

PUBLICATIONS OF  
THE UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND



UNIVERSITY OF  
EASTERN FINLAND

## **Dissertations in Education, Humanities, and Theology**

**ANNIINA KÄMÄRÄINEN**

# **Oppilaskeskeisten matematiikan oppituntien sosiaalisen arkkitehtuurin rakentuminen**



# **Oppilaskeskeisten matematiikan oppituntien sosiaalisen arkkitehtuurin rakentuminen**



Anniina Kämäräinen

**Oppilaskeskeisten matematiikan oppituntien  
sosiaalisen arkkitehtuurin rakentuminen**

Publications of the University of Eastern Finland  
Dissertations in Education, Humanities, and Theology  
No 165

University of Eastern Finland  
Joensuu  
2021

Grano Oy

Jyväskylä, 2021

Sarjan toimittaja: Päivi Atjonen

Myynti: Itä-Suomen yliopiston kirjasto

ISBN: 978-952-61-3710-0 (nid.)

ISBN: 978-952-61-3711-7 (PDF)

ISSNL: 1798-5625

ISSN: 1798-5625

ISSN: 978-952-61-3711-7 (PDF)

Kämäräinen, Anniina

Oppilaskeskeisten matematiikan oppituntien sosiaalisen arkkitehtuurin rakentuminen

Joensuu: Itä-Suomen yliopisto, 2021

Publications of the University of Eastern Finland

Dissertations in Education, Humanities, and Theology; 165

ISBN: 978-952-61-3710-0 (nid.)

ISSNL: 1798-5625

ISSN: 1798-5625

ISBN: 978-952-61-3711-7 (PDF)

ISSN: 1798-5633 (PDF)

## **ABSTRAKTI**

Tämän väitöstutkimuksen tarkoituksena oli tutkia, miten luokkahuoneen sosiaalinen arkkitehtuuri eli vuorovaikutus ja keskustelut rakentuvat oppilaskeskeiseen oppimiseen ja minimaalisen opettajan ohjeistuksen ajatukseen perustuneilla matematiikan oppitunneilla. Tutkimusaineisto kerättiin kahdessa vaiheessa, ja kohdejoukkona oli peruskoulun yhdeksäsluokkalaiset oppilaat (N = 23 ja N = 18). Oppitunneilla vastuu työskentelyn organisoimisesta ja rytmittämisestä oli oppilailla. Heillä ei ollut kontrolloituja oppitunteita, aikarajoja eikä kotitehtäviä. Opettaja toimi oppitunneilla opiskeluprosessien ohjaajana ja fasilitaattorina.

Osatutkimuksissa hyödynnettiin erilaisia diskurssintutkimuksen menetelmiä. Ensimmäisessä osatutkimuksessa muodostettiin sosiokulttuurisen diskurssianalyysin avulla yleiskuvaa oppilaskeskeisten oppituntien keskeisistä vuorovaikutustoiminnoista erittelemällä sekä opettajan ja oppilaiden välisessä että oppilaiden keskinäisessä vuorovaikutuksessa esiintyviä keskustelutyyppisiä. Oppilasparien vuorovaikutuksesta tunnistettiin organisatorinen, ohjauksellinen, kollaboratiivinen ja argumentatiivinen keskustelutyyppi. Opettajan ja oppilaiden vuorovaikutuksesta taas erotettiin neuvoa-antava ja dialoginen keskustelutyyppi.

Seuraavissa osatutkimuksissa syvennyttiin tarkastelemaan kahta osallistumisen ja oppimisen kannalta merkitykselliseksi osoittautunutta vertaistyöskentelyn solmukohtaa, joita olivat vertaistyöskentelyn organisointi sekä oppimistilanteiden aikainen vertaisten tiedollisten erojen käsittelyä koskeva episteeminen työ. Osatutkimusten yksityiskohtaisten analyysien avulla tehtiin näkyväksi osallistujien usein tiedostamattomia, mutta oppimistilanteen kannalta merkityksellisiä vuorovaikutuskäytänteitä ja niiden seurauksia. Tutkimustulosten mukaan työskentelyn organisointia koskevissa toimintajaksoissa oppilaat käynnistivät siirtymän seuraavaan opiskelutoimintaan useimmiten ehdotusvuorolla, jota seurasi vertaisten joko kielellinen tai keuhollinen hyväksyntä tai torjuminen. Ehdotus edellytti jonkinasteista yhteistä päätöksentekoa ja onnistunut siirtymä johti yleensä kollaboratiiviseen työskentelyyn. Ehdotusten ohella siirtymiä käynnistettiin ilmoitusvuorolla, jolloin aloitteentekijä oli jo tehnyt päätöksen seuraavasta opiskelutoiminnasta. Myös vertaisten reaktiot osoittivat, ettei ilmoitus mahdollistanut sen torjumista. Aloitteentekijä oli jo ennen siirtymää osoittanut korkeamman tiedollisen aseman. Siirtymä johtikin epäsymmetriseen työskentelymuotoon, jossa oppilas ohjasi vertaisten opiskeluprosesseja.

Oppilaiden episteemistä työtä käsittelevässä osatutkimuksessa eriteltiin sekä enemmän tietävän että vähemmän tietävän asemaan asettuneen oppilaan ohjaamaa tiedollisen epäsymmetrian käsittelyä. Tulokset osoittivat, että enemmän tietävä oppilas hyödynsi opettajajohtoisille oppitunneille ominaista kolmiosaista opetussekvenssiä. Hän ohjasi toimintajaksoa tuottamalla vertaisen tietämistä kartoittavia kysymyksiä, ohjaavia kysymyksiä sekä vaillinaisia kysymyksiä. Vertaisen toiminta taas rajoittui näihin kysymyksiin vastaamiseen. Sen sijaan vähemmän tietävän asemaan asettunut oppilas luotsasi episteemistä työtä tuottamalla erilaisia vaihtoehtokysymyksiä tai avoimia kysymyksiä, joiden tarkoituksena oli pyytää tietoa, arviota tai vahvistusta enemmän tietävältä vertaiselta. Oppilas saattoi kysymysten avulla myös haastaa vertaisensa tietämistä koskevia väitteitä sekä esittää eriäviä argumentteja. Tällaiset vuorot aktivoivat vertaista argumentoimaan omaa tietämystään.

Kaiken kaikkiaan tutkimustulokset osoittavat, kuinka vuorovaikutuksen yksityiskohtien näkyväksi tekeminen auttaa ymmärtämään oppilaskeskeisten



oppimistilanteiden vuorovaikutuksen rakentumista. Samalla vuorovaikutuksesta voidaan erottaa käytänteitä, jotka potentiaalisesti edesauttavat tai heikentävät oppilaan osallistumis- ja oppimismahdollisuuksia. Tutkimustuloksia voidaan hyödyntää oppilaskeskeisten ja inklusiivisten opetusmenetelmien suunnittelussa ja toteuttamisessa.

**Avainsanat:** oppilaskeskeinen oppiminen, matematiikka, sosiaalinen vuorovaikutus, vertaistyöskentely, sosiokulttuurinen diskurssianalyysi, keskusteluanalyysi



Kämäräinen, Anniina

Constructing social architecture in student-centred mathematics lessons

Joensuu: University of Eastern Finland, 2021

Publications of the University of Eastern Finland

Dissertations in Education, Humanities, and Theology; 165

ISBN: 978-952-61-3710-0 (print)

ISSNL: 1798-5625

ISSN: 1798-5625

ISBN: 978-952-61-3711-7 (PDF)

ISSN: 1798-5633 (PDF)

## **ABSTRACT**

The objective of this doctoral thesis was to study how social architecture, including interaction and discussions, is constructed in mathematics lessons based on a student-centred learning and minimalist instruction approach. The data was collected in two phases and the target group of the study consisted of ninth grade students in a Finnish comprehensive school (N=23 and N=18). The students were given the responsibility to direct their own learning process and set a pace for their learning activities. In these lessons the students did not have controlled learning exercises, time limits or homework. The teacher's role during lessons was to guide and facilitate the learning process.

Different discursive research methods were used in the different phases of the data collection. The first sub-study applied sociocultural discourse analysis to provide a general view of the key types of interaction used in lessons based on student-centred learning. The interactions were divided into teacher-student and student-student interactions as well as into different conversation types. The conversation types observed in peer interactions included organizing, guiding, collaborative and argumentative conversations. The teacher-student interactions consisted of advisory and dialogic discourse.

The following sub-studies focused on two particular types of peer interaction that were found essential for learning in the first sub-study. These

two interaction types were the organization of peer work and the epistemic work in managing the imbalance in knowledge between peers. A detailed analysis of the studied interactions was used to detect certain actions that were often unconscious but played an important role in learning occasions and in the consequences of these interaction sequences.

The research showed that the most common way for students to initiate transition to the next learning activity was with a proposal turn, which was then followed by either verbal or embodied approval or refusal by the co-participants. The proposal called for common decision-making. In these interactions a successful transition usually led into collaborative working. Another observed way to initiate transitions between activities was with announcement turns, in which case the initiator had already decided the following learning activity. The announcement did not allow rejections and the peers' reactions supported the setting. The initiator had already proved his/her higher knowledgeable status before the transition. These kinds of transitions were observed to lead to asymmetrical group-work in which one of the students was directing and guiding the learning process of the others.

The sub-study on epistemic imbalances in peer interaction detected differences in management of epistemic imbalances in between the more and the less knowledgeable students. The study showed that the students with more knowledge tended to utilize a three-part teaching sequence characteristic to teacher-led lessons. They were directing the learning event by asking directing and incomplete questions and formed questions to map out the co-participant's knowledge. The activity of their peers was limited to answering these questions. In turn, the less knowledgeable students were perceived to lead their epistemic work by forming polar or open questions in order to gain information, estimation or confirmation from their more knowledgeable peers. These questions also provided the student a chance to challenge the arguments of the more knowledgeable peers and return dissenting arguments to them. This kind of exchange activated the more knowledgeable peer to elucidate their own understanding as well.

Altogether, the research shows that a detailed analysis of the classroom interactions can help to understand the formation of interaction events in student-centred learning occasions. Simultaneously, the analysis enables

identification of the key actions in interaction that are potentially harmful or helpful for the student's participation and learning. The results can be applied in planning and implementation of student-centred and inclusive teaching methods.

**Keywords:** student-centred learning, mathematics, social interaction, peer interaction, sociocultural discourse analysis, conversation analysis



# Esipuhe

*"It is through others that we develop into ourselves." ~Lev Vygotsky*

Tutkimukseni yhden merkittävimmän innoittajan sanat kuvastavat väitöstutkimukseni taustalla olevaa perusajatusta. Samalla ne heijastelevat tuntemaani kiittollisuutta lukuisia ihmisiä kohtaan, joiden kanssa olen saanut oppia ymmärtämään ihmiselämää, kehittyä tutkijana sekä kerätä rohkeutta tämän matkan kulkemiseen.

Ensiksi haluan kiittää tärkeintä kannustajaani, väitöskirjani pääohjaajaa professori Eija Kärnä. Yhteistyömme alkoi jo pro gradu -vaiheessa, jolloin sytytät ajatuksen tutkimusmatkan jatkamisesta väitöstutkimuksen muodossa. Lämmin kiitos kärsivällisestä, kannustavasta ja innostavasta ohjauksesta, jota ilman tutkimus ei olisi nyt yksissä kansissa. Arvostan syvästi asiantuntijuuttasi sekä kykyäsi lähestyä tutkimiasi ilmiöitä tuoreista näkökulmista.

Kiitän lämpimästi väitöskirjaohjaajiani professori Piia Björniä sekä KT Lasse Erosta. Keskustelumme sekä teiltä saamani palaute ja uudenlaiset näkökulmat tutkimuksen eri vaiheissa ovat edesauttaneet työn edistämistä. Kiitän myös Lassea sekä tutkimukseen osallistuneita oppilaita tutkimuksen tärkeimmän vaiheen eli aineistonkeruun aikaisesta yhteistyöstä.

Lämmin kiitos väitöstyöni esitarkastajille, KT Anu Laineelle ja KT Tanja Vehkakoskelle saamastani arvokkaasta palautteesta. Palautteen ja konkreettisten kehitysehdotusten avulla sain muotoiltua väitöskirjasta entistä ehyemmän, kattavamman ja tasapainoisemman kokonaisuuden. Kiitän myös KT Tanja Vehkakoskea lupautumisesta vastaväittäjäksi.

Sain tutkimukseeni rahoitusta Suomen kulttuurirahaston Päijät-Hämeen maakuntarahastolta. Kiitän saamastani taloudellisesta tuesta, joka mahdollisti väitöskirjatyön käynnistämisen. Lämmin kiitos myös Itä-Suomen yliopiston Filosofiselle tiedekunnalle mahdollisuudesta työskennellä nuorempana tutkijana. Kiitos erityispedagogiikan oppiaineelle tutkimustyöni mahdollistamisesta opetustyön ohessa. Myös te kaikki erityispedagogiikan oppiaineessa työskentelevät kollegat olette olleet tavalla tai toisella merkittävässä roolissa.

Kiitos hedelmällisistä keskusteluista sekä uskon valamisesta niissä hetkissä, kun tutkimukselliset ajatukset ovat olleet solmussa.

Olen saanut mahdollisuuden osallistua eri yhteyksissä keskusteluanalyysia hyödyntävien tutkijoiden yhteisiin datasessioihin, joissa tutkimusaineistoja on analysoitu yhteisöllisesti. Kiitos datasessioihin osallistuneille tutkijoille tarkoista analyttisistä havainnoista, jotka ovat auttaneet analyysiprosessin edistämistä.

Kiitos Kapsyn nutuille eli Annukka Paloniemelle ja Juuso Pursiaiselle käymistämme keskusteluista erityisesti jatko-opintojen alkuvaiheessa. Ne antoivat potkua oman tutkimuksen teolle. Kiitos Mirva Poikola sekä jokainen matkan varrella tapaamani jatko-opiskelija. Yhteiset ajatustenvaihdot ja kokemusten jakamiset seminaarien ja muiden kohtaamisten yhteydessä ovat olleet tärkeä voimavara ja edistäneet osaltaan väitöstutkimusta.

Lämpimät kiitokseni kaikille rakkaille ystäväilleni. Teidän kanssanne viettämäni aika on tarjonnut erinomaista vastapainoa irrottaen ajatukseni väitöstutkimuksesta. Erityiskiitos Jari sinulle tuesta ja tsemppauksesta tutkimusprosessin loppumetreillä sekä avustasi väitöskirjan viimeistelyssä.

Lopuksi haluan kiittää tukiverkkoani, teitä rakkaat sisarukseni Katsu, Maru, Tintti, Eve, Tutu ja Mako sekä teidän perheitänne. Yhdessä vietetty aika ja lomareissut ovat olleet yksi parhaista vastapainoista tutkimustyölle. Lämmin kiitos rakkaille vanhemmilleni Susannalle ja Askolle kaikesta matkan varrella saamastani kannustuksesta sekä mahdollisuudesta hyödyntää lomapaikkojanne litin mökkiä ja Hyrynsalmen asuntoa tutkijankammiona. Rauhoittavaan ja luonnonläheiseen ympäristöön vetäytyminen on tarjonnut tutkimuksellisille ajatuksille luovan tilan syntyä ja kypsyä.

Joensuussa

4.1.2021



## Luettelo alkuperäisistä artikkeleista

- I Kämäräinen, A, Kärnä E., Björn, P. M. & Eronen, L. (2016). Oppilaiden ja opettajan vuorovaikutuksessa rakentuvat keskustelut ja asemoinnit oppilaskeskeisillä matematiikan oppitunneilla. *Kasvatus*, 47(1), 7–19.
- II Kämäräinen, A., Eronen, L. Björn, P. M. & Kärnä, E. (2020). Initiation and decision-making of joint activities within peer interaction in student-centred mathematics lessons. *Classroom Discourse*. doi: 10.1080/19463014.2020.1744457.
- III Kämäräinen, A., Björn, P. M., Eronen, L. & Kärnä, E. (2019). Managing epistemic imbalances in peer interaction during mathematics lessons. *Discourse Studies*, 21(3), 280–299.

### Väitöskirjan kirjoittajan osuus

Olen ensimmäinen kirjoittaja kaikissa tähän väitöstutkimukseen sisältyvissä tutkimusartikkeleissa. Väitöskirjani ohjaajat, professori Eija Kärnä, professori Piia M. Björn ja yliopistotutkija Lasse Eronen, ovat toimineet yhteiskirjoittajina. Tutkimusaineisto kerättiin kahdessa osassa. Vastasin toisen tutkimusaineiston keruusta. Olen vastannut tutkimusaineistojen analyysistä kaikkien artikkelien osalta. Aineiston analyysi, tulkinta sekä tutkimusartikkelien kirjoittaminen on tapahtunut väitöskirjaohjaajien ohjauksessa. Lehdet ovat antaneet luvan tutkimusartikkeleiden uudelleenjulkaisemiseen.



# Sisällys

<b>ABSTRAKTI</b> .....	<b>5</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>9</b>
<b>Esipuhe</b> .....	<b>13</b>
<b>Luettelo alkuperäisistä artikkeleista</b> .....	<b>15</b>
<b>1 Johdanto</b> .....	<b>19</b>
<b>2 Vuorovaikutteinen matematiikan opetus ja oppiminen</b> .....	<b>27</b>
2.1 Matematiikan oppituntien diskursseja.....	29
2.2 Oppimistilanteiden keskustelurakenteet.....	34
2.3 Diskursseissa rakentuvat osallistujien asemoinnit ja identiteetit ....	37
<b>3 Vuorovaikutuksen jäsentyminen oppitunneilla</b> .....	<b>41</b>
3.1 Luokkahuonevuorovaikutus institutionaalisisena keskusteluna.....	42
3.2 Yhteisen toiminnan organisointi .....	45
3.3 Oppimistilanteiden vuorovaikutuksen jäsentyminen.....	49
3.4 Yhteisen ymmärryksen muodostaminen.....	53
<b>4 Metodologia</b> .....	<b>59</b>
4.1 Tutkimustehtävät .....	59
4.2 Tutkimusaineisto.....	60
4.3 Menetelmälliset lähtökohdat.....	63
4.3.1 Diskurssianalyysi .....	66
4.3.2 Positiointiteoria.....	67
4.3.3 Keskustelunanalyysi.....	69
<b>5 Osatutkimusten tulokset</b> .....	<b>73</b>
5.1 Osatutkimus I .....	73
5.2 Osatutkimus II.....	76
5.3 Osatutkimus III.....	79
<b>6 Pohdinta</b> .....	<b>83</b>
6.1 Tulosten yhteenveto .....	84
6.2 Teoreettinen merkitys .....	87
6.3 Käytännöllinen merkitys.....	90

6.4 Metodologinen merkitys .....	95
6.5 Tutkimuksen luotettavuus .....	98
6.6 Tutkimuksen eettisyys .....	103
6.7 Tutkimuksen rajoitukset ja jatkotutkimusehdotukset.....	105
<b>Lähteet.....</b>	<b>109</b>
<b>Alkuperäiset tutkimusartikkelit.....</b>	<b>131</b>

## **TAULUKOT**

Taulukko 1. Tutkimusaineistojen kuvaus.....	62
Taulukko 2. Oppilaskeskeisten oppituntien keskustelutyypit ja osallistujien asemoinnit.....	75
Taulukko 3. Vertaistyöskentelyn organisointia koskevat toimintajaksot....	77
Taulukko 4. Vertaistyöskentelyssä rakentuva episteeminen työ.....	81

## **KUVIOT**

Kuvio 1. Oppilaskeskeisten matematiikan oppituntien sosiaalinen arkkitehtuuri.....	84
--	----

# 1 Johdanto

Peruskoulun toimintakulttuuri uudistuu. Uudistuksen taustalla vaikuttaa tulevaisuuden tieto- ja taitovaatimukset sekä sosiaaliseen toimintaan perustuvien oppimiskäsitysten merkityksen korostuminen. Perusopetuksen opetus suunnitelman perusteiden mukaan ”- oppiminen ymmärretään yksilölliseksi ja yhteisölliseksi tietojen ja taitojen rakennusprosessiksi, jonka kautta syntyy kulttuurinen osallisuus” (Opetushallitus, 2014, 18). Kolmas toimintakulttuuria uudistava tekijä on inklusioperiaatteen nojaava perusopetuksen kehittämistyö (emt., 15; Ketovuori & Pihlaja, 2016).

Opetussuunnitelman kirjaukset ohjaavat kouluja kohti toimintakulttuuria, jossa keskeisiä osatekijöitä ovat osallisuus, toimijuus ja yhteisöllisyys. Kouluarjessa kirjaukset näkyvät oppilaskeskeisten ja oppilaiden aktiivista toimijuutta painottavien pedagogisten menetelmien yleistymisenä. Oppilaskeskeiseen oppimiseen perustuvan opetuksen suunnittelussa opettaja yleensä määrittää oppilaiden koulutukselliset tarpeet tuottamalla oppimista tukevaa materiaalia ja suunnitelmia, joita oppilaat sitoutuvat käyttämään (Neumann, 2013). Oppituntien aikana oppilailla on tavallisesti suurempi autonomia omasta oppimisprosessistaan ja mahdollisuus valita oppimiskohteet ja työskentelytavat. Opettaja osallistuu työskentelyyn oppilaiden tarpeiden mukaisesti esimerkiksi ohjaamalla, fasilitoimalla tai tukemalla opiskeluprosesseja (Cornelius-White, 2007; Lerkkanen ym., 2016; Eronen, 2019). Oppiminen voi myös muotoutua oppilaiden keskuudessa ilman ulkopuolista ohjausta (Eronen & Haapasalo, 2020; Wu & Huang, 2007).

Oppilaan aktiivisuuden sekä kielen merkityksen korostuminen on nähtävissä myös matematiikan opetukselle asetetuissa tavoitteissa. Tavoitteissa muun muassa kuvataan, kuinka matemaattisia ongelmia matematisoidaan, ratkaistaan ja tulkitaan yksin ja yhdessä. Lisäksi matematiikan opetuksen kuvataan kehittävän oppilaiden viestintä-, vuorovaikutus- ja yhteistyötaitoja sekä vastuun ottoa omasta oppimisesta (Opetushallitus, 2014). Matematiikan opetus on perustunut perinteisesti hyvin opettajajohtoiseen ja yksilötyöskentelyä korostavaan toimintakulttuuriin, ja opettajat ovat kokeneet sosiaalisten työtapojen toteuttamisen haastavaksi (Krzywacki & Portaankorva-Koivisto,

2018; Vainionpää & Joutsenlahti, 2010). Siten opetussuunnitelmaan kirjatut tavoitteet edellyttävät merkittävää muutosta kohti oppilaskeskeistä toimintakulttuuria, jossa huomioidaan oppimistilanteiden sosiaalinen, pedagoginen, fyysinen sekä teknologinen ulottuvuus. Luokkahuoneiden vuorovaikutusta tutkimalla voidaan havaita, miten vanha ja uusi kohtaavat, sekä miten osallistujien roolit muotoutuvat uudenlaisessa toimintakulttuurissa. Vuorovaikutuskäytänteiden näkyväksi tekeminen auttaa myös hahmottamaan, millaisia taitoja opettajalta ja oppilailta edellytetään, ja millaisten taitojen kehittämiseen on siten tarpeellista kiinnittää tietoisesti huomiota.

Tämän väitöstutkimuksen tavoitteena on eritellä oppilaskeskeiseen oppimiseen ja minimaaliseen opettajan ohjaukseen perustuvien matematiikan oppituntien sosiaalista arkkitehtuuria eli sosiaalisen vuorovaikutuksen jäsenytymistä. Routarinne (2008) esittämällä sosiaalisen arkkitehtuurin metaforalla tarkoitetaan niitä sosiaalisten tilanteiden rakenteellisia ominaisuuksia, jotka ohjaavat vuorovaikutustoimintaa ja sen tulkintaa (ks. myös Heritage, 1984; Seedhouse, 2004). Oppimisympäristön sosiaalisen arkkitehtuurin muotoutumiseen vaikuttavat oppimistilanteiden kielellisen ja kehollisen kommunikoinnin ohella sen fyysiset ja materiaaliset välineet (Hall, 2018; Gardner, 2019). Luokkahuonevuorovaikutuksessa esiintyy useita kontekstille omaleimaisia vuorovaikutuskäytänteitä, joista yhtenä esimerkkinä on viittaaminen. Oppitunnin sosiaalinen arkkitehtuuri voidaan tarkoituksellisesti järjestää eri tavoin. Se voi myös muotoutua uudelleen oppimistilanteiden aikana (Seedhouse, 2004; 2009; Routarinne, 2008).

Sosiokulttuurisen teorian pioneirit ovat jo vuosia sitten esittäneet väitteen, että jos halutaan lisätä oppilaiden sitoutumista oppimisprosessiin ja parantaa oppimistuloksia, tulee ensin suunnata huomio luokkahuonevuorovaikutukseen sekä ymmärtää ja uudelleenarvioida vuorovaikutuksessa esiintyvien keskustelujen roolia (ks. esim. Bernstein, 1986; Cazden, 1972; Vygotsky, 1978; Wertsch, 1993; ks. myös Mercer & Howe, 2012). Oppitunneilla tapahtuva kommunikointi määrittelee sitä, mitä opitaan ja on siten keskeisin oppimisen väline. Tällöin myös opettajat ovat tärkeässä asemassa oppituntien vuorovaikutuksen käynnistäjinä ja tukijoina. Opettajan vuorovaikutustoiminnot voivat johtaa erilaiseen oppimisprosessiin. Esimerkiksi dialoginen opetus edistää oppilaiden aktiivista osallistumista ja omien ajatusten

esittämistä (Mercer & Dawes, 2014). Vuorovaikutustekijöiden näkyväksi tekeminen auttaa hahmottamaan käytänteitä, joiden avulla opettajat voivat tukea oppilaiden osallistumista ja toimintaa oppimista edesauttavalla tavalla (Waring, 2014; Webb ym., 2019). Huomion kiinnittäminen oppilaiden sanojen ja kielen käyttöön taas osoittaa, mitä tietoja ja taitoja he ovat oppineet (Walsh, 2011). Myös tässä tutkimuksessa oppimisen nähdään mahdollistuvan ennen kaikkea oppituntien sosiaaliseen vuorovaikutukseen ja siinä muotoutuviin matemaattisiin diskursseihin osallistumisen avulla.

Diskursiivisten käytänteiden merkityksen korostuminen oppimisessa on johtanut siihen, että yksilön kognitiivisiin prosesseihin ja niiden puutteisiin keskittyvän oppimisvaikeustutkimuksen ohella on alettu enenevästi kiinnittää huomiota yksilön ja ympäristön välisen vuorovaikutuksen tarkasteluun. Tällöin huomio kohdistuu ensisijaisesti opettajan ja oppilaiden kielenkäytön laatuun ja vuorovaikutustekijöihin, jotka vaikuttavat oppilaiden osallistumis- ja oppimismahdollisuuksiin (ks. esim. Forslund Frykedal & Hammar Chiriac, 2018; Muhonen, Pakarinen, Poikkeus, Lerkkanen & Rasku-Puttonen, 2018; Nilholm, 2020; Tainio & Laine, 2015; Vehkakoski, 2020). Oppilaiden toiminnan yksityiskohtainen tarkastelu tietyssä sosiaalisessa kontekstissa auttaa havaitsemaan, miten yksilöt käyttävät kieltä osallistuessaan jaettuun oppimisprosessiin (Jung & Schütte, 2018; Moschkovich, 2002). Matematiikan oppituntien vuorovaikutuskäytäntöjen yksityiskohtainen tarkastelu on erityisen hyödyllistä silloin, kun pyritään luomaan inklusiivisia käytänteitä ja toteuttamaan opetusta, joka mahdollistaa jokaiselle oppilaalle mahdollisuuden osallistua luokkahuoneessa rakentuvaan vuorovaikutukseen (Ingram, 2018).

Erytispedagoginen väitöstutkimukseni perustuu inklusiiviseen ajatteluun, joka korostaa oppilaan sosiaalista ja pedagogista osallisuutta. Tällöin inklusio nähdään ennen kaikkea sosiaalisina käytänteinä, jotka tarjoavat kaikille oppijoille täydet mahdollisuudet osallistua omien oppimisedellytystensä mukaisesti opetukseen ja menestyä opinnoissaan omassa lähikoulussaan (Ainscow, Booth & Dyson, 2006; Booth, 2003; Booth, Stromstad, & Nes, 2003; Nilholm, 2020). Inklusiiviset käytänteet muodostavat jatkuvan dynaamisen prosessin, jonka rakentumista ja kehittymistä on tarkasteltava kunkin sosiaalisen yhteisön sisällä (Castanheira, Green & Yaeger, 2009). Luokkahuoneen tasolla inklusiivisia käytänteitä voidaan havaita erittelemällä oppilaiden

sosiaalista osallistumista tukevia vuorovaikutuskäytänteitä (Garrote & Desse-montet, 2015; Juvonen Koster, Nakken, Pijl & van Houten, 2009). Luokkahuone-yhteisön käytänteitä tarkastelemalla voidaan siis tehdä näkyväksi, millaisia mahdollisuuksia oppilaalla on kehittää tiettyjä akateemisia tai sosiaalisia taitoja, ja miten nämä mahdollisuudet muodostuvat tilanteisissa sosiaalisissa prosesseissa (Black-Hawkins, 2012; 2013; Castanheira ym., 2009).

Erityisesti vertaistyöskentelyn vuorovaikutuskäytänteiden tutkiminen on ajankohtaista nyt sekä inklusiivisen opetuksen että oppilaskeskeisten työskentelymenetelmien jatkuvasti yleistyessä (Koster ym., 2009). Sosiaalisen inklusion toteutumisen kannalta keskeistä on, että oppilaiden välillä välitsee keskinäinen hyväksyntä sekä positiivinen vuorovaikutussuhde (Juvonen, Lessard, Rastohi, Schacter & Sayre Smith, 2019). Oppilaskeskeisyyteen perustuvilla oppitunneilla oppituntien sosiaalinen arkkitehtuuri saa uusia muotoja, kun opettajan kontrolli pienenee, ja oppitunteihin sisältyy erilaisia ryhmätyöskentelyjaksoja (Emanuelsson & Sahlström, 2008; Rocksén, 2017; Seedhouse, 2004; Webb ym., 2019). Vertaistyöskentelyn aikana oppilaat orientoituvat luomaan yhteistä ymmärrystä niin työskentelyn organisoimisesta, oppimistehtävän ratkaisemisen vaiheista kuin opiskeltavasta aiheestakin. Vertaistyöskentelyn on usein ajateltu edesauttavan uusien kielenkäytön tapojen ja diskurssien omaksumista sekä jaetun ymmärryksen muodostusta, sillä vertaisten puhetapa ja kielenkäyttö on usein samankaltaista (Schwarz, Neuman & Biezuner, 2000; Webb ym., 2019).

Tutkimuksessani vertaisoppiminen ymmärretään kattokäsitteenä erilaisille vertaistyöskentelyn muodoille, joita ovat esimerkiksi yhteistoiminnallinen ja kollaboratiivinen oppiminen (O'Donnell, 2006). Roschellen ja Teasleyn (1995) määritelmän mukaan yhteistoiminnallisessa oppimisessä kullekin osallistujalle jaetaan oma osa-alue yhteisen ongelman ratkaisemisesta, kun taas kollaboratiivisessa työskentelyssä ryhmän jäseniltä vaaditaan sitoutumista ja pyrkimystä yhteiseen ongelmanratkaisuun. Kollaboratiivisen oppimisprosessin toteutumisen perusedellytyksiä ovat kaikkien oppilaiden vastuullinen ja aktiivinen osallistuminen ryhmätyöskentelyn ja tehtävän strukturointiin sekä tutkiva ja analyttinen keskustelu (Mercer, 2008).

Oppituntien sosiaalinen arkkitehtuuri monimuotoistuu erityisesti sellaisissa oppilaskeskeisissä opiskelutilanteissa, joissa oppilaat jakavat vastuun



myös yhteisen työskentelyn organisoinnista ja ohjaamisesta (van Compernelle & Williams 2013; Herder, Berenst, de Glopper & Koole, 2018; Kääntä & Piirainen-Marsh 2013; Wood & Kalinec 2012). Tällöin pyrkimys opettaja-johtoiseen opiskelutilanteen kaltaiseen vuorovaikutuksen kontrollointiin vähenee entisestään. Samalla kasvaa oppilaiden vastuu organisoida ja ohjata ryhmän työskentelyä oppitunneille asetetun tavoitteen suuntaisesti (Herder ym., 2018; Wu & Huang, 2007). Oppimisen kannalta ratkaisevia toimintoja ovatkin opiskelumateriaalien ja -välineiden ohella oppilaiden sosiaalisessa vuorovaikutuksessa muotoutuva tavoitteiden asettaminen sekä osallistujien sitoutuminen työskentelyyn ja jaettu vastuu opiskeluprosessin hallinnasta (Eronen & Haapasalo, 2020).

Oppituntien työskentelytapojen ja osallistujien toiminnan muuttuessa yhä monimuotoisemmiksi syntyy tarve ymmärtää syvällisesti moninaistuvien vuorovaikutuskulkujen toimintaperiaatteita ja niiden seurauksia. Samalla voidaan tehdä näkyväksi niitä vuorovaikutustekijöitä, jotka voivat potentiaalisesti edesauttaa tai heikentää oppilaan osallistumismahdollisuuksia ja sitoutumista vuorovaikutteiseen työskentelyyn (Ingram, 2018; Jung & Schütte, 2018). Tämä on erityisen merkityksellistä niiden oppijoiden kannalta, joilla on haasteita oppimisessaan. Osallistumiseen vaikuttavat vuorovaikutustekijät ilmenevät erilaisissa toiminnoissa, joita ovat esimerkiksi puheenvuoron ottaminen, sosiaalisten toimintojen (esim. pyyntö, ehdotus ja eriävä mielipide) tuottaminen sekä puheessa esiintyvien virheiden tai väärinymmärrysten korjaaminen (Gardner, 2019; Herder, Berenst, de Glopper & Koole, 2018; Seedhouse, 2004). Osallistujien toiminnan muuttuessa keskeistä on myös tutkia opettajan toimintaa oppimisprosessien aikana. Vuorovaikutuskäytänteiden näkyväksi tekeminen auttaa hahmottamaan tapoja, joiden avulla opettajat voivat tukea myös ryhmätyöskentelyn aikaista oppilaiden osallistumista ja ohjata oppilaiden oppimisprosesseja (Mercer & Howe, 2012; Webb ym., 2019).

Luokahuoneen diskursiivisten käytänteiden tarkastelun mahdollistavien tutkimusmenetelmien avulla voidaan havaita, miten osallistuminen ja oppiminen mahdollistuvat osallistujien välisen vuorovaikutuksen kautta (Hepburn & Wiggins, 2007; Markee, 2015). Erilaisissa oppimisympäristöissä toteutettu, kielellisiin ja kehollisiin vuorovaikutustoimintoihin keskittyvä tutkimus onkin

jatkuvasti lisääntynyt ja suuntautunut yhä enemmän myös oppilaiden välisen toiminnan tarkasteluun. Suurin osa luokkahuoneiden diskursiivisia käytänteitä tarkastelleista tutkimuksista on toteutettu alakouluympäristössä (ks. esim. Gardner, 2013; 2019; Herder ym., 2018; Lehesvuori ym., 2019; Muhonen ym., 2018; Vehkakoski, 2020). Toistaiseksi tiedetään vain vähän erityisesti yläkouluikäisten ryhmätyöskentelyn aikana rakentuvista diskursseista. Lisäksi aiemmissa tutkimuksissa luokkahuoneen keskustelun rakenteita ja funktioita on tarkasteltu lähinnä yhteisen tiedonmuodostuksen osalta (ks. esim. Kumpulainen & Kaartinen, 2003; Mercer 1996; 2004). Työskentelyn organisointi on kuitenkin keskeinen ryhmätyöskentelyn vaihe erityisesti sellaisilla oppilaskeskeisyyteen perustuvilla oppitunneilla, joilla myös vastuu oppimiskohteiden ja työskentelytapojen valinnasta on oppilailla (Eronen, 2019). Siten tässä tutkimuksessa huomioidaan myös ryhmätyöskentelyn organisoinnin aikaiset keskustelurakenteet ja niiden vaikutus jaettujen oppimistilanteiden rakentumiseen.

Oppilaiden välisen vuorovaikutuksen hienosyisiin yksityiskohtiin syventyvää tutkimusta taas on tehty vasta runsaat kymmenen vuotta, ja tutkimuksen saralla ollaankin vasta ”raapaistu pintaa” (Rusk & Rønning, 2019). Valtaosa julkaistuista tutkimuksista on kohdistunut alakoulun äidinkielen tai vieraiden kielten oppitunneilla esiintyvään vuorovaikutukseen (ks. esim. Gardner, 2019; Herder, Berenst, de Gloppe & Koole, 2018; 2020; Melander, 2012; Rusk Pörn, Sahlström, 2016; Rusk, Sahlström & Pörn, 2017). Toistaiseksi tiedetään hyvin vähän siitä, miten ymmärtämisen ja tietämisen käsittely, yhteinen tiedonmuodostus ja oppiminen jäsenyivät yläkouluikäisten matematiikan ryhmätyöskentelyn aikana (Ingram, 2018). Vuorovaikutuksen yksityiskohtainen tarkastelu auttaa havaitsemaan, millaiset tekijät voivat edesauttaa tai hidastaa toimintakulttuurin muutosta aidosti oppilaskeskeiseen ja kaikkien oppilaiden oppimisprosesseja hyödyttävään suuntaan. Erityisen merkittävää yhteisen tiedonmuodostuksen rakentumista on tutkia matematiikan oppitunneilla, sillä matematiikan opetus on perinteisesti nojannut vahvasti opettajajohtoihin ja yksilötyöskentelyä korostaviin pedagogisiin käytänteisiin, jolloin kollektiivisen työskentelytavan omaksuminen voi tuottaa oppilaille haasteita.

Väitöstutkimukseni tarkoituksena on tutkia, miten oppilaskeskeisten matematiikan oppituntien sosiaalinen arkkitehtuuri rakentuu vuorovaikutuksen

diskursiivisissa käytänteissä. Opiskelutoimintaan suuntautuvien toimintajaksojen tarkastelussa hyödynnetään sekä diskurssianalyttistä että keskustelunanalyttistä lähestymistapaa. Tutkimuksen avulla lisätään ymmärrystä osallistujien käyttämistä vuorovaikutuskeinoista niin työskentelyn organisoinnin kuin yhteisen tiedonmuodostuksen aikana, sekä tehdään näkyväksi niitä vuorovaikutustekijöitä, jotka voivat potentiaalisesti edesauttaa tai heikentää oppilaan osallistumismahdollisuuksia vuorovaikutteiseen työskentelyyn.

Väitöskirja koostuu kolmesta alkuperäisestä vertaisarvioidusta tutkimusartikkelista, jotka on julkaistu seuraavissa julkaisuissa: *Kasvatus*, *Classroom Discourse* ja *Discourse Studies*.



## 2 Vuorovaikutteinen matematiikan opetus ja oppiminen

Matematiikan oppimiseen keskittyvää tutkimusta voidaan tehdä karkeasti jaotellen kahdesta näkökulmasta: 1) yksilöllisestä näkökulmasta, jolloin tutkimus kohdistuu yksilön kognitiiviseen toimintaan, 2) sosiaalisesta näkökulmasta, jolloin tutkimuksen kohteena on yksilöiden välinen vuorovaikutus ja jaettu opiskelutoiminta. Tämä tutkimus nojaa jälkimmäiseen lähestymistapaan. Tällöin matematiikan oppiminen ymmärretään sosiaalisena prosessina, jossa yksilöstä tulee aktiivisen osallistumisen ja asioiden omaksumisen myötä matematiikan kielen, merkkien ja operaatioiden avulla kommunikoi-va yhteisön jäsen (Heyd-Metzuyanin & Sfard, 2012; Barwell, 2009; Barwell, 2016; Sfard, 2001). Siten matematiikan oppimisen tutkimuksen ohella myös matematiikan oppimisen vaikeuksia voidaan tarkastella yksilön kognitiivisten prosessien sijaan sosiaalisesta ja vuorovaikutteisesta näkökulmasta (Heyd-Metzuyanin, 2013).

Useiden muiden oppimisen sosiaalista ulottuvuutta painottavien tutkimusten tapaan myös tämän tutkimuksen perustan muodostaa Vygotskyn (1978) ja hänen seuraajiensa luoma sosiokulttuurisen oppimisen teoria, joka tunnetaan myös kulttuuri-historiallisena teoriana (Hill & Cole, 1995; van Oers, Elbers, van der Veer & Wardekker, 2008). Sosiokulttuurisen ajattelun mukaan yksilön ajatteluprosessit ovat tiiviissä yhteydessä kulttuuriseen, historialliseen ja institutionaaliseen kehikseen (Wertsch, 1993). Sen vuoksi ajattelua, oppimista ja kehittymistä ajatellaan ensisijaisesti toimintana, jossa yksilö tulee yhteisön ja sen kulttuurin jäseneksi (Lave & Wenger, 1991). Oppiminen on prosessi, jossa korkeammat ajattelun taidot opitaan ensin sosiaalisella tasolla ihmisten välisessä vuorovaikutuksessa ja vasta sen jälkeen yksilöllisellä tasolla (Wertsch, 1993). Siten myös matematiikan oppiminen nähdään sosiaalisen vuorovaikutuksen kautta tapahtuvana kulttuuristen välineiden, kuten matematiikan kielen ja objektien omaksumisena ja taitona osallistua niiden avulla yhteisön käytänteisiin.

Sosiokulttuurisen ajattelun mukaan oppiminen on siis välittyntä toimintaa. Vuorovaikutukseen osallistujat hyödyntävät kommunikoinnissa erityisesti

kieltä, mutta sen ohella myös symbolisia (diagrammit, taulukot, aritmetiikka) ja materiaalisia välineitä eli artefakteja (tietokone, vihko, oppikirja) (Miller, 2011; Wertsch, 1993). Aktiivisen osallistumisen avulla oppijat saavat malleja, joiden avulla he voivat saavuttaa erilaisia intersubjektiivisuuden eli yhteisymmärryksen asteita puheena olevasta asiasta tai vallitsevasta tilanteesta. Näin oppiminen ilmenee ensin yksilöiden välisellä interpersoonallisella tasolla. Vuorovaikutus johtaa opittavan asian haltuunottoon ja sisäistämiseen, jolloin se saavuttaa yksilön sisäisen intrapersoonallisen tason (Miller, 2011). Vygotskyn ajattelun ohella kielen keskeistä merkitystä oppimisessa painottavat tutkijat nojaavat usein Bakhtinin dialogisuuskäsitykseen (ks. esim. Bakhtin, 1981). Lyle (2008) on kuvannut Bakhtinin näkemystä kielestä sosiaalisena toimintana, jossa kieli ja kaikki ajatuksetkin ovat pohjimmiltaan dialogisia. Dialoginen merkityksen rakentaminen mahdollistaa oppijaa ottamaan aktiivisen roolin oman ymmärryksen muodostamisessa opiskeltavasta ilmiöstä. Siten myös dialogisessa ajattelussa korostuu tiedonmuodostuksen intersubjektiivinen luonne (Lyle, 2008).

Sosiokulttuurinen viitekehys muodostaa nykyään joukon erilaisia lähestymistapoja, joita kaikkia yhdistää sosiaalisen vuorovaikutuksen merkitys oppimisessa (ks. esim. Lyle, 2008; Mercer & Howe, 2012). Viitekehukseen kuuluvissa tutkimuksissa keskitytään tarkastelemaan luonnollisia vuorovaikutustilanteita ja ainoastaan silmin havaittavaa vuorovaikutustoimintaa, ei yksilön miensisäisiä kognitiivisia prosesseja (Lave & Wenger, 1991; Sfard, 2008). Kognitiivisten prosessien ymmärretään kuitenkin näkyvän yksilön sosiaalisessa toiminnassa. Tämä ilmenee esimerkiksi Sfardin ja kumppaneiden muotoilemassa vuorovaikutteisen kehyksen ajatuksessa (engl. *commognitive framework*), jota on sovellettu erityisesti matematiikan luokkahuonevuorovaikutuksen ja vuorovaikutuksessa esiintyvien diskurssien tutkimisessa (ks. esim. Sfard, 2007; Heyd-Metzuyanin & Sfard, 2012). Vuorovaikutteinen kehys sisältää käsitteen *kommognitio* (engl. *commognition*). Käsitteellä Sfard haluaa korostaa myös ajattelun eli kognitiivisten prosessien olevan pohjimmiltaan kommunikointia. Ajattelu on siis yksilön sisäinen kommunikointitapa, joka ei eroa laadullisesti yksilöiden välisestä interpersoonallisesta kommunikoinnista (Sfard, 2007, 570).

## 2.1 Matematiikan oppituntien diskursseja

Diskurssin käsitteen juuret ovat keskiajan latinan kielessä, jossa sillä tarkoitettiin kiertämistä tai ympäri juoksemista. Toisin sanoen, diskurssi kiertää kielenkäyttäjältä toiselle ja toistuu tekstistä toiseen, minkä seurauksena tietyn ihmisryhmän kesken syntyy kielellisiä sosiaalisia käytänteitä (Renkema & Schubert, 2018; Lehti, Haapanen & Kääntä, 2018). Diskurssin käsitettä määriteltessä hyödynnetään usein Wittgensteinin kielipelimetafora, jonka mukaan kommunikointi on kielipeliä. Maailmassa on laajalti erilaisia kielipelejä, joilla jokaisella on omanlaisensa säännöt ja keinot. Tiedetyt kielipeliin sisältyvät kommunikointitavat yhdistävät joitakin ihmisiä sulkien samalla toisia ulkopuolelle (ks. esim. Sford, 2007).

Myös koulun kielellistä toimintaympäristöä voidaan kuvata kielipelinä, jonka sääntöjä noudatetaan ja varioidaan sopimuksen mukaan (Levinson, 1992). Tällaiset yhteisöjen kielipelit sisältävät kielenkäytön ohella usein erilaisten symbolisten ilmauksien ja objektien käyttöä sekä eleitä, käytänteitä, uskomuksia ja arvoja. Nämä yhdessä voivat muodostaa suhteellisen vakiintuneita vuorovaikutuksessa ilmeneviä diskursseja (Gee, 2008; Moschkovich, 2007). Tässä tutkimuksessa diskurssin käsite ymmärretään Evansin, Morganin ja Tsatsaronin (2006) määritelmän mukaisesti merkeistä koostuvana systeeminä, joka organisoii ja säätelee tietyn sosiaalisen ja institutionaalisen yhteisön käytänteitä. Se tarjoaa osallistujille resursseja muodostaa merkityksiä ja identiteettejä, käsitellä tunteita ja selittää toimintoja. Lisäksi diskurssit määrittelevät, mitkä objektit ja käsitteet ovat merkittäviä sekä mitkä positiot ovat mahdollisia osallistujille (Evans ym., 2006).

Matemaattisen diskurssin voi tunnistaa tiettyjen toisiinsa liittyvien ominaispiirteiden avulla. Näitä ovat muun muassa matemaattiset käsitteet ja termit, sekä matemaattiset objektit, kuten numerot, algebralliset symbolit, funktiot ja diagrammit. Lisäksi matemaattiset diskurssit sisältävät omaleimaisia proseduureja, joiden avulla matemaattisia ongelmia ratkaistaan, sekä yleisesti hyväksytyjä teorioita, kuten teoreemoja, määritelmiä ja sääntöjä (Moschkovich, 2007; Nachlieli & Tabach, 2012; O'Halloran, 2005; Sford, 2012). Matemaattinen diskurssi sisältää siis sekä käsitteisiin liittyvää konseptuaalista tietoa että matemaattisten ongelmien ratkaisemisessa hyödynnettäviin

sääntöihin, menetelmiin ja prosesseihin liittyvää proseduraalista tietoa (Joutsenlahti & Tossavainen, 2018). Joutsenlahti ja Rättyä (2015) jakavat matemaattisissa diskursseissa käytettävät kielet vielä seuraavasti: matematiikan kieli, luonnollinen kieli, kuviokieli ja taktiillinen toiminnan kieli. Eri kielillä on myös yhteisiä alueita, sillä esimerkiksi matematiikan käsitelmäritelmien esittämisessä voidaan käyttää luonnollista kieltä, matematiikan symbolikieltä tai niiden yhdistelmää (Joutsenlahti & Tossavainen, 2018).

Moschkovichin (2002) mukaan ei ole olemassa yhtä matemaattista diskursssia tai käytäntöä, vaan yhteisöjen keskuudessa esiintyy erilaisia diskursseja. Diskurssikäytäntöjä voidaan jakaa esimerkiksi arkipäiväiseen, ammatilliseen, akateemiseen ja koulun diskursseihin. Tällainen ajattelu voidaan nähdä loke-roivana, sillä eri yhteisöjen diskurssikäytännöt sisältävät samoja elementtejä. Toisaalta Moschkovich (2007) painottaa, että erilaisten diskurssien erottaminen auttaa havaitsemaan eri tapoja määritellä diskurssikäytäntöjä ja niiden välisiä suhteita. Esimerkiksi koulumatematiikalla on opetussuunnitelman asettamat tavoitteet ja siten myös omaleimaiset sosiaalisen organisoinnin tavat ja diskurssikäytännöt. Yksi tyypillinen esimerkki luokahuoneessa usein esiintyvistä diskurssikäytännöistä on opettajan tapa tehdä kysymyksiä, joihin hän itse tietää vastauksen (Arminen, 2005; Kasper & Kim, 2015). Muita luokahuoneessa esiintyviä diskurssikäytäntöjä ovat esimerkiksi matemaattinen selittäminen (Esmonde, 2009) matemaattisten väittämien tekeminen ja arviointi (Moschkovich, 2007) sekä perustelemine, todistaminen ja argumentointi (O'Connor, 1998).

Matemaattisen diskurssin ja diskurssikäytäntöjen hallinta mahdollistaa osallistumisen matemaattiseen yhteisöön. Sosiokulttuurista näkökulmaa painottavien oppimisen tutkijoiden mukaan yksilön tulee ensin ymmärtää yhteisön formaalin matematiikan kieltä ja merkityksiä ja vasta sisäistämisen kautta yksilön matemaattinen ajattelu voi kehittyä. Matematiikan oppiminen on siis pohjimmiltaan yksilön oman diskurssin muokkaamista ja laajentamista, mikä taas mahdollistaa matemaattisiin diskursseihin osallistumisen (Barwell, 2016; Sfard, 2008; 2012). Yksilön valmius muokata omaa diskurssia onkin sosiokulttuurisen näkemyksen mukaan oppimisen kannalta keskeinen tekijä. Diskursiivisiin käytänteisiin keskittyneet tutkijat ovat kuitenkin esittäneet eriäviä näkemyksiä siitä, miten matemaattisen diskurssin omaksumisen



tulisi tapahtua. Sfardin (2007) mukaan oppilaiden tulee sitoutua luokkahuoneen johtavaan diskurssiin, mikä voi aluksi tapahtua diskurssin hallitsevan jäsenen, esimerkiksi opettajan tuella ja ohjauksella. Tällöin oppija aluksi oppii toisten diskurssin (engl. *discourse for others*) ja vasta sen jälkeen oppija voi omaksua diskurssin (engl. *discourse for oneself*) ja kyetä hyödyntämään sitä sujuvasti (Sfard, 2007, 607).

Barwellin (2016) Bakhtinilaiseen ajatteluun perustuva dialoginen näkökulma taas korostaa matematiikan luokkahuonevuorovaikutuksessa rakentuvan formaalin ja informaalin diskurssin vastavuoroista suhdetta. Siten formaali matematiikan diskurssi ei ole etukäteen valmiiksi luotu diskurssi, jonka luokse opettaja ohjaa oppilaita. Sen sijaan oppilaille tulisi tarjota laajasti erilaisia tapoja muodostaa itse merkityksiä erilaisista matemaattisista tilanteista ja mahdollisuuksia laajentaa diskursiivista repertuaariaan. Dialogisen suhteen muodostuminen mahdollistaa sen, että matemaattisten termien merkitykset muotoutuvat luokkahuoneen vuorovaikutuksessa: paikallisesti tuotetussa diskurssien, äänten ja kielten muodostamassa dialogissa, joka mahdollistaa erilaisten näkökulmien esille tulon (Barwell, 2016).

Luokkahuoneissa esiintyvät diskurssit eivät aina mahdollista kaikkien oppilaiden täyttä osallistumista (Heyd-Metzuyanin, 2013). Joillakin oppilailla ensimmäinen, kotona omaksuttu diskurssi saattaa poiketa paljonkin koulun formaaleista diskursseista, jolloin uuden omaksuminen voi synnyttää ristiriitatilanteita (Bernstein, 1986; Esmonde, 2009; O'Connor, 1998). Informaali ja formaali matemaattinen diskurssi voivat siis joutua törmäyskurssille kouluarjessa (Jung & Schütte, 2018). Toisaalta on myös esitetty näkemys, että informaalia diskurssia voidaan hyödyntää kehittyneempien matemaattisen ideoiden tutkimiseen ja kehittämiseen sekä formaalien diskurssien omaksumisessa ja diskurssikäytäntöihin osallistumisessa (Moschkovich, 2007). Saman ilmiön monitulkintaisuus ja kuvaaminen eri tavoin voi toimia tärkeänä resurssina ja auttaa yksilöä luomaan merkityksiä sekä yhteyksiä formaalin diskurssin ja oman ajattelun välillä (Barwell, 2005). Tällainen prosessointi voi osaltaan edesauttaa yleisesti haastavaksi havaittua formaalien matematiikan termien omaksumista ja käyttöä (Riccomini, Smith, Hughes & Fries, 2015). Merkityksien luomisessa voi auttaa myös matemaattiseen diskurssiin sisältyvien eri kielten hyödyntäminen (Joutsenlahti & Rättyä, 2015). Esimerkiksi

oppilas, jolle matematiikan kieli ei ole luontevin oman ajattelun ilmaisuun, matematiikka tarjoaa monia erilaisia mahdollisuuksia muotojen, piirrosten ja symbolikielen merkintöjen muodossa (Moschkovich, 2007).

Joissakin tutkimuksissa on myös havaittu, että oppilaat pystyvät osallistumaan uuteen matemaattiseen diskurssiin ilman, että he olisivat aiemmin käsitelleet diskurssiin sisältyviä termejä ja objekteja. Tällaisen esimerkin tarjoaa Nachlielin ja Tabachin (2012) tutkimus, jossa he tarkastelivat seitsemäsluokkalaisten oppilaiden ensimmäisiä vaiheita uuden matemaattisen diskurssin, funktion, haltuun ottamisessa. Tutkimus osoitti, että oppilaat kykenivät käsittelemään funktioihin liittyviä matemaattisia ongelmia yhdistämällä niihin ratkaisuproseduureja, jotka olivat heille aiemmin omaksuttujen diskursiivisten käytäntöjen kautta tutuksi tulleita. Myös Schwarzin ja kumppaneiden (2000) mukaan oppilaiden käsitteellinen eli konseptuaalinen muutos voi tapahtua vertaistyöskentelyn aikana tilanteissa, joissa kumpikaan oppilas ei täysin hallitse opiskeltavaa diskurssia.

Moschkovich (2007) painottaa, että on hyvä välttää tekemästä tiukkaa kah-tiajakoa formaalin ja informaalin diskurssin välillä. Parhaimmillaan matemaat-tisten keskustelujen aikana oppilaat käyttävät joustavasti erilaisia resursseja, jotka kumpuavat sekä koulussa että vapaa-ajalla kartutetuista kokemuksista. Arkikokemukset voivat toimia arvokkaana resurssina ja auttaa oppilasta osal-listumaan oppituntien diskursseihin (Moschkovich, 2007; ks. myös Kumpulai-nen & Kaartinen, 2003; Webb ym., 2019). Jos kuitenkin oppilaan arkitietoon perustuva informaali diskurssi poikkeaa voimakkaasti matematiikan formaa-lista diskurssista, oppilaat saattavat tarvita tukea diskurssien yhdistämisessä. Opettajien haasteena onkin ratkaista, miten muodostaa informaalin ja for-maalin diskurssin välille niitä *siltaava diskurssi*, joka yhdistäisi oppilaiden sen hetkisen tiedon ja merkityksenantotavat opetussuunnitelman vaatimuksiin (Gibbons, 2006, 6). Gutiérrez kumppaneineen (1999) esittää tutkimuksessaan ajatuksen kolmannesta tilasta, joka yhdistää formaalin ja informaalin diskur-siivisen tilan. Kolmas tila on alue, jossa oppilaat voivat käyttää ”hybridikieltä” eli yhdistää informaaleja diskursseja sekä monikielisten oppilaiden kohdalla myös omaa äidinkieltä uuden formaalin diskurssin omaksumisessa. Ajatus siltaavan diskurssin tai kolmannen tilan hyödyntämisestä yhdistyy myös Vy-gotskyn (1978) ajatukseen lähikehityksen vyöhykkeestä.

Oppituntien aikaisiin keskusteluihin ja matemaattisiin diskursseihin tulee kiinnittää erityisen paljon huomiota sellaisissa oppilasryhmissä, joissa osalla oppilaista on matematiikan oppimisvaikeuksia tai kielellisiä erityisvaikeuksia. Oppimisvaikeudet saattavat vaikeuttaa muun muassa matemaattisten termien, kuten suhdekäsitteiden (esim. sarjoittaminen, luokittelu ja vertailu) ja sanallisten ongelmanratkaisutehtävien ymmärtämistä (Hwang & Riccomini, 2016; Koponen, Mononen & Puura, 2018). Matemaattisten ongelmien ymmärtäminen ja ratkaiseminen on erityisen haastavaa oppilaalle, jonka sekä kielelliset että aritmeettiset taidot ovat heikkoja (Pongsakdi ym., 2020). Tutkimusten mukaan oppilaat, joilla on matemaattisia oppimisvaikeuksia, hyötyvät muun muassa selkeästä ohjauksesta sekä eksplisiittisten selitysten tuottamista ja ääneen ajattelua tukevista opetusmenetelmistä (Dennis ym., 2016; Hornigold, 2015; Kajamies, Vauras & Kinnunen, 2010).

Oppimisvaikeudet huomioivassa opetuksessa keskeistä on kiinnittää huomiota matemaattisten peruskäsitteiden ymmärtävän oppimisen ohella käsitteiden aktiiviseen käyttämiseen erilaisissa oppimistilanteissa ja konteksteissa (Koponen ym., 2018; Riccomini ym., 2015). Oppilaille tulee myös tarjota mahdollisuuksia tehdä kysymyksiä (Hornigold, 2015). Matemaattisen ajattelun ilmaiseminen matematiikan kielten avulla, eli kielentäminen, voi tapahtua opettajan johdolla. Kielentäminen auttaa oppilasta jäsentämään ajatteluaan ensin itselleen ja sen jälkeen muotoilemaan ajatuksensa ja perustelunsa toisille ymmärrettävästi, mikä tukee matemaattisten käsitteiden syvällisempää ymmärtämistä. Vertaisen ongelmanratkaisun kielentämisen kuunteleminen taas mahdollistaa toisille oppilaille oman ajattelun reflektoinnin ja peilaamisen vertaisen ymmärrykseen. Samalla mahdolliset erilaiset ongelmanratkaisutavat laajentavat omaa ymmärrystä (Joutsenlahti & Tossavainen, 2018).

