Illustraattorit eli havainnollistajat ovat puhetta elävöittäviä ja korostavia liikkeitä, jotka saavat merkityksen vasta puheen yhteydessä (esimerkiksi käsien levittely kalajuttujen yhteydessä tai pään nyökyttely puhumisen yhteydessä). Niille ei ole sanallista vastinetta. Regulaattorit eli vuorovaikutuksen säätelijät ovat puheen ”liikennepoliiseja”, joiden avulla puhe ja kuunteleminen vuorottelevat

viestintätilanteessa (esimerkiksi nyökkäys tai nojautuminen taaksepäin ilmaisee puheenvuoron päättyneeksi). Affektit eli tunneilmaisut viestivät puhujan tunnetiloja ja niiden voimakkuutta (esimerkiksi ilon ilmaisu hymynä tai nauruna, surun ilmaisu vakavuutena tai itkuna), ja ne ovat melko universaaleja. Niitä ilmaistaan yleisimmin kasvojen ilmeillä, mutta myös kehon asennoilla ja raajojen liikkeillä. Adaptaattorit eli mukautujat (esimerkiksi raapiminen, hiusten koskettelu, kynällä naputtelu) ovat tahattomia ja liittyvät puhujan fyysisiin tarpeisiin. Ne ovat usein kulttuurisidonnaisia ja saavat eri merkityksiä eri kulttuureissa. (Burgoon 2010, 125–132; Richmond & McCroskey 2000, 57–65; Tiittula 1992, 44–45.)

5.2. Proksemiikka ja haptiikka

Proksemiikka ja haptiikka liittyvät myös opettajan ulospäin näkyvään sanattomaan viestintään. Proksemiikalla tarkoitetaan tilan käsittämistä, käyttöä ja jäsentämistä osana viestintää. Ihmisen tilantarpeen katsotaan jakautuvan alueelliseen ("territory") ja henkilökohtaiseen ("space") tilaan. Tilat eroavat toisistaan siinä, että alueellinen tila on "maantieteellinen" (esimerkiksi oppilaalla pulpetti ja opettajalla työpöytä, luokalla oma luokkahuone ja koko koululla koulun piha-alue) ja henkilökohtainen tila henkinen tilantarve suhteessa muihin lähellä oleviin. Tilan tarve on yksilöllinen ja vaihtelee pienestä reviiiristä suurempaan tapauskohtaisesti. Itselle tuttujien ja läheisten ihmisten sallitaan olla puhetilanteessa lähempänä itseä kuin tuntemattomampien. (Burgoon 2010, 159–168.) Opettajan on luokkatilanteessa otettava huomioon oppilaiden erilaiset tilantarpeet ja niiden vaikutus oppimiseen. Toisaalta opettajan pitää myös tiedostaa oma proksemiikkansa, koska työn luonteeseen kuuluu kyetä lähestyä oppilaita. Opettajan opetustoimintaan sisältyy paljon liikkumista luokassa. Tutkimusten mukaan (ks. esimerkiksi Sallinen-Kuparinen & Katajamäki, 1987) tilankäyttö liittyy valtaan, statukseen ja auktoriteettiin ja opetustilanteissa erityisesti luokan hallintaan ja opettamiseen. Opettaja käyttää tilaa hyväkseen säätelämällä etäisyyttään oppilaisiin – läheisyys viestii lämpöä ja etäisyys viileyttä; liikkeessä olevaa opettajaa pidetään tehokkaampana kuin

työpöytänsä taakse tai taulun kupeeseen linnoittautuvaa. Liikkumisellaan ja sijoittumisellaan opettaja viestii oppilaille myös omaa lähestyttävyyttään. Tutkimusten mukaan opettajat viettävät opetustilanteissa eniten aikaa luokan edessä, joka on selvästi opettajan reviiriä. Tällainen sijoittuminen on oppilaiden odotusten mukaista. Opettajan sijoittuminen opetustilanteessa jonnekin muualle kuin luokan eteen voi olla tiedostamatonta, mutta oppilaan silmin katsottuna se viestii jostakin. Opettajat tulevat oppilaiden lähelle yleensä oppilaan pyynnöstä, opettaessaan heitä henkilökohtaisesti tai kontrolloidessaan heidän työskentelyä. (Sallinen-Kuparinen & Katajamäki 1987, 153–155, 161.)

Haptiikka liittyy opettajan kosketuskäyttäytymiseen. Ihmisellä on tarve koskettaa ja tulla kosketetuksi, mutta sanattoman viestinnän koodina se on erittäin kulttuurisidonnainen. Hellä ja huomaavainen koskettaminen ("affectionate touch") kuuluu läheisiin ihmissuhteisiin esimerkiksi lapsen ja vanhempien tai puolisoitten välille ja seksuaalinen koskettaminen ("sexual touch") aikuisten väliseen suhteeseen. Muut koskettamisen tavat sopivat kouluuyhteisöön ja niitä ovat sosiaalinen koskettaminen ("socially polite touch") tervehtimisrituaaleissa, hyväksyvä ja onnitteleva kosketus ("appreciative and congratulatory touch") onnistuneen suorituksen jälkeen, lohduttava kosketus ("comforting touch") epäonnistumisissa tai loukkaantumisissa, välineellinen kosketus ("instrumental touch") oppilasta ohjattaessa ja kontrolloiva kosketus ("control touch") luokanhallinnallisissa tilanteissa. (Burgoon 2010, 150–159.) Suhtautuminen koskettamiseen on muuttunut muutaman vuosikymmenen aikana merkittävästi. Lainsäädäntö puuttuu opettajan kontrolloivaan koskettamiseen, mutta opettajien oma kynnys koskea oppilaita tavallisessa kanssakäymisessä tuntuu kohonneen – kosketuksen väärää tulkintaa on alettu pitää ammatillisena riskinä.

5.3 Parakieli ja kronemiikka

Kun puheesta poistetaan sanat eli se mitä sanotaan, jää jäljelle parakieli eli se miten sanotaan. Parakieleen kuuluvat äänen ominaisuudet, äänen luonnehtijat

ja täyteäännet, joiden avulla jokaisen ihmisen puhe saa yksilöllisen leimansa. Näkemättä puhujaa äänestä voi sen korkeuden perusteella päätellä puhujan sukupuolen ja arvioida iän; äänenkorkeuden ja –sävyn perusteella voi tavoittaa puhujan tunnetilan; rytmin, tempon ja artikulaation perusteella voi kuulla puhujan innostuksen tason. Äänen luonnehtijat, kuten esimerkiksi huuto, kuiskaus, mutina ja huokailu, ovat yksilön puhettavan tunnusmerkkejä. Nekin auttavat tunnistamaan puhujan tunnetiloja. Täyteäännet ovat ääninä kuultavia epä sanoja, joita käytetään sanojen tavoin. Näitä ovat esimerkiksi ”shhhh”, ”hmmm” ja ”yhym”. (Burgoon 2010, 136–139; Richmond & McCroskey 2000, 107–109.) Neljäs parakielinen elementti puheessa on aksentti eli se, kuinka puhuja korostaa sanoja puhuessaan. Aksentti herättää kuulijoiden huomion silloin, kun se poikkeaa enemmistön puheesta. Amerikkalaisten tutkimusten mukaan oppilaiden aksentilla on todettu olevan vaikutusta siihen, miten opettajat arvioivat oppilaiden sosiaalisen aseman. Mikäli aksentissa on ulkomaalainen korostus, sosiaalinen sijoittuminen alenee. (Richmond & McCroskey 2000, 114–115.) Suomalaisessa yhteiskunnassa romaniaksentti on tyypillisesti aiheuttanut samanlaisen reaktion. Oppilasaineuksen monikulttuurisuuden kasvaessa luokkien ulkomaalaistaustaisten oppilaiden määrä kasvaa erityisesti kasvukeskitymissä. Aksentin ja sosiaalisen aseman asenteellisen yhteyden tiedostaminen kuuluu opettajan ammattilliseen pohdintaan.

Kronemiikka viittaa siihen, miten ymmärrämme, käytämme, tutkimme, jäsenämme ja tulkitsemme aikaa ja miten reagoimme aikakäsityksiin, keskustelun etenemisvauhtiin ja taukojen käyttöön viestinnässä. Länsimainen elämäntapa on erittäin aikaorientoitunutta ja kasvatamme lapsemmekin hyvin varhain kiiruhtamaan, ehtimään ja välttämään myöhästymistä. (Richmond & McCroskey 2000, 196.) Elämä on ajallisesti strukturoitua: lukujärjestys ilmoittaa koulunalkamis- ja päättymisajan, oppituntien paikan ja keston, lounasajan ja välitunnit; koulubussit kulkevat tietyn aikataulun mukaisesti oli pysäkillä oppilaita tai ei; kirjastoauto vieraillee koululla tietynä päivänä tiettyyn aikaan; tehtäville annetaan aikataulut ja palautuspäivät. Tällaisen aikakäsityksen eli monokronisuuden piirteitä ovat täsmällisyys, tehtäväorientoituneisuus ja aikataulu-

uskollisuus. Aikuiset hallitsevat monokronisen aikakäsityksen periaatteet, mutta vaikka lapset kouluikäisinä hallitsevat kellon, ajan merkitys on heille vähäisempi. Monokronisuuden vastakohtana pidetään erityisesti latinalaisissa maissa, osassa Arabiaa ja Etelä-Euroopassa noudatettavaa polykronista aikakäsitystä, joka on ihmisorientoitunutta, traditiokeskeistä ja aikataulullisesti joustavaa. (Burgoon 2010, 55–57; Richmond & McCroskey 2000, 206–207.) Biologinen aikakäsitys näkyy osittain persoonallisuudessamme ja osittain käytöksessämme. Tapamme toimia ja viestiä vaihtelevat nopea-hidas -akselilla, jolloin opettajan verkkainen viestimistyylipi puuduttaa nopeat oppilaat ja nopeasti viestivä opettaja pudottaa verkkaiset vastaanottajat kyydistä. Erilaisen viireystason omaavat ihmiset voivat törmätä ongelmiin tehdessään töitä yhdessä. Luokkaan mahtuu eri aikaan päivästä aktiivisimmillaan olevia oppilaita, joista osa on aamuvirkkuja ja osalla käynnistyminen kestää hieman kauemmin. Myös opettajan viireystasolla on vaikutusta luokan viestintään ja opetukseen. Kronemiikka liittyy myös tapaamme käyttää ja ymmärtää taukoja viestintätilanteessa. Hiljaisuus ei ole puheen vastakohta, vaan kiinteä osa viestintäkäytöstämme. Se on puhutun kielen tausta, jota vasten äänten ilmaisullinen tehtävä tulee kuuluvaksi. Äännettömyydellä on taukojen muodossa oma merkitsevyytensä: tauon avulla opettaja voi hankkia itselleen aikaa koota ajatuksensa, rytmittää puhetta välimerkkien omaisesti, vaikuttaa oppilaiden käytökseen ja korostaa puheen sisältöä. (Rauhala 2009, 280; Richmond & McCroskey 2000, 110–112, 199–203.)

5.4 Fyysinen olemus ja artefaktit

Opettajan fyysinen olemus ja artefaktit eli luokassa olevat esineet ja huonekalut kuuluvat myös sanattomaan viestintään. Perimä luo raamit opettajan fyysiselle olemukselle, mutta opettajan omat valinnat (vaatteet, koristautuminen, tuoksut ja kampaus) lähettävät vastaanottajille viestejä esimerkiksi hänen persoonastaan, tunnetiloistaan ja asemastaan. Opettajien pukukoodi on suhteellisen vapaa ja persoonallinen tyyli on sallittua. On ammatteja, joissa vaatetuksella on merkittävä viestinnällinen rooli (lääkärin valkoinen takki, poliisin

asu) tai pukeutumisen on noudatettava tiettyä kaavaa (papin asun liturgiset värit). Tämän ajan fyysiseen olemukseen liittyviä viestejä ovat lävistyksset ja tatuoinnit ja jokaisen työyhteisön on mietittävä, millä tavalla niihin suhtaudutaan. Opettaja on luokan aikuinen ja hänen fyysinen olemuksensa ja omat valintansa viestivät tästä asemasta. (Burgoon 2010, 75–76.)

Artefaktit tarkoittavat ympäristön piirteitä tai manipuloitavissa olevia esineitä, jotka vaikuttavat viestintään ja tunnelmaan. Rakennetut ympäristöt suunnitellaan tarkoituksella synnyttämään tiettyjä mielikuvia. Tiedämme, että omakotitalossa on keittiö, pesutilat, olohuone ja makuuhuoneita, sairaalassa on valkoista ja steriiliä ja kouluissa on pitkiä käytäviä ja luokkahuoneita. Tieto siitä, että ympäristöä rakennetaan tiettyjen sääntöjen mukaisesti, viestii ennustettavuudesta ja tuttuudesta. Kaikki koulua käyneet tietävät, millaista kouluympäristössä on. Luokkahuoneen artefakteja ovat pulpetit, opettajan työpöytä, taulu, oppilaiden tuotokset ja kaikki muut luokassa olevat esineet. Opettaja pyrkii yleensä järjestämään ne niin, että luokka olisi mahdollisimman selkeä, toimiva ja esteetön. Perinteinen pulpettien jonojärjestys tekee luokasta muodollisemman kuin esimerkiksi puoliympyrään sijoitetut pulpetit – artefaktien järjestely vaikuttaa siis luokan sisäiseen viestintään. Opettaja muokkaa luokan tunnelmaa muun muassa esillä olevien oppilastöiden määrällä. Jos luokan jokainen seinä on kirjavana tuotoksia, luokan ilme on rauhaton. Säätelämällä huomionkiinnittäjien määrää opettaja vaikuttaa oppilaiden käytökseen. (ks. Burgoon 2010; Richmond & McCroskey 2000.)

5.5 Liisa-luokanopettaja sanattomana

Sanattoman viestinnän seuraaminen on kuin katsoisi tv:tä ilman ääntä. Osa viesteistä on täysin ymmärrettäviä ilman puhetta, osan merkitys jää epäselväksi ja esimerkiksi parakielen koodeja ei havaitse ollenkaan. Opettajan työn ymmärtäminen tietynlaisena roolissa esiintymisenä korostuu sanattomaan viestintään keskittyessä, koska sanattomassa opetusviestinnässä on niin paljon

mimiikan keinoja. Liisan sanattoman opetusviestinnän analysointi tapahtui videoaineistosta siten, että litteroin kaikki selvästi erottuvat sanattomat koodit. Olen tarkastellut erityisesti Liisan liikkumista ja hänen eleitään, ilmeitään ja parakieltään opetustilanteessa. Liisa ei varasta olemuksellaan huomiota viestiensä sisällöltä. Hän pukeutuu huolitellusti, hillitysti ja iälleen sopivasti. Hän ei käytä huomiota herättäviä koruja, voimakasta meikkiä tai tuoksuja. Hänen olemuksensa viestii tasapainoisesta, itsensä kanssa toimeen tulevasta aikuisesta naisesta, joka habitukseensa liittyvillä valinnoillaan ottaa muut kanssaihmiset huomioon.

Opetustuokioiden aikana Liisa liikkui eri osissa luokkaa tai seiso paikallaan, mutta ei missään vaiheessa istunut työpöytänsä takana. Hänen luokassaan on pulpetit 18 oppilaalle ja ne on järjestetty kolmen pulpetin riveihin. Tämän lisäksi luokan vasemmassa etunurkassa on työpöytä tietokoneelle, vasemmassa takanurkassa työpöytä ryhmätöitä tai eriyttämistä varten, takaseinällä materiaalikaapit, oikeassa takanurkassa oppilaiden lokerikot, oikean seinän keskivaiheilla kaapisto, oven vieressä lavuaari ja roskakori ja oikeassa etunurkassa opettajan työpöytä ja materiaalikaappi. Työpöytä on sijoitettu etuosaan niin, että sen taakse ei voi linnoittautua. Haastattelussa Liisa pohti työpöytänsä paikkaa pitkään:

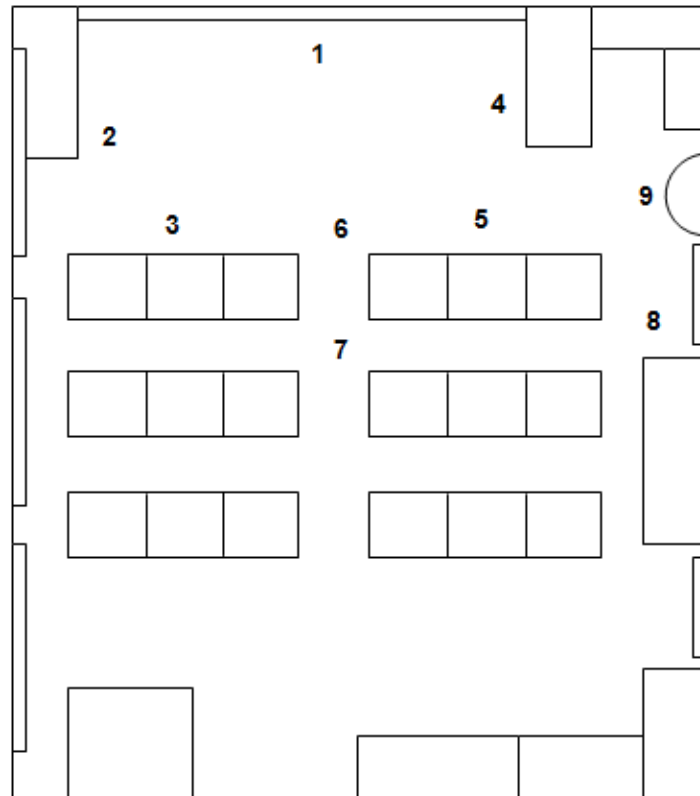
...mulla ei varmaan ikinä oo [työpöytä] ollut...siis se on ollut joskus luokan takana mut sitte seki on ollut jollain lailla kulmittain...oon varmaan aina pannu sen jotenki niinkö näin poikittain et se ei oo koskaan niinku näin [muurina edessä]...se on jotenki niin koska ei mun tuu hirveesti istuttua sielä niin miks..sehän on vaan edessä sitte jos se on jossaki siinä niinkö keskellä...

Liikkuminen luokassa on melko esteetöntä. Oppilaiden tuotoksia on useammalla seinällä ja muutenkin luokka muistuttaa tyypillistä suomalaista alakoulun luokkahuonetta tavaramäärän ja sisustuksen suhteen. Matematiikan oppitunteihin liittyvänä artefaktina Liisa on tuonut luokkaan tekemänsä desimaalilukutaulukon, joka on esillä luokan etuosassa koko ajan. Taulukossa on punaisella pohjalla paikka kokonaisluvulle kymmenjärjestelmän mukaisesti ja keltaisella pohjalla paikka desimaaliosille. Taulukko on värityksen ansiosta

huomiota herättävä ja korostaa hyvin kokonaislukujen ja desimaaliosien eroa. Taulukon merkitystä korostaa vielä sekin, että sitä käytetään opetustilanteissa ja oppilaat käyvät kirjoittamassa siihen lukuja.

Kuviossa 7 on Liisan luokan pohjapiirros, johon on numeroitu kaikki ne paikat, joissa hän oli tai kävi opetustilanteiden aikana. Pohjapiirroksesta löytyvät seuraavat paikat:

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| 1 taulu | 6 keskietuosa |
| 2 vasen reuna | 7 luokan keskusta |
| 3 vasen pulpettiryhmä | 8 oikea reuna |
| 4 työpöytä | 9 lavuaari |
| 5 oikea pulpettiryhmä | |



KUVIO 6. Liisan sijainnit luokassa matematiikan opetustilanteissa

Pohjapiirroksesta katsottuna Liisan liikkeet ja asemapaikat muodostavat ovaalin alueen luokan etuosaan. Oppilaat kävivät opetustilanteessa Liisan ”reviirillä”

ainoastaan silloin, kun he työskentelivät taululla. Määrällisesti eniten (taulukko 2) eli noin 50 % Liisa liikkui taulun ja luokan keskietuosan välillä. Kirjoitettuaan jotain taululle Liisa siirtyi lähes aina lähemmäksi oppilaita jatkaessaan puhumista. Teorian perusteella Liisan edestakainen liikkuminen on perusteltavissa kontaktin hakuna ja sen säilyttämisenä oppilaisiin, rohkaisuna osallistumaan ja luokanhallinnallisena eleenä. Vasen-oikea -akselilla tarkasteltuna, Liisa liikkuu merkittävästi enemmän luokan vasemmalla puolella (yhteensä noin 23 %) kuin oikealla (yhteensä noin 6 %).

TAULUKKO 2. Liisan sijainnin ja liikkeiden määrällinen tarkastelu

x	1.11.2010		2.11.2010		3.11.2010		5.11.2010		yhteensä	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	10	31,25 %	15	28,30 %	10	24,39 %	5	18,52 %	40	26,14 %
2	5	15,63 %	8	15,09 %	7	17,07 %	1	3,70 %	21	13,73 %
3	2	6,25 %	5	9,43 %	5	12,20 %	2	7,41 %	14	9,15 %
4	5	15,63 %	5	9,43 %	5	12,20 %	2	7,41 %	17	11,11 %
5	0	0,00 %	2	3,77 %	0	0,00 %	2	7,41 %	4	2,61 %
6	7	21,88 %	12	22,64 %	8	19,51 %	8	29,63 %	35	22,88 %
7	2	6,25 %	5	9,43 %	4	9,76 %	2	7,41 %	13	8,50 %
8	1	3,13 %	0	0,00 %	0	0,00 %	3	11,11 %	4	2,61 %
9	0	0,00 %	1	1,89 %	2	4,88 %	2	7,41 %	5	3,27 %
	32	100,00 %	53	100,00 %	41	100,00 %	27	100,00 %	153	100,00 %

- x1 taulu
- x2 vasen reuna
- x3 vasen pulpettiryhmä
- x4 työpöytä
- x5 oikea pulpettiryhmä
- x6 keskietuosa
- x7 luokan keskusta
- x8 oikea reuna
- x9 lavuaari

Kysyessäni haastattelussa Liisalta, miten hän arvelee käyttävänsä tilaa opetustuokioissa hän vastasi seuraavasti:

emmä emmä usko että...pitää nyt ihan itekki miettiä...mää oon varmaan aika lailla siinä etualalla et varmaan sitte kirjoittaessa tulee tää kätisyys et et et miten päin niinku on koska on vasenkätinen...se varmaan tulee siitä mutta ei sitäkään tarvi tietoisesti miettiä..joo en mä tietoisesti ainakaan..se on varmaan aika tiedostamatonta sitten jos on jommallakummalla puolella

Taulutehtävien tarkastelussa Liisa siirtyi usein vasemmalle puolelle luokkaa, minkä voi selittää osin hänen kätisyydellään ja osin luokan huonekalujen sijoittelulla. Oikea puoli luokkaa on paljon ruuhkaisempi, koska siellä on opettajan työpöytä, hyllyjä ja lavuaari. Liisan siirtyminen sivuun tarjosi oppilaille esteettömän näkymän taululle, mutta samalla hän pystyi säilyttämään katsekontaktin oppilaisiin. Liisa käytti luokan keskiosaa siirtymävaiheissa opetustuokiosta tehtävien omatoimiseen laskemiseen ja harjoitteluun. Hän antoi toimintaohjeet yleensä luokan keskeltä ja muutaman kerran luokan keskietuosassa seisoen. Liisan liikkuminen luokassa vaikutti loogiselta ja tarkoituksenmukaiselta. Hänen hakeutumisensa taulun luota lähemmäksi oppilaita viestii Liisan avoimesta suhtautumisesta oppilaisiin ja vapautuneisuudesta oppilaiden edessä.