Matemaattisten diskurssien omaksumista edesauttaa myös oppilaiden vertaistyöskentelyn aikainen ajattelun kielentäminen. Tällöin vertaistyöskentelyn aikana syntyvä erimielisyys opiskeltavan ilmiön merkityksestä sekä ristiriitatilanteen käynnistämä argumentointi ovat keskeisessä roolissa matemaattisen tiedon rakentumisessa (Webb ym., 2013). Schwarz ja kumppanit (2000) havaitsivat tutkimuksessaan, että oppilaat oppivat parhaiten sellaisissa vuorovaikutustilanteissa, joissa heillä oli toisistaan eriävät ja puutteelliset käsitykset opiskeltavasta asiasta. Toisaalta työskentelyn aikaiset kognitiiviset

ja sosiaaliset konfliktit voivat johtaa myös epäsymmetriseen ongelmanratkaisuun, mikä heikentää kollaboratiivisen työskentelyn toteutumista. Erityisesti oppilaiden välillä oleva suuri tieto- ja taitoero voi johtaa tilanteeseen, jossa diskurssin hallitseva oppilas määrittää keskustelua, mikä heikentää vuorovaikutuskumppanin mahdollisuuksia argumentoida omaa ymmärrystään (Jung & Schütte, 2018; Kumpulainen & Kaartinen, 2003).

Vertaisten välisessä vuorovaikutuksessa voi siis rakentua diskursseja, jotka eivät tarjoa tasavertaisia mahdollisuuksia osallistua uuden tiedon rakentamiseen tai eivät muuten tue yksilöiden oppimista (Sfard & Kieran, 2001). Jotkin interventiotutkimukset kuitenkin antavat rohkaisevia viitteitä siitä, että oppilaat, joilla on matematiikan oppimisvaikeuksia, voivat hyötyä vertaisvälitteisistä työskentelymenetelmistä. Tällaisia ovat esimerkiksi menetelmät, joiden aikana osaavammats vertaiset selventävät tehtävänantoja tai toimivat tuutoreina (Baker, Gersten & Lee, 2002; Dennis ym., 2016). Olennaista on kiinnittää huomiota vertaistyöskentelyn aikana muotoutuviin diskurssikäytäntöihin ja harjoitella tietoisesti erilaisia käytäntöjä, kuten matemaattista selittämistä. Lisäksi heterogeenisissä oppilasryhmissä tulee varmistua siitä, että kaikille oppilaille tarjoutuu mahdollisuus osallistua luokkahuoneen diskursseihin (Esmonde, 2009).

## **2.2 Oppimistilanteiden keskustelurakenteet**

Matemaattisten diskurssien muotoutumisen lisäksi oppituntien aikaisia keskusteluja tarkastelleissa tutkimuksissa on eritelty keskustelujen rakenteita. Tutkimuksissa on havaittu, että oppituntien aikana voi esiintyä peräkkäin ja rinnakkain erilaisia keskustelutapoja. Keskustelujen muotoutumiseen vaikuttaa oppitunnille asetetut pedagogiset tavoitteet sekä opetusmenetelmät (Moschkovich, 2007). Esimerkiksi opettajajohtoisilta oppitunneilta on erotettu seuraavanlaisia keskustelujaksoja: luennointijakso, opetuspuhe, opetuskeskustelu, ohjausvuoro ja kahdenkeskinen keskustelu (ks. esim. Arminen, 2005; Keravuori, 1990; Thornborrow, 2002). Aiemmissä tutkimuksissa on tarkasteltu useimmiten opetuspuheen tai vuorovaikutteisempien opetuskeskustelujen rakenteita erityisesti siitä näkökulmasta, miten opettajien erilaiset

vuorovaikutuskäytänteet ja kielenkäyttötavat vaikuttavat oppilaiden osallistumis- ja oppimismahdollisuuksiin. Tutkimuksissa on siis tarkasteltu oppituntien keskustelujen muotoja ja rakenteita sekä niiden opetuksellisia tehtäviä (ks. esim. Howe & Abedin, 2013; Lehesvuori ym., 2019; Mercer, 2008; Mercer & Dawes, 2014; Mercer & Howe, 2012; Muhonen, Rasku-Puttonen, Pakarinen, Poikkeus, & Lerkkanen, 2017; Webb ym., 2019; Wells, 1993).

Luokkahuonetyöskentely sisältää opettaja–oppilas vuorovaikutustilanteiden ohella myös oppilaiden välisiä vuorovaikutustilanteita, ja yleensä molemmissa tilanteissa esiintyviä keskustelurakenteita on tutkittu erikseen. Mercer ja Howe (2012) painottavat kuitenkin, että niitä ei tulisi käsitellä erillisinä luokkahuonekäytänteinä, vaan erilaisina mahdollisuuksina osallistua diskursseihin. Vaikkakin opettaja–oppilas ja oppilas–oppilas vuorovaikutustilanteilla voi olla omat normatiiviset rakenteensa, molemmat esiintyvät samassa kulttuurisessa ja institutionaalisessa kontekstissa, jolla on tietyt formaalin koulutuksen tuottamat rajoitteet. Lisäksi ne saavat vaikutteita toinen toisistaan (Mercer & Howe, 2012). Oppilaiden onkin havaittu hyödyntävän opettajajohtoisten oppituntien vuorovaikutuskäytänteitä myös vertaistyöskentelyn aikana (Rusk ym., 2017; Webb ym. 2019). Selkeyden vuoksi seuraavaksi käsitellään keskustelurakenteita aiempien tutkimusten tapaan toisistaan erillään aloittaen opettajan ja oppilaiden välisissä vuorovaikutustilanteissa havaittuja keskustelurakenteita. Tämän jälkeen esitetään oppilaiden keskinäisissä vuorovaikutustilanteissa havaittuja keskustelurakenteita.

Opettajajohtoilla oppitunneilla tyypillisin ja lukuisissa tutkimuksissakin kuvattu rakenne on kolmiosainen opetus sykli, joka muodostuu opettajan tekemästä aloitteesta (kysymys), oppilaan responsista (vastaus) ja opettajan siihen kohdistamasta palautteesta tai arviosta (engl. *initiation-response-feedback/evaluation, IRF/E*; ks. esim. Brodie, 2011; Macbeth, 2004; McHoul, 1978; Mehan, 1979; Sinclair & Coulthard, 1975). Tällaisen opetus syklin varaan rakentuvan oppitunnin aikana opettaja monitoroi ja säätelee opetuskeskusteluja. Oppilaille on rajalliset mahdollisuudet osallistua keskusteluun, sillä opettaja puhuu kaksi kolmasosaa keskusteluajasta ja oppilas saa mahdollisuuden puhua vain vastausvuoron aikana. Keskustelurakenne myös estää oppilaita puhumasta suoraan toisilleen (Mercer & Dawes, 2014; van Eijck & Roth, 2011). Pahimmillaan kolmiosainen opetussekvenssi uudelleentuottaa opettajan kontrollille

perustuvaa keskustelurakennetta, jossa oppilaalla on rajalliset mahdollisuudet käsitellä opiskeltavaa aihetta omin sanoin ja omista lähtökohdista käsin (Rees & Roth, 2019). Tällöin luokkahuoneen vuorovaikutus näyttäytyy kahden osapuolen: opettajan ja kollektiivisen oppilaan välisenä vuorovaikutuksena (Thorndorrow, 2002). Vaihtoehtona tälle on dialoginen keskustelu, jonka tavoitteena on lisätä vastavuoroisuutta ja luoda tilaa erilaisille äänille ja diskursseille (Lyle, 2008). Molemmat keskustelutyypit voivat olla opettajalle välttämättömiä keinoja luokan yhteisen keskustelun orkestroinnissa, jolloin olennaista onkin niiden välinen yhteispeli (Lehesvuori ym., 2019).

Luokkahuoneiden keskustelurakenteita tutkimalla on pyritty myös havaitsemaan rakenteita, jotka lisäävät oppilaiden osallistumismahdollisuuksia ja dialogisuutta. Mortimer ja Scott (2003) havaitsivat osallistavamman keskustelurakenteen muodostuvan seuraavista vuoroista: aloite – responssi – palaute – responssi – palaute (engl. *IRFRF*). Episodi käynnistyi opettajan avoimella kysymyksellä (esim. ”Annatko jonkun esimerkin?”), jota seurasi oppilaan vastaus. Opettajan palaute oli muotoiltu siten, että se kannusti oppilasta tuottamaan uuden vastauksen, johon opettaja taas reagoi antamalla palautetta (Mortimer & Scott, 2003). Rees ja Roth (2019) taas erottivat keskustelurakenteen, jossa oppilaan vastausvuoroa seurasi kysymys, joka kannusti oppilasta selventämään aiemmin tuottamaansa selitystä ja muotoilemaan siten seikkaperäisempiä vastausvoroja. Tällöin uutta tietoa keskusteluun toi oppilas eikä opettaja. Tällaiset keskustelurakenteet lisäävät oppilaiden osallistumismahdollisuuksia ja samalla hälventävät epäsymmetristä opettajan ja oppilaiden välistä vuorovaikutussuhdetta.

Opettajan ja oppilasryhmän välisten keskustelurakenteiden ohella osa tutkijoista on kohdistanut huomion oppilaiden välisiin keskustelurakenteisiin. Vuorovaikutusta on tarkasteltu useimmiten kollaboratiivisen oppimisen näkökulmasta, jolloin tutkimuksissa on pyritty havaitsemaan tasavertaista ja yhteistä tiedonmuodostusta edistäviä keskustelutapoja (ks. esim. Barnes & Todd, 1977; Mercer, 2008; Webb ym. 2013; 2019). Mercer kuvaa (1996) tutkimuksessaan kolme erilaista kollaboratiivisen työskentelyn aikana esiintynyttä keskustelutapaa: kiistelevä, kumuloituva ja tutkiva keskustelu. Kiistelevälle keskustelulle on ominaista erimielisyydet ja osallistujien yksilölliset päätöksenteot. Keskustelussa esiintyy vain vähän yrityksiä yhdistää resursseja tai

tarjota rakentavia ja kriittisiä ehdotuksia. Oppimisen kannalta suotuisampi tapa on kumulatiivinen keskustelu, jonka aikana puhetta kasvatetaan myönteisesti ja kriittittävästi. Erityisen suotuisa puhetapa on tutkiva keskustelu, jolloin vertaisten puheeseen suhtaudutaan kriittisesti ja uutta tietoa rakennetaan erilaisia ehdotuksia ja perusteluja esittäen sekä niistä yhdessä neuvotellen (Mercer, 1996; ks. myös Barnes & Todd, 1977; Mercer & Littleton, 2007). Kumpulainen ja Kaartinen (2003) ovat niin ikään tutkineet alakouluikäisten oppilasparien kollaboratiivisen työskentelyn aikaisen sosiaalisen vuorovaikutuksen luonnetta sekä matematiikan kieltä ja ongelmanratkaisustrategioita. Heidän tutkimuksensa mukaan kollaboratiivisen tiedonmuodostuksen kannalta tärkeitä strategioita ovat muun muassa visualisointi, testaaminen, mittaaminen ja arviointi, ja verbaalisia ilmauksia taas perusteleminen, oletamusten teko, väittelemineen, organisoiminen ja kyseleminen.

Vertaistyöskentelyn aikaiseen yhdessä ajatteluun ja yhteiseen tiedonmuodostukseen tähtäävä tutkiva keskustelu on todettu useiden tutkimusten myötä vaativaksi tiedonmuodostuksen tavaksi. Se voikin edellyttää opettajalta tukevaa ja ohjaavaa toimintaa niin luokan yhteisten kuin ryhmätyöskentelyssä rakentuvien keskustelujen aikana (ks. esim. Mercer, 1996; Mercer & Littleton, 2007; Webb ym., 2013; Wegerif & Dawes, 2004). Erityisesti oppilasryhmän omaksuessa yhteiseen neuvotteluun, ongelmanratkaisuun ja tiedonmuodostukseen tähtääviä työskentelytapoja ratkaiseviksi tekijöiksi nousevat opettajan sensitiivisyys, vuorovaikutustilanteiden orkestrointi sekä tempon määrittäminen (Kovalainen & Kumpulainen, 2009). Kaiken kaikkiaan kollaboratiivinen oppiminen voi edellyttää opettajalta oppilaiden sitouttamista jaettuun työskentelyyn, tukemista vertaisten ajattelun ymmärtämiseen ja kyseenalaistamiseen sekä rohkaisemista aloitteiden tekemiseen ja oman ajattelun perustelemiseen (Howe & Abedin, 2013; Mercer, 1999; 2008; Webb ym., 2013).

### **2.3 Diskursseissa rakentuvat osallistujien asemoinnit ja identiteetit**

Oppituntien diskurssiivisista käytänteistä voidaan erottaa myös osallistujien erilaista asemoitumista. Tällöin tutkimuksissa voidaan eritellä muun muassa

sitä, millaisia positioita eli asemia osallistujat ottavat oppituntidiskurssien eri käänteissä (Harré & Langenhove, 1999; Herbel-Eisenmann ym., 2015). Tutkimusten mukaan oppituntien diskurssikäytännöissä ilmenee usein jatkuvaa itsen tai vuorovaikutuskumppanien uudelleen asemointia (Yamakawa, Forman & Ansell, 2009). Asemointien yhteydessä osallistujat voivat myös tuottaa sekä itselleen että toisille tilanteisia ja eri tilanteissa vaihtuvia mikroidentiteettejä (Wood, 2013).

Oppituntien diskursiiviset käytännöt tarjoavatkin osallistumisen lisäksi resursseja rakentaa identiteettejä (Heyd-Metzuyanim & Sfard, 2012). Oppituntidiskurssien on havaittu sisältävän matemaattisten termien, objektien ja proseduurien ohella identifioivaa puhetta (engl. *identifying*), jolloin puheen kohteena on diskurssiin osallistuvat henkilöt. Identifioivat ilmaukset voivat kohdistua yksilön ominaisuuksiin, piirteisiin tai omaisuuteen (Wood & Kalinec, 2012). Erityisesti ryhmätyöskentelyssä rakentuvat diskurssit voivat muodostua intensiivistä identifiointipuhetta sisältäväksi areenaksi, jolloin matematiikan opiskelun lomassa saatetaan neuvotella identiteeteistä sekä vuorovaikutuskumppaneiden oikeuksista ryhmässä (Heyd-Metzuyanim & Sfard, 2012).

Woodin (2013) mukaan identiteetti on yksi tärkeä väline, kun halutaan ymmärtää oppilaiden osallistumista matematiikan oppitunneilla. Matemaattiset mikroidentiteetit voivat muuttua dramaattisestikin oppitunnin aikana siten, että oppilas voi yhdessä hetkessä ilmentää oppimista horjuttavaa identiteettiä ja toisessa hetkessä taas sitoutua esimerkiksi akateemisesti tuotteliaaseen identiteettiin (Woo, 2013). Toisissa tilanteissa taas identiteetit saattavat vakiintua melko pysyviksi. Esimerkiksi Langer-Osuna (2011) tarkasteli tutkimuksessaan yhden lukuvuoden ajan kestänyttä ryhmätyöskentelyä ja havaitsi, että vertaisryhmässä johtajan roolissa olleen oppilaan identiteetti muuttui ja vakiintui pidetystä johtajasta pomottelevaksi johtajaksi. Toisessa ryhmässä taas vetäytyvä johtaja identifioitui vuoden kuluessa älykkääksi johtajaksi.

Identiteettiin liittyvät ilmaukset ja identifioiva puhe voivat muodostua keskeisiksi oppimista edesauttaviksi tai heikentäviksi tekijöiksi riippuen siitä, millaisia mahdollisuuksia ne tarjoavat oppilaalle osallistua matemaattiseen keskusteluun. Identifioiva puhe voi tukea oppimista silloin, kun se rohkaisee oppilaita tuottamaan itsestä ja vertaisista positiivisia luonnehdintoja



suhteessa matematiikkaan (Wood & Kalinec, 2012). Negatiivista identifiointia sisältävä puhe taas voi heikentää oppilaiden sitoutumista opiskeluprosessiin ja heikentää oppimismahdollisuuksia (Heyd-Metzuyanin & Sfard, 2012). Pahimmillaan pitkään jatkunut vertaisten tuottama negatiivinen identifioiva puhe vertaistyöskentelyn aikana voi vaikuttaa negatiivisesti myös yksilön makroidentiteettiin eli pysyvämpään matemaattiseen identiteettiin (Kotsooulos, 2014).

Vuorovaikutteisen työskentelyn aikaisten asemointien ja identifioitumista osoittavien ilmausten tunnistaminen auttaa hahmottamaan diskurssien tehtäviä sekä vuorovaikutukseen osallistuvien liittymistä toisiinsa. Ilmausten tunnistaminen auttaa myös ymmärtämään laajemmin luokkahuoneyhteisön dynamiikkaa sekä vuorovaikutuksessa mahdollisesti esiintyvää kontrollointia tai valtasuhteita (Herbel-Eisenmann & Wagner, 2010; Yamakawa ym., 2009). Auktoriteetin ja vallan on esitetty näkyvän muita oppiaineita voimakkaammin juuri matematiikan oppitunneilla osittain siksi, että matemaattisiin diskursseihin sisältyy joukko tiettyjä ennalta määritettyjä totuuksia ja sääntöjä (Herbel-Eisenmann & Wagner, 2010). Niiden hallitseminen mahdollistaa auktoriteettiaseman saavuttamisen, mikä taas voi edesauttaa epäsymmetristen vuorovaikutussuhteiden muodostumista (Wood & Kalinec, 2012).



### 3 Vuorovaikutuksen jäsentyminen oppitunneilla

Tässä luvussa käsitellään sekä laajemmin institutionaalisissa ympäristöissä että erityisesti oppimisympäristöissä esiintyvää sosiaalista arkkitehtuuria (Routarinne, 2008) eli sosiaalisen vuorovaikutuksen jäsentymistä ja sen ominaispiirteitä keskustelunanalyysin teoreettisten näkökulmien valossa. Keskustelunanalyysin avulla tutkitaan ja esitetään yksityiskohtaisesti sitä, miten vuorovaikutukseen osallistujat tuottavat sosiaalista todellisuutta vuorovaikutuksen kielellisissä ja kehollisissa käytänteissä. Huomion kohteena on osallistujien orientoituminen vuorovaikutustilanteissa, erilaiset tavat jäsentää vuorovaikutusta sekä heidän ilmaisemansa tulkinnat toistensa vuoroista (Gosen & Koole, 2017; Drew & Heritage, 2006; Sacks, Schegloff & Jefferson, 1974; Schegloff, 2007).

Keskustelunanalyysin pioneerin, sosiologi Harvey Sacksin (1992) mukaan vuorovaikutus on yksityiskohtiaan myöten järjestynyttä ja jäsentynyttä, vuoro vuorolta etenevää toimintaa. Se muodostaakin yhden keskustelunanalyysin perusolettamuksen. Kaksi muuta perusolettamusta ovat, että osallistuessaan vuorovaikutukseen asianosaiset ottavat huomioon kontekstin, sekä nämä kaksi piirrettä läpäisevät vuorovaikutuksen yksityiskohtia myöten niin, että mitään yksityiskohtaa ei voida (a priori) sivuuttaa järjestymättömänä, sattumanvaraisena tai irrelevanttina (Heritage, 1984). Keskustelunanalyttisissä tutkimuksissa huomio kohdistuu ensisijaisesti siihen, mitä yksittäinen ilmaus tekee suhteessa sitä edeltävään puheenvuoroon, ja millaisia vaikutuksia sillä taas on seuraavaan vuoroon (Sacks, ym., 1974; Drew, 2012). Jokainen vuoro on siten sekä vuorovaikutuskontekstin muotoilema että sitä uudistava. Vuoron muotoiluun vaikuttaa se, miten kuulija tulkitsee edellisen vuoron. Samalla kuulija voi vuorollaan joko ylläpitää, muuttaa tai säätää keskustelun kulkua (Heritage, 1984).

Keskustelussa osallistujat voivat suuntautua samanaikaisesti vuorovaikutuksen erilaisiin jäsennostapoihin eli kielen normatiivisiin rakenteisiin. Näitä ovat esimerkiksi vuorottelu-, sekvenssi-, korjaus- ja preferenssijäsennost (Drew & Heritage, 2006a; 2006b). Vuorottelujäsennostin avulla osallistujat

säätelevät keskustelua niin, että vain yksi henkilö puhuu kerrallaan. Yksittäiset puheenvuorot kiinnittyvät toisiinsa ja jäsentyvät toimintajaksoiksi eli sekvensseiksi. Osa puheenvuoroista (etujäsen) vaatii jälkeensä tietyn peräkkäisen vuoron (jälkijäsen) (Schegloff, 2007). Konventiaalistunutta kahden vuoron kytköstä kutsutaan vieruspariksi. Näitä ovat esimerkiksi kysymys – vastaus sekä pyyntö – suostuminen tai kieltäytyminen (Sacks ym., 1974; Schegloff, 2007). Korjausjäsennyksellä taas tarkoitetaan käytänteitä, joiden avulla keskustelijat osoittavat ja käsittelevät puhumisessa, kuulemisessa ja ymmärtämisessä esiintyviä ongelmia (Schegloff, Jefferson & Sacks, 1977). Keskustelunanalyysi lähtee siitä oletuksesta, että vuorovaikutukseen osallistujat pyrkivät lähtökohtaisesti välttämään konflikteja. Tilanteiden sujuvaa etenemistä edesauttaa muun muassa preferoitujen vuorojen tuottaminen ja preferoimattomien vuorojen välttäminen. Näin osallistujat ylläpitävät keskinäistä sosiaalista solidaarisuutta (Heritage, 1984).

### **3.1 Luokkahuonevuorovaikutus institutionaalisenä keskusteluna**

Myös luokkahuoneen sosiaalinen arkkitehtuuri muodostuu tällaisten kielen normatiivisten rakenteiden varaan (Routarinne, 2008). Oppituntien institutionaalisen tehtävän vuoksi vuorovaikutus kuitenkin sisältää tiettyjä omaleimaisia ja arkikeskustelusta poikkeavia piirteitä (ks. esim. Arminen, 2005; Kapellidi, 2013; Gardner, 2013). Drew ja Heritage (1992) ovat kuvanneet institutionaalisen keskustelun eroavan arkikeskustelusta ensisijaisesti kolmella tavalla: a) se on päämääräsuuntautunutta, b) se sisältää käytökoodien tai rooliodotusten tuottamia osallistujien toimintaa koskevia rajoituksia, sekä c) sen tulkintaa ohjaa institutionaaliseen kontekstiin kuuluva tulkintakehys. Nämä piirteet ovat havaittavissa oppituntien vuorovaikutuksessa silloin, kun osallistujat ovat suuntautuneet institutionaalisen tehtävän toteuttamiseen.

Vuorovaikutuksen institutionaaliset piirteet ilmenevät oppituntien vuorovaikutustilanteissa useilla eri tasoilla, esimerkiksi vuorovaikutuksen kokonaisrakenteessa, sekventiaalisessa rakenteessa, vuorottelun jäsentymisessä ja vuorojen muotoilussa (Kapellidi, 2013; Lehtimaja, 2012). Oppitunneilla

osallistujat orientoituvat instituution määrittämiin opettajan ja oppilaan rooleihin ja niiden mukaisten tehtävien toteuttamiseen. Opettajan institutionaaliin tehtävään kuuluu vastuu oppimisesta ja siten myös vuorovaikutuksen päämääräsuuntautuneisuudesta (Arminen, 2005; Gardner, 2013; 2019). Se näkyy opettajien tavoissa organisoida vuorovaikutuskäytänteitä oppitunnille asetettujen tavoitteiden mukaisesti (ks. esim. Radford & Roth, 2011; Hauser, 2009). Perinteisesti opettaja käynnistää ja päättää keskusteluja sekä säätelee puheenvuorojen jakamista erilaisten kielellisten (esim. ohjeiden antaminen, puheenvuorojen jakaminen, oppilaiden vastausten arviointi) ja kehollisten toimintojen avulla (esim. katse, pään nyökkäykset) (ks. esim. Ishino & Okada, 2017; Kääntä, 2012; Mehan, 1979; Radford, Blatchford, & Webster, 2011; Tainio & Laine, 2015). Osallistujat orientoituvat tähän epäsymmetriseen vuorovaikutussuhteeseen muotoillessaan vuorojaan, ja oppilailla on rajoittuneet mahdollisuudet osallistua (Ingram & Elliott, 2016; Walsh & Li, 2013).

Institutionaalinen vuorovaikutustilanne ei ole sidoksissa fyysiseen ympäristöön, kuten luokkahuoneeseen, vaan vuorovaikutus on institutionaalista ainoastaan silloin, kun osallistujien institutionaaliset roolit tulevat tavalla tai toisella näkyviksi osallistujien välisessä vuorovaikutuksessa (Drew & Heritage, 1992). Perinteiselle oppimistilanteelle ominaisia puheen perusjäsenyksiä voikin ilmetä myös esimerkiksi koulurakennuksen ulkopuolella olevissa oppimisympäristöissä, kuten luontoretellä (Tainio, 2007) ja jopa vapaamuotoisessa vertaisten keskinäisessä kielenoppimiseen tähtäävässä tietokonepelitilanteessa (Ruusuvuori, 2008). Vastaavasti kaikki oppimisympäristöissä tapahtuva vuorovaikutus ei ole formaalia ja oppimiseen suuntautuvaa institutionaalista vuorovaikutusta (Thornborrow, 2003). Oppitunneilla on työtavasta riippumatta meneillään toimintoja, jotka eivät liity opetukseen ja työskentelyyn (Jones & Thornborrow, 2004; Koole, 2007). Rinnakkaistoimintoja esiintyy useimmiten joko siirtymäkohdissa tai opettajan kohdistuessa puheensa yhdelle oppilaalle. Ne voivat kuitenkin olla potentiaalisesti hyödyllisiä oppimiselle, sillä keskustelujen lomassa saatetaan käsitellä opiskeltavaa aihepiiriä ja ne ylläpitävät samalla oppilaiden sosiaalisia suhteita (Jones & Thornborrow, 2004; Routarinne, 2008). Toisaalta rinnakkaistoimintojenkin aikana oppilaiden on havaittu suuntautuvan ensisijaisesti opetustilanteeseen (Koole, 2007).

Luokkahuonevuorovaikutuksen kattavaa kokonaiskuvaa on luonut Seedhouse väitöskirjassaan (1996) ja sen pohjalta kirjoittamassa teoksessaan (2004). Tutkimuksessaan hän tarkasteli vieraiden kielten luokkahuonevuorovaikutusta ja loi käsitteen ”vieraan kielen luokkahuoneen vuorovaikutusarkkitehtuuri” (engl. *interactional architecture of L2 classroom*). Käsitteessä on yhtymäkohtia Routarinteen (2008) sosiaalisen arkkitehtuurin käsitteeseen. Seedhousen mukaan (2004) ensimmäinen askel luokkahuoneen vuorovaikutusarkkitehtuurin kuvauksessa on tunnistaa sen institutionaalinen ydintavoite, joka vieraan kielen oppitunneilla on, että opettaja opettaa oppilaille vierasta kieltä. Lisäksi Seedhouse on erottanut tämän ydintavoitteen synnyttämät vuorovaikutuksen kolme ominaispiirrettä, jotka taas vaikuttavat vuorovaikutuksen jäsentymiseen: a) kieli on sekä opetuksen väline että kohde, b) pedagogiikan ja vuorovaikutuksen välillä on refleksiivinen suhde, ja osallistujat ilmaisevat jatkuvasti tästä suhteesta tekemiään havaintoja, toisin sanoen pedagoginen tavoite ja sen mukainen tehtävänanto muuntuvat vuorovaikutteiseksi opiskeluprosessiksi, sekä c) oppilaiden kielelliset ja vuorovaikutteiset toiminnot ovat yhteydessä oppitunnin pedagogiseen tavoitteeseen ja päätyvät siten potentiaalisesti opettajan arvioinnin kohteeksi (Seedhouse, 1996; 2004; 2009).

Seedhousen (2004) muotoilu kuvaa opettajajohtoisen kielten oppituntien vuorovaikutusarkkitehtuuria. Vuorovaikutusarkkitehtuuri kuitenkin muuntuu erilaisten pedagogisten ratkaisujen ja työskentelytapojen myötä. Nykyisin oppimisympäristöt ja niiden pedagogiset käytänteet ovat entistä monimuotoisempia, jolloin myös oppilaiden aktiivinen ja oma-aloitteinen osallistuminen oppitunnin toimintaan on tavanomaista (Jones & Thornborrow, 2004; Seedhouse, 2015). Opettajajohtoisten oppituntien vuorovaikutuskäytänteet ovatkin muuntuneet joustavimmiksi ja mahdollistavat usein oppilaiden aktiivisen osallistumisen, jopa aloitteellisen roolin (Drageset, 2015). Oppilaat voivat tehdä aloitteita esimerkiksi esittämällä kysymyksiä ja pyyntöjä sekä kommentoimalla toisen oppilaan tai opettajan puheenvuoroja (ks. esim. Emanuelsson & Sahlström 2008; Jones & Thornborrow, 2004; Kardaş İşler, Balaman & Şahin, 2019; Rocksén, 2017; Solem 2016a; 2016b). Opettajien on havaittu tukevan oppilaiden aloitteellisuutta ja osallistumista erilaisten kielellisten vuorovaikutusresurssien (esim. oppilaan puheenvuoron uudelleen muotoilu) ohella myös erilaisten kehollisten resurssien, kuten katseen, pään

nyökkäyksen, osoittamisen tai korjauseleiden avulla (Kasper & Kim, 2015; Kääntä, 2012; Sert, 2017).

Luokkahuoneen vuorovaikutusarkkitehtuuri muuntuu entistä monimuotoisemmaksi vertaistyöskentelyn aikana, sillä silloin oppilaille on vastuu oppimistilanteiden toiminnan suuntaamisesta. Tässä tutkimuksessa analysoidaan oppilaskeskeisyyteen ja minimaaliseen opettajan ohjaukseen perustuvien matematiikan oppituntien sosiaalista arkkitehtuuria. Oppitunneilla työskentelyn organisointi on oppilaiden vastuulla, minkä vuoksi vuorovaikutus jäsenyyttä jo oppituntityöskentelyn organisoinnin osalta opettajajohtoisista oppitunneista poikkeavalla tavalla. Toistaiseksi ei juuri ole tutkimuksia, joissa olisi tutkittu vertaistyöskentelyn organisoinnin yksityiskohtaista jäsentymistä. Sen vuoksi aihetta käsitellään seuraavaksi laajemmin kuvaamalla sekä institutionaalisista että arkisista ympäristöistä tehtyjä havaintoja yhteisen toiminnan organisoinnin piirteistä ja käytänteistä. Tämän jälkeen käsitellään yksityiskohtaisemmin niin opettajajohtoisten kuin oppilaskeskeisempien oppimistilanteiden vuorovaikutusjäsenyyksiä. Tarkastelu aloitetaan opettajajohtoisista oppimistilanteista havaittujen toimintojen tarkastelulla, sillä oppilaiden on havaittu hyödyntävän opettajalle ominaisia vuorovaikutustoimintoja myös vertaistyöskentelyn aikana (ks. esim. Rusk ym., 2017; Tholander & Aronsson, 2003). Luvun lopuksi tarkastellaan niin arkivuorovaikutuksessa kuin oppimistilanteissakin keskeistä ilmiötä, eli vuorovaikutuksessa havaittujen tiedollisten erojen käsittelyä sekä jaetun ymmärryksen ja tiedon muodostumista.

### **3.2 Yhteisen toiminnan organisointi**

Opettajajohtoisilla oppitunneilla työskentelyn organisointi on opettajan vastuulla. Oppitunnit käynnistyvät tyypillisesti opettajan instruktioilla, jonka aikana opettaja käsittelee uutta opiskeltavaa ilmiötä. Instruktioin jälkeen oppitunnilla siirrytään yleensä itsenäiseen työskentelyyn tai ryhmätyöskentelyyn (Pochon-Berger, 2011). Ryhmätyöskentelyyn siirtyminen edellyttää ryhmältä työskentelyn organisointia ja muun muassa työtavoista, työnjaosta ja työjärjestyksestä sopimista. Ryhmätyöskentelyn organisointi voi tapahtua impliisittisesti, ilman selkeää neuvottelua (Turkia, 2007; Hauser, 2009). Siirtymän

on kuitenkin havaittu olevan usein kriittinen ja kompleksinen toimintajakso, joka edellyttää kaikkien ryhmän jäsenten orientaatiota työskentelytapojen ja työnjaon suunnitteluun (Hellermann, 2007; Pochon-Berger, 2011). Hellermann ja Pekarek Doehler (2010) havaitsivat tutkimuksessaan siirtymän muodostuvan useammasta keskeisestä vaiheesta: opettajan tehtävänannon vastaanottaminen ja siihen orientoituminen, oppimateriaaliin tutustuminen sekä ensimmäisen lähitavoitteen asettaminen.

Oppilaiden käynnistäessä ryhmätyöskentelyn itsenäisesti, ilman opettajan instruktiota, heidän tulee ottaa kokonaisvastuu myös työskentelyn suunnittelusta ja toiminnan suuntaamisesta oppituntien topiikkiin. Erityisesti tällaisissa tilanteissa työskentelyn organisointi edellyttää jonkinasteista neuvottelua ja yhteistä päätöksentekoa ryhmän työskentelystä (Herder ym., 2018). Institutionaalisissa ympäristöissä esiintyviä yhteisen työskentelyn organisointiin ja päätöksentekoon liittyviä toimintajaksoja on tarkasteltu eniten erilaisissa työpaikkaneuvotteluissa (ks. esim. Asmuß & Oshima, 2012; Stevanovic & Peräkylä, 2012; Wasson, 2016). Joissakin tutkimuksissa on tarkasteltu päiväkoitympäristöissä esiintyviä lasten leikki-tilanteissa rakentuvia neuvottelujaksoja (Stivers & Sidnell, 2016; Tykkyläinen & Laakso, 2010). Tällaisissa tasavertaisissa vuorovaikutussuhteissa yhteisen työskentelyn on havaittu käynnistyvän yleensä yhden osallistujan ehdotusvuorolla (engl. *proposal*). Ehdotus on direktiivi, joka kutsuu muita vuorovaikutuskumppaneita hyväksymään esitetyn ehdotuksen (Couper-Kuhlen, 2014; Hakulinen ym., 2004, § 1645).

Yhteistä toimintaa koskevan päätöksenteon käynnistävä ehdotusvuoro voidaan muotoilla vähemmän tai enemmän symmetrisellä tavalla (Couper-Kuhlen & Etelämäki, 2015). Interrogatiivi- ja deklarativimuotoisissa ehdotuksissa verbi on usein konditionaalimuotoinen (esim. "Pitäisikö meidän X"), mikä antaa vastaanottajille mahdollisuuden muotoilla erilaisia responsseja. Siten tällainen muotoilu ylläpitää symmetristä vuorovaikutussuhdetta (Couper-Kuhlen, 2014; Stivers & Sidnell, 2016; Tykkyläinen & Laakso, 2010; ks. myös Hakulinen ym., 2004, § 1645). Englannin kielessä yksi yleisesti käytetty deklarativimuodossa oleva vuorovaikutuskumppaneita suostutteleva ehdotusvuoro on muotoiltu "Let's X" -rakenteella (Stivers & Sidnell, 2016).

Kielellisten resurssien ohella aloitteentekijä voi säädellä vuorovaikutuskumppanien responsseja hyödyntämällä kehollisia resursseja, kuten katsetta



tai kehon asentoja (Stivers & Rossano, 2010). Kuitenkin ehdotuksen jälkeinen neuvottelu ja ehdotuksen voimaantulo riippuvat siitä, tulkitsevatko vuorovaikutuskumppanit edeltävän vuoron ehdotukseksi (Asmuß and Oshima, 2012; Couper-Kuhlen, 2012). Jos vuoro tulkitaan ehdotukseksi, vuorovaikutuskumppanin tulee käsitellä sekä kuulemansa ehdotuksen sisältöä että omaa halukkuuttaan hyväksyä ehdotus (Steensig, 2013; Stevanovic & Svennevig, 2015). Responssi voi olla kielellinen, esimerkiksi hyväksyvä ilmaus (*mm, jaa, joo*) (Siitonen & Wahlberg, 2015), tai ei-kielellinen, kuten kehon suuntaaminen kohti aloitteentekijää (Evnitskaya & Berger, 2017). Vuorovaikutuskumppani voi myös torjua ehdotuksen. Se on kuitenkin preferoimatonta, mikä näkyy vuoron muotoilussa. Torjuva vuoro voi alkaa tauolla, epäröinnillä (*öö, mm*), tai siihen voi sisältyä torjunnan perustelua (Hakulinen ym. 2004, § 1216; Schegloff, 2007). Ehdotuksen hyväksymisen tai torjumisen sijaan vastaanottaja voi myös muotoilla vastaehdotuksen (Herder ym., 2018).

Vuorovaikutuskumppanin responssi voi myös osoittaa, että hän kyseenalaistaa aloitteentekijän oikeuden tehdä ehdotuksia. Tällaisissa tilanteissa osallistujilla saattaa olla erilaiset oikeudet määrittää toimintaa. Stevanovic ja Peräkylä (2012) kutsuvat tätä deonttiseksi oikeudeksi, joka voi perustua esimerkiksi vastaanottajan asiantuntijuuteen tai korkeampaan tiedolliseen asemaan suhteessa puheena olevaan asiaan (ks. myös esim. Heritage, 2012a; Rusk, ym., 2016). Yhdellä osallistujalla voi siten olla laajemmat oikeudet päättää ja suunnata yhteistä toimintaa (Stevanovic & Peräkylä, 2014). Päätöksestä neuvottelun ohella osallistujat saattavat siis neuvotella siitä, kenellä osallistujista on oikeus tuottaa ehdotuksia tai muita vuorovaikutuskumppaneille osoitettuja direktiivejä (Asmuß & Oshima, 2012; Stevanovic, 2012).

Osallistujien erilaiset oikeudet tulevat näkyväksi myös tilanteissa, joissa aloitteentekijä muotoilee vuoron ehdotuksen sijaan ilmoituksena (engl. *announcement*). Toisin sanoen, ilmoitusvuoron tuottanut osallistuja on jo tehnyt yhteistä työskentelyä koskevan päätöksen, minkä vuoksi se ei yleisesti ottaen edellytä vuorovaikutuskumppanien hyväksyvää responssia (Stevanovic, 2012; Stevanovic & Svennevig, 2015). Siten ilmoitus saatetaan vastaanottaa esimerkiksi vastaanottoilmauksella "aha". Tällaisesta vuorovaikutustilanteesta esimerkkinä on Stevanovicin ja Peräkylän (2012) tutkimus, jossa he tarkastelivat kirkon työntekijöiden, papin ja kanttorin, tulevan messun suunnittelua

koskevia tapaamisia. Tulokset osoittivat, että keskustelun aiheen kuuluessa kollegan vastuualueeseen, aloite saatettiin muotoilla ja myös tulkita ilmoituksena (emt., 303).

Oppilaiden ryhmätyöskentelyn käynnistämiseen liittyviä toimintajaksoja on toistaiseksi tutkittu vähäisesti. Aiemmat tutkimukset tarkastelevat pääasiassa siirtymää opettajan instruktioista ryhmätyöskentelyvaiheeseen. Oppilaiden on havaittu koordinoivan näitä siirtymiä sekä kielellisesti että kehollisesti (esim. kehon asennon siirtäminen kohti tehtäväpaperia, ohjailevat eleet). Kielelliset ja keholliset samanlinjaisuuden osoittamiset ovat siirtymän kannalta keskeisiä vuorovaikutusresursseja (Hellermann, 2007; Hellermann & Pekarek Doehler, 2010; Kääntä & Piirainen-Marsh, 2013; Skogmyr Marian & Kunitz, 2017; van Compernelle & Williams, 2013). Puheenvuorojen lingvistisiä piirteitä tarkastelleiden tutkimusten mukaan myös oppilaiden aloitteet ovat useimmiten ehdotuksia ja ne liittyvät yleensä työskentelytapaan tai työnjakoon. Ehdotus on usein kysymysmuotoinen ja modaaliverbi on konditionaalissa, esimerkiksi ”Pitäisköhän meidän tehdä X”. Tällainen ehdotus antaa vuorovaikutuskumppanille erilaisia mahdollisuuksia reagoida ja siten ylläpitää tasavertaista vuorovaikutussuhdetta. Erilaiset pakkoa ilmaisevat modaaliverbit (*pitää, täytyy*) korostavat institutionaalisen tehtävän suorittamisen välttämättömyyttä (Turkia, 2007; Herder ym., 2018).

Tasavertaisen aloitusvuoron eli ehdotuksen ohella myös oppilaat voivat omaksua erilaisia oikeuksia jäsentää ja määrittää ryhmän toimintaa. Syynä voi olla oppilaiden erilaiset pääsyt keskusteluresursseihin, esimerkiksi tiedollisen osaamisen tai kielitaidon vuoksi (Jakonen, 2014). Rusk ja kumppanit (2017) tutkivat parityöskentelyä niin kutsutun tandem-opetuksen aikana, jossa työskentelyparin muodostivat suomea ja ruotsia äidinkielinään puhuvat oppilaat. Tutkimus osoitti, että oppilaat omaksuivat kielen opettajan ja oppilaan ”roolit”. Se näkyi muun muassa natiivipuhujan tavassa käynnistää parityöskentely muotoilemalla opettajalle tyypillisiä kysymyksiä. Oppilaiden erilaiset oikeudet ja pääsyt keskusteluresursseihin voivat siis vaikuttaa heidän käyttämiinsä resursseihin niin työskentelyn organisoinnin kuin vertaistyöskentelyn aikana. Toisaalta myös osaamistasoltaan lähtökohtaisesti tasavertaisissa oppilasryhmissä ryhmän jäsenten välillä voi ilmetä vaihtelevia oikeuksia. Tholander ja Aronsson (2003) havaitsivat tutkimuksessaan, kuinka tasavertaisessa

ryhmässä oppilaat saattavat uudelleen tuottaa opettajajohtoiselle oppitunnille ominaisia rooleja: yksi ryhmän jäsen voi joko asemoida itsensä tai tulla asemoituksi ”apuopettajan” asemaan ja sen nojalla organisoida ryhmän työskentelyä laatimalla ohjeistuksia ja määrittämällä ryhmän jäsenten toimintaa. Toisinaan vertaiset saattoivat kuitenkin vastustaa yhden oppilaan yritystä ottaa apuopettajan asema tai vastustaa jo muodostunutta epäsymmetristä suhdetta ja apuopettajan esittämiä vaatimuksia (Tholander & Aronsson, 2003).

Ryhmätyöskentelyn organisointiin voi sisältyä työskentelytavoista ja työnjaosta neuvottelun lisäksi neuvottelua ryhmän jäsenten osallistumisesta. Neuvottelu osallistumisesta korostuu siirtymävaiheessa, ryhmätyöskentelyn organisointia koskevan toimintajakson aikana (Hellerman & Pekarek Doehler, 2010). Vertaistyöskentelyn dynaamisen luonteen vuoksi vuorovaikutuskumppanien sitoutuneisuus ja osallistuminen voivat vaihdella myös työskentelyn eri vaiheissa. Tästä esimerkkinä on tutkimus, joka havainnollistaa yhden oppilaan osallistumisen ja sitoutumisen asteittaista lisääntymistä ryhmätyöskentelyn edetessä. Muutos näkyi niin oppilaan kehollisina kuin verbaalisina ilmaisuina. Oppilaan itsensä lisäksi myös vertaiset säätelivät kehon asentojen avulla oppilaan toimintaa joko mahdollistaen tai rajoittaen osallistumismahdollisuuksia (Skogmyr ym., 2017). Hellermann ja Pekarek Doehler (2010) taas havaitsivat tutkimuksessaan, kuinka yhden oppilaan erilinjaisuuden ja vastustamisen osoittaminen johti myös vertaisen huomion suuntautumisen pois tehtävästä. Yksi merkittävä neuvottelun kohde vertaisvuorovaikutuksessa voi olla myös tiedollisesta auktoriteettiasemasta neuvotteleminen (Zahner & Moschkovich, 2010). Oppilaiden vertaistyöskentelyn organisointi on siis jatkuvassa liikkeessä, ja myös työskentelyvaihe sisältää moninaisia työskentelyn jäsentämiseen liittyviä neuvottelutilanteita (Kääntä & Piirainen-Marsh, 2013; Tholander & Aronsson, 2003).

### **3.3 Oppimistilanteiden vuorovaikutuksen jäsentyminen**

Oppimistilanteiden sosiaalisen arkkitehtuurin osatekijöitä on tutkittu paljon opettajajohtoisten oppituntien osalta. Tutkimuksissa on pyritty tekemään näkyväksi, millaisin vuorovaikutuskeinoin opettaja pyrkii lisäämään oppilaiden

osallistumismahdollisuuksia ja tekemään näkyväksi oppilaiden oppimista tai oppimistarpeita (Gardner, 2019; Waring, 2014). Tällaisia vuorovaikutuskeinoja voivat olla muun muassa opettajan erilaiset kysymykset, vastaukset, korjaukset, täydennykset, epävarmuuden ilmaukset, toistot ja tarkennukset (Kauppinen, 2013).

Opettajajohtoisten oppimistilanteiden aikainen vuorovaikutus perustuu suurelta osin erilaisille kysymyksille. Kysymysten avulla opettaja voi suunnata oppilaiden huomiota, tarkistaa heidän tietämystään tai luoda yhteistä ymmärrystä oppitunnilla opiskeltavan aiheen perustaksi (Ingram ym., 2015; Sert, 2013). Lisäksi opettaja voi kysymysten avulla rohkaista oppilasta kuvaamaan ja jakamaan muulle ryhmälle ajatuksiaan, perustelujaan tai tietämystään (Seedhouse, 2009; Sert, 2017) tai ohjata oppilaan ongelmanratkaisuprosessia kohti oikeaa ratkaisua (Herbel-Eisenmann ym., 2005; Kojo, Laine & Näveri, 2018; Sahin & Kulm, 2008). Opetuskeskustelujen aikana kysymykset esiintyvät usein jo edellä kuvattuun kolmiosaiseen opetussekvenssiin kiertuneena (ks. esim Brodie, 2011; Macbeth, 2004; Ingram, Pitt & Baldry, 2015). Opetussekvenssin käynnistää yleensä oppilaan tietämistä kartoittava kysymys. Kysymystyyppi on nimetty myös epäaidoksi tai tenttaavaksi kysymykseksi, sillä kysyjä itse tietää oikean vastauksen (Arminen, 2005; Kasper & Kim, 2015). Opettaja voi esittää kysymyksen koko ryhmälle. Vaihtoehtoisesti hän voi kohdentaa kysymyksen tietylle oppilaalle esimerkiksi nimeämällä oppilaan tai käyttämällä kehollisia resursseja, kuten katsetta, pään nyökkäystä tai osoittamalla oppilasta (Kääntä, 2012; Petitjean, 2014). Oppilaat ovat orientoituneet tällaisiin kysymyksiin ja niitä seuraakin oppilaiden viittaaminen, minkä jälkeen opettaja yleensä valitsee viittaajien joukosta vastaajan. Oppilaan vastaus voi osoittautua oikeaksi, riittämättömäksi tai vääräksi (Drageset, 2015). Jos oppilaan vastaus viipyy, opettaja saattaa tuottaa oppijan tiedollista asemaa kartoittavan kysymyksen (esim. *etkö tiedä?*) (Sert, 2013).

Jos oppilas vastaa virheellisesti tai epätyytyttävästi opettajan tietämistä kartoittavaan kysymykseen, esiintyy korjaamisen vaatimus (Macbeth, 2004; McHoul, 1990; Seedhouse, 2004; Tainio & Laine, 2015). Korjausjäsenitys on kaikessa vuorovaikutuksessa yleinen ilmiö, jonka avulla keskustelijat käsittelevät puhumisessa, puheen kuulemisessa ja sen ymmärtämisessä ilmeneviä ongelmia (Schegloff ym., 1977). Arkikeskusteluissa ihmiset noudattavat

sosiaalista solidaarisuutta ylläpitävää säännöstöä, niin kutsuttua preferenssi- eli suosituimmuusjäsenystä. Sen mukaisesti preferoiduin korjausjakso on ongelman tai virheen tuottajan itse käynnistämä ja tuottama korjaus (Schegloff ym., 1977; Pomerantz & Heritage, 2013). Myös luokahuonevuorovaikutuksessa itsekorjauksen on havaittu olevan yleisin korjauksen ilmenemismuoto. Kuitenkin toisen osallistujan, yleensä opettajan, aloittamat korjaukset ovat huomattavasti yleisempiä kuin arkikeskusteluissa (Arminen, 2005; McHoul, 1990; Ingram ym., 2015).

Opettajien on kuitenkin havaittu välttävän vastauksen osoittamista eksplisiittisesti vääräksi tai ongelmalliseksi (Seedhouse, 2004). Sen sijaan opettajat käyttävät korjauksen aloittamisessa muita keinoja, kuten vuoron viivyttämistä tai aiemmin tekemänsä kysymyksen toistoa tai muokkaamista (Ingram ym., 2015). Opettaja saattaa myös muotoilla vaillinaisen puheenvuoron, jonka tarkoituksena on kutsua oppilasta täydentämään vuoro (Kardaş İşler, Bahaman & Sahin, 2019; Koshik, 2002; Sert, 2013). Kielellisten keinojen ohella opettajien on havaittu käyttävän erilaisia kehollisia korjausaloitteita (Tainio & Laine, 2015). Korjausaloitteiden tarkoituksena on saada oppilas tuottamaan itsekorjaus (Hellermann, 2003; Liebscher & Dailey-O’Cain, 2003; Macbeth, 2004). Jos ongelmavuoron tuottanut oppilas ei korjaa virhettä, opettaja saattaa pyytää toista oppilasta tekemään sen (Seedhouse, 2004). Opettajien itsekorjausta edistävien keinojen yleisyyden ajatellaan johtuvan pedagogisista syistä, sillä nykykäsityksen mukaan virheet sekä niiden itsekorjaus edistävät oppimista (Lehtimaja, 2012). Toisaalta opettajien suoran korjaamisen välttäminen voi joissakin tilanteissa tuottaa hämmennystä ja kokemuksen siitä, että virheitä pidetään ongelmallisina (Gardner, 2019; Tainio & Laine, 2015).

Erityisesti opetussekvenssin kolmannen position vuorolla voi olla monenlaisia tehtäviä: toivotun vastauksen kohdalla hyväksyvä ilmaus (esim. *kyllä, aivan oikein*), vastauksen toistaminen, positiivinen arviointi tai vastauksen täydentäminen (Arminen, 2005; Hellermann, 2003; Margutti & Drew, 2014). Tällöin kolmannen vuoron tarkoituksena on sulkea keskustelusekvenssi (Schegloff, 2007). Kolmannen position vuoro voi arvioinnin tai palautteenannon ohella myös hyväksyä, hylätä, ohjata, väittää vastaan tai täydentää vastausta. Lisäksi se voi pyytää oppilaalta perustelua tai tiedustella toisten oppilaiden mielipiteitä. Tällaiset toiminnot laajentavat opetuskeskustelua ja

niiden tarkoituksena on lisätä oppilaiden osallistumismahdollisuuksia (Drageset, 2014; Lee, 2007; Nassaji & Wells, 2000). Siten kolmas vuoro voi sekvenssin sulkemisen ohella myös käynnistää joukon erilaisia opetustoimintoja, joiden aikana osallistujien osallistumismahdollisuudet muuttuvat tasavertaisemmiksi (Ingram & Elliott, 2016; Ingram ym., 2015; Lee, 2007; Nassaji & Wells, 2000). Vuorovaikutuksen jäsentymisen yksityiskohtainen tarkastelu osoittaa, miten vuorovaikutukseen osallistujat puheenvuoroillaan hyödyntävät ja varioivat sekvenssiä joustavasti erilaisissa vuorovaikutustilanteissa.

Kolmiosaisen opetusryhmän lisäksi opettajajohtoisten toimintajaksojen aikana vuorovaikutus voi jäsentyä myös muilla tavoin. Edellisessä luvussa käsiteltiin jo erilaisia oppitunneilta erotettuja keskustelukokonaisuuksia, joita ovat muun muassa luennointijakso, opetuspuhe, opetuskeskustelu, ohjausvuoro ja kahdenkeskinen keskustelu (ks. esim. Arminen, 2005; Keravuori, 1990; Thornborrow, 2002). Vuorovaikutuksen jäsentyminen voi saada väljempää ja moninaisempia ulottuvuuksia erityisesti sellaisten opetuskeskustelujen aikana, jolloin oppilaat saavat mahdollisuuden kertoa omista kokemuksistaan toisilleen ja opettaja asettuu taustalle (Thornborrow, 2002). Lisäksi oppilas voi toimia oppitunneilla aloitteentekijänä pyytämällä opettajalta apua tai käynnistämällä uuden keskustelusekvenssin (Drageset, 2015; Solem, 2016a; Waring, 2011) tai laajentaa opetuskeskustelua esimerkiksi täydentämällä aiempaa vuoroaan (Solem, 2016b). Oppilaan aloitteellisuus paitsi lisää toimijuutta, voi myös lisätä oppimismahdollisuuksia (Waring, 2011).

Oppimisvuorovaikutuksen jäsentyminen muuntuu entistä joustavammiksi ja moninaisemmaksi ryhmätyöskentelytilanteiden aikana (ks. esim. Hellermann, 2007; Hellermann & Pekarek Doehler, 2010; Pochon-Berger, 2011). Oppilaiden ryhmätyöskentelyn aikainen keskustelu voi muistuttaa enemmän informaalia institutionaalista vuorovaikutusta, jolloin ennalta määritellyn vuorottelujäsenyyksen sijaan se noudattaakin enemmän arkikeskustelulle ominaista jäsenyyttä (Hauser, 2008). Tällaisissakin tilanteissa oppilaiden on havaittu yleensä suuntautuvan ensisijaisesti ennalta määrätyn institutionaalisen tavoitteen toteuttamiseen. Tällöin he saattavat hyödyntää myös formaalin institutionaalisen vuorovaikutuksen resursseja, kuten jo edellä kuvattua kolmiosaista opetusryhmää (Ingram ym., 2015; Macbeth, 2004) ja siihen kytkettyjä kysymystyyppisiä, esimerkiksi tietämystä kartoittavia tai

auttamiseen tähtääviä kysymyksiä (Arminen, 2005; Kasper & Kim, 2015; Jones & Thornborrow, 2004; Rusk ym., 2017) sekä suoria korjausaloitteita (Zahner & Mosckovich, 2010).

Opettajalle ominaisten vuorovaikutusresurssien käytön on havaittu olevan tavanomaista erityisesti sellaisissa opiskelutilanteissa, joissa osallistujien välillä on kielitaidosta tai tiedollisesta epäsuhdasta johtuva epäsymmetria (Drew & Heritage, 1992; Jakonen, 2014; Melander, 2012; Rusk ym., 2017). Kielellisen osaamisen ohella opiskeltavan aiheen asiasisältöä koskevassa tietämyksessä voi ilmetä eroja (Jakonen & Morton, 2015), mikä voi vaikuttaa vuorovaikutuksen jäsentymiseen sekä osallistujien oikeuksiin aloittaa, ylläpitää ja päättää vuorovaikutuksessa rakentuvia keskusteluja (Stevanovic, 2016).

### **3.4 Yhteisen ymmärryksen muodostaminen**

Oppituntien keskeisin institutionaalinen tehtävä on oppilaiden ymmärryksen ja tietämyksen lisääntyminen opiskeltavien oppiaineiden oppisisällöistä (Macbeth, 2004; 2011). Luokkahuonevuorovaikutuksessa osallistujien (puutteellinen) ymmärrys ja tietäminen ovatkin jatkuvasti läsnä kietoutuen oppituntien institutionaaliseen tavoitteeseen ja työnjakoon (Jakonen, 2014; Melander, 2012; Rusk ym., 2016). Keskustelunanalyysin piirissä vuorovaikutuksessa ilmenevää episteemisyyttä eli osallistujien tietämistä ja tiedollisia suhteita sekä niihin liittyviä epäsymmetrioita tai ristiriitoja tarkasteleva tutkimus on lisääntynyt viimeisen vuosikymmenen aikana (Heritage, 2012b; 2013a; 2013b). Vuorovaikutukseen osallistuvien yksilöiden on havaittu orientoituvan jatkuvasti toistensa tiedollisiin asemiin suhteessa puheena olevaan asiaan (Heritage, 2012a; Drew, 2018). Osallistujat osoittavat keskustelun aikana eri vuorovaikutusresurssien avulla muun muassa, mitä kunkin osallistujan voidaan olettaa tietävän, miten nämä ovat saaneet tällaisen tiedon haltuunsa, kenellä on oikeus arvioida puheena olevaa asiaa ja kuka voi olla samaa mieltä kenenkin kanssa (Heritage, 2013b; Stivers, Mondada & Steensig, 2011). Tällainen episteemisyyden ilmeneminen on usein näkyvää, mutta huomaamatonta (Garfinkel 1967; Stevanovic, 2016).

Arkikeskusteluissa osallistujien tiedollinen asema puheenaiheena olevaan asiaan määrittää sen, kenellä on pääsy ja oikeus tietää ja osoittaa tietämystä puheenaiheesta (Drew, 2012; Heritage, 2013a; Heritage & Raymond, 2005; Stivers ym., 2011). Ihmisten esimerkiksi odotetaan olevan tiedollisia asiantuntijoita omaan henkilöhistoriaan liittyvissä asioissa ja siten ensisijaisesti oikeutettuja esittämään siihen koskevaa tietoa (Stevanovic, 2016). Osallistujien erilaiset tiedolliset asemat voivat johtua myös osallistujien välisestä tiedollisesta epäsuhdasta tai eroista pääsyssä keskusteluresursseihin, esimerkiksi kielitaitoon (Drew & Heritage, 1992; Stevanovic & Peräkylä, 2012).

Osallistujien käsitykset omista ja toisten tiedollisista oikeuksista ja velvollisuuksista voidaan havaita heidän tavassaan muotoilla puheenvuorojaan. Puhuja voi asemoitua puheenaiheena olevasta asiasta enemmän tai vähemmän tietäväksi (engl. *more/less knowledgeable stance*, K+/K-) suhteessa vuorovaikutuskumppaniin (Drew, 2018; Heritage, 2012a). Tiedollisten asemien osoittamiseen käytetään erilaisia kieliopillisia rakenteita, kuten toteavaa tai kysyvää ilmausta. Niiden avulla vuoro voidaan tulkita tiedottavaksi tai tietoa hankkivaksi (Drew, 2012; 2012b). Vuorovaikutuskonteksti vaikuttaa aina siihen, miten vuorovaikutuskumppanit tulkitsevat toistensa vuoroja. Esimerkiksi opetussyklin ensimmäisenä vuorona tuotetun kysymyksen tarkoituksena on tiedonhankkimisen sijaan saada oppilaat ilmaisemaan tietämystään asiasta, jonka opettaja itse tietää. Siksi sitä kutsutaan epäaidoksi kysymykseksi (Arminen, 2005; Kasper & Kim, 2015). Osallistujat voivat tehdä oman tiedollisen suhteensa näkyväksi hyödyntämällä monenlaisia kielellisiä resursseja, kuten episteemisiä fraaseja (*luulen, veikkaan, arvaan, en tiedä*), modaalisia adverbejä (*ehkä, mahdollisesti, tietysti*), modaaliverbejä (*saattaa, voida, täytyä*) tai partikkeleita (*-kin, -han*) (Kärkkäinen, 2006, 705; ks. myös Back, 2016, 511).