Luokan etualassa liikkumisen lisäksi Liisan muukin sanaton viestintä on luokanopettajalle tyypillistä. Parakieleen liittyvistä ominaisuuksista hänen viestintänsä on kautta linjan tempoltaan rauhallista, äänensävy on ystävällinen ja rohkaiseva, artikulaatio on selvää ja vaihteleva intonaatio tekee puheesta soljuvaa. Liisa puhuu kuuluvasti, mutta ei missään vaiheessa häiritsevän voimakkaasti. Muutaman kerran puhe hiljenee lähes kuiskaukseksi, kun hän nielaisee lausahduksen lopun. Liisa käyttää äänen voimakkuutta tärkeiden sanojen korostamiskeinona ja täyteääniä hän käyttää vain kaksi kertaa neljän oppitunnin aikana:

*...kullekin niille on oma paikkansa **samoten** [sanoo painokkaasti] desimaaliosilla kymmenes**osat** [painokkaasti] sadas**osat** [painokkaasti] tuhannes**osat** [painokkaasti] niille on oma paikkansa...*

ymmm...no sää muistat P2 että me ollaan [lausahdus katkaistu tästä]

...eli mulla ei ollu mitään kuviota valmiina..ää..

Liisaan viestinnän rauhallisuus liittyy paitsi puheen tempoon myös hänen biologiseen ja monokroniseen aikakäsitykseensä. Hän tekee asiat rauhallisesti, joskus jopa verkkaisesti, yksi asia kerrallaan ja huolehtii, että kaikki tulee valmiiksi. Liisa joutuu muutamalla matematiikan tunnilla hoputtamaan oppilaitaan:

*nyt meillä menee siellä [painottaa sanaa] **aika monta minuuttia** ja tässä **aika kuluu** [tekee päällään pieniä nyökkäyksiä puheen tahdissa] T11 ja P2 [katsoo näitä kahta oppilasta silmiin, nyökkää, tekee käsillään sivuliikkeen ja laittaa sen jälkeen kädet vartalon edessä yhteen] nyt pitäs meidän **päästä eteenpäin** [on pitkään hiljaa ja vakavan näköinen, katsoo nimettyjä oppilaita, seisoo luokan keskietuosassa]*

Opettajan aikakäsitys tulee usein esille tämänkaltaisissa tilanteissa. Opettaja on tietoinen tulevan tunnin sisällöstä ja sen vaatimasta käsittelyajasta, mutta ei pääse ajoissa aloittamaan. Koska oppilaat eivät ole samalla tavalla selvillä tunnin aiheesta tai sisällöstä, heillä ei ole tarvetta ennakoida ajankäyttöä – ikänsä puolesta Liisan oppilaiden tulisi jo osata rauhoittua tunnin alussa ilman että opettajan täytyy vedota ajankäyttöön. Liisa käyttää puheessaan paljon taukoja rytmittämässä puhettaan ja painottamassa sanoja tai tärkeitä asioita. Lisäksi hän käyttää taukoja miettimiseen ja sanomisiensa harkitsemiseen. Tauot liittyvät varmasti myös hänen tapaansa puhua rauhallisesti.

*[ohjeistaa luokkaa numeropeliä varten] et sitte rupeekin menemään aina vaan nopeammin ja nopeammin ja nopeammin [puheen tempo nopeutuu] **TAUKO** ja sovitaanko vaikkapa **LYHYT TAUKO** kaksi harjottelukierrosta että katkasette sitten **LYHYT TAUKO** ootappas vielä **TAUKO** kaks harjottelukierrosta elikkä katkasette sitten ja alotatte tuosta viidestä kokonaisesta [painottaa] ja sitte alotatte sen kierroksen **TAUKO** ja otatte vaikkapa **TAUKO** viis kierrosta kaikkien pitää mennä*

Liisa on opetustilanteissa välillä etäällä oppilaistaan, mutta hänestä ei silti välity etäinen asenne heitä kohtaan. Hän ei koskenut videoidussa aineistossa oppilaitaan, mutta kävi heidän lähellään. Kun oppilaat tulivat taulutyöskentelyn yhteydessä luokan eteen, Liisa antoi heille tilaa ja väistyi itse sivummalle.

Opetustilanteiden ulkopuolella Liisa lähestyi oppilaitaan todella paljon ja saattoi koskettaa heitä esimerkiksi hartioihin kannustavasti, rohkaisevasti tai ystävällisesti.

Liisan asennot opetustilanteessa olivat rauhallisia ja tasapainoisia. Hän ei juuri liikuttanut kehoaan puolelta toiselle – elehtivä liike tuli puhetta myötäilevästä nyökyttelystä ja käsien liikkeestä. Hän kumartui usein lievästi eteenpäin odottaessaan oppilaiden vastausta tai viittaamista. Kädet olivat usein vartalon edessä ja hän piti joko käsiään ristissä, kevyesti yhdessä tai sormenpäitä vastakkain. Hänen tilankäyttönsä paikallaan ollessa oli vähäistä ja vastasi yllättävänkin tarkasti sukupuoleen liittyvää tilankäytön kuvausta. Usein käsien pitäminen vartalon edessä tulkitaan torjunnaksi, mutta koska Liisan muussa käytöksessä ei ollut mitään torjuntaan viittaavaa, pidän tätä tulkintaa hänen kohdallaan hyvin epätodennäköisenä. Liisa osoitti usein kädellään asioita puheensa tueksi ja käytti kuvailevia eleitä:

[taulutyöskentelyn yhteydessä]...täällä on osottajassa seitsemän [osoittaa kädellä lukua seitsemän] ja nimittäjässä sata [osoittaa kädellä lukua sata]...

[kotitehtävien tarkistuksen yhteydessä] ...elikkä ota kynä merkkää jos on oikein [painottaa sanaa] oikeinmerkki [tekee merkin sormellaan ilmaan] jos väärin [painottaa sanaa] väärinmerkki [tekee merkin sormellaan ilmaan]...

Liisan kasvoilla oli tunneilla levollinen ja ystävällinen perusilme ja hän hymyili erityisesti silloin, kun hän ilahtui oppilaan osaamisesta. Hän käytti katsetta muun muassa luokan hallinnassa, osaamisen kontrolloimisessa ja oppilaiden rohkaisemisessa. Ilmeillään Liisa viesti läsnäoloaan ja lähestyttävyyttään, mikä vaikutti olevan erottamaton osa hänen opettajuuttaan. Liisalla oli muutama adaptaattori eli tiedostamaton liike: hän pyyhkäisi hiuksiaan toistuvasti pois otsalta ja seisoessaan piteli tai pyöritteli käsissään liitua. Liikkeet eivät mielestäni viestineet millään tavalla hermostuneisuutta, vaan olivat enemmän Liisan rutiineja tai keskittymiseen liittyviä tekoja.

Koulussa painotetaan yleisesti puhuttua ja kirjoitettua kieltä sekä opetuksessa että oppilaiden arvioinnissa. Usein jää huomioimatta, kuinka paljon opettaja viestii sanattomasti kehollaan ja äänenkäytöllään. (Pozzer-Ardenghi & Roth 2007, 97.) Opettajan sanaton viestintä on yksi havainnollistamisen keino, joka ei aina ole opetettavan asian kannalta välttämätöntä, mutta saattaa selventää sitä oppilaille. Monet Liisan sanattoman viestinnän keinoista ovat opettajille universaaleja ja käytäntö on tehnyt niistä tiedostamattomia rutiineja. Sanaton viestintä lisää opetuksen monikanavaisuutta, koska sen avulla oppilaat saavat tietoa muutenkin kuin vain kuuloaistin välityksellä. Se on kuitenkin vain yksi lisä matematiikan opetukseen eikä korvaa oppiaineen omaa erityistä sanastoa, ilmaisutapoja, käsitteitä ja symboleja.

6 LUOKANOPETTAJAN MATEMAATTINEN VIESTINTÄ

Kielenkäytön merkitys matematiikan opettamisessa ja oppimisessa on korvaamaton. Vaikka muutaman vuoden takaisen väitöstutkimuksen (ks. Leppäaho 2007) mukaan oppilaat ovat edelleen vahvasti sitä mieltä, että matematiikka on vain numeerista laskemista, kaiken taustalla on kieleen perustuva ymmärtäminen (Gadamer 2006, 13.) On aiheellista miettiä, mikä saa oppilaat ajattelemaan tällä tavalla – heidän matematiikka-asenteensa, saamansa opetus vai molemmat tekijät yhdessä?

Matematiikkaa on mahdoton opettaa ilman matemaattista viestintää. Matematiikan ongelmat, käsitteet ja kaavat sisältävät normaalille käyttökielelle vieraita symboleja, jotka on luotu yksinkertaistamaan ilmaisua ja esittämään yhteyksiä asioiden välillä. Portaankorva-Koivisto (2010) toteaa väitöskirjassaan, että matematiikan tunneilla käytetty kieli on oman yhteisönsä kieltä, jonka osaksi oppilaat on saatava kasvamaan. Matematiikan oppiminen ja ymmärtäminen edellyttävät siis käyttäjiltään yhteistä kieltä ja yhteistä sanastoa, mitkä syntyvät opettajan ja oppilaiden välisessä viestinnässä. Matematiikan abstraktin luonteen takia on käytettävä havainnollistamista, ja sitä opettaja voi tehdä viestinnän avulla sanallisesti ja sanattomasti. Opettajan tehtävä on tehdä matematiikan tunneilla oppilailleen näkymättömästä näkyvä, jäsentää, tulkita ja kytkeä matematiikka omien kokemusten avulla lähemmäksi oppilaiden maailmaa. (mt., 23, 49, 147.) Tähän opettaja tarvitsee sujuvaa äidinkielen ja matematiikan kielitaitoa.

6.1 Matematiikan kieli

Matematiikan käsittäminen kieleksi on mielenkiintoinen ajatus, jota voi alkaa avaamaan luonnollisten kielten ominaispiirteitä miettimällä. Luonnollinen kieli on kielellisiin merkkeihin perustuva autonominen järjestelmä, jonka avulla on mahdollista ilmaista ajatuksia ja hahmottaa maailmaa. Se opitaan kanssakäymisessä muiden ihmisten kanssa. Luonnollisella kielellä on oma säännöstönsä eli kielioppinsa, joka kuvaa kielen morfologiaa, syntaksia ja ortografiaa. Kielioppi on kielen käyttäjien yhteinen koodisto, jonka avulla kieli säilyy ymmärrettävänä. Säännöistä huolimatta kielen käyttö on joustavaa, sanasto runsasta ja kieli uusiutuvaa. Kielen alueisiin kuuluvat myös fonetiikka, semantiikka ja pragmatiikka.

Matematiikan kieli on luonnollisten kielten tavoin merkkeihin perustuva järjestelmä, jolla on oma kielellinen rakenteensa ja sanastonsa. Osa sanoista on yksinomaan matematiikkaan kuuluvia (hypotenuusa), osa samaa tarkoittavia arkikielen kanssa (neliö) ja osa erimerkityksisiä (suora). Matematiikan kieli ei ole täysin autonominen, koska se on riippuvainen ympärillä puhutusta kielestä. Sitä ei opita luontaisesti, kuten esimerkiksi äidinkieltä, vaan se on opiskeltava. Matematiikan kielelle on ominaista eksakti ilmaisu ja niukka sanasto, ja sen kielioppi koostuu symboleista, laskusäännöistä, aksioomista, päättelymalleista ja teoreemoista. Matematiikan kieli on verrattavissa luonnolliseen kieleen siinä, että sekin uudistuu ja kehittyy. (Gadamer 2006, 20; Ilany & Margolin 2010, Portaankorva-Koivisto 2010, 172; 138–139; Tossavainen 2007, 234).

Ilany & Margolin (2010, 138) ovat sitä mieltä, että oppilaat ovat matematiikan tunneilla kaksikielisessä ympäristössä, jossa operoidaan sekä luonnollisella kielellä (yleensä äidinkieli) että matematiikan kielellä. Gadamer (2006, 20) ei olisi valmis kutsumaan matematiikkaa kieleksi, vaan pitää sitä äidinkielen rinnalla olevana symbolisena systeeminä. Hänen mielestään matematiikka on alistainen äidinkielelle, vaikka sillä onkin oma kielellinen ilmaisutyyliensä asioiden

ja merkitysten kuvaamisessa. Matematiikan käyttäjien mielipiteet matematiikan kielellisyydestä vaihtelevat todennäköisesti sen mukaan, mitä heidän matematiikkauskomuksensa ja matematiikkakuvansa siitä sanovat – onko matematiikka elävään ja kehittyvään kulttuuriin liittyvä kieli vai objekti, johon viitataan luonnollisilla kielillä. Oli matematiikka sitten kieli tai ei, käsitteet on opiskeltava samalla tavoin kuin kieliopinnoissa opiskellaan perussanasto ja lauseiden tuottaminen. (Tossavainen 2007, 236–237).

Matematiikan ja äidinkielen yhteyttä ei voi kiistää. Matematiikan opiskelussa oppilaat rakentavat itselleen matematiikankielistä käytösänastoa ja käsitteistöä, mikä tapahtuu äidinkielen avulla. Vygotskyn (1982) teorian mukaisesti oppilaan kehitystaso ohjaa matematiikan kielen omaksumista. Sanat saavat uusia merkityksiä ja käsitteet rakentuvat niiden oppilaan tietojen ja taitojen varaan, jotka hän kokee itselleen merkitykselliseksi ja joista hänellä on kokemusta. Matematiikan sanojen ja käsitteiden kielentäminen eli avaaminen käyttäjän arkikielelle vaatii työkalukseen äidinkieltä. Kielentäminen voi tapahtua puhuen, kirjoittaen, symbolein tai piirtäen. Kun oppilas oppii puhumaan ja kirjoittamaan matematiikkaa ja matematiikasta, hän oppii samalla refleктоimaan ja jäsentämään matemaattista ajatteluaan. Ajattelu puolestaan on vahvasti äidinkielellä tapahtuva prosessi, joten matematiikan kielen alisteinen suhde äidinkieleen on gadamerilaisittain nähtävissä. Oppilas joutuu sukuloimaan äidinkielen ja matematiikan kielen välillä, tekemään käännöstyötä rakentaakseen yhteisiä merkityksiä ja ylittämään äidinkielen tavanomaisen käytön rajoja käyttämällä sitä abstrakteissa yhteyksissä. (Joutsenlahti 2006, 3–4; Leppäaho 2007, 92; Tossavainen 2007, 240.)

Matematiikan ja äidinkielen välisen suhteen muodostaminen ja vahvistaminen ovat opettajan yksi tehtävä matematiikan opetuksessa. Tossavainen (2007, 240–241) painottaa, että on opettajan tehtävä auttaa oppilaita matemaattisen ilmaisun kehittämisessä, kannustaa heitä keskinäiseen kommunikointiin ja täsmällisen sanaston käyttämiseen. Hän viittaa yhdysvaltalaiseen matemaatikkoon R. L. Mooreen, joka kehitti puoli vuosisataa sitten

opetusmetodin vahvistamaan oppilaan matemaattista kielentämistä. Moore kiinnitti erityistä huomiota opettajan kielenkäyttöön opetustilanteissa ja -keskusteluissa ja peräänkuulutti opettajilta myös taitoa keskustella matematiikasta oppilaiden kanssa kielen monella eri tasolla. (mt., 240–241.) Ilany & Margolin (2010) törmäsivät työssään opettajina matematiikan ja äidinkielen väliseen käännösongelmaan erityisesti sanallisia ongelmanratkaisutehtäviä tehdessä. Äidinkielen ongelmaksi koettiin muun muassa se, että sanojen järjestys määrittä niiden merkityksen, kun taas matematiikan kielessä numeroiden esiintymisjärjestys tehtävässä ei välttämättä kertonut oikeaa ratkaisujärjestystä. Koska sanallisissa tehtävissä on kielten välisiä aukkoja, tutkijoiden mielestä opettajan on välttämätöntä auttaa oppilaitaan rakentamaan siltoja äidinkielen ja matematiikan kielen välille, jotta oppilaiden matemaattiskielellinen lukutaito kehittyisi. (Ilany & Margolin 2010, 140–142.) Matematiikasta, matematiikan puhumisesta ja oman ajattelun näkyväksi tekemisestä tulisi tehdä oppilaille luonteva tapa toimia matematiikan oppitunneilla. (Joutsenlahti 2006, 9; Leppäaho 2007, 97).

6.2 Liisa-luokanopettajan matemaattinen viestintä

Opettajan rooli matematiikan kielen ja ajattelutapojen välittäjänä on vahva, kunhan hän itse toimii hyvänä mallina oppilaille (Portaankorva-Koivisto 2010, 36). Videoaineiston desimaalijakso kuuluu matematiikassa lukujen ja laskutoimitusten alueeseen, johon liittyy paljon matemaattista käsitteistöä ja sanastoa. Ensi kuulemalta videoidun aineiston matematiikan kieli ei kuulijaa häikäissyt, mutta kolminkertainen litterointi auttoi havaitsemaan Liisan opetuksen matemaattista punaista lankaa ja kuulemaan matemaattista viestintää.

Haastattelussa Liisa kertoi haluavansa pitää ilmaisunsa yksinkertaisena ja avata käsitteet selkeästi. Matematiikkaan liittyy paljon abstrakteja käsitteitä,

jotka ovat sellaisina vaikeita ymmärtää. Opettajan tehtävä on konkretisoida matematiikkaa oppilaille sanallisesti ja havainnollistaen. (Yrjönsuuri 2004, 113.)

mää mietin että ei tulis sanottua kovin monimutkaisesti...se varmaan on se semmonen et mahdollisimman yksinkertaisesti...

mutta matikassa haluaa olla selkeä mää aattelen että se on niin selkeä oppiaine ja semmonen että et missä on hirveen niinkö tärkeätä ne käsitteet että on ne käsitteet ja se että et miten mitä miten sen sanoo

Liisa yrittää ottaa eritasoiset oppilaat huomioon omassa kielenkäytössään ja sanavalinnoissaan, mikä on tärkeää. Luokan oppilaat eivät ole samalla viivalla sanojen merkitysten ja käsitteiden ymmärryksessä ja opettajan on huomioitava tämä omassa puheessaan.

...ku tämmösen oppilaan kans tekee töitä niin no yrittää piirrosten kautta tai sitten niinkö käyttämällä erilaista kieltä eri tavalla selittäen yrittää...

Liisa toivoo oppilaiden osallistuvan tunnilla aktiivisesti ja rohkaisee heitä kielellistämään ratkaisujaan sanomalla ”kerro”, ”perustele” tai ”selitä”. Tällä tavoin oppilaan ajattelu tulee opettajan ja muiden oppilaiden kuultavaksi ja arvioitavaksi. Mitä useampi oppilas pääsee tunnilla selittämään omia ratkaisumallejaan, sitä useampia mahdollisuuksia jokainen oppilas saa reflektoida omia ratkaisujaan. Samalla opettaja saa käsityksen oppilaan ymmärryksestä. (Joutsenlahti 2006, 6–7.) Se, että oppilaat saavat käyttää arkikieltään matematiikan tunneilla, tukee heidän matematiikan oppimistaan (Portaankorva-Koivisto 2010, 171). Myös Tossavainen (2007, 241) pitää tätä erittäin tärkeänä oppilaiden matemaattisen kielitaidon kehittymiselle. Opettaja ei saa kuitenkaan hoputtaa oppilaita ratkaisumallien selittämisessä, vaan hänen tulee antaa oppilaiden rauhassa muotoilla ajatuksensa sanoiksi. Liian usein opettajat ”tehostavat” opetustaan antamalla lyhyitä ja täsmällisiä ratkaisumalleja, jotka on mietitty valmiiksi opettajan kielellä.

...osallistuminen voisi olla aktiivisempaa ja tää on ollut niinkö ihan koko ajan että et mihin oon yrittäny pyrkiä että tulisivat vieläkin aktiivisemmin mukaan et se on ollu niinkö semmonen haaste ja se haaste edelleen jatkuu...

[taululla desimaaliluku 3,152]

Liisa: no seuraavaksi tämä pitäis pyöristää nyt sitten kymmenesosien tarkkuuteen

T1: että miten vitonen..meniskö se alaspäin vai ylöspäin

Liisa: mitäs tää viitonen nyt sitten

T1: meneekö se silleen ylöspäin

Liisa: kyllä silloin ku...

T1: eikö se oo niinkö kolme kokonaista ja sitte niinkö kaks kymmenes..kaks kymmenesosaa

Liisa: tosi hienosti ja perustelee vielä

T1: no koska öö..emmä tiiä

Liisa: sää kysyit ihan oikeita asioita

T1: no kun se vitonen on niinku saman verran tai niinkö et se on..mutta kun eihän sitä kumpaankaan..se ei voi olla sama

Liisa: mää uskoisin ymmärtäväni mitä sää tarkotat..elikkä meillä on siellä pyöristämissäännöissä semmonen ohje että jos siellä se vaikuttava luku on viisi [painottaa] tai sitä suurempi [painottaa] niin sitte pyöristäminen tehdään silloin ylöspäin [painottaa] eikö vaan ja jos täällä vaikuttavana lukuna on alle [painottaa] viis niin sitte pyöristämmekin sinne sinne pienempään [painottaa] päin

Liisa on desimaalien lukemisessa koko ajan systemaattinen ja antaa hyvän mallin oikeakielisyydestä. Hän muistaa sanoa ”lähempänä kolmea kokonaista kuin neljää kokonaista”, vaikka puhekielessä se usein tulisi sanotuksi ”lähempänä kolmea kuin neljää”. Liisa tiedostaa, että hänen oma kielensä ei välttämättä kohtaa kaikkia oppilaita ja siksi hän käyttää luokassaan myös vertaisopetusta. Näin hän tarjoaa oppilailleen lisää mahdollisuuksia ymmärtää.

[taululla luku 3,152]

Liisa: no ihan nyt ensimmäisen niin lähdetäämpä pyöristämään kokonaisten tarkkuudella...P2

P2: kolme kokonaista

Liisa: aivan totta [painottaa] ja kerropa nyt vielä sitten että miten päädyit tähän

P2: koska se ykkönen on lähempänä kolmosta

Liisa: aivan [painottaa] täällä kymmenesosassa on vain yksi ja P2 sanoo että tuo luku on lähempänä **kolmea kokonaista kuin neljää kokonaista**

...toinen samanikäinen yleensä osaa aika hyvin selittää...koska **sen kieli voi olla lähempänä** sitä sen [autettavan oppilaan] kieltä...

Matematiikan kielen sanastoon, käsitteisiin ja toimintatapoihin liittyvistä asioista Liisa nosti desimaalijakson ensimmäisten tuntien kohdalla tärkeinä asioina esiin

murto- ja desimaalilukujen yhteyden, desimaalilukujen oikean lukemistavan, lukusuunnan desimaalilukuja vertailtaessa ja vertailuun ja pyöristämiseen liittyvät säännöt ja merkit.

Murto- ja desimaalilukujen yhteys:

*nyt me on puhuttu pitkään ja hartaasti murtoluvuista...ja ollaan jo puhuttu siitäki että seuraava aihe on desimaaliluvut...nythän me oikeastaan **puhutaan aika lailla samasta asiasta** mutta me vaan puhutaan eri käsitteillä eri nimityksillä mutta itse asiassa **se asia on meillä sama** eli me puhutaan murtoluvuista ja merkitään luvut tietyllä tavalla ja sitte taas kun me puhutaan desimaaliluvuista niin meillä vaan merkintätapa siellä muuttuu...ja vähän laskutapaki*

Desimaalilukujen oikea lukemistapa:

[taululla 0,7]

Liisa: kuka tuon lukis...P5

P5: oisko nolla seitsemäsosaa

Liisa: mitäs me aina sanottiin tässä...nolla...