Vuorovaikutuksessa osallistujat ovat usein tiedostamattaan suuntautuneet toistensa tiedollisiin asemiin (Heritage, 2012a). Vuorovaikutustilanteissa voi kuitenkin esiintyä myös tiedollisia ristiriitoja, jotka johtuvat käsiteltävää asiaa koskevista ymmärryseroista tai osallistujien välillä ilmenevästä ristiriidasta siinä, kenellä on oikeus osoittaa tietämystä (Heritage & Raymond, 2005). Usein juuri erilaiset ristiriidat tekevät episteemisyyden jatkuvan läsnäolon näkyväksi. Siten tiedollisista asemista neuvotellaan vuorovaikutuksessa, ja tarvittaessa toisen tietämistä koskevia väitteitä haastetaan ja omia väitteitä



puolustetaan (Heritage, 2013a; Stivers ym., 2011). Vuorovaikutuksessa perimmäisenä pyrkimyksenä on saavuttaa yhteisymmärrys ja tiedollinen tasapaino puheen olevasta asiasta (Drew, 2012; Heritage, 1984).

Viimeisen kymmenen vuoden aikana keskustelunanalyttistä teoriaa vuorovaikutuksen episteemisyydestä (Heritage, 2012a; 2012b) on alettu soveltaa arkisten vuorovaikutustilanteiden ohella institutionaalisissa ympäristöissä ja enenevässä määrin myös luokahuonevuorovaikutuksen tutkimisessa. Opetustilanteiden institutionaalisenä tehtävänä on opetus suunnitelman määrittämien oppisisältöjen oppiminen, ja siten episteemisyiden ilmeneminen on keskeinen osa myös luokahuoneiden vuorovaikutustilanteita. Oppimisympäristöissä rakentuva vuorovaikutus onkin lähtökohtaisesti suuntautunut opiskeltavan aiheen yhteiseen prosessointiin. Tavoitteena on yhteisen ymmärryksen muodostaminen opiskeltavasta aiheesta ja oppilaiden uuden tiedon omaksuminen (Seedhouse, 2004; Rusk ym. 2016; Tanner & Sahlström, 2018).

Stevanovicin mukaan (2016) osallistujien institutionaaliset asemat ja roolit voivat vaikuttaa ratkaisevasti heidän episteemisiin oikeuksiinsa. Luokahuoneessa opettajalla on sekä institutionaalista roolista että usein myös tiedollisesta asemasta johtuva episteeminen oikeus. Tämä ilmenee muun muassa edellä kuvatussa opettajan muotoilemassa epäaidossa kysymyksessä sekä tavoissa käsitellä oppilaiden episteemisiä ongelmia, kuten matemaattisia virheitä tai ymmärtämättömyyden ilmauksia (Koole, 2012; Sert, 2013). Oppilaiden suuntautuminen epäsymmetrisiin oikeuksiin puolestaan näkyy esimerkiksi heidän tavassaan reagoida viittaamalla opettajan kysymykseen (Sahlström, 2002) sekä hienotunteisissa tavoissa tuottaa korjausaloite opettajan tekemään virheeseen (Kääntä, 2014). Opettajan institutionaaliseen ja tiedolliseen auktoriteettiasemaan perustuvista episteemisistä oikeuksista saatetaan kuitenkin neuvotella. Jakonen (2013) kuvaa tätä esimerkillä sijaisopettajasta, joka joutuu usein olemaan jämäkämpi pitääkseen oppilasryhmän hallussa.

Opiskelutilanteissa tietämistä tai tietämättömyyttä osoittavia episteemisiä ilmauksia voidaan käyttää eksplisiittisesti resurssina osoittamaan, mitä asioita oppilas on jo oppinut tai mitä asioita hän ei vielä osaa ja mitä siten tulee opiskella lisää (Jakonen, 2014; Rusk ym., 2016; Ylönen, Vehkakoski & Björn,

2014). Luokkahuoneessa esiintyy monenlaisia sekä opettajan että oppilaan käyttämiä tapoja osoittaa omaa tai tiedustella toisen tietämistä, ymmärrystä, tietämättömyyttä tai ymmärtämättömyyttä. Ilmaukset voivat koskea esimerkiksi tehtävän sisältöä tai sen tarkoitusta tai opiskeltavan aiheen sisältöä, esimerkiksi tietyn sanan tai käsitteen merkitystä (Koole, 2012; Rusk ym., 2016). Episteemisiä ilmauksia esiintyy työskentelyn eri vaiheissa, esimerkiksi opetuskeskustelun käynnistämisen tai päättämisen yhteydessä tai opettajan tehtävänannon aikana (Lindwall & Lymer, 2011). Opettajan tuottamien ilmausten tarkoituksena on yleensä varmistaa oppilaiden ymmärrys (Ylönen ym., 2014). Episteemisiä ilmauksia voi ilmetä myös itsenäisen työskentelyn aikana, jolloin ymmärtämisen vaikeutta kuvastavien ilmausten tarkoituksena on yleensä toimia joko johdatteluna avunpyyntöön tai turhautumisen osoittamisena (Jakonen & Morton, 2015; Ylönen ym., 2014). Tällöin oppilas on Koolen (2012, 1915) sanoin kohdannut episteemisen paradoksin eli ”hän tietää, mitä ei tiedä” tai ”ymmärtää mitä ei ymmärrä”.

Opettajalle tai oppilastoverille kohdistettu avunpyyntö tai tiedonhakupyyntö voi olla esimerkiksi ymmärtämättömyyttä osoittava ilmaus (*en ymmärrä, en tajua*) (Koole, 2012). Oppilaat voivat myös tiedustella toiselta oppilaalta, onko hän ymmärtänyt (*ymmärsitkö, tajusitko*) (Lindwall & Lymer, 2011). Opetuskeskustelujen aikana oppilaat käyttävät tietämättömyyden osoittamiseen kielellisten keinojen ohella myös kehollisia resursseja, kuten pään puistamista. Oppilaiden keholliset ilmaukset voivat johtaa opettajan oppilaan ymmärrystä kartoittavaan ilmaukseen (esim. *etkö tiedä?*) (Sert, 2013). Toisin sanoen, myös opettajat käyttävät erilaisia episteemisiä ilmauksia kartoittaessaan oppilaiden tietämystä ja ymmärrystä. Ilmaus voi olla edellisen kaltainen reaktio oppilaan tietämättömyyden ilmaisuun. Ilmauksia voi esiintyä myös opettajan vastatessa oppilaan tiedonhakupyyntöön ja tarkistaessa oppilaan ymmärryksen (*ymmärrätkö?*), ennen kuin jatkaa selitystään (Koole, 2010).

Oppilaat ovat institutionaalisen roolinsa perusteella tasavertaisessa suhteessa toisiinsa nähden. Myös oppilaiden välillä voi kuitenkin ilmetä tiedollista epäsymmetriaa, mikä voi johtua esimerkiksi oppilaiden kielellisistä eroista tai aiheesta koskevassa tietämyksessä ilmenevistä eroista (ks. esim. Jakonen & Morton, 2015; Melander, 2012). Ryhmätyöskentelyn aikana oppilaat orientoituvat tiedostamattaankin toistensa tietämyksiin sekä suuntautuvat aktiivisesti

tekemään episteemistä työtä (Drew, 2018) eli käsittelemään vuorovaikutuksessa ilmeneviä tiedollisia eroja (Rusk & Rønning, 2019). Työskentelyn tavoitteena on ratkaista mahdollinen tiedollinen epätasapaino ja saavuttaa yhteinen ymmärrys opiskeltavasta asiasta (Melander, 2012; Rusk ym., 2017).

Vertaisvuorovaikutuksessa oppilaat voivat myös ilmaista vastakkaisia ymmärryksiä opiskeltavasta asiasta, mikä aiheuttaa tiedollisen ristiriidan. Tilanne voi johtaa neuvotteluun, jonka aikana oppilaat ilmaisevat vuorollaan tietämistä koskevia väitteitään (Rusk ym. 2016). Oppilaiden kollaboratiivisen kirjoittamisen aikaisessa vuorovaikutuksessa esiintyneiden episteemisten ilmausten merkityksiä tarkastellut tutkimus (Herder, Berenst, de Glopper & Koole, 2020) osoitti, että ilmauksia saatettiin käyttää selontekona omalle ehdotukselle tai erimielisyyden osoittamisena suhteessa edellä esitettyyn ilmaukseen. Tällöin episteemisillä ilmauksilla oli oikeuttava tehtävä. Episteemisillä ilmauksilla havaittiin olevan myös selventävä tehtävä, jolloin ne olivat responsseja edelliseen vuoroon, esimerkiksi vastasivat vertaisen tiedon pyyntöön, korjasivat edeltävässä vuorossa esiintyneen virheen tai täydensivät aiempaa episteemistä ilmausta (Herder ym., 2020).

Oppilaiden ryhmätyöskentely voidaan myös tietoisesti järjestää niin, että oppilaiden välillä vallitsee esimerkiksi erilaisista kielitaidoista johtuva tiedollinen epäsymmetria. Tällöin tarkoituksena on, että oppilaat voivat oppia kielen asiantuntijoina toimivilta vertaisiltaan (Back, 2016; Rusk ym., 2017). Erityisesti tällaisissa oppimistilanteissa tietoerot tulevat eksplisiittisesti näkyviin, ja naatiivi kielenpuhujia saattaa käyttää opettajalle ominaisia vuorovaikutuskeinoja, kuten epäaitoja kysymystyyppejä (ks. esim. Jakonen & Morton, 2015; Sert, 2013). Back (2016) havaitsi tutkimuksessaan oppilaiden välisen epäsymmetrian aiheuttavan sen, että tuutorina toiminut oppilas pyrki vahvistamaan omaa asiantuntijuuttaan sen sijaan, että olisi toiminut vuorovaikutuskumppanin oppimisprosessin fasilitaattorina ja siten lisännyt mahdollisuuksia tasavertaisempaan tiedon käsittelyyn.

Lähtökohtaisesti tasavertaisessa vuorovaikutussuhteessa taas oppilaat saattavat pyrkiä lieventämään todellista tiedollista epätasapainoa. Oppilaat voivat esimerkiksi tuottaa epävarmuutta osoittavia ilmauksia omaa tietämystä käsittelevän vuoron jälkeen, mikä tekee osallistujien välisen tiedollisen eron vähemmän näkyväksi (Hauser, 2018). Rusk ja Rønning (2019) havaitsivat

oppilasparien episteemistä neuvottelua ja yhteistyötä tarkastelleessa tutkimuksessaan, että lieventävien ilmausten (*ehkä, en ole varma*) käyttö sekä sensitiivinen suhtautuminen vuorovaikutuskumppanin vähäisempään tietämykseen rohkaisevat tätä esittämään omia ratkaisuja sekä mahdollistavat pääsyn uuteen tietoon ja siten edesauttavat episteemisen neuvottelun ja yhteistyön jatkumisen ongelmanratkaisutehtävän parissa. Sen sijaan oppilaan voimakas tiedollisen tai tietämättömän asennon osoittaminen suhteessa opiskeltavaan asiaan usein päättää neuvottelun. Kielellisten resurssien sensitiivisen käytön ohella yhteistyön tasavertaisen jatkumisen edellytyksenä on kaikkien osallistujien pääsy käytössä oleviin fyysisiin resursseihin (Rusk & Rønning, 2019).

## 4 Metodologia

### 4.1 Tutkimustehtävät

Tämän väitöstutkimuksen tavoitteena on luoda kokonaiskuva oppilaskeskeisyyteen ja minimaaliseen opettajan ohjaukseen perustuneiden matematiikan oppituntien sosiaalisen arkkitehtuurin rakentumisesta. Väitöstutkimus koostuu kolmesta osatutkimuksesta, joiden avulla tehdään näkyväksi oppilaskeskeisillä oppitunneilla rakentuvan vuorovaikutuksen dynaamisuus sekä eritellään osallistujien käyttämiä vuorovaikutuskeinoja niin vertaistyyöntekelyn organisoinnissa kuin oppimistilanteissakin. Vuorovaikutuskäytänteiden erittelyn yhtenä tarkoituksena on havainnollistaa osallistumis- ja oppimismahdollisuuksia potentiaalisesti edistäviä ja heikentäviä käytänteitä. Ensimmäisessä osatutkimuksessa muodostettiin sosiokulttuurisen diskursianalyysin keinoin yleiskuvaa oppilaskeskeisillä oppitunneilla esiintyneistä keskustelutyypeistä ja vuorovaikutuksen dynaamisuudesta. Vaikka keskustelutyypit ja osallistujien asemoinnit muotoutuivat aineistosta käsin, analyysissa hyödynnettiin osin jo olemassa olevia ja siten ulkopuolisen näkökulmasta tuotettuja kategorioita ("etic"-näkökulma). Toisessa ja kolmannessa osatutkimuksessa pyrittiin keskustelunanalyysin keinoin tavoittamaan osallistujien intentiot ja tekemään näkyväksi ne vuorovaikutuksen ilmiöt, joihin oppilaat itse vuorovaikutusta jäsentäessään suuntautuivat ("emic"-näkökulma) (Gosen & Koole, 2017; Seedhouse, 2004).

**Alkuperäinen tutkimusartikkeli I.** Tutkimuksessa luotiin yleiskuvaa siitä, millaisia keskustelun funktion perusteella erilaisia keskustelutyyppejä oppilaskeskeisillä oppitunneilla esiintyy sekä a) oppilasparin keskinäisessä vuorovaikutuksessa, että b) opettajan ja oppilaan tai oppilasparin välisessä vuorovaikutuksessa. Keskustelutyyppeiden erittelyn ohella selvitettiin, miten keskusteluepisodien aikaisten ilmausten avulla osallistujat tuottivat itselle ja vuorovaikutuskumppaneille erilaisia positiointeja eli asemointeja.

**Alkuperäinen tutkimusartikkeli II.** Tutkimuksessa selvitettiin, miten oppilaat käynnistävät, neuvottelevat ja tekevät päätöksen ryhmän seuraavaan

opiskelutoimintaan siirtymisestä. Tutkimusaineistosta erotettiin kaksi erilais-  
ta siirtymän käynnistävää vuoroa: ehdotus ja ilmoitus. Analyysissa eriteltiin  
sitä, a) miten ehdotukset ja ilmoitukset muotoiltiin, b) miten vuorovaikutus-  
kumppanit reagoivat näihin aloitusvuoroihin, sekä c) miten aloitteet vaikut-  
tivat päätöksentekoon ja tulevan ryhmätyöskentelyn luonteeseen.

**Alkuperäinen tutkimusartikkeli III.** Tutkimuksessa selvitettiin, miten op-  
pilaat käsittelevät havaitsemaansa tiedollista epäsymmetriaa opiskeltavasta  
matematiikan aiheesta ja tekevät episteemistä työtä (Drew, 2018) ratkaistak-  
seen havaitsemansa epäsymmetrian ja saavuttaakseen jaetun ymmärryksen  
opiskeltavasta aiheesta. Analyysissa eriteltiin kahden luonteeltaan erilaisen  
toimintajakson kulkua sekä millaisia kielellisiä, materiaalisia ja kehollisia re-  
sursseja a) tietävämmän asemaan asettunut oppilas ja b) vähemmän tietävän  
asemaan asettunut oppilas hyödynsi luotsatessaan episteemistä työtä.

## 4.2 Tutkimusaineisto

Väitöskirjan tutkimusaineisto koostui yhdeksännelle luokalle pidetyillä ma-  
tematiikan oppitunneilla kerätyistä ääni- ja videonauhoituksista. Tutkimusai-  
neisto nauhoitettiin kahdessa vaiheessa. Ensimmäinen aineisto kerättiin kah-  
deksan oppitunnin (45 min.) pituisessa ClassPad-projektissa syksyllä 2005.  
Projektiin osallistui 23 yhdeksäsluokkalaista oppilasta, jotka työskentelivät  
oppitunneilla pareittain. Ensimmäisessä aineistonkeruussa neljän oppilaspä-  
arin keskustelut äänitettiin. Nämä parit opettaja muodosti suhteellisen saman-  
tasoisista oppilaista. Loput parit muotoutuivat istumajärjestyksen mukaisesti  
vierekkäin istuvista pareista.

Toinen tutkimusaineisto kerättiin syksyllä 2015, kuuden oppitunnin (75  
min.) aikana. Tutkimusasetelmaa muutettiin siten, että 18 tutkimukseen  
osallistunutta yhdeksäsluokkalaista oppilasta työskentelivät nyt kolmen  
hengen ryhmissä. Lisäksi toisen aineistonkeruun yhteydessä oppilaat muo-  
dostivat kolmen hengen ryhmät itse, opettajan avustuksella. Muutoksen  
tarkoituksena oli saada tutkimuksen avulla tietoa siitä, miten vuorovaikutus  
rakentuu kolmen hengen ryhmän työskentelyssä. Oppitunneilla toteutettu  
vertaistyöskentely tapahtuu usein parityöskentelyn sijaan pienryhmissä.

Kahdenkeskisessä keskustelussa puhujat puhuvat useimmiten vuorotellen. Monenkeskisessä keskustelussa taas osallistujien tulee neuvotella jatkuvasti siitä, kuka puhuu seuraavaksi. Vuorosta neuvotteleminen on usein impliisitistä ja tiedostamatonta: osallistujat voivat käyttää esimerkiksi eleitä, ilmeitä, sisään- tai uloshenkäyksiä ja dialogipartikkeleita. Pienryhmien vuorovaikutusrakenteet ovat siten huomattavan paljon monimuotoisempia.

Opetuskokonaisuuksiin sisältyneet oppitunnit perustuivat oppilaskeskeisyyteen ja minimaalisen ohjeistuksen ajatukseen (ks. Carroll, 1990; Carroll & Van der Meij, 1996). Näiden periaatteiden noudattaminen näkyi muun muassa oppilaiden autonomiassa päättää työskentelyn käynnistämisestä ja rytmittämisestä. Oppilaille ei ollut kotitehtäviä, kontrolloituja oppitunti-tehtäviä eikä aikarajoja. Opetuskokonaisuuden alussa tuleva opiskelutapa käsiteltiin yhteisesti. Lisäksi oppilaille kerrottiin, että opetuskokonaisuuden aikana tutkitaan, miten he opiskelevat luokkatoverien ja teknologian avulla. Oppitunneilla opettaja toimi oppimisympäristön rakentajana (esim. ongelmatehtävien asettelu) sekä tarvittaessa oppilaiden opiskeluprosessien ohjaajana ja fasilitaattorina.

Molemmilla aineistonkeruukerroilla opiskeltavana aiheena oli suoran yhtälö, joka kuuluu perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden 9. luokan keskeisiin sisältöihin (Opetushallitus, 2004; 2014). Lisäksi molemmilla kerroilla käytettiin samoja opettajan valmiiksi laatimia ongelmatehtäviä. Tehtävät voitiin jaotella käsitteen muodostusprosessin (Haapasalo, 2012) mukaisesti orientaatio-, tunnistamis-, tuottamis- sekä lujittamisvaiheen tehtävätyyppeihin. Sen lisäksi tehtävät laadittiin kattavasti hyödyntämään matemaattisen tiedon eri esitysmuotoja (symbolinen, graafinen ja verbaalinen). Tehtävänänot mahdollistivat niiden ratkaisemisen yksin tai yhdessä ja tehtävien tekemisen järjestys oli oppilaiden päätettävissä. Ongelmatehtävien suunnittelu ja toteutus on kuvattu yksityiskohtaisesti aiemmissa tutkimusjulkaisuissa (Eronen 2014; 2019). Teknologiana oppilaat hyödynsivät ClassPad-laskinta (1. tutkimusaineisto) ja kannettavien tietokoneiden Geogebra-ohjelmaa (2. tutkimusaineisto) (ks. myös Granberg & Ohlsson, 2015). Käytetyt opetusteknologiat vastasivat toisiaan matemaattisen tiedon käsittelymahdollisuuksiltaan. Lisäksi oppilaat saivat halutessaan hyödyntää oppikirjoja sekä vihkoja. Tutkimusaineistot on kuvattu taulukossa 1.

**Taulukko 1.** Tutkimusaineistojen kuvaus

<b>Tutkimusaineisto</b>	<b>Opetuskokonaisuus, syksy 2005</b>	<b>Opetuskokonaisuus, syksy 2015</b>
Kesto	8 oppituntia (45 min.)	6 oppituntia (75 min.)
Projektiin osallistujat	9. luokka (N=23)	9. luokka (N=18)
Osatutkimukseen osallistujat	Osatutkimus I: 2 oppilasparia	Osatutkimus II: 3 kolmen hengen ryhmää  Osatutkimus III: 2 kolmen hengen ryhmää
Opiskeltava aihe	Suoran yhtälö	Suoran yhtälö
Opiskelumateriaalit	Projektitehtävät: orientaatio-, tunnistamis-, tuottamis- sekä lujittamisvaiheen tehtävät	Projektitehtävät: orientaatio-, tunnistamis-, tuottamis- sekä lujittamisvaiheen tehtävät
Muut välineet	ClassPad-laskin	Kannettavat tietokoneet ja Geogebra-ohjelma Oppikirja ja vihko

Ensimmäisessä osatutkimuksessa hyödynnettiin ClassPad-projektissa (2005) kerättyä tutkimusaineistoa. Neljällä oppilasparilla oli oppituntien aikana käytössä mikrofoni ja tallennuslaitteet, jotka tallensivat oppilaiden puheen ääninauhalle. Ensimmäiseen osatutkimukseen valittiin kahden oppilasparin keskustelut. Näin aineisto saatiin rajattua riittävästi mikrotason tarkastelua varten. Valitut oppilasparit olivat myös sellaisia, joiden välillä esiintyi paljon opiskelutoimintaan suuntautuvaa puhetta projektin alusta lähtien. Ensimmäisen oppilasparin muodostivat tyttö ja poika ja heille annettiin pseudonyymit Kati ja Panu. Toiseksi seurattiin Toukon vuorovaikutusta. Tarkastelluilla oppitunneilla hänellä oli parinaan Jaakko viidellä tunnilla, Ilari kahdella ja Aatu yhdellä tunnilla.

Toisessa ja kolmannessa osatutkimuksessa hyödynnettiin syksyllä 2015 toteutetun opetuskokonaisuuden aikana kerättyä tutkimusaineistoa. Aineistonkeruuta varten toteutettiin ClassPad-projektin kaltainen opetuskokonaisuus saman aineenopettajan johdolla. Opetuskokonaisuus käsitti kuusi oppituntia, joista ensimmäisellä oppitunnilla oppilaat orientoituivat opetuskokonaisuuteen tekemällä vertaisryhmässään muun muassa opiskeltavaa



aihetta koskevan testin. Opetuskokonaisuuden jälkeen oppilaat tekivät ryhmässä samaisen testin. Tämäkin oppitunti nauhoitettiin, mutta aineisto jäi tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Opetuskokonaisuuteen osallistui 18 yhdeksäsluokkalaista oppilasta. Toisessa osatutkimuksessa (Kämäräinen ym., 2020) tarkasteltiin kolmen oppilasryhmän äänitallenteita. Analyysissa hydynnettiin myös videotallennetta niiltä osin kuin vuorovaikutus oli tallentunut videonauhalle ja kehollisten toimintojen analysointi oli keskeistä sekvenssin jäsentymisessä. Tarkasteluun valittiin neljä oppituntia, jolloin ryhmien työskentely oli jo päässyt vauhtiin ja oppituntien aikainen toiminta suuntautui matemaattisten ongelmatehtävien ratkaisemiseen. Oppilaille annettiin seuraavat pseudonyymit: ryhmä a) Kati, Minttu ja Piia, ryhmä b) Eetu, Juho ja Otto, sekä ryhmä c) Anna, Leevi ja Max. Kolmannessa osatutkimuksessa (Kämäräinen ym. 2019) taas tutkimusaineiston muodosti kahden oppilasryhmän äänitallenteet. Lisäksi videotallenteilta tarkistettiin vuorovaikutuksen kannalta olennaiset keholliset toiminnot. Tutkimukseen valikoituneissa esimerkeissä ryhmien työskentely oli osin eriytynyt siten, että keskusteluun osallistui molemmista ryhmistä vain kaksi oppilasta: Anna ja Leevi sekä Juho ja Otto.

### **4.3 Menetelmälliset lähtökohdat**

Luokkahuonevuorovaikutuksen diskursiivisiin käytänteisiin kohdistuva väitöstutkimukseni on kvalitatiivinen ja sen tutkimuksellisia lähestymistapoina ovat diskurssianalyysi, tarkemmin sosiokulttuurinen diskurssianalyysi (Mercer, 2010) sekä etnometodologiaan perustuva keskustelunalyysi (Heritage, 1984; Sacks, 1992; Schegloff, 2007). Sekä diskurssianalyysi että keskustelunalyysi kuuluvat laajaan diskurssintutkimuksen suuntaukseen, jonka eri lähestymistapoja yhdistää kiinnostus tarkastella tutkimuksen kohteen diskursiivisesti rakentuvia merkityksiä (Hepburn & Wiggins, 2007; Lehti ym., 2018).

Tutkimuksen taustafilosofia nojaa sosiaalisen konstruktionismin taustaoletuksiin. Sosiaalinen konstruktionismi on laaja teoreettis-metodinen viitekehys, jonka mukaan tieto, käsitteet ja todellisuus rakentuvat yksilöiden välisessä sosiaalisessa ja kielellisessä vuorovaikutuksessa (Berger & Luckmann, 1966; Gergen, 2001; Weinberg, 2014). Sosiaalinen konstruktionismi voidaan

karkeasti jaotella kahdeksi pääsuuntaukseksi, joista ensimmäinen keskittyy mikrotasolla eli arkisessa vuorovaikutuksessa ilmenevään kielenkäyttöön. Jälkimmäinen taas on kiinnostunut sosiaalista todellisuutta rakentavista makrotason lingvistisistä ja sosiaalisista rakenteista, jolloin suuntauksen edustajien tutkimusintressit kohdistuvat kielen avulla tuotettujen valtasuhteiden tarkasteluun (Burr, 2015). Tämä tutkimus edustaa ensimmäistä suuntausta keskittyen siihen, miten vuorovaikutukseen osallistuvat rakentavat vuoro vuorolta yhteistä sosiaalista todellisuutta luokkahuoneessa rakentuissa vuorovaikutustilanteissa.

Mikrotason sosiaalisen konstruktionismin edustajat nojaavat yleensä relativistiseen ymmärrykseen todellisuudesta, jolloin ihmisten tuottamien representaatioiden (käsitukset, ajatukset, kieli, materiaaliset kuvat) ulkopuolelle jäävän maailman ajatellaan olevan ihmisten saavuttamattomissa. Ymmärrys maailmasta nojaa aina ihmisten muodostamiin tilanteisiin representaatioihin ja merkityksenantoihin ja siten olemassa olevaa on vain se mistä puhutaan tai kirjoitetaan (Burr, 2015). Tässä tutkimuksessa ei kielletä tutkimuksen kohteen ulkopuolelle jäävän sosiaalisen todellisuuden olemassaoloa. Sosiaalisen konstruktionismin mukaisesti tutkimuksellinen huomio kohdistuu kuitenkin ontologisten kysymysten sijaan siihen, miten todellisuus, tieto ja merkitykset rakentuvat ihmisten sosiaalisen toiminnan kautta (Gubrium & Holstein, 2008)

Epistemologisesti sosiaalinen konstruktionismi siis haastaa perinteisen länsimaisen tietokäsityksen, sillä se suhtautuu kriittisesti käsitykseen tiedon objektiivisuudesta ja objektiivisten faktojen olemassaolosta. Sen sijaan tiedon nähdään olevan aina vahvasti sidoksissa historialliseen, kulttuuriseen ja sosiaaliseen kontekstiinsa. Tieto muodostuu yksilöiden välisessä sosiaalisessa prosessissa, jossa maailmaa katsotaan tietystä näkökulmasta. Tiedonmuodostuksessa kieli ja puhe sekä niiden avulla tapahtuva merkityksenanto ovat keskeisellä sijalla (Burr, 2015; Weinberg, 2014). Sosiaalisen konstruktionismin mukaan kielenkäytön avulla yksilöt paitsi heijastelevat myös luovat ja uusintavat maailmaa. Siten tutkimuksellinen huomio kohdistuu yleensä niiden prosessien tarkasteluun, joiden kautta ihmiset kuvaavat ja selittävät itseään sekä luovat suhdettaan heitä ympäröivään maailmaan (Gubrium & Holstein, 2008). Tietoa tutkittavasta ilmiöstä siis hankitaan tutkimalla ihmisten välistä vuorovaikutusta ja siinä tuotettua puhetta (Gergen, 2001). Tiedoksi

kutsuttu asia voidaan esittää puheen lisäksi tekstinä tai muuna diskurssina (Berger & Luckmann, 1966).

Keskustelunanalyysia ei voi diskurssianalyysin tavoin sijoittaa täysin saumattomasti sosiaalisen konstruktionismin traditioon, sillä keskustelunanalyysin piirissä ollaan kiinnostuneita sosiaalisen vuorovaikutuksen rakentumisesta itsessään eikä merkitysten konstruotumisesta vuorovaikutuksessa (ks. esim. Jokinen, Juhila & Suoninen, 2016). Keskustelunanalyttisessä tutkimuksessa keskitytään vain havaittuun vuorovaikutustoimintaan ja tutkitaan kieltä sosiaalisena toimintana ja sosiaalisen todellisuuden rakentajana. Molempia tutkimusmenetelmiä yhdistää kuitenkin kiinnostus tarkastella sitä, miten sosiaalinen todellisuus rakentuu yksilöiden kielenkäytön ja muun sosiaalisen toiminnan kautta (Hammersley, 2003).

Molemmissa lähestymistavoissa myös kontekstin merkitys on keskeinen. Konteksti ymmärretään kuitenkin hieman eri tavoin. Keskustelunanalyysissa tutkimuksellinen huomio kohdistetaan vain sellaisiin tekijöihin, joihin vuorovaikutukseen osallistuvat toiminnallaan suuntautuvat (Schegloff, 1997). Tutkimuksessa ei huomioida esimerkiksi kontekstuaalisia kategorioita, kuten rooleja tai valtakysymyksiä, jos ne eivät ilmene osallistujien toiminnan kautta (van Dijk, 1999; Schegloff, 1999). Siten esimerkiksi opettajan ja oppilaan institutionaalisia rooleja ei huomioida, jos osallistujat itse eivät suuntaudu niihin vuorovaikutustilanteessa (Hepburn & Wiggins, 2007). Diskurssianalyttisissä tutkimuksissa kontekstin merkitys ymmärretään yleensä väljemmin. Kontekstin ajatellaan antavan sanoille ja lauseille oman merkityksensä. Merkitykset ovat siten parhaiten ymmärrettävissä siinä yhteydessä, missä ne esiintyvät (Lehti ym., 2018). Tutkimuksessa merkitysten rakentumista voidaan kuitenkin tulkita vapaammin ja joskus jopa kontekstista irrallaan. Diskurssianalyysin piirissä ajatellaan yleisesti erilaisten roolien, kuten sukupuolen tai institutionaalisen roolin, vaikuttavan ihmisten tapoihin puhua ja kirjoittaa. Siten diskurssien sisältöihin ja rakenteisiin liittyvissä tulkinnoissa saatetaan hyödyntää tällaista sosiaalista tietoa (Billig, 1999; van Dijk, 1999).

Tutkimuksellisten lähestymistapojen välinen ero luokkahuoneesta kerätyn tutkimusaineiston analyysin tasolla on siinä, että diskurssianalyysi operoi usein jossain määrin ennalta määritellyillä luokituksilla, jolloin mikrotason vuorovaikutustodellisuutta pyritään sovittamaan olemassa oleviin luokkiin.

Keskustelunanalyysia hyödyntävissä tutkimuksissa taas tavoitteena on ilman ennako-olettamuksia tapahtuva luonnollisten vuorovaikutustilanteiden yksityiskohtainen analyysi. Tavoitteena on tutkia ilmiöitä, joihin osallistujat itse suuntautuvat ja paljastaa vuorovaikutustodellisuus kaikessa dynaamisuudessaan ja kompleksisuudessaan (Gosen & Koole, 2017). Seuraavaksi molempia lähestymistapoja käsitellään yksityiskohtaisemmin omissa alaluvuissaan.

### **4.3.1 Diskurssianalyysi**

Diskurssianalyysilla viitataan hyvin erilaisiin kirjoitettua ja puhuttua kieltä tarkasteleviin tutkimusmenetelmiin (Mercer, 2010). Sitä pidetäänkin selvärajaisen menetelmän sijaan sekä käsitteellisiä että metodologisia elementtejä sisältävänä lähestymistapana, joka on kiinnostunut ensisijaisesti kielenkäytön luonteesta ja tavoista (Wood & Kroger, 2000). Diskurssianalyysin avulla tutkitaan puheessa ja teksteissä ilmenevien sosiaalisten käytänteiden muodostamia diskursseja. Tällöin kieli on ensisijaisesti vuorovaikutuksen välittäjä, ja diskurssien tutkimus taas sen analysointia, mitä ihmiset puheen aikana ja puheen avulla tekevät (Potter & Wetherell, 1987; Potter, 2009). Kieli on siis *toimintaa*, jolla voi olla erilaisia *funktioita*. Toiminta voi viitata mihin tahansa sanojen avulla tuotettuun tekoon. Se voi olla esimerkiksi sanojen ja fraasien yhdistämistä puheaktiksi. Puheakti taas voi ilmaista ideaa, asennetta tai mielipidettä. Kielen funktioita voi eritellä eri tavoin: funktio voi olla lingvistinen (esim. kahden fraasin yhdistäminen), pragmaattinen (sanan ei-semanttinen merkitys esim. ilmaus "tai no" kun halutaan korjata aiemmin sanottua) tai sosiaalinen (esim. kasvojen säilyttäminen) (Wood & Kroger, 2000).

Luokkahuoneessa ilmeneviä diskursiivisia käytänteitä tarkasteltaessa voidaan tutkia esimerkiksi sitä, miten opetettavista ilmiöistä keskustellaan eri oppiaineissa, tai miten kieltä käytetään oppimisen mahdollistavana kulttuurisena välineenä (Mercer, 1996; Mercer, Littleton & Wegerif, 2009; Rees & Roth, 2019). Mercer (2004; 2010) on erottanut kaksi luokkahuonediskurssien tutkimisen suuntausta, sosiolingvistisen ja sosiokulttuurisen diskurssianalyysin. Sosiolingvistinen diskurssianalyysi tarkastelee kielen muotoa, rakennetta ja yhteiskunnallista käyttöä, kun taas sosiokulttuurinen diskurssianalyysi tutkii kielen sisältöä, funktioita ja tapoja, joilla jaettu ymmärrys on kehittynyt sosiaalisessa kontekstissa. Sosiolingvistisen suuntauksen juuret ovat

lingvistiikassa ja analyysin avulla kategorisoidaan luokkahuoneessa esiintyviä "akteja", "siirtoja", "vaihtoja" ja "tapahtumia" (Mercer ym., 2009, 32). Siihen voidaan lukea opettajajohtoisen yleiskeskustelun rakennetta tarkastelevat tutkimukset. Tästä esimerkkinä on aiemmin käsitelty kolmiosainen opetus-sykli: opettajan kysymys - oppilaan vastaus - opettajan arviointi (Sinclair & Coulthard, 1975). Tätä kolmen yksikköä on myöhemmin hyödynnetty useiden luokkahuonevuorovaikutukseen keskittyneiden tutkimusten perustana (Mercer, 2010; Wells, 1993). Sosiokulttuurinen diskurssianalyysi taas kiinnittää vähemmän huomiota kielenkäytön rakenteeseen ja enemmän kielen funktioihin ja sisältöön. Huomio kohdistuu myös tapoihin, joiden avulla yhteistä ymmärrystä muodostetaan. Tähän suuntaukseen lukeutuvat muun muassa tutkimukset, joissa tarkastellaan oppilaiden pari- ja ryhmätyöskentelyn aikaisten keskustelujen tarkoitusta ja sisältöjä. Tutkimusten tavoitteena on hahmottaa keskustelujen laatua lisääviä ja kollaboratiivista työskentelyä edesauttavia keskustelutapoja (ks. esim. Mercer, 2004; Mercer ym., 2009).

Väitöstutkimuksen ensimmäisessä osatutkimuksessa sovellettiin näitä molempia lähestymistapoja, sillä oppitunneilla esiintyvien keskustelutyyp-  
pien tunnistamisessa tarkasteltiin ilmausten rakennetta ja yhdistymistä toisiinsa vuoropuheluiksi ja episodeiksi. Lisäksi tutkittiin ilmausten ja keskusteluepisodien funktioita tietyssä vuorovaikutuskontekstissa (ks. Mercer, 2010). Tutkimuksessa keskityttiin matematiikan projektiin liittyvien keskustelujen tarkasteluun, jolloin tutkimuksen ulkopuolelle rajautuivat oppilaiden muuhun koulunkäyntiin ja vapaa-aikaan liittyneet keskusteluepisodit. Tutkimusaineiston analyysissä hyödynnettiin Lemken (2000) kuvausta koulujärjestelmän eripituisista ajanjaksoista. Analyysin kohteeksi otetut luokkahuonevuorovaikutuksen ajanjaksot olivat yksittäinen ilmaus, vuoropuhelu ja episodi (Lemke, 2000; ks. myös Herbel-Eisenmann ym., 2015).

### **4.3.2 Positiointiteoria**

Ensimmäisessä osatutkimuksessa huomio kohdistui vuorovaikutuksessa rakentuneiden keskustelutyyp-  
pien ohella myös keskusteluepisodien aikana ilmeneviin osallistujien aseointeihin. Tällöin diskursiivisten käytänteiden tarkastelussa hyödynnettiin positiointiteoriaa. Diskurssianalyysin tavoin myös positiointiteoria nähdään yhtenäisen menetelmän sijasta enemmänkin

lähtökohtana sosiaalisen todellisuuden moninaisuuden reflektointiin, minkä vuoksi niiden sisältämät käsitelmääritykset ja neuvot käsitteiden soveltamisesta eivät ole kovinkaan yksityiskohtaisia (Potter, 2009; Harré & Van Langenhove, 1999). Positiointiteoriaa hyödyntämällä pyrittiin vahvistamaan kunkin keskusteluepisodin määrittelyä. Samalla tarkoituksena oli tehdä näkyväksi keskustelujen dynaamisuus sekä osallistujien tilanteiset ja jatkuvasti muuttuvat asema, sillä pelkkä diskurssianalyysin mukaisen keskustelujen kategorisoinnin koettiin muodostavan turhan staattisen kuvan vuorovaikutuksen rakentumisesta.

Positiointiteorian mukaan positiointi eli asemointi on sosiaalisten aktien avulla diskursiivisesti rakentuva tapahtuma, jonka aikana toimijat, tiedostaen tai tiedostamatta, sijoittuvat itselleen sopiville osanottajapaikoille, yhteisesti tuotettuihin tarinalinjoihin (engl. *storyline*, Harré & van Langenhove, 1999). Asemointi yhdessä sosiaalisten aktien ja tarinalinjojen kanssa muodostavat rakenteen, jonka avulla sosiaalisten tapahtumien sisältöä ja dynamiikkaa voidaan jäsentää (Harré & Van Langenhove, 2010). Asemointi voi ilmetä refleksiivisenä eli itsepositiointina tai interaktiivisena eli toisen positiointina (Davies & Harré, 1990; Wagner & Herbel-Eisenmann, 2009.) Refleksiivistä positiointia esiintyy esimerkiksi oppilaan puhuessa rooleistaan, kyvyistään ja kokemuksistaan, ja interaktiivista taas oppilaan pyytäessä toista oppilasta perustelemaan ajatuksiaan (Turner ym., 2013). Positiointi voi olla myös eriasteista. Ensimmäisen asteen positiointi on jokapäiväisessä vuorovaikutuksessa tapahtuvaa, jolloin ihmiset usein tahattomasti ja tiedostamatta positioivat itseään ja toisiaan meneillään olevaan tarinalinjaan (Davies & Harré, 1990). Toisen asteen positiointia esiintyy, kun toinen henkilö kyseenalaistaa positioinnin ja asettaa sen neuvoteltavaksi (Harré & Van Langenhove, 2010). Positiointiteoriaan sisältyvän tarinalinja-käsitteen käyttö ei ole tutkimuksen kentällä vakiintunut (Herbel-Eisenmann ym., 2015), minkä vuoksi käsite rajattiin tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Tässä tutkimuksessa eriteltiin keskusteluepisodeista havaittuja, lähinnä ensimmäisen asteen reflektiivisiä ja interaktiivisia asemointeja.

### 4.3.3 Keskustelunanalyysi

Toisen ja kolmannen osatutkimuksen metodologisena tutkimussuuntaukse-  
na on etnometodologiaan (Heritage, 1984) perustuva keskustelunanalyysi  
(Sacks, 1992; Schegloff, 2007). Koska keskustelunanalyysi nähdään metodolo-  
gisen suuntauksen ohella myös teoreettisena tietovarantona sosiaalisen vuoro-  
vaikutuksen jäsentymisestä, tämän tutkimuksen kannalta keskeisiä teo-  
reettisiä huomioita on käsitelty melko seikkaperäisesti jo edellisessä luvussa.  
Keskustelunanalyysin tavoitteena on ymmärtää ja selittää vuorovaikutuksen  
yksityiskohtaista jäsentymistä ja vuorovaikutuskäytänteitä. Tarkastelun koh-  
teena on se, miten vuorovaikutustilanteen osallistujat tuottavat vuorovai-  
kutustilanteen rakenteellista jäsenyisyyttä ja orientoituvat sanavalinnoin  
ja vuoronvaihdoksin kulloinkin kyseessä olevaan vuorovaikutustilanteeseen.  
Tutkimuksessa huomio kohdistuu ensisijaisesti siihen, mitä yksittäinen ilmaus  
tekee suhteessa sitä edeltävään puheenvuoroon ja millaisia vaikutuksia sillä  
on seuraavaan vuoroon. (Sacks ym., 1974; Drew, 2102). Vuoron muotoiluun  
vaikuttaa se, miten kuulija tulkitsee edellisen puhujan vuoron. Jokainen vuoro  
on siten sekä vuorovaikutuskontekstin muotoilema että kontekstia uudistava  
(Schegloff, 2007). Samalla kuulija voi vuorollaan joko ylläpitää, muuttaa tai  
säättää keskustelun kulkua (Heritage, 1984).

Keskustelussa osallistujat voivat suuntautua samanaikaisesti vuorovaiku-  
tuksen erilaisiin jäsenyisapoihin eli kielen normatiivisiin rakenteisiin, esi-  
merkiksi vuorottelu-, sekvenssi-, korjaus- ja preferenssijäsenyiseseen (Drew &  
Heritage, 2006a; 2006b). Vuorottelujäsenyisensä avulla osallistujat säätelevät  
keskustelua niin, että vain yksi henkilö puhuu kerrallaan. Yksittäiset puheen-  
vuorot kiinnittyvät toisiinsa ja jäsenyvät toimintajaksoiksi eli sekvensseiksi  
(Schegloff, 2007). Tietyt peräkkäiset vuorot muodostavat vieruspareja, jossa  
ensimmäisen puhujan vuoro (etujäsen) määrittää seuraavan puhujan vuoroa  
(jälkijäsen). Tällaisia ovat esimerkiksi kysymys-vastaus ja pyyntö-suostumi-  
nen/kieltäytyminen. (Sacks ym., 1974; Schegloff, 2007).

Tämän tutkimuksen keskustelunanalyysiin pohjautuvat osatutkimukset  
kuuluvat soveltavan keskustelunanalyysin piiriin. Tarkemmin sanoen tut-  
kimuksen voi luonnehtia olevan institutionaalista soveltavaa keskustelu-  
nanalyysia, sillä tarkoituksena on tutkia ja ymmärtää, miten vuorovaikutus  
ja sen yksityiskohtaiset käytänteet jäsenyvät tietyssä institutionaalisessa

kontekstissa, matematiikan oppitunneilla (Antaki, 2011). Aiemmassa koulutuksen ja opetuksen instituutioihin keskittyneissä tutkimuksissa tarkastelun kohteena on ollut muun muassa opintoihin tai opinnäytteeseen liittyvät ohjauskeskustelut (Vehviläinen, 2003) sekä luokkahuoneen vuorovaikutuksen jäsentymisen tavat (ks. esim. Ingram ym., 2015; Kapellidi, 2013; Koshik, 2002; Macbeth, 2004; Seedhouse, 2004).

Luokkahuonevuorovaikutuksen tarkasteluun keskittyvät tutkimukset voidaan jakaa karkeasti kahteen suuntaukseen: a) vuorovaikutuksen käytänteiden kuvaaminen (esim. vuoron muotoilu, vuoron ottaminen, sekvenssijäsennys, korjausjäsenitys), ja b) vuorovaikutuksessa ilmenevän oppimisen kuvaaminen, jolloin vuorovaikutusta tarkastellaan usein pidemmällä aikavälillä ja tutkimuksessa eritellään, miten tietoa on muodostettu ja miten se on ajan kuluessa muuttunut (Gardner, 2013; 2019). Suurin osa aiemmista luokkahuonetutkimuksista on ollut ensimmäisen suuntaukseen mukaisia, jolloin huomio on kohdistunut erilaisten vuorovaikutuskäytänteiden tarkasteluun. Näissä tutkimuksissa on tarkasteltu pääasiassa kielten oppitunneilla esiintyviä opettajajohtoisia vuorovaikutuskäytänteitä, jolloin osallistujat suuntautuvat instituution määrittämiin opettajan ja oppilaan rooleihin ja niiden mukaisten tehtävien hoitamiseen (ks. esim. Kääntä, 2012; 2014; Jakonen & Morton, 2015; Sert, 2013; Vehkakoski, 2020). Tutkimuksissa keskeisenä huomion kohteena on useimmiten ollut se, miten osallistujat varioivat kolmi-osaista kysymys – vastaus – arvio -opetussekvenssiä (ks. esim. Kääntä, 2012; Lee, 2007; Lehtimaja, 2012; Markee & Kasper, 2004; Sert, 2013; Wells, 1993).

Myös tämän väitöstutkimuksen keskustelunanalyysia hyödyntävät osatutkimukset keskittyvät ensisijaisesti tutkimussuuntaukseen, jossa huomio kohdistuu luokkahuonevuorovaikutuksen käytänteisiin. Näitä ovat muun muassa jo edellä kuvatut vuorojen muotoilu, vierusparit, sekvenssijäsennys ja korjausjäsenitys. Tutkimusaineistossa esiintyneitä ja kahdessa osatutkimuksessa huomion kohteeksi valikoituneita keskeisiä vieruspareja olivat kysymys – vastaus sekä ehdotus – hyväksyntä/torjuminen, missä kysymys tai ehdotus muodostivat vierusparin etujäsenen ja vastaus tai hyväksyntä/torjuminen jälkijäsenen (Schegloff, 2007). Vierusparin ympärille muotoutui usein laajempi toimintajakso, jolloin sekvenssiin sisältyi välilajennuksia. Esimerkiksi vierusparin kysymys – vastaus kohdalla virheellisen vastauksen jälkeen



vuorovaikutuskumppania pyydetään tuottamaan informaatiota aiemmin oppimastaan. Episteemistä työtä käsittelevässä tutkimuksessa (Kämäräinen ym., 2019) tarkasteltuihin sekvensseihin sisältyi myös virheitä ja niitä seuraneita korjaussekvenssejä (Macbeth, 2004; Schegloff ym. 1977). Sekvensseihin saattoi sisältyä myös jälkilaajennuksia, jolloin esimerkiksi kysyjä arvioi vuorovaikutuskumppanin tuottaman vastauksen. Kaiken kaikkiaan sekvenssit olivat lopulta rakenteeltaan melko moninaisia.



# 5 Osatutkimusten tulokset

## 5.1 Osatutkimus I

Kämäräinen, A, Kärnä E., Björn, P. & Eronen, L. (2016). Oppilaiden ja opettajan vuorovaikutuksessa rakentuvat keskustelut ja asemoinnit oppilaskeskeisillä matematiikan oppitunneilla. *Kasvatus*, 47(1), 7–19.

Ensimmäisessä osatutkimuksessa tarkasteltiin sosiokulttuurisen diskursianalyysin keinoin (Mercer, 2010) oppilaskeskeisyyteen ja opettajan minimaaliseen ohjeistukseen perustuneiden matematiikan oppituntien dynaamisia vuorovaikutustilanteita. Tutkimuksen ensisijaisena tarkoituksena oli muodostaa yleiskuvaa siitä, millaisia vuorovaikutuksen jäsentymisiä ja keskustelun funktion perusteella erilaisia keskustelurakenteita tällaisilla oppitunneilla esiintyy sekä a) oppilasparin keskinäisessä vuorovaikutuksessa, että b) opettajan ja oppilaan tai oppilasparin välisessä vuorovaikutuksessa. Lisäksi analyysissä haluttiin tehdä näkyväksi vuorovaikutuksen dynaamisuus, minkä vuoksi analyysia täydennettiin erittelemällä keskustelutyypin aikaisia osallistujien itseen tai vuorovaikutuskumppaniin kohdistettuja asemoiteja (Harré & van Langenhove, 1999; Herbel-Eisenmann ym., 2015).

Tutkimuksessa keskityttiin kahden oppilasparin sekä oppilaiden ja opettajan välisiin, matematiikan projektiin liittyviin episodeihin. Keskeiset tutkimustulokset on esitetty kootusti taulukossa 2. Oppilasparien työskentelyn aikaiset keskustelutyypit nimettiin niiden tehtävän perusteella seuraavasti: organisatorinen, ohjauksellinen, kollaboratiivinen ja argumentatiivinen keskustelu. Opettajan ja oppilaiden välillä esiintyneet keskustelutyypit taas nimettiin neuvoa-antavaksi ja dialogiseksi keskusteluksi. Tutkimuksessa havaittiin, että vuorovaikutuksessa esiintyneet keskustelut vaihtelivat dynaamisesti ja saattoivat limittyä toisiinsa. Samalla keskusteluissa rakentuneet asemoinnit olivat jatkuvassa muutoksessa. Keskusteluista tunnistettuja oppilaiden keskeisimpiä asemoiteja olivat työskentelyn organisoiija, ohjaaja, ohjattava, ongelmanratkaisija, kriittinen kysyjä ja perusteleva vastaaja. Asemointi

näyttäytyi useimmiten tiedostamattomana interaktiivisena eli toisen positiointina, jolloin vuorovaikutuksessa rakentuneita asemoiteja ei kyseenalaistettu eikä niistä siten myöskään neuvoteltu. Varsinaisia konflikti- ja neuvottelutilanteita aineistossa esiintyi ainoastaan organisatorisen keskustelun aikana, kun oppilaat olivat eri mieltä työskentelyn toteuttamisesta.

Aineistosta tunnistettujen keskustelutyyppeiden peilaaminen oppimisen näkökulmasta toteutettuihin tutkimuksiin osoittaa, että yhteistä uuden tiedon rakentamista esiintyi vain kollaboratiivisten keskustelujen aikana. Silloinkin keskustelu rakentui kumulatiivisesti eli aiempia ilmauksia täydentämällä eikä sisältänyt puheenvuorojen kriittistä arviointia tai neuvottelua (ks. Mercer, 1996; Kumpulainen & Kaartinen, 2003). Lisäksi kollaboratiivinen keskustelu saattoi olla seurausta ohjaukselliselle keskustelulle, jolloin edeltävän episodin aikaiset asemat saattoivat näkyä esimerkiksi ohjaajan asemassa olleen oppilaan vahvistavina ilmauksina. Näin ollen vuorovaikutus ei ollut kollaboratiivisen työskentelynkään aikana täysin symmetristä. Kriittisiä ilmauksia esitettiin vain argumentatiivisten keskustelujen aikana, kun oppilas kyseenalaisti parin itsenäisen työskentelyn aikana ratkaisemaa tehtävää ja pyysi perustelua.

Erityisesti projektin alussa oppilaat tukeutuivat usein opettajaan ja tällöin syntyi neuvoa-antavia keskusteluja. Opettajan ja oppilaiden välisten dialogisten keskustelujen aikana opettaja asemoitui oppilaiden aktivoijaksi ja ongelmanratkaisuprosessin ohjaajaksi, minkä avulla hän saikin oppilaat toimimaan aktiivisina ongelmanratkaisijoina. Dialogisen keskustelun aikana esiintyi sekä kysymyssarjoja, joiden avulla opettaja johdatti vuorovaikutusta kohti tietynlaista ongelmanratkaisua, että oppilaiden ajatteluprosesseihin ja vastauksiin perustuvaa opiskeluprosessin ohjausta (Herbel-Eisenmann ym., 2005). Dialoginen keskustelu sisälsi paljon dialogiselle opetukselle ominaisia piirteitä (ks. esim. Lehesvuori ym., 2019; Lyle, 2008; Muhonen ym., 2017), sillä opettaja antoi toimintaohjeita, esitti suljettuja ja avoimia kysymyksiä, toisti, uudelleen muotoili, vahvisti sekä tarvittaessa haastoi oppilaan ajattelua. Keskustelujen aikana esiintyi myös oppilaiden ymmärrystä tai onnistumista osoittavia ilmauksia, kuten "Ope, I did it". Dialogiset keskustelut olivat usein pitkiä ja ne saattoivat sisältää taukoja, kun opettaja jätti oppilaat miettimään ongelmanratkaisua. Toisinaan dialoginen keskustelu johti oppilasparin keskinäisen kollaboratiivisen keskustelun käynnistymiseen.

**Taulukko 2.** Oppilaskeskeisten oppituntien keskustelutyyppit ja osallistujien asemoinnit

Vuorovai- kutus	oppilas - oppilas			opettaja - oppilas	
	organisatorinen	ohjauksellinen	kollaboratiivi- nen	argumentatiivi- vinen	neuvoa-antava
<b>keskuste- lutyyppit</b>	organisatorinen	ohjauksellinen	kollaboratiivi- nen	argumentatiivi- vinen	neuvoa-antava
<b>funktio</b>	työskentelyn organisointi ja säätely	oppilastoverin ohjaaminen: matemaattisen ongelman ratkaisu tai las- kimen käyttö	matemaattisen ongelman rat- kaisu yhdessä	yhteisen ymmärryksen muodostami- nen matemaat- tisesta ilmiöstä	matemaattisen ongelman rat- kaisu tai tekno- logian käyttö
<b>aloite ja muut ilmaukset</b>	ehdotus, toisinaan vasta- ehdotus (intres- siristiriita)	avunpyyntö	toisia täydentä- vät ja korjaavat ilmaukset	kysyvä ilmaus: tiedonpyyntö, perustellun vastauksen tiedustelu	oppilas: avunpyyntö, kysymys  opettaja: vastaus
<b>asemoi- nit</b>	itsen/toisen asemointi: organisoiija	itsen asemointi: ohjaaja, toisen asemointi: ohjattava	itsen asemoi- nti: aktiivinen ongelmanrat- kaisija	itsen asemoi- nti: kriittinen kysyjä	opettaja asemoi- jana: opettaja tiedon antaja
<b>seuraus</b>	yhteisymmärrys	ohjattava saa- vuttaa ymmär- ryksen	yhteisymmärrys oikeasta ratkai- susta	yhteisymmärrys matemaattises- ta ilmiöstä	yhteisymmärrys → opettaja ehdottaa uusia, oppilaiden ymmärrystä vah- vistavia tehtäviä

Oppilaskeskeisiä työskentelytilanteita tutkimalla saadaan oppilaiden vuorovaikutuksen rakentumisen ohella tietoa siitä, miten opettajan toiminta ja asemoituminen muotoutuvat oppimistilanteiden aikana. Oppilaskeskeisen ja itseohjautuvan työskentelymuodon haltuunotto osoittautui tutkimusaineistossa melko haastavaksi prosessiksi. Tällöin korostui opettajan merkitys oppilaiden opiskeluprosessin aktiivisena havainnoijana sekä työskentelyn ohjaajana ja fasilitaattorina. Tämä tutkimus osoitti, että opettaja voi tukea oppilaiden ongelmanratkaisuprosessia rakentamalla dialogista keskustelua, mikä edesauttaa myös oppilaiden keskinäisen ongelmanratkaisuprosessin ja yhteisen ajattelun käynnistymistä. Dialogisten keskustelujen toteuttaminen voikin tarjota menetelmän tukea oppilaiden vuorovaikutuksen kehittymistä kohti vuorovaikutussuhdetta, jossa oppimisprosessi muotoutuu oppilaiden välillä, ilman ulkopuolista ohjausta (Neumann, 2013). Korkeatasoiseen yhteisen ymmärryksen ja uuden tiedon muodostaminen oppilaiden kollaboraatiivisen työskentelyn aikana on todettu useissa, lähinnä alakoulun oppitunneilla toteutetuissa tutkimuksissa haastavaksi tiedonmuodostuksen tavaksi (ks. esim. Arvaja, Häkkinen, Rasku-Puttonen & Eteläpelto, 2002; Shepardson, 1996; Mercer, 2004; Wegerif & Dawes, 2004). Erityisesti pienryhmätyöskentelyn käynnistymisvaiheessa opettajalla voikin olla ratkaisevan tärkeä rooli reflektiivisenä ohjaajana, joka aktivoi ja rohkaisee oppilaita yhteisymmärryksen rakentamiseen.

## 5.2 Osatutkimus II

Kämäräinen, A., Eronen, L. Björn, P. M. & Kärnä, E. (2020). Initiation and decision-making of joint activities within peer interaction in student-centred mathematics lessons, *Classroom Discourse*, (online).

Toisessa osatutkimuksessa tarkastelu rajattiin ja syvennettiin kohdistumaan ryhmätyöskentelyn organisointiin liittyviin toimintajaksoihin. Tarkemmin sanoen tutkimuksessa tarkasteltiin, miten kolmen hengen ryhmissä työskentelevät oppilaat käynnistävät, neuvottelevat ja tekevät päätöksen seuraavaan

toimintaan siirtymisestä (ks. esim. Stevanovic & Peräkylä, 2012; 2014). Ryhmätyöskentelyn organisointi osoittautui jaetun oppimisprosessin näkökulmasta keskeiseksi oppituntien vuorovaikutuksen toimintajaksoksi, sillä se määrittä, käynnistykö yhteinen työskentely ja millaiseksi se muotoutui. Tutkimuksessa tarkasteltiin kahta aineistossa esiintynyttä aloitemuotoa (*ehdotus* ja *ilmoitus*) ja niiden käynnistämiä toimintajaksuja. Lisäksi tutkimuksessa selvitettiin, miten nämä aloitteet vaikuttivat ryhmän päätöksentekotapaan ja päätöstä seuranneen ryhmätyöskentelyn luonteeseen.

Tutkimustulokset osoittivat, että aloitteita esiintyi työskentelyn eri vaiheissa: a) oppituntin alussa, b) tilanteissa, joissa ryhmän työskentely oli eriytynyt itsenäiseksi työskentelyksi, c) vapaa-ajan topiikkeihin keskittyvän keskustelun aikana, sekä d) ryhmän kohdatessa haasteita tietyn tehtävän ratkaisemisessa työskentelyn. Tutkimustulokset on esitetty kootusti taulukossa 3.