P3: pilkku

*Liisa: niin me joskus sanotaan..ja vielä sitte mikä se sitte olis se niinsanottu **virallinen** [painottaa] **sanontatapa**...T3*

T3: onko se nolla kokonaista ja ..ööö...ja seitsemän sadasosaa

Liisa: seitsemän..korjataan se mitä osaa

T3: kymmenes

*Liisa: kyllä **nolla kokonaista seitsemän kymmenesosaa***

Lukusuunta desimaalilukuja vertailtaessa:

[taululla luvut 2,135 ja 2,141]

no tota kerro...sano ensin ne luvut

[oppilas on aikaisemmin jo sanonut, että 2,141 on suurempi; hän lukee ne oikealta vasemmalle]

*kyllä ja sitten ihan semmonen käytännön vinkki että **mikäs mejän lukusuunta on..miten päin me niinkö yleensä ruetaan lukemaan** [pyytää oppilasta lukemaan luvut oikeassa lukusuunnassa]*

Vertailuun ja pyöristämiseen liittyvät säännöt ja merkit:

*Liisa: ..ja ennekö lähetään niin P7 luetko sää sieltä **mitä meille muistutetaan niistä pyöristämissäännöistä***

P7: ai tosta noin [osoittaa kirjaa]

Liisa: joo

*P7: **kun pyöristetään ykkösten tarkkuudella katsotaan kymmenesosia, kun pyöristetään kymmenesosien tarkkuudella katsotaan sadasosia, kun pyöristetään sadasosien tarkkuudella katsotaan tuhannesosia***

Liisa: kyllä...no ihan nyt ensimmäisenä niin lähdetäämpä pyöristämään kokonaisten tarkkuudella, tuo oli se merkki [kirjoittaa taululle ≈ ja katso taulua]...

Murto- ja desimaalilukujen välinen yhteys ei välttämättä kirkastunut kaikille oppilaille, koska Liisan sanavalinnat olivat tässä kohtaa aika epämääräisiä. Kun oppilaat myöhemmin tekivät muunnostehtäviä taskulaskimella, yhteys saattoi tarkentua useammalle oppilaalle. Liisa otti muutamia kertoja esille desimaalipilkun tärkeän roolin kokonaisten ja desimaaliosien erottajana, mutta muistutti aina oppilaita siitä, että pilkkua ei lukiessa mainita. Luokassa käytiin hyvä keskustelu siitä, kuinka monet korvaavat desimaalipilkun pisteellä ja myös lukevat sen niin (esimerkiksi 3,5 kirjoitetaankin 3.5 ja sanotaan kolme piste viisi). Tämän asian esille ottaminen oli mielestäni tärkeää, koska esimerkiksi taskulaskimissa ja kännyköiden laskimissa desimaalipilkun paikalla on piste ja oppilaat saattavat huomaamattaan omaksua sitä kautta väärän kirjoittamistavan. Lukusuuntavirheiden korjaaminen oli matematiikan kielen kannalta erittäin tärkeä huomio, koska matematiikkaa luetaan enimmäkseen vasemmalta oikealle – näin myös niissä kielissä, joissa kirjoitus- ja lukusuunta ovat normaalisti oikealta vasemmalle. Tehtävien ratkaisemisessa tarvittavat säännöt luettiin oppikirjasta, mutta Liisa haki sääntöjen toistoa taulutehtävien kautta, kun hän pyysi oppilaita selittämään ja perustelemaan vastauksiaan.

Vaikka videoaineistossa ei kuulunut vilkasta matematiikankielistä puhetta, sanoja tai käsitteitä, neljällä oppitunnilla keskusteltiin kuitenkin matematiikasta. Uusi jakso alkoi aikaisemmin opittujen asioiden soveltamisella, joten monet oppilaista hallitsivat jo käsitteet ja laskutekniikat. Ne oppilaat, joilla ymmärrys oli aikaisemmin jäänyt ohueksi ja mekaanisen laskemisen tasolle, saivat tärkeää vahvistusta syventääkseen oppimistaan. Aineistosta huomaa, että Liisa tiedostaa kielentämisen tärkeyden ja haluaa löytää sille tilaa omassa opetuksessaan. Hän oli valmis käyttämään ison osan opetustuokioistaan siihen, että oppilaat joutuivat perustelemaan, selittämään ja kertomaan ratkaisujaan.

Oppilaat osoittivat selityksensä tuntitilanteessa Liisalle eivätkä toisilleen. Videoitujen opetustuokioiden aikana ei kuulunut oppilaiden keskinäistä pohdintaa, miettimistä tai väittelyä. Tunneilla oli äänessä kolmasosa oppilaista, joiden kielentämisessä kuului omalla arkikielellä tapahtuva ajattelu. Aineiston perusteella ei loppujen oppilaiden käsitteen ymmärtäminen tullut näkyväksi. Kaikki oppilaat kuitenkin tarvitsevat mahdollisuuksia pukea ajatteluaan sanoiksi omalla tutulla kielellään. Liisa ja oppilaat käyttivät matematiikan prosessien kielentämiseen pelkästään puhetta ja taululla ja oppilaiden matematiikan vihkoissa oli pelkkiä laskutoimituksia. Joutsenlahti (2006, 9) ehdottaa, että jos luokassa on hyvin toimiva matematiikan puhekuulttuuri, sen rinnalle kannattaa tuoda ajatusten kirjallinen ilmaisu ja jäsentely vihko- ja taulutyöskentelynä. Tämä on kuitenkin työtapa, joka pitää opettaa oppilaille. Kirjallinen sanallistaminen integroisi matematiikan ja äidinkielen vieläkin tiiviimmin toisiinsa ja opettaisi oppilaille perustelemisen tärkeää taitoa.

Liisan käsitys matematiikasta ja sen opettamisesta heijastuu kautta linjan hänen tavassaan varmistaa oppilaiden ymmärrys. Oppilaat myös sanovat reilusti hänelle, jos eivät ymmärrä ja Liisa pitää huolen, että käy asiat heidän kanssaan läpi vielä kahden kesken. Hän ei jätä oppilaitaan yksin mahdollisesti arvailemaan ratkaisuja tai merkityksiä. Näin hän antaa jokaiselle tilaisuuden tulla osaksi luokan matematiikkaa puhuvien ja ymmärtävien yhteisöä.

7 POHDINTA

Tässä tutkimuksessa selvitettiin luokanopettajan viestintää matematiikan oppituntien opetustilanteissa sekä hänen matematiikkakuvansa kehittymistä ja vaikutusta viestintätilanteisiin. Tutkimuksen tekstiosa sisältää johdannon, tutkimuksen kulun avaamisen, tarkastelun helpottamiseksi neljään lukuun jaetun teorian ja pohdinnan. Teoreettinen viitekehys määrittelee luokanopettajan matematiikkakuvan syntyä sekä sanallista, sanatonta ja matemaattista viestintää. Koska tutkimuksen teoriakehys on laaja, se on ollut pakko rajata esittelemään vain keskeisimmät ja tutkimuksen kannalta olennaisimmat teemat. Aineiston käsittelyä ei ole erotettu omaksi luvukseen, koska silloin vuoropuhelu teorian kanssa olisi rikkoutunut. Aineistolöydöksiä on työssä käytetty runsaasti, jotta lukijalle välittyisi henkilökohtaisen matematiikkakuvan vaikutus opettajan työhön ja käsitys luokanopettajan viestinnästä matematiikan tuntien opetustilanteissa.

”Punnittua puhetta – sanatonta sanomaa matematiikasta. Kurkistus Liisa-luokanopettajan viestintään matematiikan oppituntien opetustilanteissa” tuli valituksi tämän tutkimuksen nimeksi monesta syystä. Opettaja vaikuttaa puheellaan samanaikaisesti kaikkien luokassaan olevien oppilaiden ajatteluun ja käsityksiin. Oppilaiden viestintätaidot kehittyvät yksilöllisesti, mutta opettajan on siitä huolimatta pyrittävä tavoittamaan jokainen oppilas omakohtaisesti viestinnällään. Matematiikan itsessään niukka kieli tarvitsee sanallista informaatiota ”lihaksi luiden päälle”. Edellä mainittujen syiden takia opettajan

suusta saisi periaatteessa tulla vain tarkkaan mietittyä puhetta. Viestintätilanne on monimuotoinen ja monikanavainen, joten puheen lisäksi viestit välittyvät myös sanattomasti. Nimi paljastaa myös kirjoittajan asenteen ja ennakkokäsitykset opettajan viestintää kohtaan. Taitava retoriikka vakuuttaa, vahvistaa, innostaa ja motivoi – sen avulla opettaja rakentaa oppilailleen sillan tiedon luo. Tutkimuksesta tuli nopean etnografian ja määrällisesti suppean aineiston takia kurkistus opettajan viestintään, mutta se herätti halun katsoa omaa opetusta pitkään ja kunnolla.

Tutkimuksen tekoon liittyvä luotettavuustarkastelu tuli käsitellyksi luvussa kaksi. Aineiston analyysin helpottamiseksi ja jäsentämiseksi käytettiin sanallisen viestinnän yhteydessä apuna Berry & Kimin (2008) tuoreessa matematiikan opetusviestinnän tutkimuksessa ollutta jaottelua. Sanaton viestintä oli luontevaa jaotella kirjallisuuden pohjalta seitsemään viestinnällisesti yleiseen tapaan. Matemaattisen viestinnän analyysissä ei ole käytetty apuna olemassa olevia tutkimuksia, vaan analyysi perustuu täysin litteroinnin esiin nostamiin löydöksiin. Haastattelun runko on esitetty liitteessä 2. Analysoidessani haastatteluaineiston pohjalta Liisan matematiikkakuvan muodostumista ja sen vaikutusta hänen opetukseensa, olin epävarma tulkintani oikeellisuudesta. Koska tutkimuksen kirjoittaminen tapahtui koulujen kesäloman aikana, en voinut luetuttaa analyysiani Liisalla ja varmistua sen oikeellisuudesta. Jotta tutkimuksen luotettavuus ei olisi tältä osin täysin romuttunut, hain videoidusta aineistosta tukea haastattelun pohjalta tekemääni analyysiin. Tutkimuksessa on pyritty kuvaamaan tutkimusprosessi ja aineiston analyysi mahdollisimman tarkasti, jotta ulkoinen ja sisäinen luotettavuus toteutuisivat. Tutkimuksen kohderyhmänä ovat matematiikkaa opettavat luokanopettajat. Tutkimustulosten soveltaminen tämän tutkielman ulkopuolelle on ainakin osin perusteltua. Tutkimuksessa viitataan aikaisempiin ja laajempiin tutkimuksiin, joissa on saatu samansuuntaisia tuloksia. Lisäksi suomalainen yhtenäinen opettajankoulutus vaikuttaa siihen, että persoonaan liittyvien erojen ulkopuolella opettajat toimivat luokissaan yllättävänkin samalla tavalla.

7.1 Merkillinen matematiikkakuva

Matematiikkakuva on siitä merkillinen, että se muodostuu suurelta osin tiedostamattomista uskomuksista, asenteista ja emootioista, joiden alkuperä voi olla koulutaipaleen varhaisimmissa kokemuksissa. Tutkimuksen kolmannessa luvussa viitattiin Kaasilan, Perkkilän ja Pietilän väitöstutkimusten samansuuntaisiin tutkimustuloksiin. Matematiikkakuva on suhteellisen pysyvä, mutta lohdullista kyllä, se voi muuttua ja jalostua. Tämä oli nähtävissä Liisan kohdalla. Liisan omien sanojen mukaan matematiikka oli hänelle omana kouluaikana aina haasteellista. Lähes 40 vuotta sitten matematiikka näyttäytyi hänelle tällaisena, mutta tänään käsitys on paljon positiivisempi. Liisan kohdalla ammatinvalinta on pakottanut hänet pohtimaan omaa suhdettaan matematiikkaan ja tavoittelemaan muutosta. Portaankorva-Koivisto (2010, 417) toteaa tutkimustulostensa koonnin yhteydessä, että opettajan matematiikkaan liittyvien käsitysten kautta paljastuu, kuka tunneilla puhuu, mitä asioita tunneilla tehdään, miten matematiikkaa opiskellaan ja miten tarkkaa matematiikan kieltä tunneilla käytetään. Aineiston perusteella Liisalla on suhteellisen joustava, positiivinen ja realistinen käsitys matematiikasta ja itsestään matematiikan opettajana. Vaikuttaa myös siltä, että hän haluaa luoda matematiikasta selkeän ja hallittavan kokonaisuuden, joka oppilaiden on helppo ottaa haltuun. Kieltämättä matematiikkakuvan varhainen kehittyminen asettaa matematiikan opetukselle haasteita, koska tutkimusten mukaan opettaja siirtää omia käsityksiään, uskomuksiaan ja asenteitaan oppilailleen.

7.2 Vaativa viestintä

Puheviestinnän näkökulmasta katsoen viestintä pitää sisällään sanallisia ja sanattomia viestejä, jotka yhdessä vaikuttavat siihen miten viesti ymmärretään. Puhujan ja vastaanottajan viestintään liittyy muutakin kuin sanojen edestakaista koodaus-dekoodaus – prosessointia. Puhe sisältää ajatuksen, jonka puhuja haluaa välittää. Vastaanottaja avaa viestissä esiintyvät sanat omiin merkitysrakenteisiinsa perustuen ja yrittää ymmärtää sanat puhujan

tarkoittamalla tavalla. Viestin perille meno voi onnistua tai epäonnistua tässä vaiheessa riippuen viestijän ja vastaanottajan merkityseroista. Sanojen välittämän sanoman lisäksi vastaanottajan on tulkittava puheeseen ja viestijään liittyviä sanattomia viestejä, jotka joko tukevat tai ovat ristiriidassa sanallisen viestin kanssa. Liisan viestintä oli tyypillistä opetusviestintää, jossa oli paljon kysymyksiä, oppilaiden puheeseen reagoivia ja ohjeistusta. Koska viestintä tapahtui aina opettaja-oppilas -parin kesken muun luokan kuunnellessa, voi Liisan viestintää luonnehtia kahdenväliseksi opetusdialogiksi. Opetustilanteiden muuttamiseen aidoksi koko luokkaa koskevaksi opetuskeskusteluksi jää vielä tavoiteltavaa. Sanattomassa viestinnässään Liisa oli selkeä ja ristiriidaton, mikä auttaa oppilaita viestien tulkinnessa. Muuten Liisan pitämät neljä matematiikan opetustuokiota olivat hyvin toistensa kaltaisia. Samat menetelmät ja viestintätyyli tekivät opetuksesta helposti ennustettavaa. Ennustettavuuden on todettu lisäävän oppilaiden turvallisuuden tunteita, mutta samana toistuvat rutiinit voivat johtaa myös tylsistymiseen. Pitempiaikainen tarkkailu olisi paljastanut enemmän Liisan tavasta opettaa ja viestiä, mutta neljäkin tuntia antoi riittävän hyvän kuvan.

Matematiikan oppituntien viestinnässä matematiikan kieli tuo omat lisähaasteensa opettamiselle ja oppimiselle. Matematiikan kieli on niukkaa, täsmällistä ja yksiselitteisyyttä tavoittelevaa, niin että kaikki sitä puhuvat olisivat yhtä mieltä merkityksistä. Oppilaan silmissä matematiikan kieli kaavoineen (esimerkiksi $a^2+b^2=c^2$) ja käsitteineen (esimerkiksi ”Pythagoraan lause” eli kolmion kahden lyhyemmän sivun neliöiden summa on yhtä suuri kuin pisimmän sivun neliö) näyttää arvoitukselliselta, monimutkaiselta ja vaikealta – siis kaikkea muuta kuin selkeältä. Kaavojen ja käsitteiden avaamisella oppilaiden omalle arkikielelle ja niistä keskustelemalla pyritään pääsemään yhteisymmärrykseen merkityksistä. Opettajan viestinnän tärkeys ja tarkkuus korostuu tämän takia erityisesti matematiikan tunneilla. Hänen on itse osattava lukea matematiikkaa ymmärtäen, ilmaista matemaattisia ajatuksia selkeästi, perustella ratkaisujaan loogisesti ja kyettävä käyttämään matemaattisen ajattelun yleisimpiä malleja. Tämä siksi, että hän kykenisi refleктоimaan ja arvioimaan oppilaiden puhetta ja käsitteellistämistä, korjaamaan heidän

käsityksiään ja johdattamaan heitä eteenpäin. Kun matematiikan sanasto, kaavat ja käsitteet on yhteisesti avattu ja merkitykset selvitetty, niistä voidaan jatkossa keskustella yhdessä matematiikan kielellä. Matematiikan viestinnässä Liisa on johdonmukainen, mutta yllätyksetön. Hän pitäytyy asiassa, eikä hairahdu sivuraiteille. Tämä voi johtua Liisan mahdollisesta epävarmuudesta, luokan opiskelukulttuurista tai opettajan ja oppilaiden matematiikkakäsityksistä – oppilaatkin pitäytyvät tunneilla käsiteltävässä asiassa. Liisan opetuksessa on tärkeää se, että hän antaa oppilaille runsaasti tilaisuuksia kertoa omin sanoin ratkaisujaan. Jokainen uusi ja vieras matemaattinen asia sotkee oppilaiden ymmärrystä, mutta arkikielinen viestintä on keino selättää nämä ”häiriöt”.

7.3 Katse peiliin ja tulevaan

Tämän tutkimuksen liikkeellepanevana ajatuksena oli henkilökohtainen opettajana kasvaminen ja omien viestintätapojen tiedostaminen ja kehittäminen. Tavoitteena oli ymmärtää, miten matematiikkakuva syntyy ja millainen rooli viestinnällä on matematiikan opetustuokioissa. Kun tutkimuksen kirjoittamisen alkaessa kirjoitin auki omia ajatuksiani viestinnästä, matematiikan oppimisesta ja opettamisesta, ymmärsin ensimmäisen kerran, miksi päässälaskutaidot ovat mielestäni niin tärkeitä. Isäni oli oikea virtuoosi päässälaskuissa ja hän oli minulle erittäin tärkeä. Lapsuudenkokemus kulkee edelleen mukanani matematiikkakuvassani, jossa päässälaskutaidoilla on vankkumaton paikkansa. Ymmärrän siksi hyvin Liisaa, joka koki pitkään alemmuutta matemaattisten taitojensa suhteen. Häneenkin vaikuttavat lapsuuden kokemukset. Toisen opettajan tarinan kuunteleminen ja matematiikkakuvassa tapahtuneen muutoksen huomaaminen saavat pohtimaan omaa matematiikkasuhdetta ja sen vaikutusta opetukseen. Oma käsitykseni matematiikasta on aina ollut positiivinen, mutta tulevaisuuden luokissani tulee olemaan oppilaita, joiden matematiikkakuvassa on jo kokemusten ja saadun palautteen jättämiä jälkiä. Minä tulen olemaan yksi jälkien jättäjä, mikä tuntuu yhtä aikaa huikealta haasteelta ja melkoiselta vastuulta.

Viestinnän suhteen olen aina ollut puheorientoitunut, joten oman puheen tarkkailu ja kehittäminen eivät ole vieraita asioita. Sen sijaan sanattoman viestinnän monipuolisuus yllätti minut ja sai pohtimaan muun muassa luokan fyysistä järjestelyä: millä tavalla haluan liikkua luokassa, tuoda itseni lähemmäksi oppilaita ja helpommin tavoitettavaksi. Luokan hallintaan liittyvät sanattomat viestit ovat usein tehokkaampia kuin sanalliset, ja toisen opettajan opetuksen seuraaminen paljasti opettajan katseessa olevan tehoa. Mustan huumorin ystävänä tiedostin ensimmäisen kerran sanallisen ja sanattoman viestinnän avulla tehdyn satiirin hankaluuden oppilaan näkökulmasta katsottuna. Opettajan viestinnän on oltava johdonmukaista kaikilla viestintäkeinoilla ja erityisesti niiden kombinaationa.

Ennen luokanopettajaopintojani en ollut ajatellut matematiikkaa kielenä, enkä välttämättä edes liittänyt sen oppimiseen kielellistämisen tarvetta. Mielestäni matematiikan laskujen ratkaisusta oli mahdollista keskustella, mutta ehkä matematiikka näyttäytyi kuitenkin ensisijaisesti laskemisena. Jos oppilailla on käsitys, että matematiikka on vain laskemista, onko opettaja epäonnistunut tekemään sen kielellisyyden näkyväksi ja millainen on opettajan kokonaisviestintä, jos oppilas ajattelee matematiikasta näin? Omat opintoni ovat saaneet minut ymmärtämään äidinkielen ja matematiikankielen yhteyden käsitteiden oppimisessa. Liisan opetuksen seuraaminen vain vahvisti kielellistämisen tärkeyttä uusien matemaattisten asioiden haltuun ottamisessa. Aristoteles (*Retoriikka*, 133) sanallistaa tämän mielestäni täydellisesti:

”Asioiden oppiminen helpolla tavalla on kaikille mieluista, kaikilla sanoilla on jokin merkitys ja mieluisimpia ovat sellaiset sanat joiden avulla opimme ymmärtämään.”

Tämä tutkimus tarkasteli luokanopettajan matematiikan opetusta viestinnän ja matematiikkakuvan näkökulmasta. Tutkimuksessa keskityttiin pelkästään opettajan viestintään ja hänen matematiikkakuvaansa, joten tutkimus on näkökulmaltaan rajatun yksipuolinen. Opettajankoulutuksen näkökulmasta minua jäi mietityttämään, tiedostetaanko viestintäkasvatuksen tärkeyttä

koulutuksessa, koska sitä on sisällöissä suhteellisen vähän. Toinen pohdituttanut asia on ainekohtaiseen opettajuuteen kasvaminen – miten paljon opettajankoulutus tukee opiskelijoita tässä kasvuprosessissa, vai jääkö se jokaisen itse pohdittavaksi ajatuksella ”työ tekijäänsä opettaa”. Mahdollisina jatkotutkimuskysymyksinä ja oman ammatillisuuden kehittämistavoitteina minua jäivät askarruttamaan seuraavat asiat:

1. Millä tavalla oppilaat vaikuttavat opettajan viestintätapoihin?
2. Millä tavalla luokanopettajan oma käsitys viestintätaidoistaan eroaa oppilaiden käsityksestä?
3. Millä tavalla opettaja pystyy vaikuttamaan korjaavasti oppilaiden kotoaan omaksumaan negatiiviseen matematiikkakuvaan?

Jos minulla olisi ollut aineiston keräämisen suhteen joustavampi aikataulu, olisin kerännyt laajemman aineiston: enemmän opetustuokioiden videoiteja ja oppilaiden osuuden lisäämistä esimerkiksi kyselyiden ja haastatteluiden muodossa. Oppilaiden näkemys opettajan viestinnästä olisi tuonut tutkimukselle lisää syvyyttä.

LÄHTEET

- Ahtee, M. 1999. Mielikuvia oppiaineista ja aineenopettajista. Teoksessa Heikkinen, H., Moilanen, P. & Räihä, P. (toim.) 1999. Jyväskylän yliopiston opettajankoulutuslaitos. Opetuksen perusteita ja käytänteitä 34. Opettajuutta rakentamassa. Kirjoituksia Jouko Karin 60-vuotispäivänä. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 91–100.
- Aristoteles IX. Retoriikka. Runousoppi. Gaudeamus.
- Aspers, P. 2007. Etnografiska metoder: Att förstå och förklara samtiden. Malmö: Liber.
- Battersby, S. 2009. Nonverbal Communication. Increasing Awareness in the General Music Classroom. *General Music Today*, 22, 3, 14–18.
- Berry, R. & Kim, N. 2008. Exploring Teacher Talk During Mathematics Instruction in an Inclusion Classroom. *Journal of Educational Research*, 101, 6, 363–377.
- Burgoon, J., Guerrero, L. & Floyd, K. 2010. *Nonverbal Communication*. Boston: Allyn & Bacon.
- Gadamer, H-G. 2004. Hermeneutiikka. Ymmärtäminen tieteissä ja filosofiassa. Tampere: Vastapaino.
- Gadamer, H-G. 2006. Language and Understanding. *Theory, Culture & Society*, 23, 1, 13–27.
- Gerlander, M. & Takala, E. 2000. Viestinnän opetus intersoonaalisiin ammatteihin koulutettaessa. Teoksessa Valo, M. (toim.) 2000. Nykytietoa puheviestinnän opetuksesta. Jyväskylän yliopiston viestintätieteiden laitoksen julkaisuja, 156–181.
- Gordon, T., Hynninen, P., Lahelma, E., Metso, T., Palmu T. & Tolonen, T. 2007. Koulun arkea tutkimassa. Kokemuksia kollektiivisesta etnografiasta. Teoksessa Lappalainen, S., Hynninen, P., Kankkunen, T., Lahelma, E. & Tolonen, T. (toim.) 2007. Etnografia metodologiana. Lähtökohtana koulutuksen tutkimus. Tampere: Vastapaino, 41–64.
- Hakala, K. & Hynninen, P. 2007. Etnografisesta tietämisestä. Teoksessa Lappalainen, S., Hynninen, P., Kankkunen, T., Lahelma, E. & Tolonen, T. (toim.) 2007. Etnografia metodologiana. Lähtökohtana koulutuksen tutkimus. Tampere: Vastapaino, 209–226.
- Harris, T. 2003. Listening with Your Eyes: The Importance of Speech-Related Gestures in the Language Classroom. *Foreign Language Annals* 36, 1, 180–187.
- Heikkinen, H. 1999. Tulla opettajaksi – tulla siksi mitä olet. Teoksessa Heikkinen, H., Moilanen, P. & Räihä, P. (toim.) 1999. Jyväskylän yliopiston opettajankoulutuslaitos. Opetuksen perusteita ja käytänteitä 34.