**Taulukko 3.** Vertaistyöskentelyn organisointia koskevat toimintajaksot

<b>Aloite</b>	<b>Ehdotus</b>	<b>Ilmoitus</b>
<b>Toimintajakson tarkoitus</b>	Vuorovaikutuskumppanille tehty ehdotus seuraavasta opiskelutoiminnasta	Seuraavan opiskelutoiminnan ilmoittaminen vuorovaikutuskumppanille
<b>Aloitevuoron muotoilu</b>	Kysyvä tai toteava	Toteava
<b>Responsit</b>	a) kielellinen tai kehollinen hyväksyntä b) kielellinen tai kehollinen torjuminen c) ei responsia	a) kielellinen tai kehollinen hyväksyntä b) negatiivinen affektinen ilmaus
<b>Toimintajakson seurauus</b>	a) ehdotetun opiskelutoiminnan käynnistäminen b) neuvottelu seuraavasta opiskelutoiminnasta tai keskustelun siirtymisen pois opiskeltavasta aiheesta c) keskustelun jatkuminen vapaa-ajan topiikista	a ja b) ilmoitetun opiskelutoiminnan käynnistäminen

Tutkimustulosten mukaan oppilaat käynnistivät siirtymän useimmiten ehdotusvuorolla, joka oli muotoiltu joko kysyvään (esim. "pitäiskö mejän X") tai toteavaan (esim. "tehhään X") muotoon. Tällainen ehdotuksen muotoilu kutsuu vuorovaikutuskumppaneita hyväksymään esitetyn ehdotuksen. Siirtymäjaksot olivat usein sujuvia, ja päätöksenteko seuraavan ongelmanratkaisutehtävän valinnasta implisiittistä. Toisinaan ehdotus esitettiin tilanteissa, jolloin oppilaiden työskentely oli eriytynyt yksin työskentelyksi. Tällöin vuorovaikutuskumppani saattoi osoittaa avointa vastustusta vertaisten keskeyttäessä hänen henkilökohtaisen tehtävänratkaisuprosessinsa, jolloin yhteiseen työskentelyyn siirtymisestä neuvottelemine edellytti kielellisten (esim. suostuttelu, opettajan "äänen" hyödyntäminen), kehollisten (esim. katse, kehon asennot) ja materiaalisten (esim. kannettavan näytön sulkeminen) resurssien käyttöä. Neuvottelusekvensseihin sisältyi myös niin negatiivisia affektisia ilmauksia kuin leikillisyyttä ja vitsailuakin. Tällaiset ilmaukset näytettyivät keskeisinä ja yleisesti käytettyinä yhteisestä työskentelystä neuvottelua ja siirtymän sujumista edesauttavina resursseina. Myös aiemmat luokahuoneen tai työyhteisöjen vuorovaikutusta tarkastelleet tutkimukset ovat osoittaneet, että vuorovaikutuskumppanit hyödyntävät hymyjä ja vitsailua tiedollisiin asemiin liittyvien ristiriitojen tai erilinjaisuuden ratkaisemiseen sekä luomaan ja ylläpitämään sosiaalista solidaarisuutta (Roth ym., 2011; Sert & Jacknick, 2015; Wasson, 2016).

Tulosten perusteella aloitteentekijän kysyvä tai toteava ehdotus siis edellytti vuorovaikutuskumppanien verbaalista tai kehollista hyväksyntää ja samanlinjaisuuden osoittamista. Siten tällaiset aloitteet tukevat yhteistä päätöksentekoa sekä tasavertaisen sosiaalisen vuorovaikutussuhteen ylläpitämistä. Aiemmissa vertaisten vuorovaikutusta tarkastelleissa tutkimuksissa on havaittu myös vertaisten käynnistävän yhteisiä toimintoja, kuten leikkejä ja kollaboratiivista työskentelyä ehdotusten avulla (Herder, ym., 2018; Stivers & Sidnell 2016; Tykkyläinen & Laakso, 2010). Havainnot vahvistavat niin ikään aiempia tutkimustuloksia siinä, miten sanalliset ja keholliset samanlinjaisuuden osoitukset ovat avainresursseja siirtymien koordinoinnissa (Evnitskaya & Berger, 2017; Hellermann & Pekarek Doehler, 2010) sekä päätöksenteossa (Asmuß & Oshima, 2012; Pochon-Berger 2011; Wasson, 2016).



Ehdotusten ohella tutkimus osoitti, että aloite uuteen yhteiseen opiskelu-toimintaan siirtymisestä saatettiin esittää ilmoituksena, jolloin aloitteentekijä oli jo tehnyt päätöksen seuraavasta toiminnasta. Tällöin päätös ei edellyttänyt toisten hyväksyntää. Havainto tukee aiempia tutkimustuloksia siinä, kuinka myös lähtökohtaisesti tasavertaisessa vertaisvuorovaikutustilanteessa osallistujat saattavat omaksua erilaisia oikeuksia organisoida yhteistä työskentelyä (Tholander & Aronsson, 2003). Tässä tutkimuksessa yhden oppilaan erilaiset oikeudet näyttivät juontuvan hänen omaksumasta korkeammasta tiedollisesta asemasta (ks. esim. Heritage, 2012) suhteessa vertaisiin. Myös vertaisten responsit osoittivat heidän orientoituvan esitettyihin aloitteisiin siten, etteivät ne olleet riippuvaisia heidän hyväksynnästään eivätkä mahdollistaneet kyseenalaistamista tai erilinjaisuuden osoittamista. Havaintojen perusteella näyttäisi siltä, että oppilaiden välinen tiedollinen epäsymmetria mahdollistaa erilaisten deonttisten oikeuksien (Stevanovic & Peräkylä, 2012) syntymisen, jolloin korkeamman tiedollisen aseman vertaisryhmässä omaksumisella oppilaalla on oikeus päättää ja määrittää yhteistä toimintaa.

Tutkimuksessa myös havaittiin, että ehdotusvuorolla käynnistynyt organisoitijakso johti yleisesti kollaboratiiviseen työskentelymuotoon. Sen sijaan ilmoitukset ylläpitivät aiemmin muodostunutta epäsymmetristä työskentelymuotoa, jonka aikana aloitteentekijä määrittäi ja ohjasi vertaisen toimintaa ja oppimisprosessia (ks. myös Kämäräinen ym. 2019). Tutkimusaineisto osoitti myös, että tällainen epäsymmetria muodostui ryhmässä melko pysyväksi. Tulosten pohjalta voikin esittää, että yhteisen työskentelyn organisoitua koskevien toimintajaksojen ja erityisesti aloitteiden yksityiskohtainen tarkastelu paljastaa, millaisia oikeuksia osallistujilla on ryhmässä ja siten millaisia mahdollisuuksia heillä on osallistua neuvotteluun ja yhteiseen päätöksentekoon.

### **5.3 Osatutkimus III**

Kämäräinen, A., Björn, P., Eronen, L. & Kärnä, E. (2019). Managing epistemic imbalances in peer interaction during mathematics lessons. *Discourse Studies*, 21(3), 280–299.

Kolmannen osatutkimuksen tarkoituksena oli tutkia, miten oppilaat käsittelevät vuorovaikutussuhteessa havaitsemaansa matematiikan tehtävään tai käsitteeseen liittyvää tiedollista epätasapainoa ja pyrkivät saavuttamaan yhteisymmärryksen puheenaiheena olevasta ilmiöstä. Tutkimuksessa hyödynnettiin keskustelunanalyysin piirissä muodostunutta teoriaa vuorovaikutuksen episteemisyydestä (ks. esim. Heritage, 2012a; 2012b). Tutkimus myös osaltaan laajentaa tutkimussuuntausta tarkastellessaan toistaiseksi vähän huomiolle jääneitä vuorovaikutustilanteita, eli matematiikan oppituntien vertaistyöskentelyn aikana esiintyvää episteemistä työtä (Drew, 2018). Toisin sanoen, tutkimuksessa selvitettiin, millaisten vuorovaikutustoimintojen avulla oppilaat ratkaisevat vertaistyöskentelyn aikana havaitsemansa tiedollisen epäsymmetrian. Tutkimusaineisto vahvisti aiemmissa tutkimuksissa tehdyn havainnon siitä, kuinka myös institutionaalisessa kontekstissa, oppituntien aikaisessa vertaisvuorovaikutuksessa, osallistujat ovat jatkuvasti orientoituneet toistensa tiedollisiin asemiin ja tiedollista epäsymmetriaa tai ristiriitaa havaitessaan suuntautuvat niiden ratkaisemiseen (Rusk ym., 2017; 2019).

Analyysissa syvennyimme tarkastelemaan kahta toisistaan poikkeavaa toimintajaksoa, joiden aikana tiedollisen epäsymmetrian osoitti ja myös episteemistä työtä ohjasi joko a) enemmän tai b) vähemmän tietävän asemaan (engl. *more/less knowledgeable status*, K+/K-) asettunut oppilas. Analyysissa erittelimme sitä, millaisia kielellisiä, kehollisia ja materiaalisia resursseja oppilaat hyödyntävät tiedollisen epäsymmetrian ratkaisemiseksi ja yhteisymmärryksen saavuttamiseksi. Keskeiset tulokset esitetään taulukossa 4.

Tutkimuksen tulokset paljastivat, kuinka enemmän tietävän asemaan asettuneen oppilaan (K+ oppilas) ohjatesa episteemistä työtä toimintajaksot muistuttivat opettajajohtoisille oppitunneille ominaista kolmiosaista opetussekvenssiä (Ingram ym., 2015; Mehan, 1979). K+ oppilas käynnisti ja ohjasi toimintajaksoa tuottamalla opettajan toiminnalle tyypillisiä kysymyksiä, kuten vuorovaikutuskumppanin tietämistä kartoittavia, ”epäaitoja” kysymyksiä (Arminen, 2005; Kasper & Kim, 2015; Macbeth, 2004), ohjaavia kysymyksiä (Sahin & Kulm, 2008) sekä ”vaillinaisia” kysymyksiä (Koshik, 2002; Sert & Walsh, 2013). Vähemmän tietävän asemaan asettunut oppilas taas orientoitui sekvensseihin vastaamalla kysymyksiin sekä pyytämällä vuorovaikutuskumppania arvioimaan hänen vastauksiaan.

#### Taulukko 4. Vertaistyöskentelyssä rakentuva episteeminen työ

<b>Episteeminen työ</b>	Enemmän tietävän asemaan asettunut oppilas (K+) episteemisen työn strukturoijana	Vähemmän tietävän asemaan asettunut oppilas (K-) episteemisen työn luotsaajana
<b>Työskentelyn tarkoitus</b>	Yhteisymmärrys kulmakertoimen ratkaisemisesta kaavan avulla	Yhteisymmärrys suoran yhtälön muodostamisesta
<b>Epäsymmetrian ilmeneminen</b>	Juuri ennen sekvenssin alkua	Sekvenssin aikana
<b>Käynnistäjä</b>	K+	K-
<b>Käynnistävä vuoro</b>	Epäaito kysymys	Vahvistuspyyntö
<b>Vuorovaikutuksen strukturoija/luotsaaja</b>	K+	K-
<b>Keinot</b>	kolmiosaisen opetussekvenssin jäsentäminen: epäaidot kysymykset johdatteleva kysymys "vaillinainen" kysymys	vahvistuspyyntö hakukysymykset omaa tietämystä koskevat väitteet vastaväitteiden esittäminen
<b>Vertaisen vuorot</b>	K- kysymyksiin vastaaja	K+ kysymyksiin vastaaja, perustelija, omien tietämystä koskevien väitteiden esittäjä
<b>Toimintajakson päättymisen</b>	Tiedollisen symmetrian saavuttaminen, K- ei ilmaise eksplisiittisesti muuttunutta ymmärrystä	Tiedollisen symmetrian saavuttaminen, K- ilmaisee muuttuneen ymmärryksen

Tulokset vahvistavat aiempia tutkimustuloksia siinä, miten tiedollisen auktoriteettiaseman omaksunut oppilas saattaa hyödyntää formaalien instituutionaalisten opettaja – oppilas vuorovaikutustilanteiden kielellisiä resursseja ohjattaessa vähemmän tietävän vertaisen oppimisprosessia (Melander, 2012; ym., 2017). Tällaiset käytänteet sekä tuttu kolmiosainen opetusyksi saattavat tarjota oppilaille käytännöllisen ja hyvin omaksutun rutiinin ratkaista tiedollisia eroja ja muodostaa yhteistä ymmärrystä opiskeltavasta aiheesta. Kuitenkin jos oppilaiden välille vakiintuu pysyvämpi episteeminen epäsymmetria ja

enemmän tietävä oppilas määrittää jatkuvasti toimintajaksojen jäsentymistä, vertaisen mahdollisuudet puhua, esittää omia ratkaisuja ja osoittaa tietämystään hyvin todennäköisesti rajoittuvat (ks. myös Back, 2016; Lehtimaja, 2012).

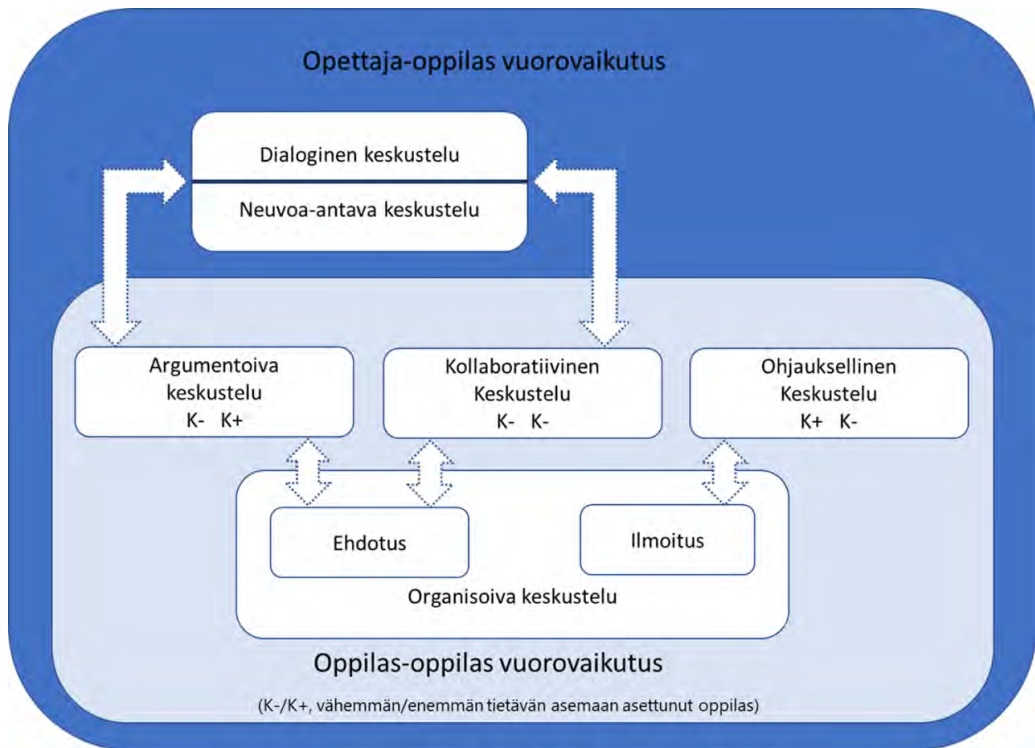
Tulokset osoittivat kiinnostavasti, kuinka myös vähemmän tietävän asemaan asettunut oppilas (K-) voi aktiivisesti ohjata episteemistä työtä niin ikään hyödyntämällä erilaisia kysymyksiä. Tässä tilanteessa kysymykset olivat usein polaarisia tai avoimia kysymyksiä, joiden tarkoituksena oli pyytää tietoa tai vahvistusta enemmän tietävältä vuorovaikutuskumppanilta (esim. Heritage, 2012a; Jakonen & Morton, 2015). Avunpyynnön ohella K- oppilas saattoi joidenkin kysymysten avulla haastaa vertaisen tietämistä koskevia väitteitä (Steensig & Drew, 2008). Pitkän ja vaihtelevan toimintajakson aikana ilmeni myös erimielisyyttä osoittavia tilanteita, jolloin K- oppilas haastoi ja esitti vastaväitteitä. Toisin sanoen, K- oppilas myös ajoittain haastoi ja kyseenalaisti vertaiselleen aiemmin antamaa enemmän tietävän asemaa. Toimintajakson aikana K+ oppilas myös vetäytyi episteemisestä työstä ja kehotti K- oppilasta pyytämään apua opettajalta. K- jatkoi aiemmin havaitsemansa tiedollisen epäsymmetrian ratkaisemista ja lopulta pääsi ongelmanratkaisutehtävässä samaan ratkaisuun, minkä K+ oppilas oli aiemmin esittänyt.

Vähemmän tietävän asemaan asettuneen oppilaan luotsatessa toimintajaksoa episteeminen työ pitkittyi osittain sen vuoksi, että oppilaat esittivät vahvasti eriäviä tietämistä koskevia väitteitään, mutta eivät aktiivisesti suuntautuneet ymmärtämään toistensa väitteitä. Aiemmissa tutkimuksissa on havaittu, että episteeminen työ ja yhteisymmärryksen saavuttaminen on sujuvampaa, jos osallistujat eivät vain ilmaise ymmärtävänsä tai tietävänsä, vaan myös eksplisiittisesti kuvaavat omaa tietämystään ja samalla pyrkivät ymmärtämään vuorovaikutuskumppanin kuvaamaa ajattelua ja tietämystä (Koole, 2010; Raymond, 2018). Havaintojen perusteella voi kuitenkin todeta, että toimintajakson pitenemisestä huolimatta episteeminen työ osoittautui hedelmälliseksi, sillä se mahdollisti vähemmän tietävän oppilaan aktiivisen oman vaillinaisen ymmärryksen prosessoinnin ja peilaamisen vertaisen tietämykseen.

## 6 Pohdinta

tässä väitöstutkimuksessa tarkasteltiin oppilaskeskeiseen oppimiseen ja minimaaliseen opettajan ohjaukseen perustuneiden matematiikan oppituntien sosiaalista arkkitehtuuria. Tutkimuksessa luotiin aluksi yleiskuvaa oppitunneilla esiintyvistä keskustelutyypeistä ja niiden aikaisista osallistujien asemoineista. Tämän jälkeen tarkastelu syvennettiin kohdistumaan kahteen vertaisvuorovaikutuksessa keskeiseksi muodostuneeseen ja oppimisprosessien kannalta merkitykselliseen vertaistyöskentelyn solmukohtaan. Näitä olivat a) työskentelyn organisointi ja siirtyminen seuraavaan opiskelutoimintaan, sekä b) oppimistilanteiden aikainen episteeminen työ eli oppilaiden välisen tiedollisen eron ratkaiseminen ja yhteisen ymmärryksen muodostaminen opiskeltavasta aiheesta. Sosiaalisen vuorovaikutuksen rakentumisen tarkastelu kohdistui ensisijaisesti kielellisen vuorovaikutukseen, mutta analyysissä huomioitiin myös toimintajakson rakentumisen kannalta olennainen fyysisten ja materiaalien resurssien käyttö.

Seedhousen (2004) mukaan luokkahuonevuorovaikutuksen sosiaalisen arkkitehtuurin kuvauksessa ensimmäinen askel on tunnistaa sen institutionaalinen ydintavoite, joka on opettajajohtoisilla kielten oppitunneilla: ”opettaja opettaa oppilaille vierasta kieltä” (emt., 183). Opettajajohtoisen matematiikan oppituntien ydintavoite voisi vastaavasti olla esimerkiksi ”opettaja opettaa oppilaille suoran yhtälöä”. Tässä tutkimuksessa tarkastelluilla oppitunneilla oppilailla oli vastuu niin työskentelyn suunnittelusta, organisoinnista kuin toteuttamisestakin oppitunneille asetetun tavoitteen mukaisesti. Siten oppituntien ydintavoitteen voi muotoilla seuraavasti: ”oppilaat opiskelevat suoran yhtälöä itseohjautuvasti”. Tutkittujen oppituntien sosiaalinen arkkitehtuuri siis käynnistyi ja muotoutui pääasiassa oppilaiden aloitteista, mikä poikkeaa merkittävästi perinteisen luokkahuoneen toimintakulttuurista (ks. esim. Routarinne, 2008; Seedhouse, 2004). Oppitunnit muodostuivat suurelta osin oppilaiden keskinäisistä toimintajaksoista, joiden tehtävänä oli joko ryhmätyöskentelyn organisointi tai uuden asian oppiminen. Kuviossa 1 on kokonaiskuva oppituntien sosiaalisen arkkitehtuurin rakentumisesta. Seuraavassa alaluvussa käsitellään kootusti tutkimuksen keskeisimmät tulokset.



**Kuvio 1.** Oppilaskeskeisten matematiikan oppituntien sosiaalinen arkkitehtuuri

## 6.1 Tulosten yhteenveto

Ryhmätyöskentelyn organisointi ja aktiviteettien välisten siirtymien toteuttaminen muodosti oppimisprosessin kannalta keskeisen solmukohdan. Siirtymä ratkaisi ensinnäkin sen, suuntautuiko siirtymän jälkeinen toiminta ongelmanratkaisutehtävään vai keskeytykö työskentelyn organisointi, jolloin keskustelu suuntautui muihin aiheisiin. Toiseksi siirtymä vaikutti siihen, millaiseksi siirtymää seuraava vertaisryhmän opiskelutoiminta muotoutui. Siirtymän käynnistänyt aloitevuoro koski joko seuraavaa ongelmanratkaisutehtävää tai opiskeltavaa aihetta, ja aloitteentekijä muotoili sen joko *ehdotukseksi* tai *ilmoitukseksi*. Ehdotus edellytti vuorovaikutuskumppanien kielellistä tai kehollista hyväksyntää ja samanlinjaisuuden osoittamista. Samalla se mahdollisti myös erilinjaisuuden osoittamisen, mikä saattoi johtaa neuvotteluun

seuraavaa opiskelutoimintaa koskevista vaihtoehdoista. Ilmoitusvuorolla käynnistetty siirtymä taas perustui aloitteentekijän tekemään päätökseen. Ilmoitusvuoroja esiintyi yhdessä ryhmässä ja tilanteissa, joissa aloitteentekijä oli omaksunut vertaisryhmässään korkeamman tiedollisen aseman suhteessa opiskeltavaan aiheeseen. Vuorovaikutuskumppanien responssit osoittivat, ettei ilmoitus edellyttänyt hyväksyntää tai mahdollistanut erilinjaisuuden osoittamista. Havainto tukee aiempia tutkimustuloksia siitä, kuinka myös lähtökohtaisesti tasavertaisessa vertaisvuorovaikutustilanteessa osallistujat saattavat omaksua erilaisia deonttisia oikeuksia organisoida yhteistä työskentelyä (Tholander & Aronsson, 2003; ks. myös Stevanovic & Peräkylä, 2012).

Onnistunut siirtymä johti ryhmätyöskentelyä seuraavan opiskelutoiminnan ja oppimistilanteen käynnistymiseen. Uuden asian oppimiseen tähtäävissä toimintajaksoissa oppimisen kannalta keskeisen solmukohdan muodosti episteeminen työ eli vertaisvuorovaikutuksessa havaitun tietoeron ratkaiseminen ja yhteisen ymmärryksen muodostaminen opiskeltavasta aiheesta. Oppilaiden välinen tiedollinen suhde sekä heidän tuottamansa puheenvuorot määrivät sen, muotoutuiko episteemisen työn aikainen keskustelu ohjaukselliseksi, argumentoivaksi vai kollaboratiiviseksi. Kun ryhmän jäsenet olivat vuorovaikutustoiminnoillaan osoittaneet heidän välillään vallitsevan, opiskeltavaa asiaa koskevan tietoeron, episteeminen työ muotoutui ohjaukselliseksi. Tällöin aiheesta enemmän tietävä (K+) oppilas ohjasi episteemistä työtä ja keskustelu muotoutui ohjaukselliseksi. K+ oppilas ohjasi aiheesta vähemmän tietävän (K-) oppilaan oppimisprosessia hyödyntämällä opettajan toiminnalle ominaisia vuorovaikutuskäytänteitä, kuten tietämistä kartoittavia (Kasper & Kim, 2015; Macbeth, 2004), ohjaavia (Sahin & Kulm, 2008) ja vaillinaisia kysymyksiä (Koshik, 2002; Sert & Walsh, 2013). Vuorovaikutuskumppani taas vastasi kysymyksiin sekä pyysi vuorovaikutuskumppania arvioimaan hänen vastauksiaan. Episteemisen työn aikaiset vuorovaikutuskäytänteet noudattelivat siten opettajajohtoisille oppitunneille tyypillistä kolmiosaista opetussekvenssiä.

Kun oppimistilanteen aikaista episteemistä työtä luotsasi vähemmän tietävä (K-) oppilas, keskustelu muotoutui argumentoivaksi. Oppilaan käyttämiä keskeisiä kielellisiä resursseja olivat vertaiselle esitetyt tieto tai vahvistusta kartoittavat polaariset tai avoimet kysymykset (Heritage, 2012a; Jakonen &

Morton, 2015). Avunpyynnön ohella kysymykset saattoivat myös haastaa vertaisen tietämistä koskevia väitteitä, mikä johtui osallistujien välillä havaitusta tiedollisesta ristiriidasta. Tällaiset vuorot aktivoivat K+ oppilasta perustelemaan tietämistä koskevia väitteitä. Siten molempien osapuolten (vaillinainen) ymmärrys ja tietäminen tulivat vuorovaikutuksessa näkyväksi ja yhdessä käsiteltäväksi.

Tutkimustulosten mukaan kolmas vertaisryhmien oppimistilanteille mahdollinen keskustelurakenne on kollaboratiivinen keskustelu. Vertaisten keskinäinen keskustelu muotoutuu kollaboratiiviseksi silloin, kun kaikki vuorovaikutukseen osallistuvat oppilaat ovat ilmaisseet olevansa tietämättömiä suhteessa opiskeltavaan aiheeseen. Kollaboratiivisen työskentelyn aikana siis oppilaiden välillä vallitsee tiedollinen symmetria ja opiskelutoiminnan tavoitteena on yhteisen ymmärryksen rakentaminen kaikille uudesta ilmiöstä. Tässä tutkimuksessa kollaboratiivinen keskustelu rakentui pääasiassa kumulatiivisesti, eli oppilaat rakensivat yhteistä ymmärrystä täydentämällä vertaisten edeltäviä vuoroja (ks. Mercer, 1996).

Oppitunneilla esiintyi myös opettajan ja oppilaiden välisiä toimintajaksoja, ja ne käynnistyivät yleensä oppilaan avunpyyntövuorolla. Oppitunneilla oppilas oli siis aloitteellinen ja opettaja taas reagoi oppilaiden aloitevuoroihin. Avunpyyntövuorot saattoivat liittyä teknologian käytössä tai tehtävän ratkaisussa kohdattuun ongelmaan. Tällöin keskustelut muotoutuivat usein neuvoo-antaviksi. Opettaja myös kierteli luokkahuoneessa ja tarvittaessa ohjasi ja fasilitoi oppilaiden keskinäisiä vuorovaikutustilanteita. Opettaja esimerkiksi tuki vertaistyöskentelyn käynnistämistä synnyttämällä dialogisia keskusteluja, joiden aikana opettaja esitti suljettuja ja avoimia kysymyksiä sekä toisti, uudelleen muotoili, vahvisti ja tarvittaessa haastoi oppilaan ajattelua (ks. myös Lyle, 2008; Rees & Roth, 2019; Webb., 2019).

Kaiken kaikkiaan tutkimustulokset lisäävät ymmärrystä ja tuovat uutta tietoa yläkoulun matematiikan oppitunneilla tapahtuvan vertaistyöskentelyn keskeisistä vuorovaikutusilmiöistä. Sosiaalisia vuorovaikutuskäytänteitä koskevia havaintoja voidaan hyödyntää muun muassa suunniteltaessa inklusiivisissa oppimisympäristöissä tapahtuvia kaikkien oppilaiden osallisuutta ja oppimismahdollisuuksia edistäviä oppilaskeskeisiä työskentelytapoja.



Seuraavissa alaluvuissa tarkastellaan yksityiskohtaisemmin tutkimuksen teoreettista, käytännöllistä ja metodologista merkitystä.

## **6.2 Teoreettinen merkitys**

Tämä tutkimus osoittaa, kuinka oppilaskeskeiset opetusmenetelmät uusintavat ja monipuolistavat oppituntien toimintakulttuuria ja sosiaalisen vuorovaikutuksen jäsentymistä. Oppituntien vertaaminen aiemmin paljon tutkittuihin opettajajohtoisin oppitunteihin havainnollistaa niiden sosiaalisen arkkitehtuurin eroavan toisistaan niin yksittäisten vuorojen muotoilujen kuin kokonaisten toimintajaksojen jäsentymisen tasolla (Routarinne, 2008; Seedhouse, 1996; 2004; Ingram ym., 2015; Macbeth, 2004). Vertaistyöskentelyn organisoinnin ja oppimistilanteiden aikaisten toimintajaksojen vuorot kuitenkin havainnollistavat, että oppilaat ovat lähes jatkuvasti suuntautuneet institutionaalisen tehtävän suorittamiseen, eli oppituntien aiheena olevan ilmiön oppimiseen. Siten vertaistyöskentelyn aikana rakentuvat toimintajaksoerot eroavat arkisista vuorovaikutustilanteista. Vertaisvuorotyöskentelyssä erilaisten formaalien ja informaalien institutionaalisten vuorovaikutuskäytänteiden (Hauser, 2008) hyödyntäminen näyttävät sekoittuvan toisiinsa, sillä oppilaat tuottavat yhteisen opiskelutoiminnan aikana sekä opettajan toiminnalle ominaisia formaaleja ilmaisuja että arkisille vuorovaikutustilanteille tyypillisiä informaaleja ilmaisuja.

Formaalien institutionaalisten vuorovaikutuskäytänteiden esiintyminen paljastaa, että opettajajohtoisten oppituntien toimintakulttuuri ja sille tyypilliset käytänteet voivat siirtyä myös ryhmätyöskentelyyn. Yhtenä syynä ilmiöön voi olla se, että tutkimukseen osallistuneiden oppilaiden kokemukset perustuvat pitkälti opettajajohtoisin oppitunteihin. Siten oppilaat saattavat tiedostamattaan tuottaa omaksumiaan opettajan toiminnalle ominaisia tapoja erityisesti tilanteissa, joissa oppilaiden välille on muodostunut pysyvämpi tiedollinen epäsymmetria. Tällöin ”opettajuus” voi siirtyä ryhmään ja vaikuttaa vuorovaikutuksen muotoutumiseen sekä oppilaiden välisiin sosiaalisiin suhteisiin. Vastaava ilmiö on tunnistettu aiemmissa tutkimuksissa, joissa on tarkasteltu eri kieltä puhuvien oppilaiden keskinäisestä oppimisprosessista. Tällöin kuitenkin

työskentelyparin on muodostanut äidinkielenään eri kieltä puhuvat oppilaat, jolloin oppilaiden välillä on tarkoituksellinen epäsymmetrinen tiedollinen suhde, ja he toimivat toisilleen tuutoreina vieraan kielen opiskelussa (Back, 2016; Rusk ym., 2017). Tässä tutkimuksessa taas opiskeltava oppisisältö oli kaikille uusi, joten oppilailla oli lähtökohtaisesti yhtäläinen pääsy opiskeltavaan tietoon, ja siten he olivat toisiinsa nähden tasavertaisessa suhteessa.

Tutkimuksessa tunnistettujen keskustelutyyppeiden peilaaminen oppimisen näkökulmasta tehtyihin tutkimuksiin osoittaa, että yhteistä uuden tiedon rakentamista esiintyi vain kollaboratiivisten keskustelujen aikana. Keskusteluisista oli tunnistettavissa Kumpulaisen ja Kaartisen (2003) tutkimuksessa eriteltyjä kollaboratiivisessa tiedonmuodostuksessa tärkeitä kielellisiä ilmauksia, kuten perustelemista, olettamusten tekoa, väittelemistä ja kyselemistä. Keskustelu rakentui kuitenkin kumulatiivisesti eli aiempia ilmauksia täydentämällä eikä sisältänyt juuri puheenvuorojen kriittistä arviointia tai analyttistä neuvottelua (ks. tutkiva keskustelu; Mercer 1996). Kriittisiä ilmauksia esitettiin lähinnä argumentatiivisten keskustelujen aikana, kun oppilas pyysi vertaistaan perustelevaan tehtävänratkaisua.

Tutkimusaineistosta havaittiin, kuinka vuorovaikutukseen osallistujat ovat jatkuvasti suuntautuneet havainnoimaan, ilmaisemaan ja käsittelemään omaa ja toisten opiskeltavaa aihetta koskevaa tietämystä niin työskentelyn organisointia kuin oppimisprosessiakin koskevien toimintajaksojen aikana. Tämän ilmiön tutkimisessa päädyttiin hyödyntämään keskusteluanalyysin parissa muodostunutta episteemistä viitekehystä (Drew, 2012; 2018; Heritage, 2012a; 2012b). Tutkimus vahvisti aiempien, enimmäkseen kielten oppitunneilla tehtyjen tutkimusten (ks. esim. Koole, 2012; Jakonen, 2014; Jakonen & Morton, 2015; Rusk ym., 2016; 2017, Sert & Walsh, 2013) havaintoja siitä, kuinka episteemiseen viitekehukseen sisältyvien analyttisten käsitteiden avulla voidaan tutkia oppilaiden kielellisiä ja kehollisia tapoja ilmaista omia tiedollisia asemiaan ja käsitellä vuorovaikutuskumppanien tietämistä koskevia väitteitä. Viitekehys mahdollistaa oppimistilanteiden vuoro vuorolta etenevän yhteisen ymmärryksen ja tiedonmuodostuksen tarkastelun.

Oppilaiden keskinäisten vuorovaikutustilanteiden ohella tutkituilla oppitunneilla esiintyi myös opettajan ja oppilaiden välisiä vuorovaikutustilanteita. Merkittävä ero perinteisempiin opettajajohtoisiin oppitunteihin nähden oli

se, että oppilaat olivat useimmiten aloitteentekijöitä myös heidän ja opettajan välisissä keskusteluissa. Oppilaskeskeisillä oppitunneilla opettaja ei siis toiminut luokkahuoneen vuorovaikutuksen käynnistäjänä ja määrittäjänä (ks. esim. Seedhouse, 2004; Ingram ym., 2015; Macbeth, 2004; Mercer & Dawes, 2014), vaan oppilaiden aloitteisiin tai vertaisryhmien vuorovaikutukseen reagoijana.

Aiemmat luokkahuoneiden keskusteluja ja diskursiivisia käytänteitä tarkastelleet tutkimukset ovat keskittyneet yleensä joko opettajajohtoisten (ks. esim. Mercer & Howe, 2012; Mortimer & Scott, 2003; Rees & Roth, 2019; Vehkakoski, 2020) tai oppilaiden kollaboratiivisen työskentelyn aikaisten keskustelujen tutkimiseen (ks. esim. Kumpulainen & Kaartinen, 2003; Mercer, 1996; 2008; Wood & Kalinec, 2012). Tässä tutkimuksessa haluttiin muodostaa yleiskuva oppilaskeskeisiltä oppitunneilta ja tehdä näkyväksi oppituntien vuorovaikutuksen dynaamisuus. Huomio laajennettiinkin kohdistumaan sekä oppilaiden keskinäisiin että opettajan ja oppilaiden välisiin keskusteluihin. Tutkimustulosten valossa oppilaskeskeisten oppituntien sosiaalinen arkkitehtuuri näyttää olevan jatkuvassa liikkeessä. Erilaiset sekä oppilaiden keskinäiset että opettajan ja oppilaiden väliset keskustelut limittyvät toisiinsa. Erityisesti opettajan ja oppilaiden vuorovaikutuksessa muotoutuvat dialogiset keskustelut voivat olla merkittävässä roolissa oppilaiden keskinäisten ongelmanratkaisuprosessien ja yhteisen tiedonmuodostuksen käynnistymisessä, sillä tutkimuksen mukaan ne voivat johtaa oppilaiden keskinäisen kollaboratiivisen työskentelyn käynnistymiseen (Kämäräinen ym., 2016).

Tutkimus vahvisti aiempien, alakoulun äidinkielen ja reaaliaineiden parissa tehtyjen tutkimusten tuloksia siinä, että korkeatasoinen yhteiseen ajatteluun ja tiedonmuodostukseen tähtäävä kollaboratiivinen työskentely on vaativa tiedonmuodostuksen tapa (ks. esim. Mercer, 1996; Mercer & Littleton, 2007; Webb ym., 2013; Wegerif & Dawes, 2004). Tulosten perusteella opettajan merkitys oppilaskeskeisillä matematiikan oppitunneilla on keskeinen, sillä opettaja voi jatkuvasti tehdä havaintoja ja tarvittaessa tukea yksittäisen oppilaan osallistumista sekä ryhmän kollaboratiivisen työskentelyn käynnistymistä ja jatkumista. Näiden havaintojen pohjalta seuraavaksi eritellään tekijöitä, joita käytännön opetustyössä olisi tarpeellista huomioida.

### 6.3 Käytännöllinen merkitys

Oppilaskeskeisyyteen ja minimaaliseen ohjaukseen perustuva opiskelumuo- to tarjoaa aiemman tutkimuksen perusteella oppilaille mahdollisuuden aktiiviseen matemaattisen tiedon luomiseen (Eronen, 2014; 2019), mikä tukee nykyisen opetussuunnitelman mukaista yhteisöllistä oppimista koskevaa painotusta (Opetushallitus, 2014). Tämän tutkimuksen vuorovaikutuksen yksityiskohtaiseen jäsentymiseen syventyvä tarkastelu osoittaa, kuinka vertaisvuorovaikutuksessa voi ilmetä sekä osallistumismahdollisuuksia potentiaalisesti lisääviä että rajoittavia vuorovaikutustekijöitä. Huomiot liittyvät erityisesti aiemmin kuvattuun kahteen tutkimusaineistosta havaittuun työskentelyn solmukohtaan eli vertaistyöskentelyn organisointiin sekä oppimis- tilanteen aikaiseen episteemiseen työhön.

Tutkimuksen perusteella oppilaskeskeisillä oppitunneilla opettajan tulee kiinnittää huomiota paitsi vertaisryhmien keskustelujen sisältöön myös vuorovaikutuksen rakenteeseen. Tällöin huomio kohdistuu siihen, miten oppilaiden ryhmätyöskentelyn aikainen vuorovaikutus jäsentyy ja miten erilaiset vuorovaikutustavat vaikuttavat oppilaan osallistumismahdollisuuksiin ja siten myös inklusion toteutumiseen luokahuonevuorovaikutuksen tasolla (Juvonen, ym., 2019; Koster ym., 2009; Nilholm, 2020). Oppilaan osallistumiseen ja työskentelyyn vaikuttavien vuorovaikutustekijöiden tunnistaminen auttaa opettajaa myös havaitsemaan vertaisvuorovaikutuksessa ne hetket, jolloin tilanne vaatii opettajan osallistumista vuorovaikutukseen ja toimimista ohjaajan tai fasilitaattorin roolissa.

Tutkimustulosten perusteella voi todeta oppilaskeskeisyyteen ja minimaaliseen ohjeistukseen perustuvien oppituntien aikaisen työskentelyn edellyttävän oppilailta hyviä organisointitaitoja, sillä työskentelyssä korostuu oppilaiden itsenäinen rooli oppimiskohteiden ja työskentelytapojen valitsijoina (ks. myös Eronen, 2014; 2019). Työskentelyn organisointi ja siirtyminen seuraavaan opiskelutoimintaan voi käynnistyä oppilaan ehdotuksella, mikä tukee yhteistä neuvottelua ja päätöksentekoa ja siten kaikkien oppilaiden osallistumismahdollisuuksia. Organisointi voi perustua myös yhden oppilaan päätökseen. Tämä voi olla vertaistyöskentelyn käynnistymisen kannalta tehokasta. Se ei kuitenkaan mahdollista vuorovaikutuskumppanien osallistumista

päätöksentekoon. Vertaistyöskentely saattaa myös ajautua ristiriitatilanteeseen, jossa oppilaat eivät kykene organisoimaan yhteistä työskentelyä. Tutkimus myös osoitti kolmen hengen ryhmien työskentelyn ajautuvan usein tilanteeseen, jossa kaksi oppilasta työskenteli yhdessä ja kolmas oppilas työskenteli yksin. Ohjaajana toimivan opettajan tukea saatetaan tarvita ryhmätyöskentelyn käynnistämiseen erityisesti silloin, kun ryhmään on syntynyt tiedollisista eroista johtuvia erilaisia deonttisia oikeuksia, tai oppilaiden työskentely on täysin eriytynyt. Tällaisissa tilanteissa opettaja voi tukea tasavertaisen työskentelyn muodostumista esimerkiksi kaikille osallistujille kohdistuvien aktivoivien kysymysten avulla tai kehottamalla oppilaita kuvaamaan sen hetkistä tietämystä vertaisille ja niiden pohjalta muodostamaan ymmärrys ryhmässä olevasta tiedosta.

Vertaisten jaettu oppimistilanne edellyttää oppilailta myös kykyä säädellä yhteistä oppimisprosessia, käsitellä ja ratkaista tiedollisia eroja sekä muodostaa yhteistä ymmärrystä opiskeltavista ilmiöistä (Iiskala, Vauras, Kajamies & Lehtinen, 2014; Wood, 2016). Tutkimustulokset antavat viitteitä siitä, että parhaimmillaan vertaistyöskentely mahdollistaa kaikkia oppilaita osallistavan uuden tiedon yhteisen prosessoinnin, jonka aikana oppilaat hyödyntävät joustavasti niin informaalia kieltä kuin formaaleja matematiikan kieliä. Vertaistyöskentelyssä oppilaiden välillä esiintyvän tietoeron ratkaisemisessa taitavampi oppilas saattaa hyödyntää erilaisia tietämistä kartoittavia, ohjaavia sekä vaillinaisia kysymyksiä (Kämäräinen ym., 2019). Vertaisen ohjauksellinen tuki voi olla erityisen hyödyllistä oppilaalle, jolla on matemaattisia oppimisen vaikeuksia. Parhaimmillaan tuki paitsi edesauttaa matemaattisten termien ja ongelmanratkaisutehtävien ymmärtämistä, myös mahdollistaa usein haasteita aiheuttavien matematiikan termien ja proseduurien käyttöä (Hwang & Riccomini, 2016; Kajamies, Vauras & Kinnunen, 2010; Pongsakdi ym., 2020; Riccomini ym., 2015). Opettajan on kuitenkin syytä tiedostaa ja tarkkailla oppilaiden välisten tietoerojen vaikutuksia vuorovaikutuksen jäsentymiselle. Tiedollisen epäsymmetrian vakiintuminen voi myös heikentää heikomman oppilaan mahdollisuuksia oma-aloitteiseen ja kattavaan oman ymmärryksen kuvaamiseen ja perustelemiseen sekä estää tasavertaisen kollaboratiivisen oppimistilanteen käynnistymisen (ks. myös Back, 2016; Esmonde, 2009, Jung & Schütte, 2018). Lisäksi jos taitavampi oppilas orientoituu jatkuvasti

tietoeron tasapainottamiseen, vähenevät myös hänen mahdollisuutensa oman matemaattisen diskurssin laajentamiseen ja uuden oppimiseen.

Tasavertaisen osallistumisen näkökulmasta suotuisampaa onkin, että kaikki oppilaat osallistuvat aktiivisesti havaitun tietoeron ratkaisemiseen havainnollistamalla ja perustelemalla eksplisiittisesti omaa tietämystään pyrkien samalla aktiivisesti ymmärtämään vuorovaikutuskumppanien tietämystä koskevia väitteitä (Rusk & Rønning; 2019; Wood, 2016). Kielellisten resurssien ohella oppilaat voivat jäsentää uutta matemaattista diskurssia materiaalien resurssien, kuten muistiinpanovälineiden tai käytössä olevan opetusohjelman avulla. Materiaalien resurssien hyödyntäminen voi edesauttaa virheellisen ymmärryksen huomaamista ja korjaamista. Tällöin toteutuu vertaistyöskentelyn hyödyllisimmät puolet, eli oppilaat esittävät matemaattista ajatteluaan vertaisilleen joustavasti kielellisten, kehollisten ja materiaalien resurssien avulla ja samalla saavat selvyyttä omasta ja vertaisten ymmärryksestä sekä mahdollisista puutteellisista tai virheellisistä käsityksistä. Tasavertaisemmassa vuorovaikutussuhteessa tapahtuva tietoerojen käsittely ja yhteinen tiedonmuodostus voi olla monivaiheinen ja pitkäkestoinen prosessi, mutta parhaimmillaan sen hyöty on molemminpuolista: vähemmän tietävä oppilas saa selvennettyä itselleen epäselviä termejä ja proseduureja ja enemmän tietävä vertainen taas joutuu tarkastelemaan asiaa uudesta näkökulmasta perustellessaan tietämystään vuorovaikutuskumppanille.

Kollaboratiivisen oppimisprosessin käynnistymisen kannalta tavoiteltavin muoto on vuorovaikutustilanne, jossa kaikki oppilaat ovat alkuun tietämättömiä valitun ongelmanratkaisutehtävän ratkaisemisesta. Oppimisprosessin käynnistymisen kannalta keskeistä on, että oppilaat rohkenevat osoittamaan tietämättömyytensä, sanoittamaan sen hetkistä ymmärrystään ja esittämään tilanteen mukaan erilaisia mieltä askarruttavia tai vertaisen tietämistä kartoittavia kysymyksiä. Tällainen toiminta voi olla haastavaa taidoiltaan heikkojen oppilaiden ryhmässä, sillä tutkimusten mukaan heillä myös kyky sosiaalisesti jaettuun metakognitiiviseen säätelyyn on heikompaa, mikä vaikeuttaa yhteisöllisen oppimisprosessin käynnistämistä ja ylläpitämistä (Iiskala ym., 2014). Tällöin oppilaat voivat tarvita opettajan tukea uuden matemaattisen diskurssin siltaamisessa aiemmin omaksumiinsa diskursseihin (Gibbons, 2006). Vuorovaikutukseen osallistuessaan opettaja voi myös varmistaa

matemaattisten termien ymmärrystä ja oikeanlaista käyttöä, mikä hyödyttää aivan erityisesti niitä oppilaita, joilla on matemaattisia oppimisvaikeuksia tai kielellisiä erityisvaikeuksia (Hornigold, 2015; Kajamies ym., 2010; Koponen ym., 2018; Pongsakdi ym., 2020). Samalla opettaja voi tukea dialogisen vuorovaikutuksen syntymistä vertaisryhmässä rohkaisemalla kaikkia oppilaita tekemään aloitteita, ilmaisemaan, perustelemaan omaa ymmärrystä sekä kartoittamaan ja tarvittaessa kyseenalaistamaan vertaisten ymmärrystä. Oppilaiden rohkaistuminen kollektiiviseen argumentointiin luo parhaimmillaan sosiaalisen tilan, joka mahdollistaa kaikille oppilaille oman matemaattisen diskurssin laajentamisen ja uuden oppimisen (Jung & Schutte, 2018; Webb ym., 2013; Wood, 2016).

Opettajana on myös tarpeellista tiedostaa, että vertaistyöskentelyn aikana ilmenevät tietoerot ja ristiriitatilanteet voivat muodostua sekä oppimisen että sosiaalisten suhteiden näkökulmasta haitallisiksi. Tällaiseen tilanteeseen voidaan ajautua, jos esimerkiksi oppilaat käyttävät hyvin suoria keinoja vertaisten virheiden korjaamiseen tai keskittyvät puolustamaan omia tietämystä koskevia väitteitään pyrkimättä ymmärtämään vertaisten argumentteja (Back, 2016; Zahner & Moschkovich, 2010). Tällaisia piirteitä oli nähtävillä myös tässä tutkimuksessa, mikä saattoi osaltaan johtua siitä, että opettaja-johtoisiin työskentelymuotoihin koulupolkunsa aikana tottuneille oppilaille kahden toimintakulttuurin välinen ero muotoutui alkuun liian suureksi. Toimivaa sosiaalista vuorovaikutussuhdetta tukeva vertaistyöskentely edellyttää sosiaalista solidaarisuutta ylläpitäviä keinoja, kuten kielellisten resurssien hienovaraista käyttöä (esim. lieventävät ilmaukset *ehkä*, *en ole varma*) sekä sensitiivistä suhtautumista vertaisen vähäisempään tietämykseen ja sen osoittamiseen. Tasavertaisten osallistumismahdollisuuden turvaamiseksi olennaista on myös se, että oppilaat varmistavat kaikkien osallistujien pääsyn käytössä oleviin fyysisiin resursseihin, kuten tehtäväpapereihin tai teknologiaan (Bruffee, 1995; Rusk & Rønning, 2019).

Kaiken kaikkiaan opettajan tarjoama tuki ja ohjaus vertaistyöskentelyn eri vaiheissa edesauttaa uudenlaisen osallisuuden kulttuurin muodostumista oppilaiden keskuuteen. Oppilaiden ryhmätyöskentelyyn osallistumista edesauttavien vuorovaikutuskäytänteiden avulla opettaja voi lisätä kaikkien oppilaiden mahdollisuuksia antaa panoksensa yhteiseen tiedonprosessointiin ja

siten edistää sosiaalisen osallistumisen toteutumista (Booth ym., 2003; Castanheira ym., 2009; Forslund Frykedal & Hammar Chiriak, 2018; Koster ym., 2009). Opettajan keskeinen ja aktiivinen rooli korostuu tämän tutkimuksen kaltaisissa opiskelutilanteissa, joissa oppilaat omaksuvat samanaikaisesti uudenlaisia työskentelyvälineitä, työskentelytapoja sekä uutta matemaattista diskurssia. Opettajan tarjoaman tuen ansiosta myös vertaisryhmän sisälle voi muotoutua osallisuutta ja kollaboratiivista työskentelyä tukeva toimintakulttuuri.

Toimintakulttuurin muutostyö on entistä tehokkaampaa, jos oppilailla on mahdollisuus tietoisesti harjoitella yhteistyö- ja vuorovaikutustaitoja esimerkiksi erilaisten interventioiden avulla (ks. esim. Garrote & Dessemontet, 2015; Mercer & Littleton, 2007). Ne auttavat oppilaita sopeutumaan uudenaikaiseen toimintakulttuuriin, jonka toiminta perustuu kaikkien itseohjautuvaan työskentelyyn sekä oppijayhteisöön osallistuvien omaksumaan kielenkäyttöön ja sen avulla tapahtuvaan yhteisölliseen tiedonmuodostukseen. Toimintakulttuurin tietoinen muutostyö on erityisen keskeistä matematiikan opetuksessa, sillä se on perustunut vahvasti opettajajohtoiseen ja yksilötyöskentelyä painottavaan toimintakulttuuriin (Vainionpää & Joutsenlahti, 2010). Oppimiskokemukset sekä taitojen tietoinen harjaannuttaminen voivat edesauttaa oppilaiden vuorovaikutuksen vaiheittaista kehittymistä kohti vuorovaikutussuhdetta, jossa oppimisprosessi muotoutuu kollaboratiivisesti oppilastiimin sisällä tai oppilastiimien välillä ilman ulkopuolelta tulevaa opettajan ohjausta (Neumann, 2013; Eronen & Haapasalo, 2020).

Luokka- ja kouluyhteisön toimintakulttuurin vuorovaikutusrakenteiden tiedostamista tarvitaan erityisesti silloin kun kulttuuria uudistetaan inklusioperiaatteen mukaisesti kaikkien oppilaiden sosiaalista osallistumista tukevaan suuntaan (Koster ym., 2009; Mercer & Howe, 2012). Tiedostaminen auttaa havaitsemaan, millaiset sosiaalisen, pedagogisen, fyysisen ja teknologisen oppimisympäristön tekijät saattavat rajoittaa tai hidastaa muutostyötä. Toimintakulttuurin muutos voi edellyttää myös muutosta opettajien asemissa ja koko yhteisön ajattelutavassa (Ketovuori & Pihlaja, 2016). Tässä tehtävässä sekä opettajien täydennyskoulutus että opettajankoulutus ovat tärkeässä asemassa (Halinen & Järvinen, 2008; Sharma, Forlin, Loreman & Earle, 2012). Suomalaista opettajankoulutusta tutkineet Malinen, Väisänen ja Savolainen (2012) ovat todenneet opettajankoulutuksen ylläpitävän yleis- ja



erityisopetuksen välistä eroa kouluttamalla luokanopettajat, aineenopettajat ja erityisopettajat pääsääntöisesti erillään. Opettajankoulutusta itsessään tulisi muokata inklusiivisemmaksi, jotta opettajat saisivat paremmat valmiudet oppilaiden yksilöllisten oppimisedellytysten huomioimiseen sekä kaikkia oppilaita osallistavan opetuksen toteuttamiseen (Booth ym., 2003; Malinen ym., 2012). Opettajat tulee myös kouluttaa tunnistamaan sosiaalisia prosesseja ja ryhmädynamiikkaa, jotta he voivat käyttää proaktiivisia keinoja luodessaan moninaisista taustoista tulevista ja eri ominaisuuksilla varustetuista oppilaista muodostuvia yhteisöjä (Juvonen ym., 2019).

## **6.4 Metodologinen merkitys**

Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin erilaisia vuorovaikutuksen ja sen diskursiivisten käytänteiden analysointiin soveltuvia tutkimusmenetelmiä (Hepburn & Wiggins, 2007). Ensimmäisen osatutkimuksen tarkoituksena oli muodostaa yleiskuvaa oppilaskeskeisillä oppitunneilla rakentuvien keskustelujen tehtävistä ja analyysimenetelmäksi valikoitui sosiokulttuurinen diskurssianalyysi. Keskusteluepisodien analyysissa päädyttiin hyödyntämään myös positiointiteoriaa, jotta analyysillä pystyttiin osoittamaan osallistujien asemoituminen suhteessa toisiinsa. Aiemmissa matematiikan luokahuonevuorovaikutusta tarkastelleissa ja positiointiteoriaa hyödyntäneissä tutkimuksissa on pyritty yhdistämään sosiaalinen ja psykologinen ulottuvuus tutkimalla, millaisia identiteettejä osallistajat asemointia osoittavien ilmausten avulla rakentavat itsestään tai vuorovaikutuskumppanistaan (ks. esim. Herbel-Eisenmann ym., 2015; Yamakawa ym., 2009). Tässä tutkimuksessa taas positiointiteorian avulla haluttiin vahvistaa keskusteluepisodien määrittämistä ja samalla tehdä näkyväksi vuorovaikutuksen dynaamisuus eli osallistujien tilanteiset ja episodien mukaan muuntuvat sosiaaliset asemoinnit. Tutkimus vahvisti positiointiteorian mukaista ymmärrystä siitä, että asemoinnin käsite soveltuu staattista roolin käsitettä paremmin kuvaamaan osallistujien aktiivisen toiminnan perusteella muodostuvia ja myös jatkuvassa liikkeessä olevien vuorovaikutustilanteiden mukaan dynaamisesti vaihtuvia asemia (Harré & Langenhove, 1999; Yamakawa ym., 2009).

Seuraavissa osatutkimuksissa haluttiin syventyä vuorovaikutuksen yksityiskohtaiseen rakentumiseen ja ymmärtää paremmin sitä, miten sosiaaliset oppimistilanteet rakentuvat vuoro vuorolta ja miten vuorovaikutukseen osallistujat hyödyntävät sosiaalisia ja semioottisia resursseja. Keskustelunanalyttisiä työkaluja sovellettiin täysin uudessa kontekstissa, kun tarkasteltiin yläkoulun matematiikan oppituntien aikaista vertaistyöskentelyä. Osatutkimukset osoittivat, kuinka keskustelunanalyysin tarjoama analyysitapa ja -työkalut mahdollistavat oppimisen näkökulmasta keskeisten vuorovaikutuskäytänteiden yksityiskohtaisen tarkastelun. Näitä ovat esimerkiksi oppilaiden tavat käynnistää ja toteuttaa vertaistyöskentelyn organisointi, osoittaa tietämistään tai tietämättömyyttään, suuntautua toistensa tietämistä koskeviin väitteisiin sekä rakentaa yhteistä matemaattista ymmärrystä oppisisällöistä. Osatutkimusten perusteella keskustelunanalyysin soveltamista vertaistyöskentelyn tutkimisessa eri konteksteissa on hyödyllistä jatkaa, sillä menetelmän avulla voidaan tehdä näkyväksi oppimistilanteissa jatkuvasti läsnä olevia ja oppimisen kannalta keskeisiä, mutta usein huomaamatta jääviä multimodaalisia vuorovaikutuskäytänteitä. Niihin sisältyvät kielellisen viestinnän lisäksi muun muassa kasvonilmeet, eleet, kehon asennot sekä ympäristön esineiden ja tilan käyttö (Kääntä & Haddington, 2011).

Tässä tutkimuksessa huomio kohdistui vuorovaikutustoimintoihin, jotka voivat potentiaalisesti edistää tai rajoittaa oppilaan osallistumismahdollisuuksia ja siten vaikuttavat välillisesti myös oppimiseen. Jotkin aiemmat keskustelunanalyysia soveltaneet tutkimukset ovat osoittaneet, että menetelmän avulla voidaan tutkia myös oppimista tarkastelemalla esimerkiksi yksittäisen oppilaan osallistumista tai kielitaidon muutoksia pitkällä aikavälillä (Melander, 2012; Rusk ym., 2016; Sahlström, 2011; Tanner & Sahlström, 2018). Myös matematiikan oppitunneilla pidemmän ajanjakson aikana kerätyn tutkimusaineiston avulla voitaisiin tutkia esimerkiksi sitä, miten oppilaiden matemaattiset diskurssit ja vuorovaikutusjäsennykset muotoutuvat työskentelyn eri vaiheissa, sekä miten oppilaiden osallistuminen ja matemaattisten termien käyttö muuttuvat ajan kuluessa ja miten muutokset mahdollisesti kytkeytyvät yksilön taitojen kehittämiseen.

Tutkimuksen aineistonkeruu toteutettiin oppitunneilla, joiden työskentelytapa oli tutkimukseen osallistuneille oppilaille uusi, mikä poikkeaa

keskustelunanalyttisen tutkimuksen alkuperäisestä ajatuksesta tehdä tutkimusta mahdollisimman luonnollisissa vuorovaikutustilanteissa. Koulumaailman arkeen kuuluu kuitenkin keskeisesti monenlaiset pedagogiset ratkaisut ja uudenlaisten työskentelymuotojen kokeilu. Lisäksi osallistujia ei ohjattu käyttäytymään tietyllä tavalla aineistonkeruun aikana. Siten oppitunteja voidaan pitää suhteellisen luonnollisina vuorovaikutustilanteina. Toisaalta tämä tutkimus myös osoitti keskustelunanalyysin vahvuuden: se tarjoaa erinomaisia analyysityökaluja uudenlaisten pedagogisten menetelmien aikaisen vuorovaikutuksen yksityiskohtien näkyväksi tekemiseksi. Erityisesti oppilaiden mahdollisuudet ja tavat osallistua sekä opettajan keinot tukea oppilaiden osallistumista ja sitoutumista työskentelyyn vaihtelevat pedagogisten ratkaisujen myötä. Tämä tutkimus esittääkin keskustelunanalyysin soveltamista entistä laajemmin erilaisten ja vaihtelevissa oppimisympäristöissä tapahtuvien oppimistilanteiden vuorovaikutuskäytänteiden tutkimisessa.