- Opettajuutta rakentamassa. Kirjoituksia Jouko Karin 60-vuotispäivänä. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 47–63.
- Hodgen, J. & Askew, M. 2007. Emotion, identity and teacher learning: becoming a primary mathematics teacher. *Oxford Review of Education* 33, 4, 469–487.
- Ilany, B. & Margolin, B. 2010. Language and Mathematics: Bridging between Natural Language and Mathematical Language in Solving Problems in Mathematics. *Creative Education*, 1, 3, 138–148.
- Joutsenlahti, J. 2006. Matemaattinen ajattelu ja kieli – mielenkiintoinen ulottuvuus uudessa opetussuunnitelmassa. Saatavana verkossa osoitteesta http://www.uta.fi/laitokset/normaalikoulu/matematiikkakeskus/matemaattinen_ajattelu_ja_kieli.pdf. (Luettu 9.7.2011.)
- Kaasila, R. 2000. "ELÄYDYIN OPPILAIDEN ASEMAAN". Luokanopettajaksi opiskelevien kouluaikeisten muistikuvien merkitys matematiikkaa koskevien käsitysten ja opetuskäytäntöjen muotoutumisessa. Lapin yliopisto. *Acta Universitatis Lapponiensis* 32.
- Kluwin, T., Morris, C. S. & Clifford, J. 2004. A Rapid Ethnography of Itinerant Teachers of the Deaf. *American Annals of the Deaf* 149, 1, 62–72.
- Kohonen, V. 2000. Aineenopettajan uudistuva asiantuntijuus ja sen tukeminen. Teoksessa *Opettajan professiosta – Artikkelisarja. OKKA-säätiön vuosikirja 2000*. Helsinki: OKKA-säätiö, 32–48.
- Kosunen, T. & Mikkola, A. 2001. Opettajankoulutuksen tavoitteet ja todellisuus. *Kasvatus: Suomen kasvatustieteellinen aikakauskirja* 32, 5, 478–492. Jyväskylä: Koulutuksen tutkimuslaitos.
- Kullberg, B. 2004. *Etnografi i klassrummet*. Lund: Studentlitteratur.
- Kupari, P. 1997. Mitä matematiikasta opitaan koulussa? Valtakunnallisten arviointitutkimusten tuloksia. Teoksessa Räsänen, P., Kupari, P., Ahonen, T. & Malinen, P. (toim.) 1997. *Matematiikka – näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen*. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti & Koulutuksen tutkimuslaitos, 216–237.
- Kupiainen, R. 2005. Heidegger ja faktisuuden hermeneutiikka. Teoksessa Tontti, J. (toim.) 2005. *Tulkinnasta toiseen. Esseitä hermeneutiikasta*. Tampere: Vastapaino, 85–97.
- Lahelma, E. & Gordon, T. 2007. Taustoja, lähtökohtia ja avauksia kouluetnografiaan. Teoksessa Lappalainen, S., Hynninen, P., Kankkunen, T., Lahelma, E. & Tolonen, T. (toim.) 2007. *Etnografia metodologiana. Lähtökohtana koulutuksen tutkimus*. Tampere: Vastapaino, 17–38.
- Lappalainen, S. 2007a. Johdanto: Mikä ihmeen etnografia? Teoksessa Lappalainen, S., Hynninen, P., Kankkunen, T., Lahelma, E. & Tolonen, T. (toim.) 2007. *Etnografia metodologiana. Lähtökohtana koulutuksen tutkimus*. Tampere: Vastapaino, 9–14.

- Lappalainen, S. 2007b. Rajamaalla. Etnografinen tarina kenttätöystä lasten parissa. Teoksessa Lappalainen, S., Hynninen, P., Kankkunen, T., Lahelma, E. & Tolonen, T. (toim.) 2007. Etnografia metodologiana. Lähtökohtana koulutuksen tutkimus. Tampere: Vastapaino, 65–88.
- Lehto, S. 2000. Opetusviestintä monimuotokoulutuksessa. Teoksessa Valo, M. (toim.) 2000. Nykytietoa puheviestinnän opetuksesta. Jyväskylän yliopiston viestintätieteiden laitoksen julkaisuja, 52–67.
- Leppäaho, H. 2007. Matemaattisen ongelmanratkaisutaidon opettaminen peruskoulussa. Ongelmanratkaisukurssin kehittäminen ja arviointi. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä studies in education, psychology and social research 298.
- Nieminen, L. 2010. Lasten ja nuorten tutkimuksen oikeudellinen tarkastelu. Teoksessa Lagström, H., Pösö, T., Rutanen, N. & Vehkalahti, K. (toim.) 2010. Lasten ja nuorten tutkimuksen etiikka. Helsinki: Nuorisotutkimusseura ry, 25–42.
- Oesch, E. 2005. Hermeneutiikka tiedonalueiden järjestelmässä – ”sydämen sanasta” ymmärtämisen kehälle. Teoksessa Tontti, J. (toim.) 2005. Tulkinnasta toiseen. Esseitä hermeneutiikasta. Tampere: Vastapaino, 13–34.
- Opetushallitus. 2004. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. Helsinki: Opetushallitus.
- Palmu, T. 2007. Kenttä, kirjoittaminen analyysi – yhteenkietoutumia. Teoksessa Lappalainen, S., Hynninen, P., Kankkunen, T., Lahelma, E. & Tolonen, T. (toim.) 2007. Etnografia metodologiana. Lähtökohtana koulutuksen tutkimus. Tampere: Vastapaino, 137–150.
- Pehkonen, E. & Ahtee, M. 2004. How do teachers listen to their pupils? Teoksessa Merenluoto, K. & Mikkilä-Erdmann, M. (toim.) Learning research challenges the domain specific approaches in teaching. A symposium for research on teaching and learning 14.5.2004. University of Turku: Department of Teacher Education, 67–77.
- Pehkonen, E. & Pietilä, A. 2002. Uskomukset oppimisen ja opettamisen piilovaikuttajina. Teoksessa Lehtinen, E. & Hiltunen, T. (toim.) 2002. Oppiminen ja opettajuus. Turku: Turun opettajankoulutuslaitos, 39–62.
- Perkkilä, P. 2002. Opettajien matematiikkauskomukset ja matematiikan oppikirjan merkitys alkuopetuksessa. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä studies in education, psychology and social reserach 195.
- Pietilä, A. 2002. Luokanopettajaopiskelijoiden matematiikkakuva: matematiikka-kokemukset matematiikkakuvan muodostajina. Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitoksen tutkimuksia 238.
- Portaankorva-Koivisto, P. 2010. Elämyksellisyyttä tavoittelemassa. Narratiivinen tutkimus matematiikan opettajaksi kasvusta. Tampereen yliopisto: Acta universitatis Tamperensis 1550.

- Pozzer-Ardenghi, L. & Roth W-M. 2007. On Performing Concepts During Science Lectures. *Science Education*, 91, 1, 96–114.
- Puro, J-P. 1996. Johdatus puheviestinnän teorioihin. Gaudeamus.
- Puro, J-P. 2005. Retoriikan historia. Helsinki: WSOY.
- Puro, J-P. 2007. Minä viestii. Tutkielma viestivän ihmisen teoriasta ja tulkinnasta. Eetos-yhdistys: Eetos-julkaisuja 5.
- Pyhältö, K. 2004. Pragmatistiskonstruktivistinen näkökulma opettajuuteen: Uusi opettajuus? *Psykologia* 39, 4, 314–317.
- Ramberg, B. & Gjesdal, K. 2009. Hermeneutics. (Luettu 25.4.2011.) <<http://plato.stanford.edu/archives/sum2009/entries/hermeneutics/>>
- Rantala, T. 2005. Oppimisen iloa etsimässä – kokemuksen etnografiaa alkuopetuksessa. Rovaniemi: Lapin yliopisto.
- Rauhala, L. 2009. Henkinen ihminen. Henkinen ihmisessä & ihmisen ainutlaatuisuus. Helsinki: Gaudeamus.
- Richmond, V. & McCroskey, J. 2000. *Nonverbal Behavior in Interpersonal Relations*. Boston: Allyn & Bacon.
- Sallinen-Kuparinen, A. & Katajamäki, J. 1987. Proxemics, Teaching and Classroom Management Communication. Teoksessa Sallinen-Kuparinen, A. (toim.) 1987. *Perspectives on Instructional Communication*. Jyväskylän yliopiston viestintätieteiden laitoksen julkaisuja 5, 151–165.
- Sallinen-Kuparinen, A., Korpela, U. & Merikanto, T. 1987. Perceptions of Speech Communication Skills of Prospective Teachers. Teoksessa Sallinen-Kuparinen, A. (toim.) 1987. *Perspectives on Instructional Communication*. Jyväskylän yliopiston viestintätieteiden laitoksen julkaisuja 5, 113–135.
- Salo, U-M. 2007. Etnografinen kirjoittaminen. Teoksessa Lappalainen, S., Hynninen, P., Kankkunen, T., Lahelma, E. & Tolonen, T. (toim.) 2007. *Etnografia metodologiana. Lähtökohtana koulutuksen tutkimus*. Tampere: Vastapaino, 227–246.
- Schlöglmann, W. & Kepler, J. 2006. Beliefs concerning mathematics held by adult students and their teachers. Teoksessa Hoskonen, K. & Hannula, M. (Eds.) *Current State of Research on Mathematical Beliefs XII. Proceedings of the MAVI-7 Workshop May 25–28, 2006*. University of Helsinki Research Report 288, 97–109.
- Silfverberg, H. 2004. Millainen opettajan tulisi olla – Opiskelijoiden käsityksiä aineenopettajatyöhön soveltuvuudesta. Teoksessa Jaatinen, R., Kaikkonen, P. & Lehtovaara, J. (toim.) 2004. *Opettajuudesta ja kielikasvatuksesta – Puheenvuoroja sillanrakentajille*. Tampere: Tampereen yliopisto, 98–113.
- Siljander, P. 1988. Hermeneuttisen pedagogiikan pääsuuntaukset. Oulun yliopiston kasvatustieteen tiedekunnan tutkimuksia 5/1988.