Diskursiivinen tutkimus ei itsessään kerro, millainen vuorovaikutus on laadukasta. Tämän tutkimuksen perusteella diskursiivisten tutkimusmenetelmien, kuten diskurssianalyysin ja keskustelunanalyysin avulla voidaan saada oppimistilanteiden vuorovaikutusilmiöistä suhteellisen laaja ja syvä ymmärrys. Eri konteksteissa tuotetun tutkimusevidenssin lisääntyessä voidaan muodostaa kokonaiskuva esimerkiksi kaikkien oppilaiden diskursseihin pääsystä, osallistumisesta ja sitoutumisesta tukevista sekä yhteisen oppimistilanteen sujumisen kannalta suotuisista vuorovaikutuskäytänteistä. Tutkimusten avulla näkyväksi tehdyt havainnot mahdollistavat sen, että oppilaiden osallistumisen ja oppimisen kannalta keskeisistä vuorovaikutuskäytänteistä voidaan käydä keskustelua niin tutkimuksen kuin käytännönkin tasolla. Tällaisia metodologisia työkaluja olisikin tärkeä tarjota myös opettajille ja oppilaille, jotta he voivat tietoisesti tarkastella, reflektoida ja tarvittaessa muokata oppimistilanteiden vuorovaikutuskäytänteitä niin, että kaikkien oppilaiden osallistuminen mahdollistuu. Koottuja havaintoja olisi mahdollista hyödyntää myös interventioiden suunnittelussa. Luokahuonevuorovaikutuksen vallitsevien käytänteiden yksityiskohtaiseen analysointiin keskittyvät tutkimusmenetelmät tuottavat siten hyödyllistä tietoa myös opetuksen järjestämisen näkökulmasta.

## 6.5 Tutkimuksen luotettavuus

Laadullinen tutkimus sisältää laajasti erilaisia tutkimuksellisia lähestymistapoja, minkä vuoksi luotettavuuden tarkastelulle ei ole olemassa yksiselitteistä ja kaikkiin lähestymistapoihin soveltuvaa ohjeistusta. Sen sijaan määrällisten tutkimusten luotettavuuden tarkastelun kohteiksi on yleisesti vakiintuneet käsitteet *validiteetti*, eli miten hyvin tutkimuksessa käytetty mittaus- tai tutkimusmenetelmä mittaa juuri sitä, mitä sen avulla on tarkoitus selvittää, sekä *reliabiliteetti*, eli miten luotettavasti ja toistettavasti käytetty mittaus- tai tutkimusmenetelmä mittaa haluttua ilmiötä (Waring, 2015). Laadullisen ja määrällisen tutkimuksen tarkoitukset eriävät usein huomattavasti toisistaan, minkä vuoksi käsitteitä ei voi suoraan soveltaa laadullisen tutkimuksen luotettavuuden tarkasteluun. Laadullisessa tutkimuksessa saatetaan kuitenkin tarkastella validiutta tutkimukselle soveltuvasta näkökulmasta (Kirk & Miller, 1986). Peräkylä (2011) on kuvannut käsitteen käyttöä erityisesti keskustelunanalyttisen tutkimuksen osalta. Lisäksi hän pohtii keskustelunanalyttisen tutkimuksen *yleistettävyyttä*.

Tutkimuksen validiteettiin vaikuttaa keskeisesti aineistosta tehtyjen havaintojen paikkansapitävyys (Peräkylä, 2011). Keskustelunanalyttisessä tutkimuksessa tämä tarkoittaa analyttisten huomioiden paikkansapitävyyttä siten, että tutkija perustaa tekemänsä havainnot keskustelunanalyttiseen teoreettiseen tietoon vuorovaikutuksen jäsenytyneisyydestä. Keskeisimpänä analyysia määrittävänä tekijänä on ”seuraavan vuoron todistavuuden” periaate (ks. esim. Heritage, 1996; Schegloff, 2007), jonka mukaan jokainen vuoro osoittaa, miten puhuja on ymmärtänyt vuorovaikutuskumppanin edellisen vuoron (Peräkylä, 2011). Periaate mahdollistaa kielellisten merkitysten analysoinnin. Tämän tutkimuksen keskustelunanalyysiin perustuneiden osatutkimusten analyysin teossa hyödynnettiin tiiviisti keskustelunanalyttista teoriaa sekä aiempien tutkimusten havaintoja. Tutkimuksen luotettavuutta lisäsi tutkijan osallistuminen datasessioihin, joissa tutkimusaineistoa analysoitiin yhteisöllisesti suljetussa tutkijayhteisössä (Waring, 2015).

Muissa diskurssintutkimuksen kenttään kuuluvissa tutkimusmenetelmissä analyysi saattaa olla keskustelunanalyttista otetta väljempää ja perustua enemmän tutkijan itsensä luomiin tulkintoihin tutkimukseen osallistujien

kielenkäytöstä ja sen merkityksistä (Hepburn & Wiggins, 2007; Peräkylä, 2004). Tämän väitöstutkimuksen ensimmäisessä osatutkimuksessa hyödynnettiin sosiokulttuurista diskurssianalyysia sekä positiointiteoriaa. Aiempien tutkimusten havainnot antoivat suuntaa analyysin teolle ja tulkinnoille (ks. esim. Mercer, 1996; 2010; Kumpulainen & Kaartinen, 2003). Analyysissa tutkimusaineistosta pyrittiin erittelemään keskustelun muodon ja funktion perusteella erilaiset keskusteluepisodit ja siten tavoittamaan kunkin keskusteluepisodin osalta sen perimmäinen tarkoitus. Tulkintojen tekoa ja keskustelutyyppeiden muodostamista vahvisti positiointiteorian hyödyntäminen, sillä teorian avulla kustakin keskusteluepisodista voitiin havaita, miten osallistujat ilmauksillaan asemoivat itseään ja vuorovaikutuskumppaneita episodin aikana.

Luonnollisten vuorovaikutustilanteiden tutkimuksen validiteettiin vaikuttaa keskeisesti myös nauhoitettavan kohteen valinta, nauhoitusten laatu sekä transkriptioiden vastaavuus (Peräkylä, 2004; Waring, 2015). Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin vuorovaikutuksen rakentumista matematiikan oppitunneilla, joissa keskeisimpänä työskentelymuotona oli oppilaiden vertais-työskentely. Nauhoitusten laatu varmistettiin sillä, että kunkin oppilasparin tai -ryhmän pöydällä oli oma ääninauhuri. Siten ryhmän kaikki keskustelut saatiin talteen, eivätkä ryhmien keskustelut sekoittuneet keskenään. Ääninauhureiden ohella käytettiin videokameroita. Käytössä oli kaksi videokameraa, joista toinen taltioi yleiskuvaa luokasta ja toinen tilanteen mukaan vaihdellen yksittäisten ryhmien toimintaa. Kahdella videokameralla ei ollut mahdollista taltioida kaikkien osallistujien multimodaalista toimintaa. Sen vuoksi osatutkimuksissa oli keskityttävä ensisijaisesti kielellisen vuorovaikutuksen ilmiöiden tutkimiseen. Videotallenteita kyettiin kuitenkin hyödyntämään äänitallenteiden tukena.

Keskustelunanalyysissa transkriptioiden laatu on keskeinen luotettavuustekijä, sillä niiden tarkoituksena on antaa mahdollisimman todellinen kuva tutkittavasta vuorovaikutusilmiöstä (Ayaß, 2015; Peräkylä, 2004). Tässä tutkimuksessa nauhoitusten ja transkriptioiden vastaavuus pyrittiin varmistamaan litteroimalla alkuperäinen aineisto mahdollisimman tarkasti. Transkriptien laadinnassa huomioitiin kielellisten ilmausten ohella muun muassa äänen painotukset, intonaatio, päällekkäispuhunta, sisään- ja uloshengitys,

hymyilevä ääni, tauot sekä keskeinen multimodaalinen toiminta käyttämällä litterointiin soveltuvia ohjelmia. Litteroinnissa käytettiin ensisijaisesti Express Scribe -litterointiohjelmaa. Lisäksi videonauhoitusten osalta hyödynnettiin ELAN-litterointiohjelmaa. Transkriptioiden laatimisessa hyödynnettiin hie-man muokattua versiota tutkimuksissa laajalti käytetystä tutkija Gail Jeffersonin (2004) kehittämästä litterointijärjestelmästä, joka sisältää erikoismerkkejä puheen yksityiskohtien kirjaamiseksi. Kehollisen toiminnan litteroinnissa hyödynnettiin Käännän (2010; 2012) tutkimuksissa käytettyä litterointitapaa. Yksityiskohtaiset litteraatit mahdollistavat sen, että myös tutkimuksen lukijalla on mahdollisuus analysoida aineistoa tutkimusraportissa olevien aineisto-esimerkkien avulla. Lisäksi litteraatteihin yhdistettiin analyysin kannalta olennaisia videonauhoituksista muokattuja stillkuvia, jotta tutkimuksen kohteena olevasta monisyisestä vuorovaikutusilmioistä saatiin mahdollisimman autenttinen kuvaus (Ayaß, 2015).

Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa myös itse tutkimusaineistonkeruu tilanteena. Keskustelunanalyttisessä tutkimuksessa tavoitteena on saavuttaa nauhoitettavan vuorovaikutuksen mahdollisimman suuri aitous (Vatanen, 2016). Voidaankin pohtia, vaikuttiko ääni- ja videonauhureiden läsnäolo vuorovaikutustilanteeseen ja osallistujien toimintaan. Tämän tutkimuksen teossa tiedostettiin, että jossain määrin näin saattoi olla. Tutkimukseen osallistujien reagointia ääni- ja videonauhureihin tutkineet Speer ja Hutchby (2003) havaitsivat, etteivät nauhurit ole välttämättä lainkaan merkityksellisiä osallistujille eivätkä määritä vuorovaikutusta. Heidän mukaansa nauhureiden läsnäolo ei myöskään välttämättä vaikuta negatiivisesti vuorovaikutuksen laatuun. Tämän tutkimuksen aineistosta oli havaittavissa, että ensimmäisen oppitunnin jälkeen suurin osa osallistujista ei juuri kiinnittänyt huomiota tallennuslaitteisiin. Oppilaat eivät myöskään tuottaneet puhetta, joka olisi osoittanut heidän kokevan nauhureiden läsnäolon häiritsevänä tekijänä.

Diskursiivisiin tutkimusmenetelmiin perustuvissa tutkimuksissa keskeisin tutkimusevidenssin osoittamisen keino on avata tutkijoiden tekemää analyysia lukijalle konkreettisten aineisto-otteiden avulla. Aineisto-otteen sekä analyysikuvauksen avulla myös lukija itse voi havaita tutkitun ilmiön aineistosta. Siten diskursiivista tutkimusta toteuttavat tutkijat eivät olela lukijan luottavan heidän tekemiinsä abstrakteihin kategorisointeihin, vaan tarjoavat

analyttisiä havaintoja ilmentäviä konkreettisia aineistoesimerkkejä. Myös tämä lisää osaltaan tutkimuksen luotettavuutta (Ayaß, 2015; Mercer ym., 2004).

Tutkimuksen luotettavuuden tarkasteluun liittyy usein myös tutkimustulosten yleistettävyyden tarkastelu (Goodman, 2008). Peräkylä (2011) ehdottaa, että erityisesti vähemmän tutkittujen ja yksittäisten tapausten analyysiin perustuvien institutionaalisten vuorovaikutustilanteiden luotettavuuden tarkastelussa yleistettävyyttä voidaan lähestyä toisesta suunnasta (ks. myös Ekberg, Dandy, Davidson & Thorpe, 2016). Tällöin avainkäsitteenä voidaan käyttää käsitettä *mahdollisuus* ja tutkimuksessa huomion kohteena voi olla esimerkiksi kielenkäytön mahdollisuudet. Tutkimuksen avulla voidaan siis tehdä näkyväksi, millaiset vuorovaikutustoiminnot ovat mahdollisia tietyssä vuorovaikutuskontekstissa (Peräkylä, 2011). Myös tässä tutkimuksessa suhteellisen pienestä institutionaalisessa ympäristössä kerätystä tutkimusaineistosta pyrittiin havaitsemaan ja tunnistamaan vuorovaikutustoimintoja ja -kulkuja tietyssä kontekstissa. Tutkimuksen tarkoituksena ei ollut pyrkiä yleistettävyyteen, vaan ymmärtää ja tehdä näkyväksi oppilaskeskeisten matematiikan oppituntien mahdollisia vuorovaikutuskäytänteitä.

Peräkylän (2011) mukaan erilaisten vuorovaikutuskäytänteiden mahdollisuutta voidaan pitää yleistettävänä, vaikka ne eivät toteutuisikaan täysin samanlaisina eri konteksteissa (ks. myös Goodman, 2008). Samansuuntaisen ajatuksen esittää myös Markee (2017), joka ehdottaa kielten oppituntien vuorovaikutuskäytänteisiin kohdistuvan keskustelunanalyttisen replikaatio-tutkimuksen tekemistä. Hänen mukaansa eri kieli- ja kulttuuriympäristöissä tuotetun vertailevan tutkimuksen avulla voidaan esittää yleistävämpiä toteamuksia tiettyjen institutionaalisten vuorovaikutuskäytänteiden laadullisesta järjestäytymisestä. Replikaatiotutkimuksen luonteista tutkimusta onkin tehty jo jonkin verran opettajajohtoisilla oppitunneilla kerätystä tutkimusaineistoista, kun tutkimuksellinen huomio on kohdistunut hyvin yleisiin pedagogisiin toimintoihin eli kolmiosaiseen opetussekvenssiin tai osallistujien tuottamiin korjausaloitteisiin (Markee, 2017).

Myös tämän tutkimuksen aineistossa havaittiin toisenlaisissa konteksteissa tehdyissä tutkimuksissa esiintyneitä vuorovaikutuskäytänteitä. Toisessa osatutkimuksessa tutkittiin ehdotusvuoroja, joiden avulla puhuja käynnisti

neuvottelun ryhmän seuraavasta opiskelutoiminnasta. Vastaava aloitemuoto on havaittu työpaikkojen yhteisen tapahtuman suunnittelua koskevissa neuvottelutilanteissa (Stevanovic & Peräkylä, 2012) ja lasten leikkiutilanteissa (Stivers & Sidnell, 2016). Kolmas osatutkimus taas keskittyi vertaistyöskentelyssä keskeisenä näyttäytyneen ilmiön, episteemisen työn, yksityiskohtaiseen tutkimiseen. Havainnoissa oli yhteneväisyyksiä kielten ja reaaliaineiden opituntien vertaistyöskentelystä havaittuihin vuorovaikutuskäytänteisiin (ks. esim. Jakonen & Morton, 2015; Rusk ym., 2016; 2017). Tämän tutkimuksen ei lähtökohtaisesti ajateltu olevan vertailevaa tutkimusta. Induktiivisesti tehtyjä havaintoja kuitenkin peilattiin aiemmissa tutkimuksissa esitettyihin havaintoihin, mikä vahvisti tulkintoja ja lisäsi tutkimuksen luotettavuutta. Samalla osatutkimukset kerryttivät keskustelunanalyysin teoreettista tietovarantoa, ja tutkimustuloksia voidaan hyödyntää vertaisvuorovaikutukseen kohdistuvien tutkimusten teossa.

Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta voidaan lisätä myös esimerkiksi aineisto- tai metoditriangulaation avulla. Yleensä metodisen triangulaation katsotaan toteutuneen, jos tutkimuksessa yhdistetään joko määrällisiä ja laadullisia tutkimusmenetelmiä tai erilaisia aineistonkeruumenetelmiä (esim. havainnointi ja haastattelu) (Fusch, Fusch & Ness, 2018). Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin eri laadullisia tutkimusmenetelmiä, joiden avulla tarkasteltiin kahtena eri ajankohtana kerättyjä ääni- ja videonauhoituksia. Näitä olivat diskurssianalyysi, positiointiteoria ja keskustelunanalyysi. Tutkimusmenetelmien avulla samaa ilmiötä tarkasteltiin eri tasoilla: diskurssianalyysin ja positiointiteorian avulla selvitettiin, millaisena tutkittava ilmiö kokonaisuudessaan näyttäytyy ja keskustelunanalyysin avulla taas selvitettiin, miten eri tavoin vuorovaikutus voi jäsentyä yksittäisen keskustelutyypin sisällä. Siten tehdyt havainnot täydensivät toisiaan ja muodostivat tutkittavasta ilmiöstä laajemman ja syvällisemmän kokonaiskuvan. Lisäksi eri ajankohtina kerättyä tutkimusaineistosta havaittiin samanlaisia keskustelutyyppisiä ja vuorovaikutuskäytänteitä. Näin voidaan ajatella, että tässä tutkimuksessa toteutui metodinen triangulaatio (Fusch ym., 2018).

Lopuksi tutkimuksen luotettavuuden tarkastelussa on syytä huomioida se, että kahtena eri ajankohtana kerättyjen tutkimusaineistojen välillä on 10 vuotta. Samaan aikaan matematiikan opetuksessa on tapahtunut diskursiivinen



muutos kieltä ja yhteisöllistä tiedonmuodostusta korostavaan oppimiskulttuuriin (Opetushallitus, 2014). Aineistonkeruun toteutuksen yhteydessä muutos oli nähtävillä siten, että ensimmäisen aineistonkeruun aikaan tutkimus tehtiin puhtaasti tutkimusmielessä, kun taas toisen aineistonkeruun ajateltiin pilotoivan silloin valmisteilla ollutta uutta opetussuunnitelmaa. Tutkimuksen teon yhteydessä kuitenkin havaittiin, että diskursiivisesta muutoksesta ja oppilaskeskeisten työskentelytapojen yleistymisestä huolimatta syksyllä 2015 kerätyssä tutkimusaineistossa esiintyi ensimmäisestä aineistosta havaittuja keskustelutyyppisiä. Tämä havainto voikin osaltaan kertoa siitä, että institutionaalinen toimintakulttuurin muutos on aikaa vievä prosessi erityisesti matematiikan oppituntien osalta johtuen matematiikan opettajajohtoisesta ja itsenäiseen työskentelyyn perustuvasta opetuskulttuurista (Krzywacki & Portaankorva-Koivisto, 2018; Vainionpää & Joutsenlahti, 2010).

## **6.6 Tutkimuksen eettisyys**

Tämän tutkimuksen suunnittelussa ja toteutuksessa on noudatettu Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2012) hyvän tieteellisen käytännön ohjetta. Tutkimusaineisto on kerätty matematiikan oppitunneilta. Ensimmäisessä osatutkimuksessa hyödynnettiin vuonna 2005 toteutetussa tutkimusprojektissa kerättyjä ääninauhoituksia. Projektin oli osa väitöskirjatutkimusta, jonka tarkoituksena oli kehittää oppilaskeskeistä matematiikan opetusjärjestelyä progressiiviseen teknologiaan, opettajan minimalistiseen ohjaukseen ja oppilaiden autonomiseen opiskeluun pohjautuen. Toinen tutkimusaineisto kerättiin tätä väitöstutkimusta varten ja aineistonkeruu toteutettiin syksyllä 2015. Molemmissa projekteissa oppituntien suunnittelusta ja toteutuksesta vastasi sama matematiikan opettaja. Toisessa aineistonkeruussa toimin tutkimusaineiston kerääjänä. Toisen aineistonkeruun yhteydessä kerättiin videoaineistoa kahdella videokameralla. Lisäksi jokaiselta oppilasryhmältä kerättiin ääniaineisto.

Ennen aineistonkeruun käynnistymistä pyydettiin tutkimusluvat koulun rehtorilta, oppilaiden huoltajilta sekä oppilailta itseltään. Huoltajilta ja

oppilailta kerättyssä tutkimuslupalomakkeessa kuvattiin tutkimuksen tarkoitus sekä kerrottiin, millaista tietoa kerätään, miten sitä säilytetään ja miten tutkimusaineistoa käsitellään turvallisesti ja siten, että osallistujien henkilöllisyys pysyy salassa. Tutkimusluvut saatiin yhtä oppilasta lukuun ottamatta kaikilta oppilailta ja huoltajilta. Aineistonkeruun alkaessa oppilaille kerrottiin, että he voivat halutessaan keskeyttää osallistumisensa missä vaiheessa tahansa. Tutkimukseen osallistumisesta kieltäytyi yksi oppilas, mikä huomioitiin aineistonkeruun yhteydessä. Videokamerat suunnattiin niin, että oppilas rajattiin kuvan ulkopuolelle. Lisäksi tämä kolmen hengen ryhmä rajautui kokonaan tutkimuksen ulkopuolelle.

Oppitunneilla pyrin olemaan mahdollisimman huomaamaton henkilö ja siten häiritsemään mahdollisimman vähän luonnollisen luokkahuonetoiminnan kulkua. Tutkimusaineiston keruussa käytettiin kahta videokameraa. Yksi kamera kuvasi yleiskuvaa koko luokasta luokkahuoneen sivulta. Toisella videokameralla otettiin tarkemmin lähikuvaa tilanteen mukaan eri ryhmistä. Lisäksi käytettiin kuutta ääninauhuria, yhtä kussakin kolmen hengen ryhmässä. Oppituntien aikana tein havaintoja ja kirjasin niitä tutkimuspäiväkirjaan. Video- ja ääniaineiston ohella oppilailta kerättiin myös palautetta e-lomakkeen avulla kunkin oppitunnin jälkeen. Lisäksi oppilaat kirjoittivat aineistonkeruun päätyttyä raportin, jossa he kuvasivat oppituntikokonaisuuden sisällön, tavoitteet, työskentelyn toteutumisen ja kokemukset sekä arvioivat oppituntien onnistumista. Nämä aineistot jäivät tämän tutkimuksen ulkopuolelle, mutta niiden avulla oppilailla oli mahdollisuus kertoa omakohtaisista kokemuksistaan. Tutkijana olen ainoa henkilö, jolla on pääsy toisessa aineistonkeruuvaiheessa kerättyyn aineistoon. Tulosteita litteroidusta aineistosta sekä tutkimussuostumuslomakkeita on säilytetty turvallisesti lukollisissa kaapeissa. Sähköisessä muodossa oleva tutkimusaineisto on tallennettu salasanoilla suojatuille tallennustiloille. Tutkimusaineisto hävitetään tutkimuksen päätyttyä.

Osallistujien yksityisyyden turvaamiseksi tutkimustulokset julkaistiin siinä muodossa, ettei yksittäinen henkilö ollut tunnistettavissa. Tutkimusartikkeleissa oppilaiden nimet korvattiin pseudonyymeilla ja raporteista jätettiin pois sellainen informaatio, jonka perusteella osallistuja olisi voitu tunnistaa. Yhdessä osatutkimuksessa käytettiin videoaineistosta tallennettuja stillkuvia.

Kuvat muokattiin siten, ettei niissä olevia henkilöitä voi tunnistaa. On kuitenkin mahdollista, että oppilaat itse tunnistavat itsensä tutkimusartikkelien aineisto-otteista. Tutkimusaineiston mahdollisimman tarkkaan kuvaukseen perustuvaa tutkimusta tehtäessä on tiedostettava tämän seikan olemassaolo. Tässä tutkimuksessa vuorovaikutustilanteita on kuitenkin tarkasteltu ratkaisukeskeisesti: jotkut esimerkit sisältävät oppilaiden välillä esiintyneitä ristiriitatilanteita, mutta esimerkkien vuorovaikutustilanteet päättyvät aina jonkinasteiseen yhteisymmärrykseen. Kaiken kaikkiaan oppilaista välittyvä suhteellisen myönteinen kuva eikä osatutkimuksia siten nähdä osallistujille vahingollisina.

## **6.7 Tutkimuksen rajoitukset ja jatkotutkimusehdotukset**

Tutkimuksessa havaittiin joitakin rajoituksia, joita tarkastellaan seuraavaksi. Lisäksi esitetään jatkotutkimusehdotuksia. Ensinnäkin tutkimuksessa hyödynnetyt tutkimusaineistot aiheuttivat tiettyjä rajoituksia sille, millaisia näkökulmia ja millä laajuudella niitä oli mahdollista ottaa huomion kohteeksi. Tutkimusaineisto kerättiin tiiviiden opetuskokonaisuuksien aikana. Tämän vuoksi keskusteluanalyysia hyödyntäneissä osatutkimuksissa ei ollut mahdollista kerätä laajaa kokoelmaa huomion kohteeksi otetuista vuorovaikutustoiminnoista, vaan tutkimus keskittyi tarjoamaan yleiskuvauksen tutkitun vuorovaikutusilmiön sisältämistä vuorovaikutuskäytännöistä sekä tarjoamaan esimerkkitapauksista yksityiskohtaisen analyysin (Ekberg, ym., 2016). Jatkossa olisikin hyödyllistä tutkia kattavammin ja systemaattisemmin muun muassa oppilaiden ryhmätyöskentelyn organisointia ja yhteistä tiedonmuodostusta koskevia toimintajaksoja, sekä sitä, miten eri tavoin vuorovaikutukseen osallistujien tiedollinen suhde voi vaikuttaa toimintajaksojen kulkuun.

Toiseksi, tutkimuksessa tarkasteltujen oppituntien ongelmanratkaisutehtävät oli laadittu siten, että ne mahdollistivat ratkaisemisen yksin tai yhdessä. Jatkossa olisi mielenkiintoista tutkia, miten tehtävän luonne mahdollisesti ohjaa episteemisten ja deonttisten oikeuksien hallintaa. Millaisina esimerkiksi kollaboratiiviset oppimistilanteet näyttäytyvät, jos tehtävän ratkaiseminen edellyttäisi kaikkien jäsenten osallistumista ja kunkin oppilasparin- tai ryhmän

sisällä olisi kollaboratiivisessa oppimisessa korostuva vastavuoroinen riippuvuus. Mielenkiintoista olisi myös tutkia episteemisten oikeuksien säätelyä esimerkiksi reaaliaineiden oppitunneilla, joissa käsiteltävät oppisisällöt ja tiedon luonne ovat suhteellisia ja poikkeavat siten matemaattisen tiedon luonteesta.

Kolmanneksi, kerätty tutkimusaineisto aiheutti tiettyjä rajoituksia aineiston analyysille. Aineistonkeruussa käytettiin ääninauhureiden ohella kahta videokameraa, mikä ei ollut riittävä määrä taltioimaan osallistujien kaikkea multimodaalista vuorovaikutusta. Sen vuoksi aineiston analyysissa hyödynnettiin ensisijaisesti ääninauhoituksia. Esimerkiksi toisessa osatutkimuksessa (Kämäräinen ym., 2020) keskityttiin tutkimaan vain kielellisiä aloitevuoroja, joilla oppilaat käynnistivät seuraavaan opiskelutoimintaan siirtymisen. Videoaineiston rajallisuuden vuoksi ei ollut myöskään mahdollista tarkastella niiden oppilaiden toimintaa, joiden kielellinen vuorovaikutus oli vähäistä. Osalla näistä oppilaista tiedettiin olevan matematiikan oppimisen vaikeuksia. Jatkossa olisikin tarpeellista tutkia yksityiskohtaisesti sitä, millaisia mahdollisuuksia ja keinoja esimerkiksi oppimiseen tukea tarvitsevilla oppilailla on osallistua vertaistyöskentelyyn: tekevätkö he aloitteita katseen tai kehon avulla, tai osoittavatko he kehollisesti omaa (vaillinaista) ymmärrystään yhteisten oppimistilanteiden aikana. Tarpeellista olisi tutkia myös sitä, tuottavatko he kehollisia aloitteita niin työskentelyn organisointia kuin ryhmän opiskeluprosessiakin käynnistävien toimintajaksojen aikana. Kielelliset, keholliset sekä materiaaliset vuorovaikutusresurssit huomioivalla analyysilla voidaan tarkastella laajasti tekijöitä, jotka edesauttavat tai rajoittavat oppilaiden mahdollisuuksia osallistua ryhmätyöskentelyn aikaisten toimintajaksojen osallistumiskehikkoon.

Neljänneksi, tutkimuksessa tehtiin tietoinen rajaus keskittymällä muodostamaan yleiskuvaa ja tekemään näkyväksi vuorovaikutuskäytänteitä, jotka ovat mahdollisia oppilaskeskeisillä matematiikan oppitunneilla. Tutkimuksen ulkopuolelle rajautui joidenkin aineistossa esiintyneiden ilmiöiden, kuten osallistujien identiteettipuheen sekä affektisen puheen eksplisiittinen käsittely. Tutkimusaineistosta tehdyt havainnot vahvistivat aiempia huomioita siitä, että tällaisia puheilmauksia esiintyy matematiikan oppituntien aikaisessa vertaistyöskentelyssä. Ne voivat osaltaan myös vaikuttaa mahdollisten valtasuhteiden muodostumiseen (ks. esim. Yamakawa ym., 2009; Wood, 2013; Wood

& Kalinec, 2012; Heyd-Metzuyanim & Sfard, 2012). Auktoriteetin ja vallan on esitetty näkyvän erityisesti matematiikan oppitunneilla, joissa matemaattisiin diskursseihin sisältyy ennalta määritettyjä totuuksia ja sääntöjä (Herbel-Eisenmann & Wagner, 2010). Tutkimusta voisikin laajentaa jatkossa tarkastelemalla esimerkiksi sekä keskustelunanalyysin että etnografisen tutkimuksen keinoin, millaisissa vuorovaikutuskonteksteissa puheilmaukset esiintyvät ja miten ne vaikuttavat vuorovaikutuksen kulkuun sekä yksittäisissä vuorovaikutustilanteissa että pitkällä aikavälillä (ks. myös Gardner, 2019). Lähestymistapaan voisi sisällyttää myös vuorovaikutukseen osallistujien osallistamista esimerkiksi huomioimalla heidän subjektiivisen näkökulmansa.

Lopuksi, opettajan vuorovaikutustoimintaa on aiemmissa tutkimuksissa tutkittu laajasti erityisesti opettajajohtoisten opetuskeskustelujen osalta, jolloin opettaja käynnistää ja määrittää keskustelun kulkua. Tässä tutkimuksessa opettajan toimintaa tarkasteltiin ensimmäisessä osatutkimuksessa keskustelutyypin ja keskustelun aikaisten asemointien tasolla. Nämä keskustelut näyttäytyivät merkittävänä ryhmien yhteisen opiskeluprosessin etenemisen kannalta. Esimerkiksi opettajan ja oppilaiden väliset dialogiset keskustelut saattoivat johtaa vertaisryhmän keskinäisiin kollaboratiivisiin keskusteluihin. Jatkossa olisikin tarpeen tutkia yksityiskohtaisesti opettajan ja oppilaiden välistä vuorovaikutusta oppilaskeskeisten oppituntien eri vaiheissa: millaisia aloitteita oppilaat tekevät opettajalle ja millaisia opettajan responsseja niistä seuraa, sekä millaisten kielellisten ja kehollisten vuorovaikutusresurssien avulla opettaja tarvittaessa ohjaa vertaisryhmien työskentelyä ja oppimisprosesseja. Tutkimusaineistosta oli havaittavissa, että opettaja pyrki keskustelujen aikana osallistamaan oppilaita, jotka olivat vetäytyneet ryhmän työskentelystä tai osallistuivat siihen vain vähäisesti. Oppimisen tuen näkökulmasta hyödyllistä olisi tarkastella yksityiskohtaisesti sitä, millaisten vuorovaikutuskeinojen avulla opettaja tukee ja fasilitoi oppilaiden osallistumista vertaisryhmän opiskelutoimintaan ja siten edesauttaa sosiaalisen osallistumisen ja inklusion toteutumista oppilaskeskeisillä oppitunneilla. Kaiken kaikkiaan tämän inklusiiviseen ajatteluun perustuvan erityispedagogisen väitöstutkimuksen pohjalta esitetään, että oppilaskeskeisyyteen perustuvien ja oppilaan sosiaalista osallisuutta edistävien vuorovaikutuskäytänteiden tutkimista jatketaan ja laajennetaan erilaisiin oppimisympäristöihin.



## Lähteet

- Ainscow, M., Booth, T. & Dyson, A. (2006). *Improving schools, developing inclusion*. London: Routledge.
- Antaki, C. (2011). Six kinds of applied conversation analysis. Teoksessa C. Antaki (Toim.), *Applied conversation analysis* (1–14). London: Palgrave Macmillan.
- Arminen, I. (2005). *Institutional interaction: Studies of talk at work*. Burlington, VT: Ashgate.
- Arvaja, M. Häkkinen, P., Rasku-Puttonen, H. & Eteläpelto, A. (2002). Social processes and knowledge building during small group interaction in a school science project. *Scandinavian journal of educational research* 46(2), 161–179.
- Asmuß, B. & Oshima, S. (2012). Negotiation of entitlement in proposal sequences. *Discourse Studies*, 14(1), 67–86.
- Ayaß, R. 2015. Doing data: the status of transcripts in conversation analysis. *Discourse Studies*, 17(5), 505–528.
- Back, M. (2016). Epistemics and expertise in peer tutoring interactions: Co-constructing knowledge of Spanish. *Modern Language Journal*, 100(2), 508–521.
- Baker, S., Gersten, R., & Lee, D. (2002). A synthesis of empirical research on teaching mathematics to low-achieving students. *The Elementary School Journal*, 103(1), 51–73.
- Bakhtin, M. M. (1981). *The dialogic imagination: Four essays*. Austin, TX: University of Texas Press.
- Barnes, D., & Todd, F. (1977). *Communication and learning in small groups*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Barwell, R. (2005). Ambiguity in the mathematics classroom. *Language and Education*, 19(2), 118–126.
- Barwell, R. (2016). Formal and informal mathematical discourses: Bakhtin and Vygotsky, dialogue and dialectic. *Educational Studies in Mathematics*, 92(3), 331–345.
- Berger, P. & Luckmann, T. (1966). *The social construction of reality: A treatise in the sociology of knowledge*. New York: Doubleday.

- Bernstein, B. (1986). On pedagogic discourse. Teoksessa J. G Richardson (Toim.) *Handbook of theory and research for the sociology of education* (205–240). New York: Greenwood.
- Billig, M. (1999). Whose Terms? Whose Ordinarity? Rhetoric and Ideology in Conversation Analysis. *Discourse & Society* 10(4), 543–582.
- Booth, T. (2003). Inclusion and exclusion in the city: Concepts and contexts. Teoksessa P. Potts & T. Booth (Toim.) *Inclusion in the city: selection, schooling and community* (1–14). London: Routledge.
- Booth, T., Stromstad, M., & Nes, K. (2003). Developing Inclusive Teacher Education? Introduction. In *Developing Inclusive Teacher Education*. Routledge.
- Brodie, K. (2011). Working with learners' mathematical thinking: towards a language of description for changing pedagogy. *Teaching and Teacher Education: An International Journal of Research and Studies* 27(1), 174–186.
- Burr, V. (2015). Social constructionism (3. painos). London: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Carroll, JM. (1990). *The Nurnberg funnel: Designing minimalist instruction for practical computer skill*. MA: MIT Press Cambridge.
- Carroll, J., & van der Meij, H. (1996). Ten misconceptions about minimalism. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 39(2), 72–86.
- Castanheira, M. Green, J. L. & Yaeger, E. (2009). Investigating inclusive practices: An interactional ethnographic approach. Teoksessa K. Kumpulainen, C. E. Hmelo-Silver & M. Cesar (Toim.), *Investigating classroom interaction. Methodologies in action* (145–178). Rotterdam: Sense Publishers.
- Cazden, C. (1972). *The functions of language in the classroom*. New York: Teachers' College Press, Columbia University.
- van Compernelle, R. & Williams, L. (2013). Group dynamics in the language classroom: embodied participation as active reception in the collective zone of proximal development. *Classroom Discourse*, 4(1), 42–62.
- Cornelius-White, J. (2007). Learner-Centered teacher-student relationships are effective: a meta-analysis. *Review of Educational Research*, 77(1), 113–143.
- Couper-Kuhlen, E. (2012). On affectivity and preference in responses to rejection. *Text and Talk*, 32(4), 453–475.



- Couper-Kuhlen, E. (2014). What does grammar tell us about action? *Pragmatics*, 24(3), 623–647.
- Couper-Kuhlen, E. & Etelämäki, M. (2015). Nominated actions and their targeted agents in Finnish conversational directives. *Journal of Pragmatics*, 78(1), 7–24.
- Davies, B. & Harré, R. (1990). Positioning: the discursive production of selves. *Journal of Theory of Social Behaviour*, 20(1), 43–65.
- Dennis, M., Sharp, E., Chovanes, J., Thomas, A., Burns, R., Custer, B., & Park, J. (2016). A meta-analysis of empirical research on teaching students with mathematics learning difficulties. *Learning Disabilities Research & Practice*, 31(3), 156–168.
- van Dijk, T. (1999). Critical discourse analysis and conversation analysis. *Discourse & Society* 10(4), 459–460.
- Drageset, O. G. (2014). Redirecting, progressing, and focusing actions—a framework for describing how teachers use students' comments to work with mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 85(2), 281–30.
- Drageset, O. G. (2015). Different types of student comments in the mathematics classroom. *The Journal of Mathematical Behavior*, 38, 29–40.
- Drew, P. (2012). What drives sequences? *Research on Language and Social Interaction*, 45(1), 61–68.
- Drew, P. (2018). Epistemics in social interaction. *Discourse Studies*, 20(1), 183–187.
- Drew, P. & Heritage, J. (1992). *Talk at work: Interaction in institutional settings*. Cambridge: Cambridge U.P.
- Drew, P. & Heritage, J. (1992). *Talk at Work: Interaction in Institutional Settings*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Drew, P., & Heritage, J. (2006a). *Conversation analysis. Vol. I, Turn-taking and repair*. London: Sage.
- Drew, P., & Heritage, J. (2006b). *Conversation analysis. Vol. II, Sequence organization*. London: Sage.
- Ekberg, S., Dandy, S., Davidson, C. & Thorpe, K. J. (2016). Identifying and addressing equivocal trouble in understanding within classroom interaction. *Discourse Studies*, 18(1), 3–24.

- Emanuelsson, J. & Sahlström, F. (2008). The Price of Participation: Teacher control versus student participation in classroom interaction. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 52(2), 205–223.
- Eronen, L. (2014). *Quasi-systematic minimalism within socio-constructivist learning of mathematics*. Joensuu: Itä-Suomen yliopisto.
- Eronen, L. (2019). Quasi-systematic minimalism within socio-constructivist learning of mathematics. *The Electronic Journal of Mathematics and Technology* 13(1), 25–60.
- Eronen, L. & Haapasalo, L. (2020). A journey to the reappraisal of the term “student-centred”. *Electronic Journal of Mathematics and Technology* 14(1), 18–37.
- Esmonde, I. (2009). Mathematics learning in groups: analyzing equity in two cooperative activity structures. *Journal of the Learning Sciences*, 18(2), 247–284.
- Evans, J., Morgan, C., & Tsatsaroni, A. (2006). Discursive Positioning and Emotion in School Mathematics Practices. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 209–226.
- Evnitskaya, N. & Berger, E. (2017). Learners’ multimodal displays of willingness to participate in classroom interaction in the L2 and CLIL contexts. *Classroom Discourse*, 8(1), 71–94.
- Forslund Frykedal, K., & Hammar Chiriach, E. (2018). Student Collaboration in Group Work: Inclusion as Participation. *International Journal of Disability, Development and Education*, 65(2), 183–198.
- Fusch, P., Fusch, G. E. & Ness, L. R. (2018). Denzin’s Paradigm Shift: Revisiting Triangulation in Qualitative Research. *Journal of Social Change*, 10(1), 19–32.
- Gardner, R. (2013). Conversation analysis in the classroom. Teoksessa J. Sidnell J & T. Stivers (Toim.), *The Handbook of Conversation Analysis* (593–611). Chichester: Wiley-Blackwell.
- Gardner, R. (2019). Classroom Interaction Research: The State of the Art. *Research on Language and Social Interaction*, 52(3), 212–226.
- Garfinkel, H. (1967). *Studies in ethnomethodology*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

- Garrote, A., & Dessementet, R. (2015). Social Participation in Inclusive Classrooms: Empirical and Theoretical Foundations of an Intervention Program. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 14(3), 375–388.
- Gee, J. (2008). *Social linguistics and literacies: ideology in discourses* (3. painos). Routledge.
- Gergen, K. (2001). *Social construction in context*. London: SAGE Publications Ltd.
- Gibbons, P. (2006). *Bridging discourses in the ESL classroom: students, teachers and researchers*. London: Continuum.
- Goodman, S. (2008). The generalizability of discursive research. *Qualitative Research in Psychology*, 5(4), 265–275.
- Gosen, M. & Koole, T. (2017). Conversation Analysis. Teoksessa D. Wyse, N. Selwyn, E. Smith & L. Suter (Toim.) *The Bera/Sage handbook of educational research*. doi:10.4135/9781473983953.
- Granberg, C. & Ohlsson, J. (2015). ICT-supported problem solving and collaborative creative reasoning: Exploring linear functions using dynamic mathematics software. *Journal of Mathematical Behavior*, 37, 48–62.
- Gubrium, J.F. & Holstein, J.A. (2008). The Constructionist Mosaic. Teoksessa J. A. Holstein & J. F. Gubrium (Toim.) *Handbook of Constructionist Research* (3–10). New York: Guilford.
- Gutiérrez, K., Baquedano-López, P., & Tejeda, C. (1999). Rethinking diversity: Hybridity and hybrid language practices in the third space. *Mind, Culture and Activity*, 6(4), 286–303.
- Haapasalo, L. (2012). Oppiminen, tieto ja ongelmanratkaisu. Joensuu: Medusa.
- Hakulinen, A., Vilkuna, M., Korhonen, R., Koivisto, V., Heinonen, T. R. & Alho, I. (2004) *Iso suomen kielioppi*. Helsinki: Finnish Literature Society.
- Hall, J. (2018). From L2 interactional competence to L2 interactional repertoires: reconceptualising the objects of L2 learning. *Classroom Discourse*, 9(1), 25–39.
- Hammersley, M. (2003). Conversation Analysis and Discourse Analysis: Methods or Paradigms? *Discourse & Society*, 14(6), 751–781.
- Harré, R., & van Langenhove, L. (1999). Positioning theory: moral contexts of intentional action. Oxford: Blackwell.

- Harré, R. & van Langenhove, L. (2010). Varieties of positioning. Teoksessa L. Van Langenhove (Toim.), *People and societies. Rom Harré and designing the social sciences* (106–120). New York: Routledge.
- Hauser, E. (2008). Nonformal institutional interaction in a conversation club: Conversation partners' questions. *Journal of Applied Linguistics*, 5(3), 275–295.
- Hauser, E. (2009). Turn-taking and primary speakership during a student discussion. Teoksessa H. Nguyen & G. Kasper (Toim.), *Talk-in-interaction: multilingual perspectives* (215–244). Honolulu, HI: University of Hawai'i, National Foreign Language Resource Center.
- Hauser, E. (2018). Being a Non-expert in L2 English: Constructing Egalitarianism in Group Preparation Work. *Hacettepe University Journal of Education*, 33, 93–112.
- Hellermann, J. (2003). The interactive work of prosody in the IRF exchange: teacher repetition in feedback moves. *Language in Society*, 32(1), 79–104.
- Hellermann, J. (2007). The development of practices for action in classroom dyadic interaction: focus on task openings. *The Modern Language Journal*, 91(1), 83–96.
- Hellermann, J. & Pekarek Doehler, S. (2010). On the contingent nature of language-learning tasks. *Classroom Discourse*, 1(1), 25–45.
- Hepburn, A., & Wiggins, S. (2007). Discursive research: themes and debates. Teoksessa A. Hepburn & S. Wiggins (Toim.), *Discursive research in practice: new approaches to psychology and interaction* (1–28). Cambridge: Cambridge University Press.
- Herbel-Eisenmann, B., & Wagner, D. (2010). Appraising lexical bundles in mathematics classroom discourse: obligation and choice. *Educational Studies in Mathematics*, 75(1), 43–63.
- Herbel-Eisenmann, B., Wagner, D., Johnson, K., Suh, H. & Figueras, D. (2015). Positioning in mathematics education: revelations on an imported theory. *Educational Studies in Mathematics*, 89, 185–204.
- Herder, A., J. Berenst, K. de Glopper, K. & Koole, T. (2018). Nature and function of proposals in collaborative writing of primary school students. *Linguistics and Education* 46(1), 1–11.

- Herder, A., Berenst, J., de Glopper, K., & Koole, T. (2020). Sharing knowledge with peers: Epistemic displays in collaborative writing of primary school children. *Learning, Culture and Social Interaction*, 24, 100378-. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2020.100378>.
- Heritage, J. (1984). *Garfinkel and ethnomethodology*. Cambridge, UK: Polity Press.
- Heritage, J. (2012a). Epistemics in action: Action formation and territories of knowledge. *Research on Language & Social Interaction*, 45(1), 1–29.
- Heritage, J. (2012b). The epistemic engine: Sequence organization and territories of knowledge. *Research on Language & Social Interaction*, 45(1), 30–52.
- Heritage, J. (2013a). Epistemics in conversation. Teoksessa, J. Sidnell & T. Stivers (Toim.), *The Handbook of Conversation Analysis* (370–394). Chichester: Wiley-Blackwell.
- Heritage, J. (2013b). Action formation and its epistemic (and other) backgrounds. *Discourse Studies*, 15(5), 551–578.
- Heritage, J. & Raymond, G. (2005). The terms of agreement: Indexing epistemic authority and subordination in talk-in-interaction. *Social Psychology Quarterly*, 68(1), 15–38.
- Heyd-Metzuyanim, E. (2013). The co-construction of learning difficulties in mathematics — teacher–student interactions and their role in the development of a disabled mathematical identity. *Educational Studies in Mathematics*, 83(3), 341–368.
- Heyd-Metzuyanim, E., & Sfard, A. (2012). Identity struggles in the mathematics classroom: On learning mathematics as an interplay of mathematizing and identifying. *International Journal of Educational Research*, 51-52, 128–145.
- Hill, D., & Cole, M. (1995). Between discourse and schema: reformulating a cultural-historical approach to culture and mind. *Anthropology & Education Quarterly*, 26(4), 475–489.
- Hornigold, J. (2015). Teacher training: solving the problem. Teoksessa S. Chinn (Toim.), *The Routledge international handbook of dyscalculia and mathematical learning difficulties* (315–325). London, New York: Routledge.

- Howe, C., & Abedin, M. (2013). Classroom dialogue: a systematic review across four decades of research. *Cambridge Journal of Education*, 43(3), 325–356.
- Iiskala, T., Kajamies, A. Vauras, M. & Lehtinen, E. (2014). Metakognitiivinen säätely taitavilla ja heikoilla oppilaspareilla matematiikan ongelmanratkaisuprosessissa. *NMI-bulletin*, 24(2), 36–50.
- Ingram, J. (2018). Moving forward with ethnomethodological approaches to analysing mathematics classroom interactions. *ZDM*, 50(6), 1065–1075.
- Ingram, J., & Elliott, V. (2016). A critical analysis of the role of wait time in classroom interactions and the effects on student and teacher interactional behaviours. *Cambridge Journal of Education*, 46(1), 1–17.
- Ingram, J., Pitt, A. & Baldry, F. (2015). Handling errors as they arise in whole-class interactions. *Research in Mathematics Education*, 17(3), 183–197.
- Ishino, M., & Okada, Y. (2017). Constructing students' deontic status by use of alternative recognitionals for student reference. *Classroom Discourse*, 9(2), 1–17.
- Jakonen, T. (2013). S2-oppijat oppikirjatekstin lukijoina. Teoksessa A. Kauppinen (Toim.), *Oppimistilanteita ja vuorovaikutusta* (44–80). Vantaa: Hansaprint Oy.
- Jakonen, T. (2014). *Knowing matters: How students address lack of knowledge in bilingual classroom interaction*. Jyväskylä Studies in Humanities 235. Jyväskylä: Jyväskylä University Printing House.
- Jakonen, T. & Morton, T. (2015). Epistemic search sequences in peer interaction in a content-base language classroom. *Applied Linguistics*, 36(1), 73–94.
- Jokinen, A., Juhila, K., & Suoninen, E. (2016). *Diskurssianalyysi: teorian, peruskäsitteet ja käyttö*. Tampere: Vastapaino.
- Jones, R., & Thornborrow, J. (2004). Floors, Talk and the Organization of Classroom Activities. *Language in Society* 33(3), 399–423.
- Joutsenlahti, J., Rättyä, K. (2015). Kielentämisen käsite ainedidaktisissa tutkimuksissa. Teoksessa M. Kauppinen, M., Rautiainen & M. Tarnanen (Toim.) *Rajaton tulevaisuus: kohti kokonaisvaltaista oppimista: ainedidaktiikan symposium Jyväskylässä 13.-14.2.2014* (45–62). Helsinki: Suomen ainedidaktisen tutkimusseuran julkaisuja 8.

- Joutsenlahti, J. & Tossavainen, T. (2018). Matemaattisen ajattelun kielentäminen ja siihen ohjaaminen koulussa. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (Toim.), *Matematiikan opetus ja oppiminen* (410–430). Porvoo: Bookwell Oy.
- Jung, J., & Schütte, M. (2018). An interactionist perspective on mathematics learning: conditions of learning opportunities in mixed-ability groups within linguistic negotiation processes. *ZDM*, 50(6), 1089–1099.
- Juvonen, J., Lessard, L., Rastogi, R., Schacter, H., & Smith, D. (2019). Promoting Social Inclusion in Educational Settings: Challenges and Opportunities. *Educational Psychologist*, 54(4), 250–270.
- Kajamies, A., Vauras, M., & Kinnunen, R. (2010). Instructing Low-Achievers in Mathematical Word Problem Solving. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 54(4), 335–355.
- Kapellidi, C. (2013). The organization of talk in school interaction. *Discourse Studies*, 15(2), 185–204.
- Kardaş İşler, N., Balaman, U., & Şahin, A. (2019). The interactional management of learner initiatives in social studies classroom discourse. *Learning, Culture and Social Interaction*, 23(1), 1-10.
- Kasper, G. & Kim, Y. (2015). Conversation-for-Learning: Institutional Talk Beyond the Classroom. Teoksessa N. Markee (toim.), *The Handbook of Classroom Discourse and Interaction* (390–408). Chichester, England: Wiley-Blackwell.
- Keravuori, K. (1990). *Tapa puhua - tapa oppia*. Helsinki: Suomalaisen kirjallisuuden seura.
- Ketovuori, H. & Pihlaja, P. (2016). Inklusiivinen koulutuspolitiikka erityispedagogisin silmin. Teoksessa H. Silvennoinen, M. Kalalahti & J. Varjo. (toim.) *Koulutuksen tasa-arvon muuttuvat merkitykset: Kasvatussosiologian vuosikirja 1* (229–263). Suomen kasvatustieteellinen seura Kasvatusalan tutkimuksia 73. Jyväskylä: Hyväskylän yliopistopaino.
- Kirk, J., & Miller, M. (1986). *Reliability and validity in qualitative research*. Newbury Park, CA: SAGE.
- Kojo, A., Laine, A., & Näveri, L. (2018). How did you solve it? – Teachers' approaches to guiding mathematics problem solving. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 6(1), 22–40.

- Koole, T. (2007). Parallel activities in the classroom. *Language and Education*, 21(6), 487–501.
- Koole, T. (2010). Displays of epistemic access: Student responses to teacher explanations. *Research on Language & Social Interaction*, 43(2), 183–209.
- Koole, T. (2012). The epistemics of student problems: Explaining mathematics in a multi-lingual class. *Journal of Pragmatics*, 44(13), 1902–1916.
- Koponen, T., Mononen R. & Puura, P. (2018). Matematiikan opetus ja kielellinen erityisvaikeus. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (Toim.), *Matematiikan opetus ja oppiminen* (202–219). Porvoo: Bookwell Oy.
- Koshik, I. (2002). Designedly incomplete utterances: A pedagogical practice for eliciting knowledge displays in error correction sequences. *Research on Language & Social Interaction*, 35(3), 277–309.
- Koster, M., Nakken, H., Pijl, S., & van Houten, E. (2009). Being part of the peer group: a literature study focusing on the social dimension of inclusion in education. *International Journal of Inclusive Education*, 13(2), 117–140.
- Kotsopoulos, D. (2014). The case of mitchell’s cube: interactive and reflexive positioning during collaborative learning in mathematics. *Mind, Culture, and Activity*, 21(1), 34–52.
- Kovalainen, M. & Kumpulainen, K. (2009). Discourse-enriched instruction in the mathematics classroom. Analysing collective problem-solving. Teoksessa K. Kumpulainen, C. E. Hmelo-Silver & M. César (Toim.), *Investigating Classroom Interaction. Methodologies in action* (43–71). Rotterdam: Sense Publishers.
- Krzywacki, H. & Portaankorva-Koivisto, P. (2018). Suomalainen matematiikan opettaja. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (Toim.), *Matematiikan opetus ja oppiminen* (278–293). Porvoo: Bookwell Oy.
- Kumpulainen, K. & Kaartinen, S. (2003). The interpersonal dynamics of collaborative reasoning in peer interactive dyads. *The Journal of Experimental Education*, 71(4), 333–370.
- Kärkkäinen, E. (2006). Stance taking in conversation: From subjectivity to intersubjectivity. *Text & Talk*, 26(6), 699–731.
- Kääntä, L. (2012). Teachers’ embodied allocations in instructional interaction. *Classroom Discourse*, 3(2), 166–186.



- Kääntä, L. (2014). From noticing to initiating correction: Students' epistemic displays in instructional interaction. *Journal of Pragmatics*, 66, 86–105.
- Kääntä, L., & Haddington, P. (2011). Johdanto multimodaaliseen vuorovaikutukseen. Teoksessa H. Pentti, & L. Kääntä (Toim.), *Kieli, keho ja vuorovaikutus: Multimodaalinen näkökulma sosiaaliseen toimintaan* (11–45). Helsinki: Suomalaisen kirjallisuuden seura.
- Kääntä, L. & Piirainen-Marsh, A. (2013). Manual guiding in peer group interaction: a resource for organizing a practical classroom task. *Research on Language and Social Interaction*, 46(4), 322–343.
- Langer-Osuna, J. (2011). How Brianna Became Bossy and Kofi Came Out Smart: Understanding the Trajectories of Identity and Engagement for Two Group Leaders in a Project-Based Mathematics Classroom. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 11(3), 207–225.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.
- Lee, Y.-A. (2006). Respecifying display questions: interactional resources for language teaching. *TESOL Quarterly*, 40(4), 691–713.
- Lee, Y.-A. (2007). Third turn position in teacher talk: contingency and the work of teaching. *Journal of Pragmatics*, 39(6), 180–206.
- Lehtimaja, I. (2012). *Puheen suuntia luokkahuoneessa: Oppilaat osallistujina yläkoulun suomi toisena kielenä -oppitunnilla*. Helsinki: Unigrafia Oy.
- Lemke, J. (2000). Across the scales of time: artifacts, activities, and meanings in ecosocial systems. *Mind, Culture and Activity*, 7 (4), 273–290.
- Lehesvuori, S., Hähkiöniemi, M., Viiri, J., Nieminen, P., Jokiranta, K., & Hiltunen, J. (2019). Teacher orchestration of classroom interaction in science: exploring dialogic and authoritative passages in whole-class discussions. *International Journal of Science Education*, 41(17), 2557–2578.
- Lehti, L., Haapanen, L. & Kääntä, L. (2018). Diskurssintutkimus – monitieteinen ja monimenetelmäinen ala. *AFinLa-e. Soveltavan kielitieteen tutkimuksia* 11, 4–19.
- Lerikkanen, M.-K., Kiuru, N., Pakarinen, E., Poikkeus, A.-M., Rasku-Puttonen, H., Siekkinen, M., & Nurmi, J.-E. (2016). Child-Centered versus teacher-directed teaching practices: associations with the development of academic skills in the first grade at school. *Early Childhood Research Quarterly*, 36(3), 145–156.

- Levinson, S. C. (1992). Activity types and language. Teoksessa P. Drew & J. Heritage (Toim.), *Talk at work. Interaction in institutional settings* (66–100). Cambridge: Cambridge University Press.
- Liebscher, G. & Dailey-O’Cain, J. (2003). Conversational repair as a role-defining mechanism in classroom interaction. *The Modern Language Journal*, 87(3), 375–390.
- Lindwall, O. & Lymer, G. (2011). Uses of “understand” in science education. *Journal of Pragmatics*, 43, 472–474.
- Lyle, S. (2008). Dialogic Teaching: Discussing Theoretical Contexts and Reviewing Evidence from Classroom Practice. *Language and Education*, 22(3), 222–240.
- Macbeth, D. (2004). The relevance of repair for classroom correction. *Language in Society*, 33(5), 703–736.
- Macbeth, D. (2011). Understanding understanding as an instructional matter. *Journal of Pragmatics*, 43(2), 438–451.
- Malinen, O., Väisänen, P. & Savolainen, H. (2012). Teacher education in Finland: A review of a national effort for preparing teachers for the future. *Curriculum Journal*, 23(4), 567–584.
- Margutti, P., & Drew, P. (2014). Positive evaluation of student answers in classroom instruction. *Language and Education*, 28(5), 436–458.
- Markee, N. (2017). Are replication studies possible in qualitative second/foreign language classroom research? A call for comparative reproduction research. *Language Teaching*, 50(3), 367–383.
- Markee, N., & Kasper, G. (2004). Classroom Talks: An Introduction. *Modern Language Journal*, 88(4), 491–500.
- McHoul, A. (1978). The organization of turns at formal talk in the classroom. *Language in Society*, 7(2), 183–213.
- Mehan, H. (1979). *Learning Lessons: Social Organization in the Classroom*. Cambridge, Mass.: Harvard U.P.
- Melander, H. (2012). Transformations of knowledge within a peer group. Knowing and learning in interaction. *Learning, Culture and Social Interaction*, 1, 232–248.
- Mercer, N. (1996). The quality of talk in children’s collaborative activity in the classroom. *Learning and Instruction*, 6(4), 359–377.

- Mercer, N. (2004). Sociocultural discourse analysis: analyzing classroom talk as a social mode of a thinking. *Journal of Applied Linguistics* 1(2), 137–168.
- Mercer, N. (2008). Talk and the development of reasoning and understanding. *Human Development*, 51(1), 90–100.
- Mercer, N. (2010). The analysis of classroom talk: methods and methodologies. *British Journal of Educational Psychology* 80, 1–14.
- Mercer, N., & Littleton, K. (2007). *Dialogue and the development of children's thinking: A sociocultural approach*. London: Routledge.
- Mercer, N., & Dawes, L. (2014). The study of talk between teachers and students, from the 1970s until the 2010s. *Oxford Review of Education*, 40(4), 430–445.
- Mercer, N., & Howe, C. (2012). Explaining the dialogic processes of teaching and learning: The value and potential of sociocultural theory. *Learning, Culture and Social Interaction*, 1(1), 12–21.
- Mercer, N., Littleton, K. & Wegerif, R. (2009). Methods for studying the processes of interaction and collaborative activity in computer-based educational activities. Teoksessa K. Kumpulainen, C. E. Hmelo-Silver & M. Cesar (Toim.), *Investigating classroom interaction. Methodologies in action* (27–42). Rotterdam: Sense Publishers.
- Miller, R. (2011). *Vygotsky in perspective*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Mondada, L., & Pekarek-Doehler, S. (2004). Second language acquisition as situated practice: Task accomplishment in the French second language classroom. *The Modern Language Journal*, 88(4), 501–518.
- Moschkovich, J. (2002). A Situated and Sociocultural Perspective on Bilingual Mathematics Learners. *Mathematical Thinking and Learning*, 4(2-3), 189–212.
- Moschkovich, J. (2007). Examining Mathematical Discourse Practices. *For the Learning of Mathematics*, 27(1), 24–30.
- Muhonen, H., Rasku-Puttonen, H., Pakarinen, E., Poikkeus, A., & Lerkkanen, M. (2017). Knowledge-building patterns in educational dialogue. *International Journal of Educational Research*, 81, 25–37.

- Muhonen, H., Pakarinen, E., Poikkeus, A., Lerkkanen, M., & Rasku-Puttonen, H. (2018). Quality of educational dialogue and association with students' academic performance. *Learning and Instruction, 55*, 67–79.
- Nassaji, H., & Wells, G. (2000). What's the use of "triadic dialogue"?: an investigation of teacher-student interaction. *Applied Linguistics, 21*(3), 376–406.
- Nachlieli, T., & Tabach, M. (2012). Growing mathematical objects in the classroom – The case of function. *International Journal of Educational Research, 51-52*(3), 10–27.
- Neumann, J. W. (2013). Developing a new framework for conceptualizing "Student-centered learning". *The Educational Forum, 77*(2), 161–175.
- Nilholm, C. (2020). Research about inclusive education in 2020 - How can we improve our theories in order to change practice? *European Journal of Special Needs Education*. DOI: 10.1080/08856257.2020.1754547.
- O'Connor, M. (1998). Language socialization in the mathematics classroom: Discourse practices and mathematical thinking. Teoksessa M. Lampert & M. Blunk, M. (toim.), *Talking mathematics in school: studies of teaching and learning* (17–55). Cambridge: Cambridge University Press.
- O'Donnell, A. M. (2006). The Role of Peers and Group Learning. Teoksessa A. Alexander & P. H. Winne (Toim.), *Handbook of educational psychology* (781–802). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- O'Halloran, K. L. (2005). *Mathematical discourse: language, symbolism and visual images*. London: Continuum.
- Opetushallitus (2004). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004. Määräys 1/011/2004. Helsinki: Opetushallitus.
- Opetushallitus (2014). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Määräykset ja ohjeet 2014:96. Helsinki: Opetushallitus.
- Peräkylä, A. (2004). Reliability and validity in research based on transcripts. Teoksessa D. Silverman (Toim.), *Qualitative research: Theory, method and practice* (2. painos) (283–304). London: Sage.
- Peräkylä, A. (2011). Reliability and validity in research based on transcripts. Teoksessa D. Silverman (Toim.), *Qualitative research: Theory, method and practice* (3. painos) (365–382). London: Sage.

- Petitjean, C. (2014). Social representations of turn-taking in classrooms: from compulsory to post compulsory schooling in French-speaking Switzerland. *Classroom Discourse*, 5(2), 138–157.
- Pochon-Berger, E. (2011). A Participant's perspective on tasks: from task instruction, through pretask planning, to task accomplishment. *Novitas-ROYAL (Research on Youth and Language)*, 5(1), 71–90.
- Pomerantz, A & Heritage, J. (2013). Preference. Teoksessa J. Sidnell & T. Stivers (Toim.), *The Handbook of Conversation Analysis* (210–228). Chichester: Wiley-Blackwell.
- Pongsakdi, N., Kajamies, A., Veermans, K., Lertola, K., Vauras, M., & Lehtinen, E. (2020). What makes mathematical word problem solving challenging? Exploring the roles of word problem characteristics, text comprehension, and arithmetic skills. *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 52(1), 33–44.
- Potter, J. (2009). Discourse analysis. Teoksessa M. Hardy & A. Bryman (Toim.), *The handbook of Data analysis* (607–624). London: Sage.
- Potter, J., & Wetherell, M. (1987). *Discourse and social psychology: beyond attitudes and behaviour*. London: Sage.
- Radford, J., Blatchford, P., & Webster, R. (2011). Opening up and closing down: How teachers and TAs manage turn-taking, topic and repair in mathematics lessons. *Language and Instruction*, 21, 625–635.
- Radford, L., & Roth, W.-M. (2011). *A cultural-historical perspective on mathematics teaching and learning*. Rotterdam, The Netherlands: Sense.
- Raymond, G. (2018). Which epistemics? Whose conversation analysis? *Discourse Studies*, 20(1), 57–89.
- Rees, C., & Roth, W. (2019). Discourse forms in a classroom transitioning to student-centred scientific inquiry through co-teaching. *International Journal of Science Education*, 41(5), 586–606.
- Renkema, J., & Schubert, C. (2018). *Introduction to discourse studies*. Amsterdam: John Benjamins B.V.
- Riccomini, P., Smith, G., Hughes, E., & Fries, K. (2015). The Language of Mathematics: The Importance of Teaching and Learning Mathematical Vocabulary. *Reading & Writing Quarterly: Instructional Support for Language Barriers in the Learning and Teaching of Mathematics*, 31(3), 235–252

- Rocksén, M. (2017). The Temporality of Participation in School Science: Coordination of Teacher Control and the Pace of Students' Participation. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 61(4), 377–393.
- Roschelle, J. & Teasley, S. D. (1995). The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. *Computer Supported Collaborative Learning* 128, 66–97.
- Roth, W. M., S. Ritchie, P. Hudson & Mergard, V. (2011). A Study of Laughter in Science Lessons. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(5), 437–458.
- Routarinne, S. (2008). Oppimistilanteen sosiaalista arkkitehtuuria. *Kasvatus*, 39(5), 423–438.
- Rusk, F., Pörn, M. & Sahlström, F. (2016). The Management of dynamic epistemic relationships regarding second language knowledge in second language education: Epistemic discrepancies and epistemic (im) balance. *Classroom Discourse*, 7(2), 184–205.
- Rusk, F., Sahlström, F. & Pörn, M. (2017) Initiating and carrying out L2 instruction by asking known-answer questions: Incongruent interrogative practices in bi- and multilingual peer interaction. *Linguistics and Education*, 38, 55–67.
- Rusk, F., & Rønning, W. (2019). Group work as an arena for learning in STEM education: negotiations of epistemic relationships. *Education Enquiry*, 11(1), 1–18.
- Sacks, H. (1992). *Lectures on conversation. Volumes I and II*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Sacks, H. Schegloff, J & Jefferson, G. (1974). A simplest systematics for the organization of turn-taking for conversation. *Language*, 50(4), 696–735.
- Sahin, A. & Kulm, G. (2008). Sixth grade mathematics teachers' intentions and use of probing, guiding, and factual questions. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(3), 221–241.
- Sahlström, J. F. (2002). The Interactional Organization of Hand Raising in Classroom Interaction. *The Journal of Classroom Interaction*, 37(2), 47–57.
- Sahlström, F. (2011). Learning as social action. Teoksessa J. K. Hall, J. Hellermann, & S. P. Doehler (Toim.), *L2 interactional competence and development* (45–65). Bristol, UK: Multilingual Matters.

- Schegloff, E. A. (1997). Whose text? Whose context? *Discourse & Society* 8(2), 165–187.
- Schegloff, E. A. (1999). Schegloff's texts' as Billig's data': a critical reply. *Discourse & Society* 10(4), 558–572.
- Schegloff, E. A. (2007). *Sequence organization in interaction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Schegloff, E. A., Jefferson, G. & Sacks, H. (1977). The preference for self-correction in the organization of repair in conversation. *Language*, 53(2), 361–382.
- Seedhouse, P. (1996). *Learning talk. A study of the interactional architecture of the L2 classroom from a CA institutional discourse perspective* (Unpublished PhD thesis). York, UK: University of York.
- Seedhouse, P. (2004). *The interactional architecture of the language classroom*. Oxford, England: Blackwell.
- Seedhouse, P. (2009). The Interactional Architecture of the Language Classroom. *Bellaterra: Journal of Teaching & Learning Language & Literature*, 1(1), 1–13.
- Seedhouse, P. (2015). L2 classroom interaction as a complex adaptive system. Teoksessa N. Markee (Toim.), *The handbook of classroom discourse and interaction* (373–389). Hoboken: Wiley Blackwell.
- Sert, O. (2013). Epistemic status check as an interactional phenomenon in instructed learning settings. *Journal of Pragmatics*, 45(1), 13–28.
- Sert, O. (2017). Creating opportunities for L2 learning in a prediction activity. *System*, 70, 14–25.
- Sert, O. & Walsh, S. (2013). The interactional management of claims of insufficient knowledge in English language classrooms. *Language and Education*, 27(6), 542–565.
- Sert, O. & Jacknick, C. (2015). Student Smiles and the Negotiation of Epistemics in L2 Classrooms. *Journal of Pragmatics*, 77(1), 97–112.
- Sfard, A. (2001). There is more to discourse than meets the ears: Looking at thinking as communicating to learn more about mathematical learning. *Educational Studies in Mathematics*, 46(1-3), 13–57.

- Sfard, A (2007). When the rules of discourse change, but nobody tells you: making sense of mathematics learning from a commognitive standpoint. *The Journal of the Learning Sciences*, 16(4), 565–613.
- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge; New York: Cambridge University Press.
- Sfard, A. (2012). Introduction: Developing mathematical discourse – Some insights from communicational research. *International Journal of Educational Research*, 51-52, 1–9.
- Sfard, A., & Kieran, C. (2001). Cognition as Communication: Rethinking Learning-by-Talking Through Multi-Faceted Analysis of Students' Mathematical Interactions. *Mind, Culture and Activity*, 8(1), 42–76.
- Shepardson, D. P. (1996). Social interactions and the mediation of science learning in two small groups of firstgraders. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(2), 159–178.
- Siitonen, P. & Wahlberg, K.-E. (2015). Finnish particles mm, jaa and joo as responses to a proposal in negotiation activity. *Journal of Pragmatics*, 75(1), 73–88.
- Sinclair, J. & Coulthard, R. (1975). *Towards an analysis of discourse. The English used by teachers and pupils*. London: Oxford University Press.
- Skogmyr Marian, K. & Kunitz, S. (2017). "Well if we're wrong it's your fault": Negotiating participation in the EFL classroom. *Travaux neuchâtelois de linguistique*, 67, 49-77.
- Solem, M. S. (2016a). Displaying Knowledge through Interrogatives in Student-Initiated Sequences. *Classroom Discourse*, 7(1), 18–35.
- Solem, M. S. (2016b). Negotiating knowledge claims: Students' assertions in classroom interactions. *Discourse Studies*, 18(6), 737–757.
- Speer, S., & Hutchby, I. (2003). From ethics to analytics: aspects of participants' orientations to the presence and relevance of recording devices. *Sociology*, 37(2), 315–337.
- Steensig, J. (2013). Conversation Analysis and Affiliation and Alignment. Teoksessa A. C. Chapelle (Toim.), *The Encyclopedia of Applied Linguistics* (944–948). Boston: Wiley–Blackwell.



- Steensig, J., & Drew, P. (2008). Introduction: questioning and affiliation/disaffiliation in interaction. *Discourse Studies*, 10(1), 5–15.
- Stevanovic, M. (2012). Establishing joint decisions in a dyad. *Discourse Studies*, 14(6), 779–803.
- Stevanovic, M. (2016). Sosiaaliset rakenteet. Teoksessa M. Stevanovic & C. Lindholm (Toim.), *Keskustelunanalyysi. Kuinka tutkija sosiaalista toimintaa ja vuorovaikutusta* (200–221). Tampere: Vastapaino.
- Stevanovic, M., & A. Peräkylä. (2012). Deontic authority in interaction: the right to announce, propose, and decide. *Research on Language and Social Interaction*, 45(3), 297–321.
- Stevanovic, M. & Peräkylä, A. (2014). Three orders in the organization of human action: on the interface between knowledge, power, and emotion in interaction and social relations. *Language in Society*, 43(2), 185–207.
- Stevanovic, M., & Svennevig, J. (2015). Introduction: epistemics and deontics in conversational directives. *Journal of Pragmatics*, 78(C), 1–6.
- Stivers, T. Mondada, L. & Steensig, J. (2011). Knowledge, morality and affiliation in social interaction. Teoksessa T. Stivers, L. Mondada & J. Steensig (Toim.), *The Morality of Knowledge in Conversation* (3–24). Cambridge: Cambridge University Press.
- Stivers, T., & Rossano, F. (2010). Mobilizing response. *Research on Language & Social Interaction*, 43(1), 3–31.
- Stivers, T. & Sidnell, J. (2016). Proposals for activity collaboration. *Research on Language and Social Interaction*, 49(2), 148–166.
- Schwarz, B., Neuman, Y., & Biezuner, S. (2000). Two wrongs may make a right ... if they argue together. *Cognition and Instruction*, 18(4), 461–494.
- Tainio, L. (2007). *Vuorovaikutusta luokkahuoneessa: näkökulmana keskustelunanalyysi*. Helsinki: Gaudeamus.
- Tainio, L. & Laine, A. (2015). Emotion work and affective stance in the mathematics classroom: the case of IRE sequences in Finnish classroom interaction. *Educational Studies in Mathematics*, 89(1), 67–87.
- Tanner, M. & Sahlström, F. (2018). Same and different: epistemic topicalizations as resources for cohesion and change in classroom learning trajectories. *Discourse Processes*, 55(8), 704–725.

- Tholander, M., & Aronsson, K. (2003). Doing subteaching in school group work: positionings, resistance, and participation frameworks. *Language and Education* 17 (3), 208–234.
- Thornborrow, J. (2002). *Power talk: language and interaction in institutional discourse*. Harlow: Longman.
- Thornborrow, J. (2003). The organization of primary school children's on-task and off-task talk in a small group setting. *Research on Language and Social Interaction*, 36(1), 7–32.
- Turkia, N. (2007). Pienryhmäkeskustelujen toimintajaksot. Teoksessa L. Tainio (Toim.), *Vuorovaikutusta luokkahuoneessa. Näkökulmana keskustelunanalyysi* (210–238). Helsinki: Gaudeamus.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta (2012). Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2012. Helsinki: TENK.
- Tykkyläinen, T. & Laakso, M. (2010). Five-year-old girls negotiating pretend play: proposals with the Finnish particle jooko. *Journal of Pragmatics*, 42(1), 242–256.
- Vainionpää, J. & Joutsenlahti, J. (2010). Opettajien matematiikkakuva ja matematiikan opettamisen olosuhteet. Teoksessa Niemi & Metsämuuronen (Toim.), *Miten matematiikan taidot kehittyvät? Matematiikan oppimistulokset peruskoulun viidennen vuosiluokan jälkeen vuonna 2008* (149–164). Koulutuksen seurantaraportit 2010:2. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Vatanen, A. (2016). Keskustelunanalyttinen tutkimusprosessi. Teoksessa M. Stevanovic & C. Lindholm (Toim.), *Keskustelunanalyysi. Kuinka tutkia sosiaalista toimintaa ja vuorovaikutusta* (312–330). Tampere: Vastapaino.
- van Eijck, M., & Roth, W.-M. (2011). Cultural diversity in science education through novelization: Against the epicization of science and cultural centralization. *Journal of Research in Science Teaching*, 48, 824–847.
- van Oers, B., Elbers, E., van der Veer, R., & Wardekker, W. (2008). *The Transformation of Learning: advances in cultural-historical activity theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Vehkakoski, T. (2020). "Can do!" Teacher Promotion of Optimism in Response to Student Failure Expectation Expressions in Classroom Discourse. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 64(3), 1–17.

- Vehviläinen, S. (2003). Avoiding providing solutions: Orienting to the ideal of students' self-directedness in counselling interaction. *Discourse Studies*, 5(3), 389–414.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wagner, D. & Herbel-Eisenmann, B. (2009). Re-mythologizing mathematics through attention to classroom positioning. *Educational Studies in Mathematics*, 72(1), 1–15.
- Walsh, S. (2011). *Exploring classroom discourse language in action*. Abingdon, England: Routledge.
- Walsh, S. & Li, L. (2013). Conversations as space for learning. *International Journal of Applied Linguistics*, 23(2), 247–266.
- Waring, H. (2008). Using explicit positive assessment in the language classroom: IRF, feedback, and learning opportunities. *The Modern Language Journal*, 92(4), 577–594.
- Waring, H. (2011). Learner initiatives and learning opportunities. *Classroom Discourse*, 2(2), 201–218.
- Waring, H. (2014). Turn allocation and context: Broadening participation in the second language classroom. Teoksessa J. Flowerdew (Toim.), *Discourse in context: Contemporary applied linguistics* (301–320). London, England: Bloomsbury.
- Waring, H. (2015). *Theorizing pedagogical interaction: Insights from conversation analysis*. Florence, US: Routledge.
- Wasson, C. (2016). Integrating conversation analysis and issue framing to illuminate collaborative decision-making activities. *Discourse & Communication* 10(4), 378–411.
- Webb, N., Franke, M., Ing, M., Wong, J., Fernandez, C., Shin, N., & Terrou, A. (2013). Engaging with other's mathematical ideas: Interrelationships among student participation, teachers' instructional practices, and learning. *International Journal of Educational Research*, 63, 79–93.
- Webb, N., Franke, M., Ing, M., Turrou, A., Johnson, N., & Zimmerman, J. (2019). Teacher practices that promote productive dialogue and learning in mathematics classrooms. *International Journal of Educational Research*, 97, 176–186.

- Wegerif, R. & Dawes, L. (2004). *Thinking and Learning with ICT: Raising achievement in Primary classrooms*. London: Routledge.
- Weinberg, D. (2014). *Contemporary Social Constructionism: Key Themes*. Philadelphia, USA: Temple University Press.
- Wells, G. (1993). Reevaluating the IRF sequence: A proposal for the articulation of theories of activity and discourse for the analysis of teaching and learning in the classroom. *Linguistics and Education*, 5(1), 1–37. Wells, 2011.
- Wertsch, J. V. (1993). *Voices of the mind: A sociocultural approach to mediated action*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wood, M. (2013). Mathematical micro-identities: moment-to-moment positioning and learning in a fourth-grade classroom. *Journal for Research in Mathematics Education* 44(5), 775–808.
- Wood, M. B. (2016). Rituals and right answers: barriers and supports to autonomous activity. *Educational Studies in Mathematics*, 91(3), 327–348.
- Wood, M. & Kalinec, C. (2012). Student talk and opportunities for mathematical learning in small group interactions. *International Journal of Educational Research* 51–52, 109–127.
- Wood, L., & Kroger, R. (2000). *Doing discourse analysis: methods for studying action in talk and text*. Thousand Oaks, California: Sage.
- Wu, H. K. & Huang, Y-L. (2007). Ninth-Grade student engagement in teacher-centered and student-centered technology-enhanced learning environments. *Science Education*, 91(5), 727–749.
- Yamakawa, Y., Forman, E. & Ansell, E. (2009). Role of positioning: the role of positioning in constructing an identity in a third grade mathematics classroom. Teoksessa K. Kumpulainen, C. E. Hmelo-Silver & M. Cesar (Toim.), *Investigating classroom interaction. Methodologies in action* (179–202). Rotterdam: Sense.
- Ylönen, A., Vehkakoski, T. & Björn, P. M. (2014). "Älysikkö nyt?" ymmärtämiseen liittyvä puhe yläkoulun matematiikan oppitunneilla. *Kasvatus*, 45(5), 444–458.
- Zahner, W. & Moschkovich, J. (2010). The social organization of a middle school mathematics group discussion. Teoksessa R. Lesh, P. L. Galbraith, C. R. Haines & A. Hurford (Toim.), *Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies: ICTMA 13 2010* (373–383). Boston: Springer.

# Alkuperäiset tutkimusartikkelit

## TUTKIMUSARTIKKELI I

Kämäräinen, A, Kärnä E., Björn, P. M. & Eronen, L. (2016). Oppilaiden ja opettajan vuorovaikutuksessa rakentuvat keskustelut ja asemoinnit oppilaskeskeisillä matematiikan oppitunneilla. *Kasvatus* 47(1), 7–19.

## TUTKIMUSARTIKKELI II

Kämäräinen, A., Eronen, L. Björn, P. M. & Kärnä, E. (2020). Initiation and decision-making of joint activities within peer interaction in student-centred mathematics lessons. *Classroom Discourse*. doi: 10.1080/19463014.2020.1744457.

## TUTKIMUSARTIKKELI III

Kämäräinen, A., Björn, P. M., Eronen, L. & Kärnä, E. (2019). Managing epistemic imbalances in peer interaction during mathematics lessons. *Discourse Studies* 21(3), 280–299.



## **TUTKIMUSARTIKKELI I**

Kämäräinen, A, Kärnä E., Björn, P. M. & Eronen, L. (2016). Oppilaiden ja opettajan vuorovaikutuksessa rakentuvat keskustelut ja asemoinnit oppilaskeskeisillä matematiikan oppitunneilla. *Kasvatus* 47(1), 7–19.







ANNIINA KÄMÄRÄINEN – EIJA KÄRNÄ –  
PIIA MARIA BJÖRN – LASSE ERONEN

## **Oppilaiden ja opettajan vuorovaikutuksessa rakentuvat keskustelut ja asemoinnit oppilaskeskeisillä matematiikan oppitunneilla**

Kämäräinen, Anniina – Kärnä, Eija – Björn, Piia Maria – Eronen, Lasse. 2016. OPPILAI-  
DEN JA OPETTAJAN VUOROVAIKUTUKSESSA RAKENTUVAT KESKUSTELUT JA ASE-  
MOINNIT OPPILASKESKEISILLÄ MATEMATIIKAN OPPITUNNEILLA. Kasvatus 47 (1),  
7–19.

Tässä artikkelissa tarkastellaan kahden oppilaista muodostetun parin vuorovaikutuksessa rakentuneita keskusteluja ja asemoiteja 9. luokan matematiikan oppitunneilla. Lisäksi otetaan huomioon oppilaiden ja opettajan välinen vuorovaikutus. Tutkimusaineisto koostui oppilaskeskeisyyteen ja minimaaliseen opettajan ohjeistukseen perustuneen ClassPad-projektin oppitunneilla äänitetyistä puhenuhoista. Tutkimusaineistoa tarkasteltiin diskurssianalyysin ja positiointiteorian keinoin. Oppilasparien vuorovaikutuksesta tunnistettiin organisatorinen, ohjauksellinen, kollaboratiivinen ja argumentatiivinen keskustelu, ja opettajan ja oppilaiden vuorovaikutuksesta taas neuvoo-antava ja dialoginen keskustelu. Keskusteluissa rakentuneita oppilaiden asemoiteja olivat organisoiija, ohjaaja, ohjattava, ongelmanratkaisija, kriittinen kysyjä ja perusteleva vastaaja, kun taas opettaja asemoitui tiedon antajaksi, tenttaajaksi, aktivoijaksi ja ongelmanratkaisuprosessin ohjaajaksi. Tutkimustulokset osoittavat oppilaskeskeisen työskentelyn mahdollistavan monenlaisten vuorovaikutustilanteiden muodostumisen, ja erityisesti dialogisten keskustelujen rohkaisevan oppilaspareja yhteiseen ongelmanratkaisuprosessiin.

Asiasanat: oppilaskeskeinen oppiminen, vuorovaikutus, keskustelu, diskurssianalyysi, positiointiteoria

## Johdanto

Syyslukukauden 2016 alusta käyttöön otettavassa perusopetuksen opetussuunnitelmassa korostuvat opiskelun vuorovaikutteisuus, sosiaalisuus ja toiminnallisuus. Uudistetussa opetussuunnitelmassa sanotaan muun muassa matematiikan opetuksesta, että sen tulee kehittää oppilaiden viestintä-, vuorovaikutus- ja yhteistyötaitoja. (POPS 2014.) Tämä tavoite on hyvin perusteltu, sillä oppilaiden vuorovaikutteisen toiminnan on havaittu vaikuttavan suotuisasti sekä oppilaiden oppimistuloksiin että asenteisiin (Hannula & Oksanen 2013).

Matematiikan opettajille teetetyn kyselyn perusteella kuitenkin juuri oppimisen sosiaalisen ulottuvuuden huomioiminen ja sosiaalisten työtapojen toteuttaminen koetaan haastavaksi (Niemi & Metsämuuronen 2010). Matematiikkaa opiskellaankin edelleen useimmiten yksin, oppilastovereista erillään, ja perinteinen suora opettaminen on varsin tyypillistä (Eronen & Portaankorva-Koivisto 2012; Sahlberg & Berry 2003). Siksi on ajankohtaista kehittää koulukulttuuria kohti oppilaskeskeisiä menetelmiä, jotka mahdollistavat aktiivisen oppimisen lisäksi oppilaiden vastuun, vastuullisuuden ja autonomian lisääntymisen (Lea, Stephenson & Troy 2003).

Luokkahuoneen vuorovaikutuskäytäntöisiin ja osallistujien rooleihin vaikuttavat luokassa toteutetut pedagogiset ratkaisut (Kauppinen 2013). Opettajan ja oppilaan rooleissa toimiessaan osallistujat toteuttavat arkikeskustelusta poikkeavia, opetusdiskurssiin kuuluvia kulttuurisidonnaisia ja sopimuksenvaraisia kehysääntöjä (Lindroos 1997). Koulun kielellistä toimintaympäristöä voidaan kuvata kielipeilinä, jonka sääntöjä noudatetaan ja varioidaan sopimuksen mukaan (Levinson 1992). Perinteisten opettajajohtoisten oppituntien opetusdiskurssitutkimuksissa keskustelujen on huomattu jaksottuvan usein kolmiosaiseksi dialogiksi: opettajan kysymys – oppijan vastaus – opettajan arviointi (IRF/IRE) (Kauppinen 2013; Sinclair & Coulthard 1975). Tällaisessa opetusdiskurssissa valta ja auktoriteetti ovat

opettajalla, joka kontrolloi puheenaiheita, puheenvuorojen vaihtumista sekä arvioi oppilaiden vastauksia (Salomaa 1998; Yamakawa, Forman & Ansell 2009).

Luokkahuoneen pedagogiset käytänteet ja opettajajohtoisten keskustelujen rakenteet ovat kuitenkin monimuotoistuneet. Näin on esimerkiksi osallistavan opetuksen (ks. Niemi, Heikkinen & Kannas 2010) sekä tutkivan oppimisen luotsaavien opetuskeskustelujen (ks. Hähkiöniemi & Hirvonen 2013) aikana. Dialogisuutta ja vuorovaikutteisuutta opetuksessaan korostavan opettajan aloitteet ja palautteet kannustavat oppilaita ajattelemaan, perustelevaan ja työstämään vastauksiaan (Lehesvuori, Viiri & Rasku-Puttonen 2013). Dialogin aikana opettaja voi kysymyssarjan avulla johdatella oppilaat tietynlaiseen ongelmanratkaisuun tai haluttuun lopputulokseen (funneling). Vaihtoehtoisesti opettaja voi ohjata prosessia oppilaiden vastausten perusteella, jolloin ohjaus perustuu oppilaiden omaan ajatteluprosessiin (focusing). (Herbel-Eisenmann, Beth & Breyfogle 2005.) Opettaja voi myös vahvistaa, toistaa, kehittää tai uudelleen muotoilla oppilaan vastausta selkeyttääkseen sitä (Mercer 2004; Yamakawa ym. 2009).

Barwellin (2005) tutkimuksen mukaan diskursiivisten käytänteiden rakentaminen ja matemaattisten termien monitulkintaisuuden korostaminen rohkaisevat oppilaita neuvottelevaan ja tuottamaan vaihtoehtoisia tulkin-toja matemaattisesta ilmiöstä sekä sitouttaa yhteiseen merkityksenrakentamisprosessiin. Oppilaskeskeisten työskentelymuotojen aikana oppilaiden autonomia kasvaa, mikä monipuolistaa edelleen luokkahuonevuorovaikutuksen rakenteita.

Tässä artikkelissa tarkastellaan oppilaskeskeytyksen ja minimaalisen ohjeistuksen ajatukseen perustuneiden matematiikan oppituntien dynaamisia vuorovaikutustilanteita. Oppitunneilla vastuu työskentelyn organisoinnista ja rytmittämisestä oli oppilailla. Tarkastelun kohteena on kahden oppilasparin ja opettajan vuorovaikutus, joka liittyy erääseen matematiikan projektiin. Artikkelissa tarkas-

tellaan keskustelun funktion perusteella eroteltavia erilaisia keskustelutyyppejä sekä sitä, miten keskusteluissa tuotetut ilmaukset rakentavat toimijoille tiettyjä positioita eli asemia. Lisäksi saadaan tietoa positiointiteorian soveltamisesta suomalaisen luokahuonevuorovaikutuksen tutkimisessa.

### Vuorovaikutuksen rakentuminen

Roschelle ja Teasley (1995) esittävät oppilaskeskeisen lähestymistavan tarjoavan oppilaille mahdollisuuden yhteistoiminnalliseen (cooperative work) tai kollaboratiiviseen (collaborative work) työskentelyyn. Yhteistoiminnallisessa työskentelyssä kullekin osallistujalle jaetaan oma osa-alue yhteisen ongelman ratkaisemisesta, kun taas kollaboratiivisessa työskentelyssä ryhmän jäseniltä vaaditaan sitoutumista ja pyrkimystä yhteiseen ongelmanratkaisuun. Prosessin aikana aktiiviset ryhmän jäsenet voivat kuitenkin vaihtaa tekemisensä muotoa yhteistoiminnallisuuden ja kollaboraation välillä (Holliman & Scanlon 2006). Oppilaiden yhteisymmärrystä ja kriittistä tietoa rakentavaa vuorovaikutusta edistää yhteistyöhön kannustava toiminta, jaettu ymmärrys toiminnan tarkoituksesta ja päämäärästä, ryhmän jäsenten väliset tasavertaiset suhteet sekä motivaatio ja sitoutuminen yhteisen ymmärryksen saavuttamiseen (Arvaja, Häkkinen, Rasku-Puttonen & Eteläpelto 2002).

Vuorovaikutteisen työskentelyn aikaisia luokahuonediskursseja on tarkasteltu usein oppimisen näkökulmasta, jolloin tutkimuksissa on keskitytty lähinnä oppilaiden välisiin keskusteluihin. Aiemmissä tutkimuksissa viitataan usein Mercerin (1996) tutkimukseen, jossa on tunnistettu oppilaiden pienryhmätyöskentelyn aikaisesta puheesta erilaisia keskustelutyyppejä. Tutkimuksen perusteella oppimisen kannalta suotuisia ovat kumulatiivinen keskustelu, jonka aikana puhetta kasvatetaan myönteisesti ja kriittikittävästi, sekä tutkiva keskustelu, jolloin toisten puheeseen suhtaudutaan kriittisesti ja uutta tietoa rakennetaan neuvotellen (Mercer 1996). Korkeatasoi-

seen ymmärtämiseen tähtäävä neuvottelu on kuitenkin todettu useiden tutkimusten myötä vaativaksi tiedonmuodostuksen tavaksi, joka edellyttää usein opettajalta tukevaa ja ohjaavaa toimintaa sekä harjoittelumahdollisuuksia (ks. Shepardson 1996; Arvaja ym. 2002; Mercer 2004; Wegerif & Dawes 2004).

Erityisesti pienryhmätyöskentelyn käynnistymisvaiheessa opettajalla onkin ratkaisevan tärkeä rooli reflektiivisenä ohjaajana, joka aktivoi ja rohkaisee oppilaita yhteisymmärryksen rakentamiseen (Arvaja ym. 2002). Oppilaskeskeisen työskentelyn aikana opettajan ja oppilaiden välinen vuorovaikutussuhde voi saada erilaisia muotoja. Oppilaskeskeisyyden käsitteelle tulkintakehystä luonut Neumann (2013, 163–169) on määritellyt Otto Bollnowin (1971) ajatuksiin perustuen toimijoiden osallisuutta ja vuorovaikutusta kuvaavat kolme erilaista vuorovaikutussuhdetyyppiä: 1) opettaja määrittää oppilaiden koulutukselliset tarpeet tarjoamalla ja tuottamalla oppimista tukevaa materiaalia ja suunnitelmia, joita oppilaat sitoutuvat käyttämään (learning contexts that center *on* students), 2) oppiminen tapahtuu kollaboraatiossa oppilaiden ja opettajan välillä, tiedollisesti symmetrisessä vuorovaikutuksessa (learning contexts that center *with* students) tai 3) oppiminen muotoutuu ja elää oppilaiden keskuudessa, ilman ulkopuolista ohjausta (learning contexts that center *in* students).

Vuorovaikutuksen rakentumista tutkittaessa osallistujien toimijuutta kuvataan usein roolien kautta. Tällöin on vaarana, että toiminnan tutkiminen jää institutionaalisten odotusten noudattamisen kuvaamiseksi, jolloin osapuolten henkilökohtainen merkityksenanto sivuutetaan (Yrjänäinen 2011). Davies ja Harré (1990) näkivätkin roolin käsitteen liian staattisena, formaalina ja ritualistisena ja nostivat esiin vuorovaikutustilanteiden dynaamisen tarkastelun mahdollistavan position eli aseman käsitteen. Vuorovaikutteisen työskentelyn aikaisten asemointien tunnistaminen auttaa hahmottamaan oppilaiden liittymistä toisiinsa ja ymmärtämään luokahuoneyhteisön dynamiikkaa ja valtasuhteita (Yamakawa ym. 2009).

Van Langenhoven ja Harrén (1999) luomaa positiointiteoriaa on sovellettu tutkittaessa muun muassa oppilaiden sukupuolen, statuksen ja valtasuhteiden merkitystä ryhmätyöskentelyn aikaisissa positioinneissa (Esmonde & Langer-Osuna 2013; Ritchie 2002). Turner, Dominguez, Maldonado ja Empson (2013) taas erittelivät opettajan tuottamia oppilaiden toimijuutta edesauttavia positioita, joita olivat esimerkiksi väittämän laatija, ongelmanratkaisija ja idean arvioija. Herbel-Eisenmann, Wagner, Johnson, Suh ja Figueras (2015) havaitsivat, että teoriaa soveltaneissa matematiikan luokkahuonetutkimuksissa on toimijoille yleensä määritelty yksi pysyvämpi positio, joka on saatettu yhdistää identiteetin käsitteeseen. Heidän mukaan tällainen tarkastelu ei kuitenkaan tuo esille positiointien dynaamisuutta.

## Tutkimuksen kuvaus

### *Diskurssianalyysi ja osallistujan asemointi*

Luokkahuoneen diskursiivisten käytänteiden tutkimisessa on sovellettu usein diskurssianalyttisiä lähestymistapoja. Diskurssianalyysillä viitataan hyvin erilaisiin, kirjoitettua ja puhuttua kieltä tarkasteleviin tutkimusmenetelmiin (Mercer 2010), ja sitä pidetäänkin selväräjaisen menetelmän sijaan sekä käsitteellisiä että metodologisia elementtejä sisältävänä lähestymistapana (Potter 2009). Luokkahuonediskursseja tarkasteeltaessa voidaan tutkia esimerkiksi sitä, miten opetettavista ilmiöistä keskustellaan eri oppiaineissa, ketkä osallistuvat diskurssiin ja ketkä jäävät hiljaisiksi (Tynjälä 1999). Mercer (2004, 2010) on erottanut kaksi luokkahuonediskurssien tutkimisen suuntausta, joista sosiolingvistinen diskurssianalyysi tarkastelee kielen muotoa sekä rakennetta ja sosiokulttuurinen taas kielen sisältöä, funktioita sekä tapoja, joilla jaettu ymmärrys on kehittynyt sosiaalisessa kontekstissa. Sosiolingvistiseen suuntaukseen voidaan lukea esimerkiksi opettajajohtoisen yleiskeskustelun rakennetta tarkastelevat tutkimukset (ks.

Sinclair & Coulthard 1975), ja sosiokulttuuriin diskurssianalyysiin taas tutkimukset, joissa muun muassa eritellään opettajajohtoisten ja kollaboratiivisten keskustelujen merkityksiä ja eroja (Mercer 2004).

Tässä tutkimuksessa sovellettiin molempia lähestymistapoja, sillä keskustelutyypin tunnistamisessa tarkasteltiin ilmausten rakennetta ja yhdistymistä toisiinsa vuoropuheiluiksi ja episodeiksi sekä ilmausten ja episodien funktioita eli tehtäviä tietyssä kontekstissa. Tutkimuksessa keskityttiin matematiikan projektiin liittyvien keskustelujen tarkasteluun, jolloin tutkimuksen ulkopuolelle rajautuivat oppilaiden muuhun koulunkäyntiin ja vapaa-aikaan liittyneet keskusteluepisodit. Vuorovaikutuksessa rakentuneiden erilaisten keskustelujen ohella mielenkiinto kohdistui episodien aikaisiin asemointiprosesseihin: tällöin diskursiivisten käytänteiden tarkastelu yhdistettiin positiointiteoriaan (Harré & Van Langenhove 1999).

Positiointi on sosiaalisten aktien (social act) avulla diskursiivisesti rakentuva tapahtuma, jonka aikana toimijat, tiedostaen tai tiedostamatta, sijoittuvat itselleen sopiville osanottajapaikoille, yhteisesti tuotettuihin tarinalinjoihin (storyline, Harré & van Langenhove 1999). Positiot yhdessä sosiaalisten aktien ja tarinalinjojen kanssa muodostavat rakenteen, jonka avulla sosiaalisten tapahtumien sisältöä ja dynamiikkaa voidaan jäsentää (Harré & Van Langenhove 2010). Positiointi voi ilmetä refleksiivisenä eli itsepositiointina tai interaktiivisena eli toisen positiointina (Davies & Harré 1990; Wagner & Herbel-Eisenmann 2009.) Refleksiivistä positiointia esiintyy esimerkiksi oppilaan puhuessa rooleistaan, kyvystään ja kokemuksistaan, ja interaktiivista taas oppilaan pyytäessä toista oppilasta perustelemaan ajatuksiaan (Turner ym. 2013).

Positiointi voi olla myös eriasteista. Ensimmäisen asteen positiointi on jokapäiväisessä vuorovaikutuksessa tapahtuvaa, jolloin ihmiset usein tahattomasti ja tiedostamatta positioivat itseään ja toisiaan meneillään olevaan tarinalinjaan (Davies & Harré 1990). Toisen as-

teen positiointia esiintyy, kun toinen henkilö kyseenalaistaa positioinnin ja asettaa sen neuvoteltavaksi (Harré & Van Langenhove 2010). Positiointiteoriaan sisältyvän tarinalinja-käsitteen käyttö ei ole tutkimuksen kentällä vakiintunut (Herbel-Eisenmann ym. 2015), minkä vuoksi käsite rajattiin tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

### *Tutkimuksen toteutus*

Tutkimusaineisto kerättiin kahdeksan oppitunnin pituisessa ClassPad-projektissa syksyllä 2005. Projektissa tutkittiin minimaalisen ohjeistuksen (ks. Carroll 1990; Carroll & Van der Meij 1998) ja kvasi-systemaattisen käsitteenmuodostuksen mallin (ks. Haapasalo 2012) vuorovaikutusta itseohjautuvissa teknologiapohjaisissa opiskeluympäristöissä. Minimaalisen ohjeistuksen ja oppilaskeskeisyyden noudattaminen näkyi muun muassa oppilaiden autonomiassa päättää työskentelyn rytmittämisestä. Oppilailla ei ollut kotitehtäviä, kontrolloituja oppituntitehtäviä eikä aikarajoja. Projektin alussa oppilaille kerrottiin, että tavoitteena on tutkia, miten he voivat oppia ilman opettajan instruktioita, luokkatoverin ja teknologian avulla.

Oppitunnin aluksi oppilasparit valitsivat edellisellä oppitunnilla kirjoittamansa oppimispäiväkirjan perusteella tehtävät opettajan valmiiksi laatimista tehtävävaihtoehdoista. Projektissa opiskeltiin suoran yhtälöä, ja tähän käytettiin ongelmatehtäviä, jotka ovat jaoteltavissa käsitteen muodostusprosessin (Haapasalo 2012) mukaisesti orientaatio-, tunnistamis-, tuottamis- sekä lujittamisvaiheen tehtävyytyyppeihin. Sen lisäksi tehtävät laadittiin kattavasti hyödyntämään matemaattisen tiedon eri esitysmuotoja (symbolinen, graafinen ja verbaalinen).

Projektiin osallistui 23 erään itäsuomalaisen peruskoulun yhdeksäsluokkalaista oppilasta. Neljällä oppilasparilla oli projektin oppituntien aikana käytössä mikrofoni ja tallennuslaitteet, jotka tallensivat oppilaiden puheen ääninauhalle. Tähän tutkimukseen

valittiin kahden heterogeenisen oppilasparin keskustelut. Näin aineisto saatiin rajattua riittävästi mikrotason tarkastelua varten. Tekstin litterointivaiheessa oppilaille annettiin keksityt nimet anonymiteetin takaamiseksi. Ensimmäisen oppilasparin muodostivat tyttö ja poika ja heidät nimettiin Katiksi ja Panuksi. Toiseksi seurattiin Toukon vuorovaikutusta. Tarkastelluilla tunneilla hänellä oli parinaan Jaakko viidellä tunnilla, Ilari kahdella, ja Aatu yhdellä tunnilla. Tutkimusaineisto koostui oppilasparien kahdeksan oppitunnin ääninauhoista, ja sitä oli yhteensä 10 tuntia 14 minuuttia. Diskurssianalyysia ja positiointiteoriaa aiemmin soveltaneita tutkimuksia mukaillen muotoiltiin litteroinnissa hyödynnetyt merkit (ks. liite 1) (Hartikainen 2007; Yamakawa ym. 2009). Litteraatioyksikkönä oli yksi puheenvuoro.

### *Aineiston analyysi*

Matematiikan projektin oppilaskeskeisen ja oppilaiden autonomiaa painottavan luonteen vuoksi analyysi pohjautui ajatukseen, että ulkopuolelta tulevan ja tietynlaiseen vuorovaikutukseen painostavan struktuurin puuttuessa diskurssiin osallistuvilla on mahdollisuus toteuttaa vaihtelevia vuorovaikutuskäytänteitä (Wagner & Herbel-Eisenmann 2009). Samalla kuitenkin tiedostettiin, että aiemmat kokemukset ja oppilaiden yksilölliset ominaisuudet ovat läsnä vuorovaikutuksessa. Sekä diskurssianalyysi että positiointiteoria nähdään yhtenäisen menetelmän sijasta enemmänkin lähtökohtina sosiaalisen todellisuuden moninaisuuden reflektointiin, minkä vuoksi niiden sisältämät käsitelmärittelit ja neuvot käsitteiden soveltamisesta eivät ole kovinkaan yksityiskohtaisia (ks. Potter 2009; Harré & Van Langenhove 1999).

Tutkimusaineiston analyysissa hyödynnettiin Herbel-Eisenmannin ja kumppaneiden (2015) näkemyksiä sekä positiointiteoriasta että Lemken (2000) teoriasta, jossa on tarkasteltu koulujärjestelmän eripituisia ajanjaksoja. Analyysin kohteeksi otetut luokkahuone-

vuorovaikutuksen ajanjaksot olivat yksittäinen ilmaus (utterance), vuoropuhelu (exchange) ja episodi (episode) (Herbel-Eisenmann ym. 2015). Samankaltaisia analyysiyksiköitä on käytetty myös aiemmissa luokkahuoneen diskursiivisia käytänteitä tarkastelleissa tutkimuksissa (ks. esim. Leiwo, Kuusinen, Nykänen & Pöyhönen 1987; Lindroos 1997). Ilmaus korvasi positiointitutkimuksissa useimmiten käytetyn käsitteen sosiaalinen akti. Yhden ilmauksen merkitys määrittyi vuorovaikutuskontekstissa ja se saattoi koostua yhdestä sanasta, kuten vastaajan nimeäminen ilmauksella "ope", tai useammasta sanasta, kuten neuvon kysyminen ilmauksella "Pittääkö tää valita täältä näin?". Vuoropuhelu saattoi koostua esimerkiksi kysymys-vastaus-vieruspareista. Vuorovaikutuksessa esiintyi erilaisia episodeja, jotka tunnistettiin ja määriteltiin keskustelun rakenteen ja funktion sekä asemointien perusteella.

Tutkimusaineiston analyysi käynnistyi kunkin oppitunnin ääninauhojen ja niistä tehtyjen litteraattien yksityiskohtaisella tarkastelulla. Tarkastelun aikana aineistosta alkoi erottua keskustelun tarkoituksen perusteella erilaisia episodeja. Karkean hahmottelun yhteydessä jokainen episodityyppi sai alustavan nimityksen. Seuraavaksi kutakin episodityypin esimerkkiä tarkasteltiin yksityiskohtaisesti. Episodista tarkasteltiin ensiksi sen rakennetta, jolloin määriteltiin episodin avaava ilmaus eli avaus siirto (ks. Leiwo ym. 1987) ja eriteltiin sitä seuraavan vuoropuhelun rakentumista. Toiseksi tarkasteltiin episodin merkitystä, jolloin keskustelussa esiintyneiden ilmausten merkitystä peilattiin kontekstiin. Kolmanneksi episodista analysoitiin ilmausten avulla rakentuneita asemointeja. Yksityiskohtaisen analyysin jälkeen episodiat verrattiin muihin keskustelutyypin alle luokiteltuihin episodiesimerkeihin. Tällä varmistettiin kunkin keskustelutyypin yhtenäisyys.

Positiointitutkimusta tehtäessä tutkijan positiossa olevan henkilön ajatellaan tarkastelevan tiettyä vuorovaikutustilannetta ulkopuolisen näkökulmasta, jolloin tutkijan tilan-

teesta havaitsemien asemointien tulkinnat voivat poiketa vuorovaikutustilanteesta olleiden toimijoiden tulkintoista. Näkökulmaerojen ja asemointien sattumanvaraisuuden vuoksi ei olekaan mahdollista luoda tietystä vuorovaikutustilanteesta yhtä oikeaa tulkintaa. Lisäksi vuorovaikutustilanteiden dynaamisuuden muuttaminen raportin muotoon on aina haastavaa ja antaa ilmiöstä väistämättä vaillinaisen kuvan. (Wagner & Herbel-Eisenmann 2009.) Tässä tutkimuksessa nämä haasteet on tiedostettu ja aineistosta tunnistettujen keskustelutyypien ja asemointien ajatellaankin tarjoavan yhdenlaisen, tutkijan näkökulmasta laaditun tulkinnan luokkahuoneessa esiintyneistä dynaamisista vuorovaikutustilanteista.

## Tulokset

### *Oppilasparien keskustelut ja asemoinnit*

Pareittain työskennelleiden oppilaiden vuorovaikutuksesta tunnistetut matematiikan projektityöskentelyyn liittyneet keskustelut nimettiin seuraavasti: organisatorinen, ohjauksellinen, kollaboratiivinen ja argumentatiivinen keskustelu. Oppilaiden keskustelut käynnistyivät kysyvällä, toteavalla tai vastaanottajan nimeävällä avaus siirrolla ja päättyivät useimmiten yhteisymmärryksen saavuttamiseen. Yhteisen ymmärryksen osoittavia ilmauksia olivat esimerkiksi "nii", "juu", "joo" ja "okei". Toisinaan eri keskustelutyypit limityivät toisiinsa, esimerkiksi ohjauksellinen keskustelu saattoi muuttua työskentelyn edessä kollaboratiiviseksi (ks. Ote 3). Episodien aikainen asemointi näyttäytyi lähinnä interaktiivisena, ensimmäisen asteen tiedostamattomana prosessina, jolloin vuorovaikutuksessa rakentuneita asemointeja ei kyseenalaistettu.

*Organisatorisen keskustelun* tehtävänä oli parin työskentelyn organisointi ja säätely. Episodin aloitti toisen oppilaan kysyvä tai vastaanottajan nimeävä avaus siirto. Episodeissa esiintyi ensimmäisen asteen asemointia, jolloin oppilas asemoi itseään tai pariaan työskentelyn organisoijaksi ehdottamalla tiettyä tehtävää

tai työskentelytapaa. Toisinaan oppilas ei hyväksynyt parinsa ehdotusta, vaan esitti vastaehdotuksen, mikä saattoi johtaa konfliktitilanteeseen ja oppilaiden yksintyöskentelyyn. Useimmiten episodit kuitenkin päättyivät yhteisymmärrykseen, kun oppilaat pääsivät yksimielisyyteen työskentelyn toteuttamisesta. Otteen 1 esimerkissä oppilaat valitsevat seuraavan ongelmanratkaisutehtävän ja päättävät työskentelytavasta.

Ote 1 (KP5, 34–44)

K: Panu

P: Hei, Kati

K: Kokkeillaanko tuota?

P: Kuvautuvat suorina, täääh?

K: Mmm. Kato ku jos näitä nyt rupeis—

P: Nii, kyl mä tiän, joo joo joo.

K: No jos sie lähet vaikka tuolta, ni mie (P: joo, joo) voin tota nää ja sit katottaan

tulleeko näistä mistään suorina.

P: Joo [mölinää]

K: Merkkää vaikka jollakin. Kiitokset. Jos sie lähet tuolta eestä, mie lähen tuolta.

P: Juuu

Otteen 1 episodi käynnistyi, kun Kati nimesi parinsa herättääkseen hänen huomionsa. Panu vastasi avaussiirtoon ilmauksella "Hei, Kati", jonka jälkeen Kati ehdotti tiettyä tehtävää ja asemoitui näin työskentelyn organisoijaksi. Panu luki osan tehtävänannosta ääneen ja tuotti kysyvän ilmauksen "täääh?". Kati reagoi siihen aloittamalla tehtävän selventämisen, jolla asemoi itseään osaavammaksi. Panu keskeytti Katin puheenvuoron ilmauksella "kyl mä tiän", jolla hän asemoi myös itseään osaajaksi. Kati jatkoi työskentelyn organisointia antamalla Panulle toimintakehityksen, jonka Panu hyväksyi. Kati jatkoi vielä ehdottamalla työnjakoa, jonka Panu edelleen hyväksyi ilmauksella "juuu".

*Ohjauksellisen keskustelun* tehtävänä oli toisen oppilaan ohjaaminen matemaattisen ongelman ratkaisemisessa tai laskimen käytössä. Episodit käynnistyivät kysyvällä tai toteavalla avaussiirrolla, jolla apua tarvitseva kutsui parinsa mukaan vuorovaikutukseen. Episodien aikaisessa vuorovaikutuksessa apua antava oppilas asemoitui ohjaajaksi ja avunsaaja ohjat-

tavaksi. Episodit päättyivät jaettuun ymmärrykseen ja niitä seurasi oppilaiden itsenäinen työskentely tai siirtyminen kollaboratiiviseen keskusteluun. Seuraavan esimerkin keskustelussa Kati ohjaa Panua ClassPad-laskimen käytössä.

Ote 2 (KP4, 53 – 62)

P: Korhonen

K: Nii

P: [mölinää] Noni kato. Pittääkö tää jotenki valita täältä näin?

K: Joo

P: Tällä näin, mut miten?

K: Kato. Mie nyt niinku, tuosta nyt niinku valit het just tuon.

P: Sehän oli siinä.

K: Sitte vaan noin. Sitte otat vaikka edit. kopy. edit. [epäselvä]

P: No niin se mulla oli.

K: Nii. Ja nyt se tuli siihen. Eli nyt mie kato äsken vaan täyten sen tänne.

P: Tohon pitäis tulla ykköksen.

K: No periaatteessa.

P: Eiku ei välttämättä.

K: No periaatteessa pitäis, mutta periaatteessa ei. Sit sie voit tän jälkeen piirtää ton toisen—

P: Onkos tuossaki niinku ykkösessä nuo, on.

K: On

P: Vitsi mie alan oppimaan!

K: Hyvä

P: Paitsi että... en jaksas.

Otteen 2 alun ohjauksellinen episodi käynnistyi Panun avaussiirrolla, jolla hän nimesi vastaanottajan. Kati reagoi "nii" ilmauksella, jolla hän siirsi puheenvuoron takaisin Panulle. Panu kysyi neuvoa laskimen käyttöön ja ilmauksella asemoi Katin ohjaajaksi ja itsensä ohjattavaksi. Katin vastaus "joo" ei riittänyt Panulle, vaan hän tuotti lisäkysymyksen, jonka seurauksena Kati havainnollisti laskimen käyttöä sekä puheilmauksella että toiminnallisella aktilla. Ohjauksellinen keskustelu muuttui kollaboratiiviseksi Panun ilmauksesta "tohon pitäis tulla ykköksen" alkaen, jonka jälkeen molemmat asemoituivat aktiivisiksi ongelmanratkaisijoiksi. Lyhyen keskustelun jälkeen esiintyi vielä Panun refleksiivinen asemoituminen oppivaksi ilmauksella "vitsi mie alan oppimaan", jota seurasi Katin kehuva ilmaus. Panu päätti episodin ilmaisemalla suh-

tautumisensa opiskeluun ”en jaksas”. Esimerkki kuvastaa vuorovaikutuksen dynaamisuutta ja keskustelutyypin limittymistä toisiinsa.

*Kollaboratiivisen keskustelun* tarkoituksena oli matemaattisen ongelman ratkaiseminen yhdessä. Episodit olivat useimmiten seurausta ohjaukselliselle keskustelulle, jonka aikana ohjattavaksi asemoitunut oppilas pääsi samalle ymmärryksen asteelle ohjaajan kanssa (ks. ote 2) ja osallistui aktiivisesti ongelmanratkaisuun. Kollaboratiiviset episodit olivat lyhyitä ja oppilaiden ilmaukset olivat toisiaan täydentäviä tai korjaavia. Keskusteluissa molemmat oppilaat asemoituivat ongelmanratkaisijoiksi. Ilmausten rakentumisessa saattoi kuitenkin näkyä ohjauksellisen keskustelun aikaiset asemoinnit siten, että aiemmin ohjaajaksi asemoitunut vahvasti kollaboratiivisen keskustelunkin aikana parinsa ilmaukset. Episodit päättyivät yhteiseen ymmärrykseen. Otteen 3 kollaboratiivisessa keskustelussa oppilaat päättelevät yhdessä matematiikan tehtävien ratkaisuja.

Ote 3 (OA7, 114-118)

A: Kuvittelen silleen. Ja sitte tästähän helposti pystyy laskee, et onkse miinus mitä, kun mones piste se on tästä alaspäin.

O: Miinus yks.

A: Nii. kaks, kolme, neljä, viis. Joo tää on miinus yks.

O: Ja sit tää on jotenki x, -x-1. Tuo on sama mut väärin, toisinpäin.

A: Joo. Nii on. Sama ku, sama mutta toisin päin.

Otteen 3 keskustelua edelsi lyhyt ohjauksellinen keskustelu, jossa Aatu selosti havainnollista tapaansa määrittää suoria. Kollaboratiivinen episodi käynnistyi, kun Ottokin osallistui suorien määrittämiseen ilmauksella ”miinus yks”, jolla hän asemoi itsensä ongelmanratkaisijaksi eikä Aatu kyseenalaistanut sitä. Otteessa on kuitenkin havaittavissa osallistujien välistä tiedollista epäsymmetriaa, sillä episodin aikana Aatu vahvasti kaksi kertaa Oton määrittelevän ilmauksen.

*Argumentatiivisen keskustelun* tarkoituksena oli saavuttaa yhteinen ymmärrys tietyistä matemaattisesta ilmiöstä. Episodit käynnistyivät

toisen oppilaan kysyvällä ilmauksella, jonka tarkoituksena oli saada oppilasparilta perusteltu vastaus esitettyyn kysymykseen. Episodeissa kysyvän avausiirron tuottanut oppilas asemoi itsensä kriittiseksi kysyjäksi, mikä edellytti vastaanottajalta perusteltua vastausta. Episodit päättyivät jaettuun ymmärrykseen. Otteen 4 esimerkissä Panu pyytää Katia perustelemaan ratkaisemaansa tehtävää.

Ote 4 (KP7, 29-42)

P: Mistä sie tiität, että tää yy on  $2x+2$ ?

K: Kato ku mie oon oppinu sen, että jos se olisi niinku että  $y=x$  ni se kulkis niinku tuosta, se kulkis ihan niinku näitten kahen välistä. Näitten kahen välistä ihan pystysuorraan tolleen. Sit jos se on niin tota (P: mistä sie tiität?) sit jos se on  $2x$ , sit jos se on  $3x$  ni se kulkis jostain tästä. Ja neljä viis tohon. Tohon, koko ajan tullee lähemmäs tota.

P: Jooooo, mut et sie voi olla ihan satavarma, et onko tuo  $2x$

K: Noku mie testasin sen sitte.

P: No niiin jooooo. No tää on sit jotain  $3x$ , eiku yks, eiku  $v^*$

K: Se on jottain miinus, oisko se  $-3$  vaikka. Ootahan.

P: Ope. Ope.

K: Aika lähellä.

K: Katohan se mennee aika lähellä tuota. Kato ku tästä, kato ku jos se on, jos se mennee tuosta, mutta sitten ni tota—

P: [hyräilyä] Voisitsie täks päiväks tuua mulle sen? puhuu matematiikan kokeesta

Otteen 4 episodi käynnistyi Panun kysyvällä avausiirrolla, jonka tarkoituksena oli saada Katilta vastaus tietylle suoralle antamaansa määritelmään. Ilmauksessa oli kyseenalaistava sävy, ja Panu asemoituikin kriittiseksi kysyjäksi. Kati hyväksyi Panun kysymyksen ja puheenvuorollaan asemoitui perustelevalle vastaajaksi. Panu jatkoi kyseenalaistamista ”mut et sie voi olla ihan satavarma, et onko tuo  $2x$ ”, jolloin Kati jatkoi perustelua kertomalla, että hän oli varmistanut suoran oikeellisuuden testaamalla. Argumentatiivinen keskustelu päättyi Panun hyväksytyä Katin perustelun ilmauksella ”no niin jooooo”. Samassa puheenvuorossa Panu käynnisti kollaboratiivisen keskustelun aloittamalla uuden suoran määrittelyn, johon Kati osallistui. Panun työskentely kuitenkin keskeytyi, kun hän kutsui opetta-



jan luokseen ja käynnisti siten jälleen uuden episodin. Esimerkin jälkeen oppilaat jatkoivat yksintyöskentelyä.

### *Opettajan ja oppilaiden väliset keskustelut ja asemoinnit*

Opettajan ja oppilaiden välisessä vuorovaikutuksessa matematiikan projektityöskentelyyn keskittyneet keskustelutyypit nimettiin seuraavasti: neuvoa-antava ja dialoginen keskustelu. Lisäksi aineistossa esiintyi lyhyitä opettajan käynnistämisiä episodeja, joilla hän kartoitti kunkin oppilasparin projektin tilannetta. Neuvoa-antavien ja dialogisten keskustelujen käynnistäjiä olivat sekä oppilas että opettaja. Keskustelujen aikana esiintyi lähinnä ensimmäisen asteen interaktiivista asemointia, sillä oppilaat eivät kyseenalaistaneet opettajan tuottamia asemointoja. Myös opettajan ja oppilaiden väliset episodit päättyivät yhteisen ymmärryksen saavuttamiseen.

*Neuvoa-antavan keskustelun* tehtävänä oli laskimen käyttöä tai matemaattista ongelmaa koskevan ongelman ratkaiseminen. Episodit käynnistyivät oppilaan kysyvällä tai nimeävällä ilmauksella, jolla herätettiin opettajan huomio. Episodit olivat rakenteeltaan lyhyitä ja koostuivat kysymys-vastaus-vuoropuheiluista. Niiden aikana opettaja asemoitui oppilaan kysymysten kautta tiedon antajaksi ja oppilas taas tiedon vastaanottajaksi. Opettaja saattoi joko hyväksyä asemoinnin tarjoamalla oppilalle suoran vastauksen, tai tuottaa vastauksen sijaan vastakysymyksen, jolloin hän asemoituikin tenttaajaksi ja aktivoi oppilasta ratkaisemaan kohtaamansa ongelman. Episodit päättyivät oppilaan saatua ratkaisun ongelmaansa, opettajan antamana tai opettajan tuella itse tuotettuna. Otteen 5 esimerkissä Kati saa vastauksen kysymykseen "Mikä on piste 0-2?".

Ote 5 (KP8, 140-146)

K: Ope miten, mikä on piste 0-2, 0-2?

O: Joo, se mennee niin, että sen sijainti x-akselilla on nollassa ja y-akselilla miinus kakkosessa.

K: No mutta se on niinku, et suora leikkaa y-akselin pisteessä 0-2, (O: joo eli siin on nolla) x on

0, täällä -2.

O: Nii eli siellä on se piste.

K: Joo, okei.