- Strandell, H. 2010. Etnografinen kenttätö: lasten kohtaamisen eettisiä ulottuvuuksia. Teoksessa Lagström, H., Pösö, T., Rutanen, N. & Vehkalahti, K. (toim.) 2010. Lasten ja nuorten tutkimuksen etiikka. Helsinki: Nuorisotutkimusseura ry, 92–112.
- Syrjäläinen, E. 1996. Etnografinen opetuksen tutkimus: kouluetnografia. Teoksessa Syrjälä, L., Ahonen, S., Syrjäläinen, E. & Saari, S. 1996. Laadullisen tutkimuksen työtapoja. Helsinki: Kirjayhtymä Oy, 68–106.
- Tiittula, L. 1992. Puhuva kieli. Suullisen viestinnän erityispiirteitä. Helsinki: Finn Lectura.
- Tikkanen, P. 2008. ”Helpompaa ja hauskempaa kuin luulin” Matematiikka suomalaisten ja unkarilaisten perusopetuksen neljäsluokkalaisten kokemana. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä studies in education, psychology and social research 337.
- Tolonen, T. & Palmu, T. 2007. Etnografia, haastattelu ja (valta)positiot. Teoksessa Lappalainen, S., Hynninen, P., Kankkunen, T., Lahelma, E. & Tolonen, T. (toim.) 2007. Etnografia metodologiana. Lähtökohtana koulutuksen tutkimus. Tampere: Vastapaino, 89–112.
- Tontti, J. 2005. Olemisen haaste – 1900-luvun hermeneutiikan päälinjat. Teoksessa Tontti, J. (toim.) 2005. Tulkinnasta toiseen. Esseitä hermeneutiikasta. Tampere: Vastapaino, 50–81.
- Tossavainen, T. 2007. Matematiikan kieliaspekti ja matematiikkakuva. Teoksessa Niikko, A., Pellikka, I. & Savolainen, E. 2007. Oppimista, opetusta, monitieteisyyttä. Kirjoituksia Kuninkaankartanonmäeltä. Joensuu: Joensuun yliopisto, 233–243.
- Tynjälä, P. 2006. Opettajan asiantuntijuus ja työkuultuurit. Teoksessa Nummenmaa, A. & Välijärvi, J. (toim.) 2006. Opettajan työ ja oppiminen. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 99–122.
- Varto, J. 2005. Hermeneutiikka ja historismi: kaksi vuosisadan vaihdetta. Teoksessa Tontti, J. (toim.) 2005. Tulkinnasta toiseen. Esseitä hermeneutiikasta. Tampere: Vastapaino, 35–49.
- Vygotsky, L. 1982. Ajattelu ja kieli. Espoo: Weilin+Göös.
- Välijärvi, j. 2006. Kansankynttilästä tietotyön ammattilaiseksi. Teoksessa Nummenmaa, A. & Välijärvi, J. (toim.) 2006. Opettajan työ ja oppiminen. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 9–26
- Wilson, M. & Cooney, T. 2002. Mathematics teacher change and development. The role of beliefs. Teoksessa Leder, G., Pehkonen, E. & Törner, G. (Eds.) 2002. Beliefs: A hidden variable in mathematics education? Boston: Kluwer academic publishers, 127–147.
- Yrjönsuuri, R. 2004. Matemaattisen ajattelun opettaminen ja oppiminen. Teoksessa Räsänen, P., Kupari, P., Ahonen, T. & Malinen, P. (toim.) 2004. Matematiikka – näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen. 2. uudistettu painos. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti, 111–122.

LIITTEET

Liite 1. Oma käsitykseni matematiikan opettamisesta ja opetusviestinnästä

Pidän numeroista, kaavoista, laskemisesta ja ongelmanratkaisuksista. Matematiikka on ollut minulle kohtuullisen helppoa koko peruskoulun ajan ja yhdeksänteen luokkaan saakka olin mielestäni jopa erinomainen päässä laskija. Muutos päässä laskutaidoissa tapahtui siinä vaiheessa, kun aloimme käyttää matematiikan tunneilla laskimia. Luottamus omiin päässä laskutaitoihin heikkeni ja turvauduin turhan usein koneen apuun. Valitsin lukiossa ensin pitkän matematiikan, mutta jossain vaiheessa koin, että en välttämättä selviydy siitä niin hyvin arvosanoin kuin mitä halusin. Vaihdoin lukion 2. luokan alussa lyhyelle matematiikalle ja sen jälkeen laskeminen oli taas vaivatonta ja mukavaa. Toisaalta jälkeinpäin harmittaa, etten haastanut itseäni tekemään enemmän töitä pitkän matematiikan tunneilla. Ammatinvalintani olisi ehkä toinen.

Kaikki matematiikan opettajani ovat olleet hyviä. Peruskoulun alaluokilta en juuri muista mitään opetuksesta, mutta yläkoulussa opettajat olivat rauhallisia, humoristisia ja hyviä opettajia. Matematiikan tunneilla oli hyvä tunnelma, ja ratkaisusta juteltiin yhdessä. Itse koin nämä keskustelut erittäin antoisina ja nautinnallisina – erityisesti silloin, kun opin uutta ja omat ratkaisuni kyseenalaistettiin. Ymmärrän nyt jälkeinpäin, että olin vähemmistöä, sillä suurin osa luokkakavereistani ei välttämättä innostunut keskusteluista tai oppinut niistä mitään uutta. He joutuivat ehkä muutenkin ponnistelemaan selvitäkseen tehtävistä ja keskustelut veivät aikaa laskemiselta. Matematiikka kouluaineena oli omana peruskouluajanani kuitenkin hyvin suorituspainotteista. Opettajissa olen arvostanut eniten sitä, että he ovat osanneet pukea sanoiksi vaikeita käsitteitä ja tehdä niistä arkikielisesti ymmärrettäviä. Motivaation kannalta tärkeää on ollut myös se, että olen kokenut hyötyväni oppimisesta koulun ulkopuolella.

Oma kouluaiikani oli hyvin opettajavetoista ja aiheeseen liittyvät keskustelut käytiin opettajan johdolla. Oppimiseen liittyi kuitenkin paljon tekemistä ja sen yhteydessä ajatusten vaihtoa muiden kanssa. Peruskouluajoista minulla on kuitenkin semmoinen "hands-on" -mielikuva. Teimme paljon käsillä, kokeilimme ja havainnollistimme. Omat opettajani ovat olleet tärkeitä esimerkkejä oman opettajuuden rakentamisessa. En muista, että minulla olisi ollut yhtään huonoa opettajaa, enkä muista tunteneeni ketään kohtaan antipatiaa. Olen pelännyt muutamia opettajia, mutta samalla pitänyt heitä erinomaisina, koska he ovat olleet napakoita ja vaativia. Se on sopinut minun luonteelleni, mutta ymmärrän, että se on saattanut ahdistaa ja lannistaa osaa luokkakavereistani. Eniten olen ihailnut opettajia, jotka ovat olleet taitavia puhujia. Se on ollut oman opettajuuteni tärkein ohjenuora: mieti mitä ja miten puhut, koska sen avulla saavutat tai menetät oppilaidesi kiinnostuksen. Tämän lisäksi hyvään opettajuuteen kuuluvat muun muassa läsnäolo, kannustaminen, vierellä kulkeminen ja huumori. Niillä selviää todella pitkälle.

Luokanopettajaopinnot ovat todella ravistelleet käsityksiäni matematiikan opettamisesta. Koska olen itse oivaltanut matematiikkaa nopeasti, minun on joskus vaikea asettua niiden oppilaiden asemaan, joille matematiikka pysyy aina arvoituksena ja oivallusta ei tunnu tapahtuvan edes yksinkertaisten asioiden yhteydessä. Opiskelut ovat tuoneet tähän ongelmaani hieman helpotusta. Visuaalisuuden rinnalle voikin tuoda äidinkielen entistä vahvempana ja jäsennellympänä. Kriittisyys matematiikan oppikirjoja kohtaan on kasvanut, mutta noviisina en ainakaan vielä kykene tarjoamaan mitään parempaa tilalle.

Kieli merkitsee minulle paljon sekä puhuttuna, kirjoitettuna, luettuna että kuultuna. Kiinnitän huomiota sanavalintoihin ja ylipäätään sanankäyttöön. Harmistun käännösvirheistä ja hermostun sanallisista maneereista. Kaikkein raivostuttavin maneerini on "totanoinniin". Puheen sisältö jää toisarvoiseksi, kun jään kuulijana miettimään puhujan motiiveja tilkitä puhettaan kaiken maailman "roskasanoilla". Rehellinen tauko olisi huomattavasti kuulijaystävällisempi tapa jäsentää omia ajatuksia kuin tilan täyttäminen tarpeettomilla sanoilla. En itsekään pysty välttämään "niinkuttelua", mutta kuulen ja tiedostan sen puheestani. Arvostan ennen kaikkea oivaltavaa kielen käyttöä ja sitä toivoisin kuulevani myös koulussa sekä opettajilta että oppilailta. Kieli ei kehity itsekseen,

vaan sitä on vaivauduttava hoitamaan ja ruokkimaan. Omaa kielenkäyttöä pitää ruotia ja tarkastella rohkeasti, jotta sen eteen voisi tehdä jotain. Eri oppiaineiden opettamisessa, esimerkiksi matematiikassa, opettajan sujuva viestintä lähtee vankasta aineenhallinnasta ja positiivisesta itsevarmuudesta. Sujuvaan viestintään kuuluu erottamattomana kuulijoiden huomioiminen ja luokanopettajan työssä se tarkoittaa oppimisessaan ja kielellisessä osaamisessaan hyvin eri tasolla olevia oppilaita. Oma viestintä on sopeutettava oppilaiden vastaanottokykyyn, mikä vaatii erityistä herkkyyttä.

Liite 2. Valmistelevat kysymykset Liisan haastattelua varten

Suluissa haastattelun aikana syntyneet lisäkysymykset

Millaisia muistoja sinulla on matematiikan opiskelijana olemisesta? (Koitko jotain asioita vaikeammaksi tai helpommaksi? Mistä arvelet vaikeuksiesi johtuneen?)

Mikä matematiikassa on tärkeää/vähemmän tärkeää? (Pidätkö siis pohtimista kaikkein tärkeimpänä?)

Minkälaisen arvon annat matematiikalle oppiaineena? (Mihin se mielestäsi sijoittuu muiden oppiaineiden joukossa?)

Minkälaisia kokemuksia sinulla on matematiikan opettamisesta? (Hyödynnätkö omia kouluaikaisia kokemuksiasi jotenkin omassa opetuksessasi? Milloin koet onnistuvasti opetuksessa? Mistä onnistumisen huomaa? Millä tavalla huomaat hyvistä oppilaista, että he ovat oivaltaneet? Millä tavalla reagoit? Milloin koet epäonnistumista? Mitä teet, jos keinot loppuvat? Mikä menee helposti perille matematiikan opetuksessa? Mikä ei mene perille tai on selkeästi ongelmallinen asia?)

Miten suunnittelet matematiikan oppitunnit? (Onko sinulla joku oma tietty tapa? Millä tavalla sä mietit haasteellisia paikkoja?)

Käytätkö havainnollistamista? (Kuuluuko se sun matematiikan tunteihisi? Onko siihen syytä? Mitä kaikkea siellä on? Miten muuten sä sitten voit tehostaa oppimista? Toimiiko se? Miten sitten kävisi, jos antaisit ongelman oppilaille?)

Mitä muistat luokanopettajaopintojesi matematiikan opetuksesta? (Millaista se oli?)

Millaisia ajatuksia matematiikan oppikirjat sinussa herättävät? (Millainen suhde sinulla niihin on? Onko sulla ollut pitkään sama kirjasarja? Kuinka paljon käytät kirjoja opetuksessasi? Vaativatko oppilaat ja heidän vanhempansa, että kirjoja käytetään? Onko oppilaiden iällä merkitystä kirjojen käytön määrään?)

Suunnitteletko sanojasi matematiikan tunteja varten? (Mitä mieltä väitteestä, että "matematiikka on aine, jossa suusta saisi tulla vain punnittua puhetta"?)

Mietitkö liikkumistasi matematiikan tunneilla?

Onko sinulla joku tietty tapa järjestää esineet ja asiat luokassasi?

Millainen vuorovaikutus on mielestäsi toimivaa matematiikan tunneilla? (Millä tavalla oppilaat osallistuu tai jättävät osallistumatta? Millainen vuorovaikutus vaikeuttaa matematiikan oppimista? Voiko joku asia vuorovaikutuksessa estää oppimista? Mikä sitten on selkeyden vastakohta?)

Tuleeko mieleesi mitään, mikä opetuksessasi liittyy pelkästään matematiikkaan?