Otteen 5 lyhyt episodi käynnistyi Katin puheenvuorolla, jossa hän nimesi opettajan ja lisäksi esitti tälle kysymyksen. Katin kysyvä ilmaus asemoi opettajan tiedon antajaksi. Opettaja vastasi Katin kysymykseen, johon Kati reagoi toistamalla opettajan vastauksen ja havainnollistamalla sitä vielä laskimella. Puheenvuoron tarkoituksena oli saada vahvistus omalle ymmärrykselle. Opettaja vahvisti Katin puheenvuoron, jonka Kati vielä hyväksyi ilmauksella: "Joo, okei".

*Dialogisen keskustelun* tehtävänä oli kartoittaa oppilaiden tietämystä ja tukea uuden tiedon rakentamista. Keskustelu rakentui opettajan ja oppilaan tai oppilasparin välisessä dialogissa. Episodit käynnistyivät oppilaan toteavalla tai opettajan kysyvällä ilmauksella. Episodien aikana opettaja ohjasi oppilasparin ajattelua ja toimintaa asemoimalla oppilaita suljettujen ja avointen kysymysten tai ohjeiden avulla aktiivisiksi toimijoiksi ja ongelmanratkaisijoiksi. Opettaja taas asemoitui oppilaiden aktivoijaksi ja ongelmanratkaisuprosessin ohjaajaksi. Opettaja myös pyysi oppilasta selittämään jotakin käsitettä tai tämän omaa ajatteluprosessia sekä toisti oppilaiden ilmauksia, jolloin tarkoituksena oli selkeyttää tai vahvistaa oppilaan puheenvuoro. Episodien aikana saattoi esiintyä taukoja, kun opettaja jätti oppilaat miettimään ongelmanratkaisua. Episodit päättyivät jaettuun ymmärrykseen, minkä jälkeen opettaja yleensä antoi lisää oppilaiden ymmärrystä vahvistavia ongelmanratkaisutehtäviä. Ote 6 on katkelma pitkästä dialogisesta keskustelusta, jossa Touko ja Jaakko määrittelevät opettajan tuella suoran yhtälön termejä.

Ote 6 (TJ3, 226 – 252)

T: Mie en oikkeen älynny sitä vakioo.

O: Beetä

T: Mikä se vakio oli?

O: Se oli tuo. Nii, mikä se oli, Jaakko kerro sie mikä se oli se vakio.

J: Vakio

O: Tuommosessa yhtälössä aina on.

J: Sitä on vaikeeta selittää. No se b on tuo viimeinen numero aina.

O: Se on se missä ei oo, mitä eroo silloin tuohon toiseen, mikä ero tuo k vakio on, mikä ero sillä on beehen? Mistä sen tunnistaa kumpi on k kumpi b?

J: Noku siinä on se x perässä.

O: Aina koon perässä on x, been perässä ei oo. Ne on niitä b vakioita, joka yhtälössä on omasa. Tai sit se on 0, joka ei näy.

T: Jooo

O: Entäs sitte?

T: Sit meidän pitää miettiä, miten arvaa vakio b voi olla ton suoran?

J: No ku mie en oikkeen ällyy sitä.

O: Työ ootte nyt piirtäny.

J: Me ollaan piirretty.

T: Tehhään noita samoja laskuja, muta vaihtaan sitä.

O: No mitä tossa kuvassa näkyy?

J: Onko siinä mittään logiikkaa, et miten se niinku mennee?

O: Kerro mitä sie aattelit siinä logiikkana.

J: No ensin mie ajattelin kato ku tossa on tuolla on tuo miinus kolme (O: mmm) ni se on tää c tässä, ni kato ku tää päättyy tänne kolmoseen täällä. (O: mm-m) Mut ku se ei voi olla -3, ku sen pitäis olla täällä

T: Koska Touko sano, että älä ole typerä Jaakko.

J: No nii koska se ei päde näihin muihin.

Ote 6 käynnistyi opettajan kysyvällä avausiirrolla, jolla hän selvitti, mitä tehtävää oppilaspari oli ratkaisemassa. Sitä seurasi Toukon toteava ilmaus, jonka tarkoituksena oli saada apua käsitteen vakiotermin ymmärtämiseen. Opettaja reagoi Toukon toteamukseen ja aktivoi Jaakkoa määrittelemään käsitteen, jolloin hän asemoi Jaakkoa ongelmanratkaisijaksi. Opettaja taas asemoitui oppilaiden ongelmanratkaisuprosessin ohjaajaksi. Jaakko ei kyseenalaistanut opettajan ensimmäisen asteen asemointia, vaan reagoi vastaamalla kysymykseen. Dialogisen neuvottelun aikana opettaja tuotti suljettuja kysymyksiä, kuten "mistä sen tunnistaa kumpi on k kumpi b?", ja avoimia kysymyksiä, kuten "entä sitte?". Lisäksi hän toisti ja täydensi Jaakon ilmauksia ja pyysi tätä selostamaan ajatteluaan ilmauksella "kerro mitä sie aattelit siinä logiikkana". Episodin aikana selvisi, ettei Jaakollakaan ollut täyttä ymmärrystä vakiotermin määrittelystä. Pit-

kä episodi jatkui esimerkin jälkeen siten, että opettaja ohjasi kysymysten ja ohjeiden avulla oppilaiden merkityksenantoprosessia. Lopulta oppilaat ymmärsivät käsitteen merkityksen, minkä seurauksena opettaja antoi oppilaille uusia ongelmanratkaisutehtäviä.

## Pohdinta

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin oppilaskeskeisyyteen ja minimaalisen ohjeistuksen ajatukseen perustuneiden matematiikan oppituntien vuorovaikutustilanteita. Tutkimuksessa keskityttiin kahden oppilasparin sekä oppilaiden ja opettajan välisiin episodeihin, jotka liittyivät matematiikan projektiin. Aineistosta tunnistettiin keskustelun tarkoituksen ja siinä rakentuneiden asemointien perusteella erilaisia keskustelutyyppisiä. Oppilasparien työskentelyn aikaiset keskustelut nimettiin seuraavasti: organisatorinen, ohjauksellinen, kollaboratiivinen ja argumentatiivinen keskustelu. Opettajan ja oppilaiden välillä esiintyneet keskustelutyyppit taas nimettiin neuvoa-antavaksi ja dialogiseksi keskusteluksi.

Vuorovaikutuksessa esiintyneet keskustelut vaihtelivat dynaamisesti ja saattoivat limityä toisiinsa (ks. ote 2 ja 4). Samalla keskusteluissa rakentuneet asemoinnit olivat jatkuvasa muutoksessa. Keskusteluista tunnistettuja oppilaiden keskeisimpiä asemoiteja olivat työskentelyn organisoiija, ohjaaja, ohjattava, ongelmanratkaisija, kriittinen kysyjä ja perusteleva vastaaja. Asemointi näyttäytyi useimmiten interaktiivisena ja tiedostamattomana, jolloin vuorovaikutuksessa rakentuneita asemoiteja ei kyseenalaistettu eikä niistä siten myöskään neuvoteltu. Varsinaisia konfliktia ja neuvottelutilanteita aineistossa esiintyi ainoastaan organisatorisen keskustelun aikana, kun oppilaat olivat eri mieltä työskentelyn toteuttamisesta.

Oppilaskeskeisen työskentelyn on todettu vaihtelevan yhteistoiminnallisen ja kollaboratiivisen työskentelymuodon välillä (Holli- man & Scanlon 2006), ja se näkyi myös tämän tutkimuksen vuorovaikutustilanteissa. Yhteis-

toiminnallinen työskentely näyttäytyi projektin ongelmanratkaisutehtävien jakamisena jäsenten välillä. Tällöin oppilaat työskentelivät yksin ja vuorovaikutuksessa esiintyi lähinnä ohjauksellisia keskusteluja oppilaan pyytessä apua pariltaan. Kollaboratiivisen työskentelyn aikana taas oppilaat osallistuivat yhteisen tehtävän ratkaisemiseen. Kollaboratiiviset keskustelut jäivät kuitenkin usein hyvin lyhyiksi.

Aineistosta tunnistettujen keskustelutyypien peilaaminen oppimisen näkökulmasta toteutettuihin tutkimuksiin osoittaa, että yhteistä uuden tiedon rakentamista esiintyi vain kollaboratiivisten keskustelujen aikana. Silloinkin keskustelu rakentui kumulatiivisesti eli aiempia ilmauksia täydentämällä eikä sisältänyt puheenvuorojen kriittistä arviointia tai neuvottelua (ks. tutkiva keskustelu; Mercer 1996). Kriittisiä ilmauksia esitettiin vain argumentatiivisten keskustelujen aikana, kun oppilas kyseenalaisti parin itsenäisen työskentelyn aikana ratkaisemaa tehtävää ja pyysi perustelua.

Erityisesti projektin alussa oppilaat tukeutuivat usein opettajaan ja tällöin syntyi neuvoa-antavia keskusteluja. Opettajan ja oppilaiden välisten dialogisten keskustelujen aikana opettaja asemoitui oppilaiden aktivoijaksi ja ongelmanratkaisuprosessin ohjaajaksi, mikä avulla hän saikin oppilaat toimimaan aktiivisina ongelmanratkaisijoina. Dialogien aikana esiintyi sekä tietynlaiseen ongelmanratkaisuun johdattavaa funneling-tyyppistä vuorovaikutusta, että oppilaiden ajatteluprosessiin perustuvaa focusing-tyyppistä vuorovaikutusta (Herbel-Eisenmann ym. 2005).

Dialoginen keskustelu sisälsi paljon dialogiselle opetukselle ominaisia piirteitä (ks. esim. Lehesvuori ym. 2013), sillä opettaja antoi toimintaohjeita, esitti suljettuja ja avoimia kysymyksiä sekä toisti, uudelleen muotoili, tarvittaessa kyseenalaisti ja vahvisti oppilaiden vastauksia. Keskustelujen aikana esiintyi myös oppilaiden ymmärrystä tai onnistumista osoittavia ilmauksia, kuten "Ope, I did it!". Dialogiset keskustelut olivat usein pitkiä ja ne saattoivat sisältää taukoja, kun opettaja jätti

oppilaat miettimään ongelmanratkaisua. Toisinaan dialoginen keskustelu johti oppilaspäin keskinäisen kollaboratiivisen keskustelun käynnistymiseen.

Oppilaskeskeisiä työskentelytilanteita tutkimalla saadaan oppilaiden vuorovaikutuksen rakentumisen ohella tietoa myös siitä, miten opettajan asema ja toiminta muotoutuvat vuorovaikutusprosessin aikana. Oppilaskeskeisen ja itseohjautuvan työskentelymuodon haltuunotto osoittautui tutkimusaineistossa melko haastavaksi prosessiksi. Tällöin opettajan merkitys oppilaiden opiskeluprosessin aktiivisena havainnoijana, tukijana ja ohjaajana korostui. Tämä tutkimus osoittaa, että opettaja voi tukea oppilaiden ongelmanratkaisuprosessia rakentamalla dialogista keskustelua, mikä edesauttaa myös oppilaiden keskinäisen ongelmanratkaisuprosessin käynnistymistä. Dialogisten keskustelujen toteuttaminen voikin tarjota menetelmän tukea oppilaiden vuorovaikutuksen kehittymistä kohti vuorovaikutussuhdetta, jossa oppimisprosessi muotoutuu ilman ulkopuolista ohjausta (ks. Neumann 2013).

Tutkimustulosten perusteella se, että opilaille annetaan päättävältä työskentelyn organisoinnista ja rytmittämisestä, tarjoaa mahdollisuuden monenlaisten keskustelujen ja asemointien rakentumiselle. Erilaisissa asemissa toimiessaan oppilaat harjaannuttavat opiskeluprosessin aikana monipuolisesti vuorovaikutus-, viestintä- ja yhteistyötaitojaan, mikä tukee uuden opetussuunnitelman tavoitteita. Kokoavasti voi todeta tulosten vahvistavan kuitenkin aiempien tutkimusten (Arvaja ym. 2002; Shepardson 1996; Wegerif & Dawes 2004) johtopäätöksiä siitä, että oppilaiden keskinäisten, korkeatasoisen ymmärtämiseen tähtäävien neuvottelutilanteiden muodostuminen edellyttää kollaboratiivisten työskentelytaitojen tietoista harjoittelua. Oppilaskeskeinen työskentely ja eri asemissa toimimisen harjoittelu dialogisia menetelmiä hyödyntävän opettajan avustuksella voisi olla yksi tapa päästä kohti kollaboratiivista oppimista.

## Lähteet

- Arvaja, M. Häkkinen, P., Rasku-Puttonen, H. & Eteläpelto, A. 2002. Social processes and knowledge building during small group interaction in a school science project. *Scandinavian journal of educational research* 46 (2), 161–179.
- Barwell, R. 2005. Ambiguity in Mathematics Classroom. *Language and Education* 19 (2), 118–126.
- Bollnow, O. 1971. Risk and failure in education. Teoksessa J. P. Strain (toim.) *Modern philosophies of education*. New York: Random House, 520–535.
- Carroll, J. M. 1990. *The Nurnberg funnell: Designing minimalist instruction for practical computer skill*. Cambridge: MA: The MIT Press.
- Carroll, J. M. & Van der Meij, H. 1998. Ten misconceptions about minimalism. Teoksessa J. M. Carroll (toim.) *Minimalism beyond the Nurnberg Funnel*. Cambridge: MA: The MIT Press. 55–90.
- Davies, B. & Harré, R. 1990. Positioning: the discursive production of selves. *Journal of Theory of Social Behaviour* 20 (1), 43–65.
- Eronen, L. & Portaankorva-Koivisto, P. 2012. Oppilaiden toiveet ja kokemukset matematiikan oppitunnin määrittäjänä. Teoksessa P. Atjonen (toim.) *Oppiminen ajassa – kasvatus tulevaisuuteen*. Turku: Suomen kasvatustieteellinen seura, 264–278.
- Esmonde, I. & Langer-Osuna, J. M. 2013. Power in numbers: student participation in mathematical discussions in heterogeneous spaces. *Journal for Research in Mathematics Education* 44 (1), 288–315.
- Haapasalo, L. 2012. *Oppiminen, tieto ja ongelmanratkaisu*. Joensuu: Medusa.
- Hannula, M. & Oksanen, S. 2013. Opettajamuuttujien yhteyks osamisen muutokseen. Teoksessa J. Metsämuuronen (toim.) *Perusopetuksen matematiikan oppimistulosten pitkittäisarviointi vuosina 2005–2012*. Opetushallitus: Koulutuksen seurantaraportti 2014: 4.
- Harré, R. & Van Langenhove, L. 2010. Varieties of positioning. Teoksessa L. Van Langenhove (toim.) *People and societies. Rom Harré and designing the social sciences*. New York: Routledge, 106–120.
- Hartikainen, A. 2007. Seitsemäsluokkalaisen oppilasryhmän interpsykologiset oppimisprosessit tutkivan oppimisen kontekstissa. Joensuun yliopiston kasvatustieteellisiä julkaisuja 124.
- Herbel-Eisenmann, B., Beth, A. & Breyfogle, M. L. 2005. Questioning our patterns of questioning. *Mathematics Teaching in the Middle School* 10 (9), 484–489.
- Herbel-Eisenmann, B., Wagner, D., Johnson, K., Suh, H. & Figueras, D. 2015. Positioning in mathematics education: revelations on an imported theory. *Educational Studies in Mathematics* 89, 185–204.
- Holliman, R. & Scanlon, E. 2006. Investigating cooperation and collaboration in near synchronous computer mediated conferences. *Computers & Education* 46 (3), 322–335.
- Kauppinen, A. 2013. Oppimisilanteita ja vuorovaikutusta. Helsinki: suomalaisen kirjallisuuden seura.
- Hähkiöniemi, M. & Hirvonen, S. 2013. Ymmärtämisen kasvun rytmittäminen tutkivassa oppimisessä. *Kasvatus* 44 (2), 126–137.
- Lea, S. J., Stephenson, D. & Troy, J. 2003. Higher education students' attitudes to student-centred learning: Beyond 'educational bulimia'? *Studies in Higher Education* 28 (3), 321–334.
- Lehesvuori, S., Viiri, J. & Rasku-Puttonen, H. 2013. Dialoginen vuorovaikutus luonnontieteissä. *Kasvatus* 44 (4), 381–393.
- Leiwo, M., Kuusinen, J., Nykänen, P. & Pöyhönen, M.-R. 1987. Kielellinen vuorovaikutus opetuksessa ja oppimisessä III. Oppilaiden ryhmäkeskustelut. Jyväskylän yliopisto, Kasvatustieteiden tutkimuslaitos.
- Lemke, J. 2000. Across the scales of time: artifacts, activities, and meanings in ecosocial systems. *Mind, Culture and Activity* 7 (4), 273–290.
- Levinson, S. C. 1992. Activity types and language. Teoksessa P. Drew & J. Heritage (toim.) *Talk at work. Interaction in institutional settings*. Cambridge: University Press, 66–100.
- Lindroos, M. 1997. Opetusdiskurssiin piirretty viiva: tyttö ja poika luokkahuoneen vuorovaikutuksessa. Helsingin yliopiston kasvatustieteen laitoksen tutkimuksia, 1238–3465; 153.
- Mercer, N. 1996. The quality of talk in children's collaborative activity in the classroom. *Learning and Instruction* 6 (4), 359–377.
- Mercer, N. 2004. Sociocultural discourse analysis: analyzing classroom talk as a social mode of a thinking. *Journal of Applied Linguistics* 1 (2), 137–168.
- Mercer, N. 2010. The analysis of classroom talk: methods and methodologies. *British Journal of Educational Psychology* 80, 1–14.
- Neumann, J. 2013. Developing a new framework for conceptualizing "Student-Centered Learning". *The Educational Forum* 77, 161–175.
- Niemi, R. Heikkinen, H. L. & Kannas, L. 2010. Osallisuus koulupedagogiikan lähtökohtana. *Kasvatus* 41 (1), 53–62.
- Niemi, E. K. & Metsämuuronen, J. (toim.). 2010. Miten matematiikan taidot kehittyvät? Matematiikan oppimistulokset peruskoulun viidennen vuosiluokan jälkeen vuonna 2008. Koulutuksen seurantaraportit 2010: 2. Helsinki: Opetushallitus.
- POPS. 2014. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. Helsinki: Opetushallitus.
- Potter, J. 2009. Discourse analysis. Teoksessa M. Hardy & A. Bryman (toim.) *The handbook of Data analysis*. London: Sage, 607–624.
- Ritchie, S. M. 2002. Student positioning within groups during science activities. *Research in Science Education* 32, 35–54.
- Roschelle, J. & Teasley, S. D. 1995. The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. *Computer Supported Collaborative Learning* 128, 66–97.
- Sahlberg, P. & Berry, J. 2003. Small group learning in mat-

- hematics: Teachers' and pupils' ideas about groupwork in school. Turun yliopisto, Kasvatusalan tutkimuksia 13.
- Salomaa, P. 1998. Opettajan asenteet ja vallankäyttö opetusdiskurssissa. Oulun yliopisto: Suomen ja saamen kielen ja logopedian laitoksen julkaisuja n:o 12.
- Shepardson, D. P. 1996. Social interactions and the mediation of science learning in two small groups of first-graders. *Journal of Research in Science Teaching* 33 (2), 159–178.
- Sinclair, J. & Coulthard, R. 1975. Towards an analysis of discourse. The English used by teachers and pupils. London: Oxford University Press.
- Turner, E. Dominguez, H., Maldonado, L. & Empson, S. 2013. English learners and mathematical discussion. *Journal for Research in Mathematics Education* 44 (1), 199–234.
- Tynjälä, P. 1999. Oppiminen tiedon rakentamisena: konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Van Langenhove, L. & Harré, R. 1999. Introducing positioning theory. Teoksessa R. Harré & L. Van Langenhove. Positioning theory. Oxford: Blackwell. 14 – 31.
- Wagner, D. & Herbel-Eisenmann, B. 2009. Re-mythologizing mathematics through attention to classroom positioning. *Educational Studies in Mathematics* 72 (1), 1–15.
- Wegerif, R. & Dawes, L. 2004. Thinking and Learning with ICT: Raising achievement in Primary classrooms. London: Routledge.
- Yamakawa, Y., Forman, E. & Ansell, E. 2009. Role of positioning: the role of positioning in constructing an identity in a third grade mathematics classroom. Teoksessa K. Kumpulainen, C. E. Hmelo-Silver & M. César (toim.) Investigating classroom interaction. Methodologies in action. Rotterdam: Sense, 179–202.
- Yrjänäinen, S. 2011. "Onks meistä tähän?" Aineenopettajakoulutus ja opettajaopiskelijan toiminnallisen osaamisen palapeli. *Acta Universitatis Tamperensis* 1586.

## LIITE 1. Litterointimerkit

- ( ) päällekkäispuhetta: toisen puheenvuoron aikana esitetty ilmaus
- [ ] äännähdykset: nauru, huokaus, hyräily sekä epäselvät kohdat
- ... puheenvuoron aikana esiintyvä lyhyt katkos
- puheenvuoro jää kesken
- kursiivilla* muu toiminta

Aineistossa esiintyneet kiro sanat lyhennettiin käyttämällä sanan ensimmäisen kirjaimen perässä \* -merkkiä. Luettavuuden vuoksi litteroinnissa käytettiin kirjoitetun kielen välimerkkejä (, . ? !), sekä numeroita ja algebrallisia symboleja (x y k b + - =).

*Saapunut toimitukseen 13.5.2015*  
*Hyväksytty julkaistavaksi 8.1.2016*



## **TUTKIMUSARTIKKELI II**

Kämäräinen, A., Eronen, L. Björn, P. M. & Kärnä, E. (2020). Initiation and decision-making of joint activities within peer interaction in student-centred mathematics lessons, *Classroom Discourse*, (online).







# Initiation and decision-making of joint activities within peer interaction in student-centred mathematics lessons

Anniina Kämäräinen <sup>a</sup>, Lasse Eronen <sup>a</sup>, Piia M. Björn <sup>b</sup> and Eija Kärnä <sup>a</sup>

<sup>a</sup>University of Eastern Finland, School of Educational Sciences and Psychology, Special Education, Joensuu, Finland; <sup>b</sup>Department of Education, University of Turku, Turku, Finland

## ABSTRACT

This study describes how students initiate and manage transitions between activities during group-work. Audio and video recordings were collected in secondary school mathematics lessons (6 x 75 min) based on student-centred learning and the idea of minimal teacher instruction. In these lessons, the students were given the responsibility to initiate and direct their own activities. Drawing on conversation analysis, the study focused on explicating a) two alternative initiating action formats: proposal and announcement, b) the co-participants' responses and c) how these turns influence the nature of decision-making and subsequent group-work. The findings showed that joint activities were typically initiated through proposals formulated in interrogative or declarative construction. These equal ways of directing co-participants called for shared decision-making. If the proposal was followed by explicit or implicit resistance, the students used various verbal, embodied and material resources to engage the co-participant in negotiating and aligning with the proposed activity. Further, these sequences generally led to a collaborative working mode. By contrast, announcement was based on the initiator's decision, and these sequences led to a guided working mode structured by the initiator. The findings extend our understanding of how a group of students coordinate transitions between activities.

## KEYWORDS

Proposal; announcement; decision-making; peer interaction; conversation analysis

## 1. Introduction

Organisation of joint activities is central to the ongoing constitution of the social world, both in everyday and institutional settings, as it enables participants to achieve appointed goals (Goodwin 2007, 2013). In educational settings, the teacher traditionally has an institutionally inscribed right to organise classroom practices: to initiate, manage and close activities through verbal (e.g. giving instructions, addressing students, evaluating their responses), and embodied actions (e.g. gazes, head nods) (e.g. Gardner 2013; Brodie 2011; Ishino and Okada 2017; Kääntä 2012; Mehan 1979). All participants (teacher and students) orient to this asymmetrical relationship when they design their turns. In general, the students have limited opportunities to participate (Ingram and Elliott 2014; Walsh and Li 2013). However, the structures of teacher-led lessons have moved to more flexible practices including students' active participation, and

**CONTACT** Anniina Kämäräinen  [anniina.kamarainen@uef.fi](mailto:anniina.kamarainen@uef.fi)

This article has been corrected with minor changes. These changes do not impact the academic content of the article.

© 2020 Informa UK Limited, trading as Taylor & Francis Group

even to an initiative role in whole-class interaction (Emanuelsson and Sahlström 2008; Jones and Thornborrow 2004; Rocksén 2016; Solem 2016).

The structure of classroom interaction becomes even more flexible and dynamic when the students work in small groups and share the responsibility of managing joint learning activities (van Compernelle and Williams 2013; Kääntä and Piirainen-Marsh 2013; Herder et al. 2018; Wood and Kalinec 2012). When the learning tasks and instructions are given by the teacher, the students' negotiation concerning the cooperation and distribution of work can be an implicit and brief episode (Turkia 2007; Hauser 2009). However, the transitions into the task are noted to be critical and complex moments requiring students' orientation and mutual coordination of actions (Hellermann 2007; Pochon-Berger 2011). The transition includes several key phases: acknowledgement and orientation of the instructed learning task, work with the written support material, and co-construction of a mutually understood first destination (Hellermann and Pekarek Doehler 2010).

The teacher's level of control when managing students' participation and learning activities decreases further in student-centred learning methods, during which the activities are also initiated by the students. Since the transition to task performance is not preceded by the teacher's instruction, the students are expected to take responsibility for planning and directing their group-work. This requires familiarisation with the learning tasks, negotiation and decision-making of the suitable task, as well as continuous negotiation and decision-making during learning activities (Herder et al. 2018; Wu and Huang 2007).

Prior studies on the transition into learning task activities during student group-work have primarily focused on the teacher-assigned and instructed situations (e.g. Hauser 2009; Hellermann 2007; Hellermann and Pekarek Doehler 2010; Turkia 2007). This study aims to expand current knowledge by investigating how students coordinate the shared learning activities beginning with the selection of the learning task. We investigated mathematics lessons that were based on student-centred learning and a minimalist teacher instruction approach. Working in small groups, the students had the responsibility to choose their working method and problem-solving tasks, as well as to direct their learning activities (see also Eronen 2019). This working style was new to them, and the initial observation indicated that transitions between activities became essential parts of group-work, influencing the subsequent learning activities. Therefore, by drawing upon conversation analysis, this study aimed to investigate in detail the ways in which the students initiated and managed transitions to the next joint activities of the group.

## 2. Initiating and negotiating the joint activities by social interaction

The organisation of a joint activity or event usually begins with one participant's initiating action, typically formulated as a directive that is designed to get the co-participant to do something (e.g. a proposal, request, suggestion, order; Couper-Kuhlen 2014; Hakulinen et al. 2004, § 1645). In institutional settings where the participants have a somewhat symmetrical relationship (e.g. in the workplace or during collaborative learning), joint activities generally require negotiation and shared decision-making. Thus, a common way of initiating negotiation is a *proposal*, through which the speaker invites the recipients to accept what has been proposed (Herder et al. 2018; Stevanovic and Peräkylä 2012; Wasson 2016).

Using various linguistic formats (interrogative, declarative or imperative), speakers formulate the initiating turn in a more or less symmetrical way, thus mitigating or increasing the directive mood (Couper-Kuhlen and Etelämäki 2015). Even children are capable of using the mitigated

and persuasive way of directing their peers during shared activity. By designing interrogative proposals, they bring about a more equal form of social organisation (Stivers and Sidnell 2016; Tykkyläinen and Laakso 2010). In interrogative and declarative proposals, the verb is often in the conditional form (e.g. 'Would you X', 'We could X'), giving a sense of possibilities to the recipient (see Couper-Kuhlen 2014; Tykkyläinen and Laakso 2010; Hakulinen et al. 2004, § 1645). In English, other common formulation of persuasive declarative proposal is the *Let's X* construction (Stivers and Sidnell 2016).

Besides linguistic resources, the initiator can mobilise responses with embodied resources, such as gazes (Stivers and Rossano 2010). However, the launching of the initiated activity depends on whether the recipients orient to the preceding turn as an intended directive (Asmuß and Oshima 2012; Couper-Kuhlen 2012). If the recipients treat the turn as a proposal, they need to deal with both the content of the proposal and their willingness to accept it (Stensig 2013; Stevanovic and Svennevig 2015). The acceptance can be displayed through the compliance markers *yes*, *okay* or *alright* in English (Couper-Kuhlen 2014) or *mm*, *jaa* or *joo* in Finnish (Siitonen and Wahlberg 2015), or non-verbally, for example, by positioning the body towards the speaker or by leaning towards a shared worksheet (Evnitskaya and Berger 2017).

Alternatively, the recipient may express a refusal to align by rejecting the proposal. As a dispreferred response, the rejection is often delayed, beginning with a gap, predecessors (e.g. *uhm*, *well*) or elaboration and accompanied by reasoning or accounts (Hakulinen et al. 2004, § 1216; Schegloff 2007). Moreover, the recipient may produce a counterproposal (Herder et al. 2018).

Rather than expressing reluctance to align, a rejection or counterproposal may also indicate that the recipient questions the speaker's entitlement to launch a proposal. On such occasions, the participants may have differing entitlements or deontic rights to determine activities. This right can be based on one recipient's higher level of knowledge or expertise in a subject domain (i.e. higher epistemic status) related to others (Heritage 2012; Rusk, Pörn, and Sahlström 2016). One participant may, therefore, have a greater right to decide and direct shared activities (Stevanovic and Peräkylä 2014). Thus, while negotiating the shared decisions, the participants negotiate their rights to produce proposals or other directives (Asmuß and Oshima 2012; Stevanovic 2012).

Participants' differing rights in interaction also become noticeable when the initiator simply announces the next activity to the co-participants. In other words, in contrast to a proposal, an *announcement* as an initiating action is based on the speaker's decision and therefore is not contingent upon the recipient's approval (Stevanovic 2012; Stevanovic and Svennevig 2015). Linguistically, announcements are often designed with a declarative in the indicative mood (Sorjonen 2001). As it does not necessarily call for acceptance, the recipient may receive this information, for example only with the response token *aha* ('I see') (Stevanovic and Peräkylä 2012).

There are few prior studies investigating students' practices of initiating joint activities during group-work. The students have been noted to coordinate the moves into the learning task both verbally (e.g. pre-task opening talk) and non-verbally (e.g. posture shifts to task sheet, manual gestures). Both verbal and embodied alignment are key resources in this coordination (Hellermann 2007; Hellermann and Pekarek Doehler 2010; van Compernelle and Williams 2013). Studies that have investigated linguistic features of the turns have shown that the sequence generally starts with one participant's proposal of the working method or joint activity. The proposal is often construed with an interrogative clause including a modal verb in a conditional form, such as *Pitäisköhän meidän*

*tehä* X ('Should we X'), which mitigates the necessity and gives the recipient various opportunities to respond (Turkia 2007; see also Herder et al. 2018). Herder et al. (2018) illustrated that proposals occurring during collaborative writing generally targeted either content of the text, or procedure (task management). Procedural proposals were predominantly designed as declaratives including a modal verb ('shall', 'should', 'must', 'have to') that stresses necessity, indicating their orientation to perform the institutional task.

Contrary to the egalitarian way of initiating joint activities through proposals, some studies suggest that peers may also adopt different rights to structure group activities. The transitions into the learning activities critically depend on locally enacted power and solidarity in groups (Hellermann and Pekarek Doehler 2010; Pochon-Berger 2011). Tholander and Aronsson (2003) showed how one student adopted a 'sub-teacher' role and structured the group-work by offering instructions, and also determined the ongoing activities by guiding co-participants through tasks. By contrast, Hellermann and Pekarek Doehler (2010) illustrated how one student's displays of misalignment and resistance eventually resulted in a co-participant's shift away from task performance. That is, unlike teacher-led lessons, participants' rights and responsibilities related to group-work are generally distributed, negotiated and managed locally within the peer-group (Kääntä and Piirainen-Marsh 2013; Tholander and Aronsson 2003).

In decision-making processes, a wide variety of turns can occur between the proposal and the achievement of consensus. In her research on workplace meetings, Wasson (2016) has shown that most turns are organised into four types of sequences: agreement sequences, disagreement sequences, information sequences, and joking sequences. Also, in classroom interaction research, the transition from teacher's instruction to peer-groups' task accomplishment is seen to occur different decision-making procedures including agreement or disagreement sequences. During the transition, the students negotiate and decide about the distribution of work and roles concerning task accomplishment (Hellermann and Pekarek Doehler 2010; Pochon-Berger 2011).

This study aims to extend current knowledge on student interaction practices during group-work by investigating the situations that were not preceded by a teacher's instruction but the students themselves selected the learning tasks and initiated and managed transitions between activities. More explicitly, the study analyses the variation of the sequential organisation of transition sequences: a) how initiating turns are designed in occurred action formats, *proposal* and *announcement*, b) how the co-participants respond to these turns, and c) how these turns influence the nature of decision-making and subsequent group-work.

### 3. Method

#### 3.1. Participants and procedure

The data of the present study were collected in a mathematics project carried out in one ninth grade class in a Finnish comprehensive school during the autumn of 2015. In the Finnish schooling system, there are nine grades (1–9) of compulsory schooling. The children enter grade 1 the year they turn 7 years old. Thus, the participants of the present study were 14 to 15 years old. The project was based on the concepts of student-centred learning (Neumann 2013) and the minimalist instruction approach (e.g. Carroll 1990,

1996) within a quasi-systematic model for mathematical concept building (see also Eronen 2019). The project lasted for six lessons, and each lesson was 75 min long. The content to be learned was linear functions, which are part of the core content of ninth-grade mathematics in the Finnish national curriculum.

At the beginning of the project, 18 students formed three-party groups. The tasks were offered in the form of a 'problem buffet', in which the students had the freedom to choose the tasks they wanted to solve at that moment. During the lessons, the peer-groups had the autonomy to direct their learning processes: no instruction was given on the topic, and there were no controlled lesson tasks or homework. The groups solved the tasks using the dynamic Geogebra software that helps students understand tabular, graphical and algebraic representations of linear functions, among other things (see also Granberg and Olsson 2015). The mathematical problems were created based on the MODEM 1 project framework (see also Eronen 2019) and dealt with four problem categories: concept orientation and definition, identification, production, and reinforcement. The students could also use their study books and notebooks if they wanted. The teacher suggested activities and facilitated the learning processes when he noticed students were having difficulty solving a learning task or when students requested help.

The research data were recorded using audio recorders and one video camera. The video camera was placed in front of the classroom to record the interaction of all groups. Thus, the videotapes provided an overview of students' activities during lessons but included only limited amount of detailed information (e.g. all students' facial expressions) on students' interaction during activities. Because of these limitations of the videotapes, they were used only to analyse embodied actions relevant in the sequence organisation. In this study, the dataset consists of recordings of three groups during four lessons. This data was selected because these groups were working together most of the time. The audio dataset totalled 12 h and 30 min. The data of three other groups were excluded for different reasons: one group ended up working separately, one group did not want their conversation to be audiotaped, and in one group a participant was absent from the most of the lessons. In the transcripts, all names have been pseudonymised.

### 3.2. Data analysis

This study draws on conversation analysis (CA) methodology and investigates in detail talk-in-interaction in authentic settings in order to examine the normative organisation of conversational conduct, i.e. how sequences develop turn-by-turn in social interaction (Gardner 2013; Drew and Heritage 2006; Schegloff 2007). The analysis focused especially on investigating how speakers designed initiating turns of the joint activities and how the recipients responded to these. The sequences were generally composed of an adjacency pair: the initiating turn (the first pair-part, FPP hereafter) and the response (second pair-part, SPP hereafter) that can be either verbal or non-verbal action (Couper-Kuhlen 2014; Stivers 2012). The sequences often also include insert-expansions (e.g. due to a delayed response) or post-expansions (e.g. after the recipients' acceptance to initiate the group-work, they start to negotiate task selection). That is, the sequences often end up being rather complex in structure.

Interaction is transcribed using a slightly modified version of the notation system developed by Jefferson (2004) (see Appendix A). The transcription is translated from Finnish into

English – shown using bold typeface (the students' language was not always grammatically or lexically correct, resulting in 'rough' translations). The embodied actions (e.g. facial expressions, gestures, body postures) relevant in the sequence organisation (Goodwin 2000; Stevanovic and Monzoni 2016) are transcribed under the verbal turns, so that each curly bracket (*{*) marks the beginning of an embodied action in relation to ongoing talk (e.g. Kääntä 2012).

The analysis consisted of several steps. As a result of repeated 'unmotivated looking' (Seedhouse 2004), the transition between the activities turned out to be an essential part of the peer group-work, as it determined whether the joint learning activity started or not. Initial observation indicated that the students had various ways to initiate activities and that these seemed to influence the subsequent group-work. Thus, secondly, we took a close look at these initiating actions and distinguished only two action formats that were produced to initiate the next activity: a *proposal*, and an *announcement*. We explicated how these turns were designed and in what contexts they occurred. Thirdly, we analysed how the recipients responded to these initiating turns, as well as how the turns affected the nature of decision-making and subsequent group-work.

#### 4. Analysis of initiation and decision-making of joint activities in peer interaction

In this section, we show the variation of the sequences during which the students initiated and managed transitions to the next learning activity. The initiating turns existed in different phases of the lesson/working: at the beginning of the lesson, during individual work when one participant started to organise group-work, during group-work when one participant proposed changing the problem-solving task (e.g. if the task was too challenging), or after the group had solved and completed a current task or mathematics topic.

The students initiated the joint activities in a variety of ways. On some occasions, the initiation was performed spontaneously and implicitly. For example, in the beginning of the lesson, without explicit negotiation or joint decision-making, one student left the classroom to bring a laptop from the storeroom, while a co-participant went to the 'problem-buffet' to choose the next task.

On other occasions, the decision of the joint activity began with an initiating turn that was designed generally in a directive format. The most frequently used initiating action format was a proposal that invited the recipients to accept what had been proposed, and thus called for shared decision-making (Couper-Kuhlen 2014). Another initiating format that occurred in the data was an announcement. This was used in one group by one participant. The use of the announcement indicated that the initiator had already decided their next activity (see Stevanovic and Peräkylä 2012).

This study excluded the initiating turns that occurred during individual work and were primarily produced to resolve epistemic problems one student had faced (e.g. problems understanding the task instruction or the mathematics terms). These formats were requests for information or confirmation (from a possible knowing co-participant) and offers of help to the co-participant.

Next, we will show a variation of the sequential organisation of task-initiating sequences initiating a group activity.

### 4.1. Initiating the next activity by proposing

In this study, proposal was the most frequently used way of initiating the next activity. The turn was designed either as an interrogative or declarative construction. The interrogative proposals occurred generally at the beginning of the lesson, and their function was to initiate the group-work in general, e.g. *Pitäisikö meidän tehdä jotakin* ("Should we do something"). Interrogative proposals with conditional form are seen to be the most equal form of organising shared activities giving the recipients a sense of possibilities (Couper-Kuhlen 2014; Tykkyläinen and Laakso 2010). In this data, interrogative proposals usually generated extensive conversation concerning the negotiation and decision-making of the next problem-solving task. By contrast, through more persuasive declarative construction the speaker proposed a particular task or mathematics topic for the next activity. The linguistic format of the prevalent declarative proposal can be compared to the English declarative construction, 'Let's X' (Stivers and Sidnell 2016), for example, *Koitetaan ratkaista tämä* ("Let's try to solve this task").

The proposal turn was followed by a) verbal or non-verbal (e.g. through body posture) acceptance, or b) verbal or non-verbal rejection (e.g. co-participants continued off-task behaviour, such as playing with a phone; see also, Beserra, Nussbaum and Oteo 2019). If there was no immediate response by the recipient, the speaker reformulated the initiating turn (see extract 2), or the initiator's orientation shifted to an off-task behaviour, in which case the decision-making and the transition to the task performance were postponed.

Through the next three examples, we will show the variation of the sequential organisation of task-initiating sequences that begin with a proposal. These examples illustrate the variation from a smooth sequence trajectory to the sequences during which the transition to the next activity requires more interactional work. The first extract illustrates a brief sequence during which the decision-making and transition proceed smoothly. The extract occurred when the group had faced challenges to solve the particular task at hand.

*Extract 1 proposal (Äxät3, 29.35.4)*

- 1 P:→ kato tää on puoliks tehty vaan niin tehään tää  
**look only half of this task has been done so let's**  
2 vaikka nyt lop [puun,  
**get on and complete it,**  
3 K: [joo tehään se.  
**[yes let's do that.**  
4 (1.0)  
5 P: mie vien tän nyt jo pois,  
**[I'll take this back already ( (the prior task) )**  
6 K: [ai niin ku tunti loppuu,  
**[oh yeah the lesson will finish,**  
7 M: me tehään toi puoliks jääny moniste loppuun.  
**we will complete that half-done task sheet. ( (says to the microphone) )**

This extract begins with Piia's declarative proposal about completing the task they have started but not finished earlier (line 1). In overlap, a co-participant, Kati, displays an



immediate verbal acceptance, *yes, let's do that* (line 3). Next, Piia says that she will return the prior task sheet they decided to abandon and moves to the 'problem buffet'. In line 7, the third co-participant speaks into the microphone (the recorder that is taping their discussions) explaining what task they are going to do next, thus displaying implicitly her acceptance and alignment with the proposed activity. After this sequence, Piia returns to her place and interaction proceeds to the collaborative task-solving activity.

In contrast to the first extract, the second example illustrates the lengthy transition into task performance. This situation occurred at the beginning of the lesson, when the students were still oriented towards off-task behaviour (playing with phones). This sequence begins with one participant's interrogative proposal through which he aims to start the group-work.

*Extract 2 proposal (KK3, 9.29.5)*

- 1 E:→ ha<sup>↑</sup>etaanko tehtävä boys.  
**shall we get a task boys.**  
2 (0.8)
- 3 J: no mua ei kiinnosta.  
**well [I'm not interested in.**
- 4 E:→ [minä haen.  
[I'll get.
- 5 O: haetaa- hae sinä vaan.  
**we'll ge- you can get.**
- 6 (3.3) E GOES TO THE PROBLEM BUFFET
- 7 E: minkälainen otetaan,  
**what kind of task will we take,**  
{STANDS IN FRONT OF THE PROBLEM BUFFET
- 8 J: ota vaikea.  
**take a difficult one.**  
(1.0)
- 9 E: mistä mie tiiän mikä on vaikea.  
**how do I know what is difficult.**
- 10 O: öhmm  
[uhm
- 11 J: [se jota sä et osaa tehdä.  
**[that one you can't do.**
- 12 E: no en mie nyt osaa tehdä mitään.  
**well I can't do any of these.**
- 13 J: no nii-i  
**well yea**  
(1.0)
- 14 J: °sä ootki vähän pässi°  
°**you are a bit stupid**°  
(3.0)
- 15 E: otetaaks tää.  
**shall we take this one.**
- 16 (4.0)



- 17 E: me ollaan tehty jo tää,  
**we have already done this,**
- 18 (1.5)  
E READS THE ASSIGNMENT
- 19 E: opet- ei Henri Samsung Galaxy X kiinnostosta (1.0)  
**teach- Henri Samsung Galaxy X does not interest us now**
- 20 tää näyttää joltain geogebrajutulta otetaan tää.  
**this looks like a Geogebra task let's take this.**
- 21 (21.5) E TAKES THE TASK AND RETURNS TO HIS PLACE
- 22 E: s(h) iin on teijän paperi tehkää. ha ha eiku .hh  
**there is your paper solve it. ha ha no but .hh**
- 23 O: **ha ha**  
( (the collaborative work starts after 1.38 minutes of off-task talk) )

Eetu starts to initiate the group-work by designing an interrogative proposal, *Shall we get a task boys*, that calls for acceptance. The turn is followed by 0.8 s of silence, projecting a dispreferred response (Schegloff 2007). After a gap, a co-participant, Juho, responds by indirect verbal rejection, expressing that he is not interested in problem-solving tasks. In overlap, Eetu reformulates his initiating turn by proposing that he will get the task (line 4). The third participant, Otto, responds by accepting this turn. Next, Eetu walks to the 'problem buffet'. That is, during these turns, the co-participants approve Eetu's reformulated proposal, and thus allow him to choose their next activity.

However, despite this permission, Eetu extends the sequence by inviting the co-participants to participate in the decision-making. He asks them about what kind of task he should take (line 7). Juho orients to this invitation by suggesting he should take a difficult one. During the next turns (lines 9–14) they discuss how to recognise the difficult task and Eetu's ability to solve it. Next, Eetu, who is still standing in front of the 'problem buffet', orients to self-select the task. However, by assessing the tasks aloud (lines 15, 17, 19), he still seems to invite the others to the decision-making process, but the co-participants do not respond to his turns. Finally, in line 20, Eetu selects one task and returns to his place. In line 22, he directs the co-participants to solve the task. His smile voice and laughter indicate that this imperative is a joke, and thus it does not threaten their equal social relationship (Stivers and Sidnell 2016). Otto interprets this similarly since he responds by laughing. After a mutual laugh, the conversation shifts to off-task topics. The collaborative work starts after 1.38 min, when Eetu shifts their conversation back to the problem-solving task he has selected.

The extract above showed a proposal that was expressed in the beginning of the lesson, aiming to start the group-work in general. The transition to the task performance required extended interactional work from the initiator since his co-participants were still oriented to off-task behaviour. They did not engage in selecting the task but gave the initiator the opportunity to decide their next activity. However, despite this permission, the initiator attempted to invite the others to participate in the decision-making by asking their opinion. The co-participants did not participate in the decision-making and, eventually the initiator selected a task himself.

The next extract gives another example in which the transition to the joint activity comprised extended interactional work due to the distributed orientation of the group

members. The sequence occurred in a context in which the participants had been working mainly individually, and one participant oriented to organise the group-work. The initiating turn was based on the teacher's previous suggestion to share their current knowledge with each other. The turn was designed as a declarative construction and included a proposal for activity which the initiator formulated herself. Meanwhile, one co-participant was solving a task individually with a task paper and Geogebra software and did not respond to the proposal. The following analysis shows a lengthened sequence trajectory during which the initiator and her co-participant get-together and use various resources to get the third participant to join in the group-work and accept the proposed activity.

*Extract 3 proposal (MPK3 29.31.8)*

- 1A:           öö niin katotaan-  
              uhm so let's see-
- 2:                                 {(2.0) A LOOKS AT THE STUDY BOOK
- 3 L:                                 [(°kaks yks kaks puol°)  
                                      [(°two one two and a half°)
- 4 A:           meijän pitää tehdä yhteenvetoo siitä kaikkee mitä me tiedetään,  
              we need to make a summary of everything we know,
- 5   {(2.2) A LOOKS AT THE STUDY BOOK, THEN AT M
- 6 A:           eli siis-  
              so [that-]
- 7 M:           [mie ] oon unohtanu ↑kaiken mie en tiiä ↑mittään mie  
              [I ] have forgotten ↑everything I know ↑nothing I
- 8           saan nelosen matikasta hurraa.  
              will get a four in mathematics hoo[ray]. LOOKS AT A
- 9 L:   [(°kaks yks kaks yks:°)  
  [(°two one two one:°)

10 A:→       tehään joku funktio.  
              let's make a function.

11 A:       LEEVI sun pitää olla nä- läsnä.

LEEVI you must join in

{LOOKS AT L OVER THE LAPTOP

12 L:       kolme viiskymmentä

three fifty

{L TURNS TO LOOK AT A AND BACK TO THE TASK

13 A:       <toi ei halua olla mun #kaa.=mua ärsyttää.#>

<he doesn't want to be #with me.=I am pissed off.#>

{LOOKS AT M

14   {M MOVES THE MICROPHONE FROM THE TABLE TOWARDS L'S MOUTH

15 L:       <kaks nelijä piste kolme>=

<two four point three>=

16   {M SHUTS DOWN THE LAPTOP'S SCREEN

17 L:       =mie teen tehtäviä saatana.

=I'm doing exercises dammit.

18 A:       Mutta meijän piti tehdä se yhteenveto nyt ku Maxkin on.

but we must make the summary now that Max is back.

{STARES AT L

19 L:       [niin niin niin niin.

[yeah yeah yeah yeah.

20 A:       nii

[yes ]

21 L:       [teh- ] tehhään tehhään tehhään.

[let's ] let's do it let's do it let's do it.

{MOVES HIS TASK PAPER ON THE LAPTOP AND REACHES FOR A'S PAPER

22 A:       okei joo\_

okay yea\_

23 M:       hyvä.

good.

{LOOKS AT L

{MUTUAL ORIENTATION TOWARDS THE PAPER})



Anna initiates this sequence by starting to formulate a declarative proposal (line 1), but abandons this turn, and after a gap of 2.2 s produces the preface concerning the teacher's prior suggestion to make a summary of everything they know (line 4). This repetition lays the groundwork for her following turns. After another gap, Anna continues with the Finnish particles, *eli siis* ('so'), which are used as an opening remark of an action (Hakulinen et al. 2004, §1031). Max interrupts her with a strongly emotional, self-deprecating display and looks at Anna. Anna does not respond directly to his utterance, but starts to initiate the next activity by displaying a declarative proposal, *Let's make a function* (Couper-Kuhlen 2014; Stivers and Sidnell 2016). Max expresses alignment with this proposal by positioning his body towards Anna.

In contrast, the third participant, Leevi, does not respond to this proposal. Next, Anna initiates the insert-expansion of the sequence, during which she and Max attempt to catch Leevi's attention towards the group interaction. In line 11, Anna raises her voice by saying Leevi's name, and continues her turn with the directive, *you must join in*. Through calling his name, Anna ensures that Leevi receives her directive. Nevertheless, Leevi continues his individual work. He counts aloud, and by raising his voice and glancing at Anna seems to express his reluctance to align, without displaying a dispreferred verbal rejection.

Anna's next turns (line 13) indicate her disappointment and irritation with the current state of affairs (Couper-Kuhlen 2012). Her affective displays and glance at Max are followed by Max's embodied actions: first, he attempts to interrupt Leevi's individual task-solving by shifting the microphone in front of Leevi's mouth (line 14). This action does not have any effect, and consequently, Max shuts the laptop (line 16). Leevi responds verbally with a strong affective display expressing his frustration caused by the interruption (line 17).

This is followed by Anna's turn (line 18), in which she repeats the teacher's instruction and stresses the necessity of the proposed activity with the modal verb 'must'. That is, she aims to entitle her proposal by taking advantage of the voice of the teacher's authority (e.g. Niemi and Bateman 2015). At this time, Leevi responds by agreeing with her (line 19) and accepts Anna's prior turn by repeating four times the verb *tehhään* (meaning 'let's do it') (line 21), indicating his alignment with the proposed activity. Then, he stops individual working and positions his body towards the others. Anna responds with an affirmation token *okay yea*. Max closes this extended sequence with the stressed affirmation token *good* (Stivers 2012). After this, all participants orient to Anna's notebook through their gazes and body positioning, and Anna starts the collaborative activity she has proposed, to make a function together.

This extract presented a lengthened sequence that was initiated through a declarative proposal and followed by negotiation during which the participants got the third participant to join group-work and to accept the proposed activity.

The prior examples illustrated the variation from a smooth transition to the sequences during which the transition required more interactional work because of the participants' orientation to separate activities. The proposal as an initiating turn gave the recipients various opportunities to respond (e.g. Couper-Kuhlen 2014), and thus they might display explicit (ex. 2) or implicit (ex. 3) reluctance to align with the proposed activity. The resistance led to the lengthened negotiation. The students utilised verbal actions (e.g. persuasion, the voice of the teacher's authority and playfulness), non-verbal actions (e.g. gaze, body posture shifts), and material resources (the use of objects) as interactional

resources to get the co-participant to join the decision-making and to express alignment. After all participants had expressed verbal or non-verbal acceptance and alignment with the proposed activity, the peer interaction generally proceeded to collaborative work.

In addition to proposals, in one peer-group, one participant initiated transitions to the next activity by simply announcing the next activity to the co-participants. Next, we will explicate two sequences that begin with announcement.

#### 4.2. Initiating the next activity by announcing

Announcement was an initiating action format that existed in the context in which the students had completed a current task or mathematics topic they had been learning. More explicitly, an announcement occurred only in one peer-group displayed by one student who had guided co-participants' learning processes. The initiator had adopted higher epistemic status related to the others (Heritage 2012) concerning the mathematical content they were learning, and consequently, she determined the topic they were supposed to study at a particular moment. Additionally, this student often structured the learning activities in such a way that she guided one co-participant's learning process at a time.

The next example comes from a learning activity during which Anna has guided Leevi in learning how to draw a straight line from its equation. As a result, Leevi has taken a knowing epistemic stance (Heritage 2012) by displaying with a content voice that 'Aa I guess I understood that. Brilliant'. This utterance leads to Anna's next initiating turn through which she announces the next topic they are going to study, which is 'the slope of the linear function' (hereafter 'slope').

*Extract 4, announcement (MPK4 55.20.1)*

- 1 A:→ sitte vielä ↓kulmakerroin.  
**then still ↓the slope.**
- 2 L: #mikä: se on hh# ha ha ha  
**#wha:t is that hh#[ha ha ha**
- 3 A: [ha .hhh  
{L AND A, MUTUAL GAZE, LAUGHING
- 4 L: mie pistän läppäriin jo kiinni.  
**I will switch the laptop off now.**  
{L OPENS THE SCREEN AND SWITCHES OFF THE LAPTOP
- 5 (1.4)
- 6 L: oota oota oota eiku s:  
**wait wait w[ait no but s:**
- 7 A: [ai nii joo sä laitat läppäriin kiinni.  
**[oh right yeah you're switching off the laptop.**
- 8 (10.9) A STARTS WRITING THE NEXT TASK
- 9 L: mie käyn heittää tän läppäriin jossain vaiheessa.  
**I will take this laptop back at some point.**
- 10 A: °joo?°

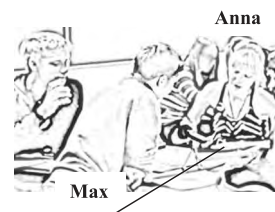
- °yes?°
- 11 (0.9) L AND A GLANCE AT THE CLASSROOM CLOCK  
 ((19 lines removed, during which the participants talk  
 about previous learning experiences))
- 30 (42.0) L TAKES THE LAPTOP AND LEAVES THE CLASSROOM
- 37 L: eli kulumakherroin on hh RETURNS TO THE CLASSROOM AND HIS PLACE  
**so slope is hh**  
 {L SITS DOWN  
 {A TURNS HER BODY TOWARDS L
- 38 A: kulmakerroin  
**slope**

Anna begins this sequence by announcing that the next topic is ‘the slope’. Leevi responds by asking in a creaky tone of voice, *what is that*, thus taking an unknowing epistemic stance (Heritage 2012) with relation to this term. It is followed by a mutual laugh that reaffirms the epistemic imbalance between them (e.g. Rusk, Pörn, and Sahlström 2016). It also seems to create intimacy and solidarity (see also Roth et al. 2011; Sert and Jacknick 2015). Leevi’s next turns indicate that he interprets Anna’s turn as an announcement that is based on the decision the initiator has already made. Instead of an explicit compliance token, Leevi displays his alignment implicitly by telling Anna that he will switch off the laptop (line 4), and asking her to wait (line 6) before she starts the next activity. Anna responds by accepting this request. In the next turn (line 8), Leevi says that he will take the laptop back to the storeroom and this is followed by Anna’s approving response token *yes*. After that, the conversation shifts to their previous learning experiences (18 lines removed). This is followed by a long silence during which Leevi leaves the classroom to take the laptop to the storeroom. Meanwhile, Anna writes down in her notebook the next task concerning the topic, the ‘slope’. After 45 s, Leevi returns to his place, and by repeating the topic (line 37), he orients towards the previously announced activity. After this turn, the participants position their bodies towards Anna’s notebook, and orient to study that topic together.

The following extract is another example of the ways in which Anna initiates the joint activity by merely informing the others about the next activity. Before this extract, Anna has guided the co-participants in learning how to define the unknown variable ( $x$  or  $y$ ) from the linear function. After a co-participant, Max, has claimed his understanding concerning that topic, Anna initiates the transition to the next activity by announcing the topic she has decided they will study next.

*Extract 5, announcement (MPK3 35.01)*

- 1 A: hei (.) mut sitte se toisen asteen polynomi=  
 =funktio  
**hey (.) but then the quadratic function**  
 {A AND M LOOK AT EACH OTHER
- 2 käyään vielä se.  
**let’s still go through it.**



This brief example begins with Anna's turn in which she announces the next mathematics topic. During this utterance, she first looks at her co-participant, Max. Then, while finishing her turn, she shifts her gaze towards the notebook. After that, instead of waiting for Max's response, she starts to formulate the task in the notebook. In other words, through these embodied actions, she seems to indicate that her initiating turn is not contingent on the co-participant's acceptance. Interestingly, in line 3 Max responds to her turn through negative affective display which might indicate his reluctance to align with the announced activity. However, he whispers his utterance *God be merciful to me* to the microphone expressing that he is joking and thus mitigate his resistance (see also Sert and Jacknick 2015). Anna does not respond to his turn. Regardless of his affective display, Max expresses aligning responsive action by positioning his body towards Anna's notebook. After this, the interaction proceeds to the task-solving activity guided by Anna.

To summarise, the prior two extracts showed the sequences that were initiated with an announcement and included the mathematics topic the initiator had already decided for their next learning activity. The co-participant's responses also indicated that they oriented to these as initiating turns that were not contingent upon their acceptance (Stevanovic and Peräkylä 2012). In extract 4, Leevi responded by expressing his alignment with the informed activity implicitly, through moving his body towards the joint task sheet and telling the co-participant that he will stop his prior individual work. By contrast, in example 5, Max responded with a negative affective utterance, but still expressed aligning responsive action through body posture. These sequences continued the asymmetrical group-work during which the initiator guided the co-participants' learning processes.

## 5. Discussion

This study investigated the variation in the ways that students initiated and managed transitions between activities in student-centred mathematics lessons during which the students shared responsibility to plan, organise and direct their group-work. Prior studies that have investigated peer-groups' transitions into the learning activity in teacher-instructed situations have shown that the transition includes several key phases: the acknowledgement and orientation of the instructed learning task and the co-construction of the first destination (Hellermann and Pekarek Doehler 2010). In this study, the students were responsible also for selecting their learning activities, which turned out to be the first crucial phase of the transitions. The analysis focused on illustrating two initiating action formats, proposal and announcement, how the co-participants responded to these turns, and how these turns influenced the nature of decision-making and subsequent group-work. Next, we will explicate these findings in more detail and discuss the practical implications.

Firstly, the students initiated the joint activities predominantly through proposals designed either in interrogative or declarative construction. By producing interrogative or declarative proposals rather than imperatives, the students used mitigated and persuasive ways of directing each other while coordinating transitions between activities (e.g. Couper-Kuhlen and Etelämäki 2015; Stevanovic and Peräkylä 2012). These could be seen to indicate peers' similar deontic rights to initiate and direct shared activities, as well as their endeavour to maintain egalitarian social relationships in a group. The prevalence

of proposals as initiating action is in line with some previous studies focused on practices in peer interaction during children's playing activity (Stivers and Sidnell 2016; Tykkyläinen and Laakso 2010) and during students' collaborative work (Herder et al. 2018).

On some occasions, the proposals occurred during the participants' distributed orientations and were followed by the recipients' explicit or implicit resistance (ex. 2 and 3). By contrast to the situations initiated by teacher instructions (Hauser 2009; Hellermann 2007; Pochon-Berger 2011), the learning activity initiated by students in a peer-group may lead to open resistance. These responses led to the negotiation during which the students utilised verbal actions (e.g. persuasion, the voice of the teacher's authority), non-verbal actions (e.g. gaze, body posture shifts), and material resources (the use of objects) as interactional resources to get the co-participants to join the decision-making. Interestingly, playfulness and joking seemed to be one important and commonly used resources to facilitate negotiation and to manage transitions between activities. Prior research on smiles and joking in the classrooms and meetings has shown that smiles and laughter are used to manage interactional trouble related to epistemic status issues or misalignment as well as to create and maintain intimacy and solidarity between participants (Roth et al. 2011; Sert and Jacknick 2015; Wasson 2016). The observations confirm prior findings on how both verbal and embodied alignment are key resources in coordinating a shared activity (Evnitskaya and Berger 2017; Hellermann and Pekarek Doehler 2010) and decision-making (Asmuß and Oshima 2012; Pochon-Berger 2011; Wasson 2016).

Secondly, contrary to the egalitarian way of initiating activities by proposing, the findings showed another initiating action format, announcement, formulated as a statement announcing the next topic the initiator already decided for their next activity (ex. 4 and 5). This resonates with previous findings (Tholander and Aronsson 2003) that peers may adopt different rights to structure joint activities. In this study, the right seemed to stem from the initiator's prior demonstration of their higher level of knowledge that led her to adopt a knowing epistemic status related to others (Heritage 2012) concerning the mathematics content. The co-participants' responses indicated that they oriented to these initiating turns as something that was not contingent upon their approval, nor enabled them to challenge or display misalignment. These observations are in agreement with the findings of Stevanovic and Peräkylä (2012), which showed how a worker with higher epistemic status or expertise in the relevant content domain may use it as a basis to take the deontic right to decide and determine future activities in the workplace (see also Stevanovic and Svennevig 2015).

Thirdly, the sequences that began with a proposal generally led to the collaborative working mode. By contrast, announcements maintained asymmetrical group work, during which the initiator structured and guided the co-participants' learning processes (see also Kämäräinen et al. 2019). Although the coordination of joint activities is never entirely symmetrical in any context (Stevanovic and Monzoni 2016), the findings suggest that the detailed explication of the students' practices to initiate and manage transitions between activities may also provide information about the nature of social relationships. Tykkyläinen and Laakso (2010) also emphasised that the directives and the way in which they are received are crucial to indicate what kinds of rights the participants have to initiate and decide the shared activities of a group.



## 6. Conclusions and practical implications

To conclude, this study showed that transitioning between activities is a crucial part of peer group-work. Besides defining whether the joint activity begins or not, the format of the initiating turn defines the nature of decision-making and of the subsequent group work. The findings suggest that teachers' awareness of the ways the students initiate and manage learning activities in groups would help them facilitate group-work by supporting students to make proposals and to engage in shared decision-making within a group. Moreover, it is essential to let the students become aware of organisation practices, and particularly how the formulation of the initiating turn may influence the negotiation and decision-making as well as the social relationship in a group.

This study was limited to exploring the organising sequences of three peer-groups in situations where the groups were adopting an autonomous working style. The data served only to illustrate the variation of the initiating actions, and did not allow a detailed examination of the systematic use of a particular initiating action construction and the sequential organisation it accomplished (see, e.g., Stivers and Sidnell 2016). This would call for further studies to investigate how the transitions between the peer-groups' learning activities are initiated and managed in diverse contexts, and particularly when the students are familiar with the autonomous working style, including shared responsibility to plan, organise, decide and direct joint learning activities.

Overall, the results of this study suggest that examining and identifying the micro-processes in authentic learning settings would enable teachers to obtain a deeper insight into these intricate patterns and practices within classroom interaction, and to recognise the interaction structures that may potentially facilitate or hinder learning. Also, the students would benefit from awareness of interactional practices, as well as from opportunities to learn how to use these practices consciously during shared planning, decision-making and learning activities. Moreover, a detailed examination may facilitate defining what issues need to be considered when teachers are designing learning activities that aim to develop student-led practices in learning environments.

### Disclosure Statement

No potential conflict of interest was reported by the author(s).

### Notes on contributors

**Annina Kämäräinen**, doctoral student in Special education at University of Eastern Finland. She is currently writing her doctoral thesis on organisation of social interaction in mathematics lessons based on student-centred learning. Her research interests include classroom interactions in inclusive settings, practices in peer interaction and epistemics in interaction.

**Dr Lasse Eronen** works as a senior researcher at the University of Eastern Finland, specialises in the field of studies in learning mathematics. His current research interests concern the student-centred learning environments and the integrative approaches to teaching and learning mathematics.

**Piia M. Björn**, Vice Rector at University of Turku, Finland, specialises researchwise in mathematics learning difficulties, intervention studies among students in need for support in learning and



comparative educational policy research. Also, she is interested in teachers' work and professional development.

**Eija Kärnä** works as a professor of Special Education at the Faculty of philosophy, University of Eastern Finland and her research interests are inclusive learning environments, technology for individuals with special needs, communication and interaction of individuals with severe developmental disabilities and ASD, and digital literacy for various age groups.

## ORCID

Anniina Kämäräinen  <http://orcid.org/0000-0001-5787-4954>

Lasse Eronen  <http://orcid.org/0000-0002-7773-6476>

Piia M. Björn  <http://orcid.org/0000-0002-0725-480X>

Eija Kärnä  <http://orcid.org/0000-0001-8107-3604>

## References

- Asmuß, B., and S. Oshima. 2012. "Negotiation of Entitlement in Proposal Sequences." *Discourse Studies* 14 (1): 67–86. doi:10.1177/1461445611427215.
- Beserra, V., M. Nussbaum, and M. Oteo. 2019. "On-Task and Off-Task Behavior in the Classroom: A Study on Mathematics Learning with Educational Video Games." *Journal of Educational Computing Research* 56 (8): 1361–1383. doi:10.1177/0735633117744346.
- Brodie, K. 2011. "Working with Learners' Mathematical Thinking: Towards a Language of Description for Changing Pedagogy." *Teaching and Teacher Education: An International Journal of Research and Studies* 27 (1): 174–186. doi:10.1016/j.tate.2010.07.014.
- Carroll, J. 1996. "Ten Misconceptions about Minimalism." *IEEE Transactions on Professional Communication* 39 (2): 72–86. doi:10.1109/47.503271.
- Carroll, J. M. 1990. *The Nurnberg Funnell: Designing Minimalist Instruction for Practical Computer Skill*, 7–10. Cambridge: MA: MIT Press.
- Couper-Kuhlen, E. 2012. "On Affectivity and Preference in Responses to Rejection." *Text and Talk* 32 (4): 453–475. doi:10.1515/text-2012-0022.
- Couper-Kuhlen, E. 2014. "What Does Grammar Tell Us about Action?" *Pragmatics* 24 (3): 623–647. doi:10.1075/prag.24.3.08cou.
- Couper-Kuhlen, E., and M. Etelämäki. 2015. "Nominated Actions and Their Targeted Agents in Finnish Conversational Directives." *Journal of Pragmatics* 78 (1): 7–24. doi:10.1016/j.pragma.2014.12.010.
- Drew, P., and J. Heritage. 2006. *Conversation Analysis. Vol. II, Sequence Organization*. London: Sage.
- Emanuelsson, J., and F. Sahlström. 2008. "The Price of Participation: Teacher Control versus Student Participation in Classroom Interaction." *Scandinavian Journal of Educational Research* 52 (2): 205–223. doi:10.1080/00313830801915853.
- Eronen, L. 2019. "Quasi-systematic minimalism within socio-constructivist learning of mathematics." *The Electronic Journal of Mathematics and Technology* 13 (1): 25–60.
- Evnitskaya, N., and E. Berger. 2017. "Learners' Multimodal Displays of Willingness to Participate in Classroom Interaction in the L2 and CLIL Contexts." *Classroom Discourse* 8 (1): 71–94. doi:10.1080/19463014.2016.1272062.
- Gardner, R. 2013. "Conversation Analysis in the Classroom." In *The Handbook of Conversation Analysis*, edited by J. Sidnell and T. Stivers, 593–611. Chichester: Wiley-Blackwell.
- Goodwin, C. 2000. "Action and Embodiment within Situated Human Interaction." *Journal of Pragmatics* 32 (10): 1489–1522. doi:10.1016/S0378-2166(99)00096-X.
- Goodwin, C. 2007. "Participation, Stance and Affect in the Organization of Activities." *Discourse & Society* 18 (1): 53–73. doi:10.1177/0957926507069457.
- Goodwin, C. 2013. "The Co-operative, Transformative Organization of Human Action and Knowledge." *Journal of Pragmatics* 46 (1): 8–23. doi:10.1016/j.pragma.2012.09.003.

- Granberg, C., and J. Olsson. 2015. "ICT-Supported Problem Solving and Collaborative Creative Reasoning: Exploring Linear Functions Using Dynamic Mathematics Software." *The Journal of Mathematical Behavior* 37 (1): 48–62. doi:10.1016/j.jmathb.2014.11.001.
- Hakulinen, A., M. Vilkkuna, R. Korhonen, V. Koivisto, T.-R. Heinonen, and I. Alho. 2004. *Iso suomen kielioppi*. [Comprehensive Finnish Reference Grammar]. Helsinki: Finnish Literature Society.
- Hauser, E. 2009. "Turn-Taking and Primary Speakership during a Student Discussion." In *Talk-in-interaction: Multilingual Perspectives*, edited by H. Nguyen and G. Kasper, 215–244. Honolulu, HI: University of Hawai'i, National Foreign Language Resource Center.
- Hellermann, J. 2007. "The Development of Practices for Action in Classroom Dyadic Interaction: Focus on Task Openings." *The Modern Language Journal* 91 (1): 83–96. doi:10.1111/modl.2007.91.issue-1.
- Hellermann, J., and S. Pekarek Doehler. 2010. "On the Contingent Nature of Language-learning Tasks." *Classroom Discourse* 1 (1): 25–45. doi:10.1080/19463011003750657.
- Herder, A., J. Berenst, K. de Gloppe, and T. Koole. 2018. "Nature and Function of Proposals in Collaborative Writing of Primary School Students." *Linguistics and Education* 46 (1): 1–11. doi:10.1016/j.linged.2018.04.005.
- Heritage, J. 2012. "Epistemics in Conversation." In *The Handbook of Conversation Analysis*, edited by J. Sidnell and T. Stivers, 370–394. Chichester: Wiley-Blackwell.
- Ingram, J., and V. Elliott. 2014. "Turn Taking and 'Wait Time' in Classroom Interactions." *Journal of Pragmatics* 62 (1): 1–12. doi:10.1016/j.pragma.2013.12.002.
- Ishino, M., and Y. Okada. 2017. "Constructing Students' Deontic Status by Use of Alternative Recognitional for Student Reference." *Classroom Discourse* 9 (2): 1–17.
- Jefferson, G. 2004. "Glossary of Transcript Symbols with an Introduction." In *Conversation Analysis: Studies from First Generation*, edited by G. H. Lerner, 13–31. Amsterdam: John Benjamins.
- Jones, R., and J. Thornborrow. 2004. "Floors, Talk and the Organization of Classroom Activities." *Language in Society* 33 (3): 399–423. doi:10.1017/S0047404504043040.
- Kääntä, L. 2012. "Teachers' Embodied Allocations in Instructional Interaction." *Classroom Discourse* 3 (2): 166–186. doi:10.1080/19463014.2012.716624.
- Kääntä, L., and A. Piirainen-Marsh. 2013. "Manual Guiding in Peer Group Interaction: A Resource for Organizing A Practical Classroom Task." *Research on Language and Social Interaction* 46 (4): 322–343. doi:10.1080/08351813.2013.839094.
- Kämäräinen, A., P. Björn, L. Eronen, and E. Kärnä. 2019. "Managing Epistemic Imbalances in Peer Interaction during Mathematics Lessons." *Discourse Studies* 21 (3): 280–299. doi:10.1177/1461445619829236.
- Mehan, H. 1979. *Learning Lessons: Social Organization in the Classroom*. Cambridge, Mass.: Harvard U.P.
- Neumann, J. W. 2013. "Developing a New Framework for Conceptualizing "Student-centered Learning"." *The Educational Forum* 77 (2): 161–175. doi:10.1080/00131725.2012.761313.
- Niemi, K., and A. Bateman. 2015. "Cheaters and Stalkers: Accusations in a Classroom." *Discourse Studies* 17 (1): 83–98. doi:10.1177/1461445614557755.
- Pochon-Berger, E. 2011. "A Participant's Perspective on Tasks: From Task Instruction, through Pre-task Planning, to Task Accomplishment." *Novitas-ROYAL (Research on Youth and Language)* 5 (1): 71–90.
- Rocksén, M. 2016. "The Temporality of Participation in School Science: Coordination of Teacher Control and the Pace of Students' Participation." *Scandinavian Journal of Educational Research* 61 (4): 377–393. doi:10.1080/00313831.2016.1147070.
- Roth, W. M., S. Ritchie, P. Hudson, and V. Mergard. 2011. "A Study of Laughter in Science Lessons." *Journal of Research in Science Teaching* 48 (5): 437–458. doi:10.1002/tea.20412.
- Rusk, F., M. Pörn, and F. Sahlström. 2016. "The Management of Dynamic Epistemic Relationships regarding Second Language Knowledge in Second Language Education: Epistemic Discrepancies and Epistemic (Im)balance." *Classroom Discourse* 7 (2): 184–205. doi:10.1080/19463014.2016.1171160.
- Schegloff, E. 2007. *Sequence Organization in Interaction. A Primer in Conversation Analysis*. Vol. 1. Cambridge: Cambridge University Press.
- Seedhouse, P. 2004. "Conversation Analysis Methodology." *Language Learning* 54 (S1): 1–54. doi:10.1111/j.1467-9922.2004.00268.x.

- Sert, O., and C. Jacknick. 2015. "Student Smiles and the Negotiation of Epistemics in L2 Classrooms." *Journal of Pragmatics* 77 (1): 97–112. doi:10.1016/j.pragma.2015.01.001.
- Siiitonen, P., and K.-E. Wahlberg. 2015. "Finnish Particles *Mm*, *Jaa* and *Joo* as Responses to a Proposal in Negotiation Activity." *Journal of Pragmatics* 75 (1): 73–88. doi:10.1016/j.pragma.2014.11.001.
- Solem, M. S. 2016. "Displaying Knowledge through Interrogatives in Student-Initiated Sequences." *Classroom Discourse* 7 (1): 18–35. doi:10.1080/19463014.2015.1095105.
- Sorjonen, M.-L. 2001. *Responding in Conversation: A Study of Response Particles in Finnish*. Amsterdam. The Netherlands: Benjamins.
- Stensig, J. 2013. "Conversation Analysis and Affiliation and Alignment." In *The Encyclopedia of Applied Linguistics*, edited by A. Carol. Chapelle, 944–948. Boston: Wiley–Blackwell.
- Stevanovic, M. 2012. "Establishing Joint Decisions in a Dyad." *Discourse Studies* 14 (6): 779–803. doi:10.1177/1461445612456654.
- Stevanovic, M., and A. Peräkylä. 2012. "Deontic Authority in Interaction: The Right to Announce, Propose, and Decide." *Research on Language and Social Interaction* 45 (3): 297–321. doi:10.1080/08351813.2012.699260.
- Stevanovic, M., and A. Peräkylä. 2014. "Three Orders in the Organization of Human Action: On the Interface between Knowledge, Power, and Emotion in Interaction and Social Relations." *Language in Society* 43 (2): 185–207. doi:10.1017/S0047404514000037.
- Stevanovic, M., and C. Monzoni. 2016. "On the Hierarchy of Interactional Resources: Embodied and Verbal Behavior in the Management of Joint Activities with Material Objects." *Journal of Pragmatics* 103 (1): 15–32. doi:10.1016/j.pragma.2016.07.004.
- Stevanovic, M., and J. Svennevig. 2015. "Introduction: Epistemics and Deontics in Conversational Directives." *Journal of Pragmatics* 78 (C): 1–6. doi:10.1016/j.pragma.2015.01.008.
- Stivers, T. 2012. "Sequence Organization." In *The Handbook of Conversation Analysis*, edited by J. Sidnell and T. Stivers, 191–209. Chichester: Wiley–Blackwell.
- Stivers, T., and F. Rossano. 2010. "Mobilizing Response." *Research on Language & Social Interaction* 43 (1): 3–31. doi:10.1080/08351810903471258.
- Stivers, T., and J. Sidnell. 2016. "Proposals for Activity Collaboration." *Research on Language and Social Interaction* 49 (2): 148–166. doi:10.1080/08351813.2016.1164409.
- Tholander, M., and K. Aronsson. 2003. "Doing Subteaching in School Group Work: Positionings, Resistance, and Participation Frameworks." *Language and Education* 17 (3): 208–234. doi:10.1080/09500780308666849.
- Turkia, N. 2007. "Pienryhmäkeskustelun Toimintajaksot." In *Vuorovaikutusta Luokkahuoneessa Näkökulmana Keskusteluanalyysi*, edited by L. Tainio, 210–238. Helsinki: Yliopistopaino.
- Tykkyläinen, T., and M. Laakso. 2010. "Five-year-old Girls Negotiating Pretend Play: Proposals with the Finnish Particle *Jooko*." *Journal of Pragmatics* 42 (1): 242–256. doi:10.1016/j.pragma.2009.05.006.
- van Compernelle, R., and L. Williams. 2013. "Group Dynamics in the Language Classroom: Embodied Participation as Active Reception in the Collective Zone of Proximal Development." *Classroom Discourse* 4 (1): 42–62. doi:10.1080/19463014.2013.779284.
- Walsh, S., and L. Li. 2013. "Conversations as Space for Learning." *International Journal of Applied Linguistics* 23 (2): 247–266. doi:10.1111/ijal.12005.
- Wasson, C. 2016. "Integrating Conversation Analysis and Issue Framing to Illuminate Collaborative Decision-making Activities." *Discourse & Communication* 10 (4): 378–411. doi:10.1177/1750481316638153.
- Wood, M., and C. Kalinec. 2012. "Student Talk and Opportunities for Mathematical Learning in Small Group Interactions." *International Journal of Educational Research* 51–52: 109–127. doi:10.1016/j.ijer.2011.12.008.
- Wu, H. K., and Y.-L. Huang. 2007. "Ninth-Grade Student Engagement in Teacher-Centered and Student-Centered Technology-Enhanced Learning Environments." *Science Education* 91 (5): 727–749. doi:10.1002/()1098-237X.

## Appendix A. Transcription conventions

---

.	Falling intonation
,	Slightly rising intonation
?	Rising intonation
↑	Rise in pitch
↓	Fall in pitch
<u>        </u>	Emphasis
[]	Overlapping talk
(.)	Micro-pause
(1.5)	Pause (time in sec.)
=	Contiguous utterances, no pause or gap
> <	Faster
< >	Slower
e:i	Lengthening
°°	Softer voice
.hhh	Inhalation
hhh	Exhalation
ha ha	Laughter
£ £	Smiley voice
# #	Creaky voice
(or)	Uncertain transcript
(-)	Inaudible word
(())	Transcriber's comment

---

### **TUTKIMUSARTIKKELI III**

Kämäräinen, A., Björn, P. M., Eronen, L. & Kärnä, E. (2019). Managing epistemic imbalances in peer interaction during mathematics lessons. *Discourse Studies* 21(3), 280–299.





Article

# Managing epistemic imbalances in peer interaction during mathematics lessons

Discourse Studies  
2019, Vol. 21(3) 280–299

© The Author(s) 2019

Article reuse guidelines:

[sagepub.com/journals-permissions](http://sagepub.com/journals-permissions)

DOI: 10.1177/1461445619829236

[journals.sagepub.com/home/dis](http://journals.sagepub.com/home/dis)



**Anniina Kämäräinen**

University of Eastern Finland, Finland

**Piia Björn**

University of Eastern Finland, Finland

**Lasse Eronen**

University of Eastern Finland, Finland

**Eija Kärnä**

University of Eastern Finland, Finland

## Abstract

In this study, we investigated how students manage their lack of/insufficient understanding of the content of a mathematical task with the aim of reaching shared understanding and epistemic balance in peer interaction. The data consist of recordings collected during a mathematics project (6 × 75 minutes) in a Finnish lower secondary school. The findings, drawing on conversation analysis, showed two markedly different sequence trajectories: (1) how interaction between a K+ and a K- (more/less knowledgeable) student proceeded relatively smoothly when these positions were accepted by both participants, and consequently the K+ led epistemic work by designing turns that resembled teachers' practices; and (2) how the K+/K- interaction became extended when a K- challenged the K+'s knowledge claims, and furthermore, how a K- steered the epistemic work using polar and wh-interrogatives. The findings contribute to a better understanding of the ways the management of epistemic imbalance can progress during peer group work.

## Keywords

Conversation analysis, epistemic imbalance, epistemics, mathematics, peer interaction

---

## Corresponding author:

Anniina Kämäräinen, School of Educational Sciences and Psychology, Special Education, University of Eastern Finland, P.O. Box 111, 80101 Joensuu, Finland.

Email: [anniina.kamarainen@uef.fi](mailto:anniina.kamarainen@uef.fi)

## Introduction

The classroom is an institutional environment and the primary goals of its practices are expanding students' understanding and knowledge (e.g. Macbeth, 2004, 2011). When students work in peer groups, they are oriented to co-constructing knowledge in order to achieve shared understanding of a curriculum content (e.g. Zahner and Moschkovich, 2010; Zemel and Koschmann, 2013). In this study, by drawing on conversation analysis (CA), we investigated how students manage their lack of/insufficient understanding of the content in peer interaction within mathematics lessons.

Recent CA studies, focusing on how (lack of) understanding and knowledge are registered, asserted, contested and defended through turns-at-talk in interaction, have generally adopted the concept of epistemics (e.g. Heritage, 2012b, 2013b; Stivers et al., 2011). There has been an increasing body of CA research investigating how epistemic issues are locally managed in the classroom, mainly within teacher-led interaction. Some of these studies have observed an initiative role of students, such as their claims of insufficient knowledge (Sert and Walsh, 2013), or of current knowledge (Solem, 2016). Previous studies on epistemics in mathematics lessons have explored how teachers call for the students to produce evidence of either understanding or knowing, depending on the sequential environment (Koole, 2010), and how they tend to assume the students' problems and invite them to align with these assumptions, rather than inviting the students to explain what their problems really are (Koole, 2012).

By contrast, there is a scarce body of research on normative orientations to understanding and knowledge in peer interaction in the classroom context (e.g. Jakonen, 2014). Those few studies that exist have demonstrated, for example, how students manage knowledge gaps by requesting information or help (Jakonen and Morton, 2015) or by asking known-answer questions from co-participants (Rusk et al., 2017), how students express uncertainty towards their own displayed knowledge in order to maintain epistemic balance (Hauser, 2018). This study contributes to the small but growing body of research on epistemics in peer interaction within the classroom. More precisely, the aim of the study is to provide a better understanding of peer interaction practices in a context that has received little attention: mathematics lessons.

## Epistemics in everyday and educational settings

The first studies concerning the epistemic relationship and its influence on sequence organization in talk-in-interaction were focused on ordinary conversations in everyday settings. In these cases, the participants' epistemic status related to the epistemic domain defines who has the relative access and rights to know and claim knowledge (Heritage, 2013b; Heritage and Raymond, 2005; Stivers et al., 2011). The speakers display their epistemic status as more or less knowledgeable (hereafter K+/K-) by displaying a 'knowing' or 'unknowing' stance related to epistemic domain through lexical and grammatical forms, such as declaratives, negative interrogatives or interrogatives (Heritage, 2012a, 2012b, 2013a), or other linguistic resources such as boosters ('certainly') or hedges ('maybe') (Back, 2016: 511).



The epistemic phenomena are argued to be ubiquitous in social interaction, and to drive the sequence organization (e.g. Drew, 2018; Heritage, 2012b). The participants are oriented towards each other's epistemic status and treatment of occurring epistemic imbalances, as well as towards epistemic discrepancies caused by diverging versions of reality (e.g. Heritage and Raymond, 2005). In other words, the epistemic positions are dynamically negotiated in interaction by displaying, claiming, contesting and defending (Heritage, 2013b; Stivers et al., 2011). The aim is to achieve mutually adequate epistemic balance or 'epistemic equilibrium' (Drew, 2012: 62).

The studies on epistemics in interaction have been criticized in a Special Issue of *Discourse Studies* (2016) entitled 'The Epistemic of Epistemics'. Criticism has been directed, among other things, at the assertion that information exchange and treatment of epistemic imbalances are pervasive concerns in conversation (Lynch and Macbeth, 2016; Lynch and Wong, 2016). However, in more recent articles, also published in *Discourse Studies*, the authors have presented reasoned arguments with systematic analysis of how participants are oriented towards each other's states of knowledge and how these are embedded, in turn, in design, correction and contesting practices (Drew, 2018; Raymond, 2018).

The pervasiveness of such social organization of knowledge is not limited only to everyday interaction, but is an essential part of educational settings in which the institutional goal is to develop the learners' content knowledge. In classroom interaction, displays of epistemic stances (K+/K-) can be used as a resource to indicate an individual's (lack of) understanding or knowledge, and thus what someone has learnt or needs to learn (Jakonen, 2014; Rusk et al., 2016). In teacher-student interaction, the teachers, who generally have assumed K+ status based on their higher content knowledge, are perceived to treat students' epistemic problems through various verbal, embodied and material resources (e.g. Kääntä, 2010; Sert, 2013). For example, a teacher's 'designedly incomplete utterance' prompts the student to produce the answer by completing the turn which the teacher leaves open (Koshik, 2002; Sert and Walsh, 2013).

In peer interaction, the participants can also have different states of knowledge on the subject content or task (e.g. Melander, 2012), or even contrasting understandings, which may cause epistemic discrepancy (e.g. Rusk et al., 2016). The students are seen to manage epistemic imbalances/discrepancies in various ways, depending on their epistemic positions. Rusk et al. (2017) demonstrated how K+ students use incongruent interrogative (or known-answer question) as part of second-language (L2) learning in order to prompt K- participants (L2 learners) to reach and display knowledge. By contrast, Jakonen and Morton (2015) showed how K- students manage knowledge gaps by displaying an information request to 'a possible knower' (K+) with respect to some content knowledge or state of affairs. In addition, Rusk et al. (2016) showed how participants manage emerged epistemic imbalances/discrepancies in L2 lessons, and also that the use of L2 risks expands these discrepancies.

The contribution of this study to the existing literature is in exploring how peers manage their lack of/insufficient understanding or knowledge of the content of a mathematical task, that is, perform epistemic work (e.g. Drew, 2018). In the analysis we explicate how these sequences proceed, and what practices and linguistic resources the participants use either from their K+ or K- epistemic positions in order to reach epistemic balance and shared understanding of the correct answer of the task.

## Method

The research data consist of video and audio recordings collected during a mathematics project involving 14- and 15-year-old students in one classroom in a Finnish lower secondary school during autumn 2015. This project was based on student-centred learning (e.g. Neumann, 2013) and minimalist instruction philosophy (e.g. Carroll, 1990) within a quasi-systematic model for mathematical concept-building (Eronen, 2014). The project lasted for six lessons, and each lesson was 75 minutes long. The content to be learnt was a linear function, in which the geometric representation is a straight line and the algebraic representation  $y=mx + c$ , where the constant  $m$  represents the slope of the straight line and the constant  $c$  the line's intersection with the  $y$ -axis. The linear function is part of the core content of ninth-grade mathematics in the Finnish national curriculum. The content was new for all the students, and thus everyone had similar relative access to knowledge and rights to know.

At the beginning of the project, the 18 students formed groups of three participants. The tasks were offered in the form of a 'problem buffet', in which the students had the freedom to choose the tasks they wanted to solve at that moment. During the lessons, the peer groups had autonomy to direct their learning processes – no instruction on the topic, no controlled lesson tasks or homework assignments were given. The students used the dynamic Geogebra software that handles tabular, graphical and algebraic linear representations, among other things (see also Granberg and Ohlsson, 2015). The teacher guided and facilitated their learning processes when requested.

In this study, the data consisted of recordings of the third and fourth lessons, by which time the project had got off to a good start. The data of two out of six groups were analysed (6 hours). These groups were selected to represent the variation of the dynamics of epistemic relationships in peer interaction. The first group consisted of one girl (Anna) and two boys (Leevi, Tomi), and the other group included three boys (Otto, Juho, Sami). All the names are pseudonyms. In the examples of this study, however, only two students of the group participate in interaction.

In the analysis, the methodological framework of CA was used as a central tool (Gardner, 2013; Schegloff, 2007), since it enabled an exploration of how students' epistemic work was constructed turn by turn within a situated activity (e.g. Drew, 2018). The interaction during group work resembled mainly non-formal/informal institutional interaction: the students did not involve any particular pre-allocated turn types or sequence organization, although they used certain resources in conversation (e.g. specific question forms) in order to reach pre-established institutional goals (e.g. Arminen, 2005; Hauser, 2008; Kasper and Kim, 2015). However, on some occasions the conversations included some features of formal institutional interaction (Arminen, 2005; Drew and Heritage, 1992), such as a  $K+$  student's questions that initiated sequences resembling IRE sequence format: teacher initiation (e.g. known-answer question)–student response (answer)–teacher evaluation (Ingram et al., 2015; Macbeth, 2004; Mehan, 1979).

The sequences were generally composed of question (first pair-part (FPP))–answer (second pair-part (SPP)) adjacency pairs with various insert-expansions (e.g. call for previously learnt information) and post-expansions (e.g. evaluative turn, also called a sequence closing third) (e.g. Schegloff, 2007). The sequences also included correction

trajectories following a speaker's error/incorrect answer. In CA research, 'correction' is generally used to illustrate the replacement of an error/mistake by what is correct, whereas 'repair' is a generic term that describes the practices for resolving breakdowns, such as problems in hearing or understanding a prior turn (Macbeth, 2004; Schegloff et al., 1977: 363).

The interaction was transcribed utilizing the notation system developed by Jefferson (2004; see Appendix 1). The original talk in Finnish language was idiomatically translated into English using bold typeface. In addition to the talk, the most essential embodied actions (facial expressions, gestures, body postures; e.g. Goodwin, 2012) were transcribed and described by denoting the beginning of the action by a curly bracket (*{*) within the ongoing conversation (e.g. Kääntä, 2010). This study offers a detailed analysis of two markedly different sequence trajectories on how epistemic work is carried out in peer interaction: a relatively simple and straightforward sequence trajectory initiated and led by the more knowledgeable (K+) student, and a complex, disputed and extended one initiated and (mainly) steered by the less knowledgeable (K-) student.

## Performing epistemic work to manage epistemic imbalance in peer interaction

In this section, we present the analysis of two situations during which participants manage their lack of/insufficient understanding or knowledge of the content of the task with the aim of reaching epistemic balance and shared understanding of the correct answer of the task. During the sequences, the participants also treat emerging problems in understanding the steps of task solving (procedural problem) or a particular mathematical concept/term (conceptual problem; Koole, 2012).

### K+ student leads the epistemic work

In this situation, the participants solve a mathematical task dealing with the concept of 'slope of a straight line' (hereafter 'the slope'). Before the following sequence begins, Anna announced that next they are supposed to study this concept, and Leevi displayed a K- position by asking *What is it?* Consequently, Anna took a K+ stance by explaining how to solve 'the slope' by using the formula  $m = (y_2 - y_1) \div (x_2 - x_1)$  and Leevi wrote this explanation in his notebook. Through these actions the participants indicated and accepted their epistemic statuses as K+ and K- related to knowledge of the formula. The following excerpt illustrates how Anna (K+) initiates the instructional sequence in order to resolve an occurred knowledge gap:

Excerpt 1. The slope

- 1 A: Eli siis nyt niinku tässä (0.9) lasketaan ensin kaks miinuslaskuu ja  
**So that now like here (0.9) first one calculates two subtractions and**  
 2 sitte niitten tulokset ↓jaetaan. (.)=Okei, .hh elikkä yy koordinaattien erotus  
**then their remainders ↓are divided. (.)=Okay, .hh so the remainder**  
 3 mikä se ois \_

- of y coordinates **what could it be** \_
- 4 L: Öö (0.5) yy koord- ↑yks  
**Erm (0.5) y coord- ↑one**
- 5 (1.1)
- 6 A: Siis mitkä tässä n- kat- näytä nyt eka ne yy koordinaatit mitä tässä on\_  
**I mean what here n- lo- first show those y coordinates that are here** \_
- 7 L: <Elikkä nelonen ja: miinus kakonen?>  
 <**So four and minus two?**>
- 8 A: **Mm?**
- 9 L: <Niitten erotus:>  
 <**Their [remainder:]**>
- 10 A: [Sitte jos ne miinustetaan toisistaan,  
**[Then if they are subtracted from each other,**
- 11 L: Niin tullee ↓kaks.  
**Then it is ↓two.**
- 12 A: E:i\_  
 N:o\_
- 13 (1.4) L LOOKS AT THE NOTEBOOK
- 14 L: **E:i/ku**<sup>1</sup>
- 15 A: [Muistatko miinus miinus.  
**[Do you remember minus minus.**
- 16 L: ↑Aa elikkä sitte (.) miinus kuus.  
**↑Oh so then (.) minus six.**
- 17 A: E:i\_  
 N:o\_
- 18 L: Nii?  
**So?** GAZES AT ANNA
- 19 A: Ei vaan siis ku kato se on silleen=  
**No but I mean look it is like such that=**
- 20 (2.6) A TURNS THE NOTEBOOK TOWARDS HERSELF
- 21 A: =<n:eljä miinus miinus ↓kaks> muistatko ku on kaks miinusta  
 =< **f:our minus minus ↓two> do you remember when there are two**  
 {A WRITES DOWN SUBTRACTION 4--2 AND RETURNS THE NOTEBOOK TO L
- 22 ni mitä sillon tulee.  
**minuses so what do you get then.**
- 23 L: Plus  
**Plus**
- 24 A: Niieli se on=  
**Yes so it is=**
- 25 L: =Kutonen NODS HIS HEAD  
 =**Six**
- 26 A: #Joo se on kuus.#  
 #**Yeah it is six.**#
- 27 (0.6)
- 28 A: #Nii# (.) Laita siihen vastaukseks kuus (.) ↓tonne\_  
 #**Right# (.) Add there the result six (.) ↓there**\_  
 (2.0)
- 29 A: ↑Sitte kolme↓ja yks elikkä kolme miinus yks.(.)=Se on helppo.  
 ↑**Then three and ↓one so three minus one.(.)=It is easy.**

- 30 M: @Kolme miinus y-@  
**@Three [minus o-@**
- 31 L: [Öö miinus ↓kaks  
**[Erm minus ↓two**
- 32 A: Kolme miinus yks on kak- miinus kaks.  
**Three minus one is t- minus [two. ]**
- 33 L: [Kaks ] kaks  
**[Two ] two**
- 34 A: Joo se on kaks.  
**Yeah it is two.**
- 35 L: ↓Kaks eli  
**↓Two so**
- 36 A: Joo? (.) ja sitten ku ne jaetaan toisillaan kuus jaetaan kahella,  
**Yea? (.) and then when they are divided by each other six is divided by two,**  
 (2.4)
- 37 L: Tuo on kolme miinus yks (.) nooin,  
**That is three minus one (.) like that,**
- 38 A: Sitte ku ne jaetaan toisillaan niinku <kuus jaetaan kahella\_>  
**When they are divided by each other like <six is divided by[two\_> ]**
- 39 L: [kolome] kolme  
**[three ] three**
- 40 A: Niin se on kolme.  
**Yes it is three.**
- 41 A: .hh Elikkä siis kulmakerroin on <kolme.>  
**.hh So the slope is <three.>**

This sequence begins with Anna's (K+) turn: first she explains how to solve the slope by using the formula, and then produces a question (BFPP). The question is an incongruent interrogative, also called a known-answer question (e.g. Macbeth, 2004; Rusk et al., 2017), which in this case the K+ produces in order to prompt the K- to produce the correct answer of the remainder of the y coordinates ( $y_2 - y_1$ ). As a response, Leevi starts to repeat the question, then hesitates and produces an incorrect answer (SPP). This is followed by a 1.1 second silence, indicating a possible trouble source.

In line 6, Anna initiates an insert expansion FPP (to show the 'y's in the task) in order to establish some required knowledge which Leevi needs in order to be able to answer the initial question. In other words, Anna appears to have noticed Leevi's difficulty, and thus performs epistemic work from her K+ position. Next, Leevi produces an insert expansion SPP to Anna's instruction. This is done as try-marked, through which Leevi seeks confirmation for his answer. Anna produces a minimal post-expansion in line 8 by accepting Leevi's candidate answer to the insert expansion FPP.

In lines 10 and 11, both Leevi and Anna repeat the original instruction (BFPP in lines 2–3). Anna's turn resembles the form of a designedly incomplete utterance (e.g. Koshik, 2002) that prompts Leevi to complete the turn. Leevi responds by completing it, but this is again an incorrect answer. In line 12, Anna produces a minimal post-expansion FPP that evaluates Leevi's answer explicitly as incorrect. Leevi responds by initiating the self-correction, but Anna interrupts him by initiating another insert expansion FPP (line 15), which is a guiding question (Sahin and Kulm, 2008) *do you remember minus minus*

that recalls previously learnt information (how to operate with two minus signs). Leevi's response in line 16 is still an incorrect answer to the original question and it is followed by Anna's post-expansion FPP, a blunt negative evaluation and Leevi's SPP *so?*, with rising intonation, indicating that he has not understood his prior error and urges Anna to explain.

As a consequence, Anna continues epistemic work by rephrasing her prior turn (in line 15) and producing an even more explicit insert expansion FPP (lines 19–22). She demonstrates this matter by writing down the subtraction ( $4 - - 2$ ), by stressing the words *minus minus*, and ends her turn by posing a guiding question. Now Leevi's insert expansion SPP is the correct answer *plus* (line 23) and Anna produces a minimal post-expansion, the positive evaluative turn *yes*. As this epistemic work succeeded, Leevi returns to the original question (in line 2–3). This turn design resembles again a designedly incomplete utterance form. Anna responds immediately by completing it with a correct answer (line 26). Anna again produces a positive evaluative post-expansion FPP, and consequently in line 28 confirms the correct answer and instructs Leevi to add the result to the notebook. By now, with the help of Anna's guiding actions, Leevi has succeeded in solving the original instruction (lines 2–3), the subtraction of the y coordinates.

The example continues as Anna moves on to the next part of the original instruction (lines 1–2) by initiating the next BFPP (line 29) concerning the calculation of the remainder of the x coordinates ( $x_2 - x_1$ ). In line 31, Leevi responds with an incorrect answer. At this point, instead of addressing the error, Anna produces a post-expansion FPP (line 32), during which she repeats the subtraction and Leevi's incorrect answer. In overlap, Leevi produces a self-correction, and Anna evaluates this answer as correct.

Finally, in line 36, Anna moves to the last part of the original instruction. Here she again produces a designedly incomplete utterance (BFPP), prompting Leevi to solve the last phase of the task, to divide the remainder of the y coordinates (answered in line 26) by the remainder of the x coordinates (answered in line 34). Leevi does not respond to this initiation because he is about to add the previous result into the notebook. Anna repeats her BFPP (line 38) and in overlap, Leevi completes the turn with the correct answer. Anna produces a positive evaluative post-expansion FPP that accepts the answer as correct. However, in line 41 she confirms the definitive answer, that the slope (constant m) is three. As a result, the participants achieve a shared understanding on the correct answer that dealt with the topic of how to solve 'the slope'.

In sum, this example illustrated how one participant adopted the K+ epistemic status and the right to determine the sequence organization and her co-participant's actions. The epistemic work included series of sequences that resembled the IRE sequence form typical in teacher-fronted lessons (Ingram et al., 2015). The sequences began with a K+ initiation, which was a known-answer question (Macbeth, 2004; Rusk et al., 2017), a guiding question (Sahin and Kulm, 2008) or a designedly incomplete utterance (Koshik, 2002). All these turns indicated the knowledge of the K+ student, and were followed by a K- answer (SPP) that led to post-expansion FPP (or a third turn), which was the K+'s evaluative turn. The excerpt also included several insert expansions during which the K+ established required knowledge for the K- (line 6) or prompted the K- to remember knowledge they had already learnt (line 15, lines 21–22).

This example shows how the students' different states of knowledge and accepted relative epistemic statuses as  $K+/K-$  can produce interaction that resembles formal institutional interaction (e.g. Hauser, 2008). However, some of the  $K+$  actions differed from teachers' practices: the  $K+$  responded to the  $K-$ 's incorrect answers generally by addressing them explicitly in post-expansions, with a negative evaluative word *no* (lines 12 and 17). The literature shows that rather than such blunt negative evaluations, trained teachers typically use other strategies, such as additional questions, that urge the instructed student to produce self-correction (Ingram et al., 2015; Kääntä, 2010; Kapellidi, 2013; Macbeth, 2004).

Overall, in this example the epistemic work proceeded relatively smoothly. By contrast, the following example illustrates how epistemic work can become extended and complex in practice.

### *K- student steers the epistemic work*

In this example, the students deal with a mathematical task in which they are requested to formulate a particular equation of a straight line (the algebraic representation is  $y=mx + c$ ). Immediately before the excerpt, one student, Juho, drew two points on the coordinate system and started to process this task independently. The following excerpt begins with Juho's turn that includes a candidate answer designed as a confirmation request directed to a co-participant, Otto. In this example, the epistemic imbalance is realized and epistemic positions ( $K+$  and  $K-$ ) are negotiated during the extended sequence trajectory:

Excerpt 2a. Formulating the equation of a straight line

- 1 J: Ni jos tuolla on meillä toi yks ↑piste ja meillä toinen on tuolla?  
**So if there we have that one ↑point and we have another one there?**
- 2 (1.1)
- 3 O: **mm**
- 4 J: Nii sillon ku x on yks ja että tuo suora- tuon täytyy olla silleen suorassa ni  
**So when x is one and that this line- this needs to be like straight so**
- 5 sillon ku x on yks ni se on kaks piste (0.7) viis?  
**when x is one then it is two and a (0.7) half?**
- 6 O: **mm**
- 7 J: Ni eiks se oo sillon, (0.8) toi y↑ ni eiks se oo s- <sillon x on (0.7) yhtä kun>  
**So isn't it then, (0.8) that y↑ so isn't it- <then x (0.7) equals>**
- 8 (1.1) eiku °vittu° y on yhtä ku (0.9)(x ker-)  
 (1.1) **eiku!°fuck° [y equals (0.9)] [x ti-**
- 9 O: [y: [kaks puol x=  
 [y [two and a half x=
- 10 J: =Nii.  
 =Yeah.
- 11 (1.0)
- 12 O: Plus plus ö kaks puol koska tuo (.) se leikkaa ton (.) öö y akselin tossa  
**Plus plus erm two and a half because that (.) it crosses that (.) erm y-axis**
- 13 öö kaks puol kohalla,

- here erm at the point of two and a half,  
 14 J: Miks siihen pitää plus laittaa.  
**Why does plus need to be added there.**
- 15 O: Kyllä pitää koska se (.) leikkaa ton tossa\_  
**Yes it is needed because [it (.) crosses that here\_**
- 16 J: [Tos ei oo mitään jär-  
**[That doesn't make any sen-**
- 17 O: Ei koska muuten se- muuten se menis tosta.=Muuten se menis tosta (.)=  
**No because otherwise it-[otherwise it would go there.=Otherwise it=**
- 18 J: [Sit sen arvo on viis.=Sit sen arvo on-  
**[Then its value is five.=Then its value is-**
- 19 O: =tosta (.) niinku (.) origon kautta.  
**=would go there (.) there (.) like (.) through the origin.**
- 20 (2.6)
- 21 J: °täh°  
 °what°
- 22 (1.2)
- 23 O: Niin sit siihen laitetaan lop- perään se plus kaks pilkku  
**So then an end- is added after that plus two and a**
- 24 viis ni sit se-  
**[half so then it-**
- 25 J: [↑Niin mut sillon jos se menee origon kautta ni x on ↓nolla siinä kohti.  
**[↑Yes but if it passes through the origin then x is ↓zero at that point.**
- 26 (2.2)
- 27 O: E:iku se (0.7) ääh (.) x on yhtä suuri kun eiku y on yhtä suuri kun (.) kaks  
**E:iku<sup>1</sup> it (0.7) erm (.) x equals eiku y equals (.) two and a half x which**
- 28 puol x ni määrittää tämän (0.4) miinus (0.6) kaks puol x määrittää tämän  
**defines that this (0.4) minus (0.6) two and a half x defines that**
- 29 (0.7) öö (.) kulman.  
**(0.7) erm [(.) angle.**
- 30 J: [Ei se mikään miinus kaks puol x oo.  
**[It is not minus two and a half x.**
- 31 O: On koska se onlaskevasuora.  
**Yes it is because it is a downward linear.**
- 32 (3.0)
- 33 J: Tuossa ei oo yhtään mitään järkee jos se tuolleen on.  
**That doesn't make any sense if it is like that.**
- 34 O: No niin se vaan miusta on.  
**Well that's how it is in my opinion.**
- 35 (0.4)
- 36 O: On se ehkä vähän (.) hämmentävää mutta,  
**It is maybe a bit (.) confusing but,**
- 37 J: Onks meil sittemuka aikasemmin ollu pelkästään nousevia suorja ja mie oon  
**Have we earlier only had upward linears and I have only**
- 38 ymmärtäny vaan ne.  
**understood them.**
- 39 (0.8)
- 40 J: Koska ne (-) tehään järkevästi.  
**[Because those (-) are done in a rational manner.**



- 41 O: [En: tiiä\_  
**[I don't know\_**
- 42 J: Tai meil on ollu siis nousevia suoria jotka menee origon kautta ja jotka-  
**Or I mean we've had upward linears that go through the origin and that-**
- 43 aineit- ainoita jotka lasketaan järkevästi niinkö.  
**on- only that are calculated in a rational manner right.**
- 44 O: Ehkä,  
**Maybe,**
- 45 J: Täs ei oo mitään järkee sitte.  
**Then this doesn't make sense at all.**

This excerpt begins with Juho's pre-expansion, during which he demonstrates the mathematics task (lines 1, 4, 5). This lays the foundation for the subsequent BFPP. In lines 7–9, he starts to formulate a candidate answer designed in a polar negative interrogative (e.g. Heritage, 2012a). This turn is a BFPP that requests confirmation for his candidate answer and positions the recipient, Otto, as 'a possible knower' (K+) (Jakonen and Morton, 2015). The turn includes an error (line 7) and a self-initiated correction (line 8). In overlap, Otto produces other-correction and then continues Juho's candidate answer (line 9), thus displaying a K+ stance related to the content of the task. Juho accepts this continuation. Next, Otto completes the equation and gives an explanation for this completion (lines 12–13). On this occasion, Juho responds with a wh-interrogative that seeks reasoning (line 14). Otto responds with a knowledge claim while demonstrating it on paper. In overlap, Juho produces a negative assessment that challenges Otto's knowledge claim (line 16), and thus does not accept the response for his BFPP.

The prior turns reveal that the students have diverging understandings of the correct answer. Thus, the situation develops into a disagreement that lasts several turns (lines 17–36). It consists of Otto's explanations and knowledge claims concerning his candidate answer (lines 17, 19, 23–24, 27–29, 31), and Juho's several incursions into Otto's ongoing turn-constructional units (TCUs) (lines 18, 25, 30), through which he challenges Otto's knowledge claims and produces counterclaims. In line 33, Juho expresses the disagreeing assessment *that doesn't make any sense if it is like that*, indicating that he still disagrees with Otto's candidate answer. Otto responds by defending his own understanding (line 34) and yet displays empathy concerning Juho's confusion (line 36).

Next, Juho (K-) initiates the epistemic work (line 37), aiming to resolve the emerged epistemic discrepancy. During the following sequence, he produces polar interrogative FPPs to request information (e.g. Heritage, 2012b) concerning their previous learning experiences (lines 37–40, 42–43). Through these turns he seeks information that would explain his possible insufficient understanding, and thus the occurred epistemic discrepancy. These turns indicate that Juho still orients to Otto as a K+. However, the Finnish particle *muka* (Hakulinen et al., 2004, §1495) (line 37) indicates that he also questions Otto's knowledge claims (see also Steensig and Drew, 2008). Otto produces the SPP *I don't know* (line 41) and later a 'hedge' *maybe* (line 44), which express his uncertainty concerning Juho's questions (e.g. Tsui, 1991). These minimal responses also appear to indicate Otto's reluctance to continue epistemic work. In post-expansion, Juho produces a disagreeing assessment (line 45), indicating that he still has not understood Otto's candidate answer.

During this excerpt, Otto first attempted to do epistemic work from his K+ position by explaining and demonstrating his knowledge concerning the current task, but subsequently abandoned this work (from line 36). Then, Juho started to steer the epistemic work from his K- position. However, by the end of this excerpt they could not resolve the occurred epistemic discrepancy and reach a shared understanding of the correct answer. The epistemic work continues after 8 seconds of silence and is illustrated in the next excerpt. During the excerpt, Juho (K-) attempts to reach a general understanding of the equation of the straight line and its terms ( $y=mx+c$ ). These actions reveal that he has to some extent realized his insufficient understanding:

## Excerpt 2b

- 49 J: Eiku jos se ois (1.6) nouseva suora? (1.2) näin?  
**Eiku<sup>1</sup> if it would be (1.6) upward linear (1.2) like this?**
- 50 O: Niin  
**Yeah**
- 51 J: Tuo (.) origo on niinku tuolla?  
**This (.) the origin is like there?**
- 52 O: Nii  
**Yea**
- 53 J: Ni sillon ku x on yks ni sillon täällä yyki on yks (.) ni sillon se x on yhtä ku  
**So when x is one then this y is also one (.) so then x equals**
- 54 y (1.0) jos se on tollanen suora, mut jos se on tuolleen että se on niinku  
**y (1.0) if it is that kind of straight line, but if it is like that so that it is like**
- 55 tuplasti tuolleen kaks pitää olla yks (.) ni se on (0.6) y on yhtä ku ↑kaks  
**two times like that two have to be one (.) so it is (0.6) y equals ↑two**
- 56 kertaa (2.8) y (0.8) eiku x on yhtä ku kaks kertaa y.  
**times (2.8) y (0.8) eiku<sup>1</sup> x equals two times y.**
- 57 O: Nii (.)=Ja sit jos se ei mee origon kautta ni sit siihen laitetaan perään plus tai=  
**Right (.)=And if it doesn't run through the origin then plus or minus [is put=**
- 58 J: [eiku<sup>1</sup>
- 59 O: =miinus (.) se määrittää sen kohan missä se leikkaa sen akselin.  
**= in the end (.) it defines the point where it crosses that axis.**
- 60 J: Tossa ei muuten- (0.8) mä tajusin just et miks toi mun (0.5) logiikka ei toimi.  
**This doesn't by the way- (0.8) I just realised why my (0.5) logic doesn't work.**
- 61 O: **Tsh**
- 62 (6.6)
- 63 J: Eli siis pitääks mun nyt sanoo että (.) y on yhtä ku (2.1) kaks piste viis kertaa  
**So do I now have to say that (.) y equals (2.1) two and a half times**
- 64 miinus äx.  
**minus x.**
- 65 (1.3)
- 66 Sil ei oo välii- sil ei oo välii kumpaan pistää miinuksen.  
**[It doesn't matter- it doesn't matter to which one [you add minus.**
- 67 O: [Miinus kaks puol x [Joo joo mut kuitenkin\_  
**[minus two and half x [Yea yea but anyway\_**
- 68 (0.6)

- 69 O: Helpompi on jos miinus kaks puol x plus-  
**It is easier if it is minus two and a half x[plus-**
- 70 J: [(Totta) se on järkevämpi jos äxässä  
**[(Right) it is better if there is a**
- 71 on miinus sori.  
**minus sign in front of x sorry.**
- 72 O: Joo  
**Yea**
- 73 (0.8)
- 74 Öö (2.0) Sit loppuun plus (0.9) plus kaks puoli jos se menee siinä.  
**Erm (2.0) then in the end plus (0.9) [plus two and a half if it goes there.**
- 75 J: [Eli (.) eli tää on niinku y on  
**[So (.) so this is like y equals**
- 76 yhtä kuin miinus <kaks viis x.>  
**minus <two and a half x.>**
- 77 O: Plus kaks puol.  
**Plus two and a half.**
- 78 J: Miks plus kaks puol.  
**Why plus two and a half.**
- 79 O: Koska se leikkaa y akselin tossako- (.) plus kaks viis kohalla.  
**Because it crosses the y-axis there (.) at the point of two and a half.**
- 80 J: Mitä välii sil on.=Pitäskö tonne laittaa sitte niinku (.) öö (3.0) näin.  
**So what.=Should it be put there then like (.) erm (3.0) like this.**
- { J WRITES
- 81 O: x on (1.8) ei sinne tarvi laittaa ku se menee origon kautta.  
**x is (1.8) it isn't needed because it goes through the origin.**
- { READS J' S CANDIDATE ANSWER
- 82 J: No niin mut oisko se sitte muka teoriassa tuolleen.  
**Well but would it be like that in theory.**
- 83 O: Kai.  
**Maybe.**
- 84 (2.2)
- 85 O: En mie tiää kysy Timolta mut näin miulle on opitettu miun mielestä.  
**[I don't know, ask Timo but this is how [it has been taught to me in my opinion.**
- 86 J: [(paska) [(no mä haen Geogebra)  
**[(shit) [(well I'll go and get Geogebra)**
- 87 koska miun aivot derbbas (.) eilen ja mun aivot ei (toimi).  
**because my brain collapsed (.) yesterday and my brain doesn't (work).**

In the beginning, Juho produces a declarative that demonstrates his current understanding of the topic (lines 49, 51, 53–56). Otto responds first by displaying the Finnish continuers *nii* (lines 50, 52), and then by assessing Juho's turn and producing a knowledge claim concerning the constant term (constant *c*) (lines 57, 59). Through these turns he maintains his K+ status. In overlap, Juho produces the Finnish repair particle *eiku* (line 58), and his next turn (line 60) indicates that at this moment he has not oriented to Otto's turn, but has realized his prior lack of understanding.

Next, Juho returns to the original task (presented in excerpt 2a) by producing a new candidate answer. This turn is again designed in interrogative form and requests

confirmation from the co-participant (lines 63–64, 66). In overlap, Otto responds to this BFPP by reformulating the candidate answer with reasoning (lines 67–69), and thus maintains his K+ position. Juho accepts this reformulation (lines 70–71), and repeats it in lines 75–76, which confirms that they have now reached shared understanding concerning ‘the slope’ of that function (constant  $m$ ). That is, Otto’s candidate answer is now partly accepted by both students.

However, Juho’s turn in line 78 reveals that they still need to continue the epistemic work. The following section consists of multiple question–answer adjacency pairs. In his turn, Juho responds to Otto’s prior turn (line 77) with a *wh*-interrogative that asks for reasoning why they need to add plus two and a half (constant term) at the end of the equation. This interrogative indicates that he still has not reached an understanding of what this other term represents. Otto answers by producing a knowledge claim (line 79).

This leads to another disagreement, during which Juho first challenges Otto’s knowledge claim by asking *so what* (line 80), and then designs two polar interrogatives to request information aiming to achieve understanding (lines 80 and 82). At the same time, these interrogatives again question Otto’s knowledge. Otto first responds by producing another knowledge claim (line 81). After a second interrogative he displays a ‘hedge’ *maybe* (line 83), followed by 2.2 seconds of silence and a claim of insufficient knowledge (*I don’t know*), thus mitigating his K+ epistemic status (line 85) (e.g. Heritage, 2012a). Consequently, Otto suggests that Juho should ask for help from the teacher, the epistemic authority. In the end, he defends his candidate answer and knowledge claims by explaining that these are based on how he has been taught, and then withdraws himself from interaction. Juho expresses frustration at the current state of affairs (line 86). However, instead of accepting Otto’s suggestion, he announces that he will continue with the Geogebra software. This turn indicates that Juho is willing to resolve the emerged epistemic imbalance and reach understanding on his own.

After this sequence, the conversation shifts to the organization of group work, during which the students negotiate who will bring the laptop from the storeroom and choose their next task. Later, the laptop causes difficulties as it does not work properly. It takes some time to solve this technical problem, which lengthens Juho’s incompleting activity to resolve the epistemic imbalance. However, while they are working out the problem with the laptop, Juho goes back to this activity every now and then by expressing his prior difficulties in understanding Otto’s candidate answer. This is one example of Juho’s turns: *Otto, now my brain works and I thought it correctly. heh. My brain can think again so that it makes sense*. The turn is followed by Otto’s minimal response *oh he he*.

Finally, 27.22 minutes after the 2b excerpt, Juho has got the laptop and its Geogebra software working. The next excerpt illustrates the sequence during which the participants finally reach shared understanding of the correct answer:

Excerpt 2c

- 1 J: Joo tos on ihan oikeesti järkee,  
**Yeah that really make sense now,**  
 2 (2.0)  
 3 J: Mun aivot vaan pieras (–)  
**My brain just [farted] (–)**

- 4 O: [Pistä siihen se plus kaks (.) puol.  
**[Put there that plus two (.) and a half.**
- 5 J: Joo mä just (.) tutkin sitä asiaa,  
**Yea I'm just (.) exploring that,**
- 6 O: Joo ni sit se hyppää tonne.  
**Yes so then it jumps there.**
- 7 J: Mun aivot vaan pieras.  
**My brain just farted.**
- 8 O: Joo.  
**Yeah.**
- 9 J: (–) on järkee.  
 (–) **make sense.**

This sequence illustrates how Juho finally displays understanding and acceptance of Otto's candidate answer to the original task (presented in excerpt 2a). The excerpt begins with Juho's claim of understanding and is followed by a turn that explains his prior lack of understanding (line 3). Next, Otto urges Juho to complete the equation by adding plus two and a half (constant term). Juho does not accept this directive straightforwardly, but expresses that he is exploring this term with Geogebra (line 5). However, in line 9, (after having checked the correctness with Geogebra), Juho produces another claim of understanding that confirms Otto's candidate answer. Overall, this very long series of sequences finally results in shared understanding of the correct answer.

In sum, this example illustrated the extended epistemic work practice steered by a K– student. The interaction included epistemic discrepancy as the participants displayed diverging knowledge claims concerning the correct answer. After having realized his insufficient understanding, the K– did persevering work to resolve the epistemic imbalance by designing wh- and polar interrogatives that requested information or confirmation and positioned the recipient as K+ (e.g. Heritage, 2012b). Some of these interrogatives also challenged the K+'s knowledge claims indicating disaffiliation (e.g. Steensig and Drew, 2008). That is, the K+ and K– positions were not simply accepted, but also challenged, contested and defended in interaction (Heritage, 2013b). Overall, the K– could maintain epistemic work, even despite the difficulties with the laptop that interrupted his working, and could eventually reach shared understanding of the correct answer formulated by the K+ participant.

## Discussion

This study aimed to identify the ways in which students manage their lack of/insufficient understanding in peer interaction aiming to achieve epistemic balance and shared understanding of the correct answer of a mathematical task. The findings contribute to prior studies of epistemics in interaction by demonstrating how the participants oriented to each other's state of knowledge and resolved an emerged epistemic imbalance (K+/K–) in peer interaction in the classroom context (see e.g. Drew, 2018; Heritage, 2012a, 2012b). The findings illustrated two markedly different sequence trajectories in which epistemic work was steered either by a more (K+) or less (K–) knowledgeable student, and revealed how epistemic work was constructed primarily through various interrogatives.

The findings illustrated that when a K+ student performed epistemic work (excerpt 1), the sequences resembled the IRE sequence format prevalent in traditional teacher-led lessons (Ingram et al., 2015; Mehan, 1979). The K+ initiated sequences by designing turns similar to teacher's practices: known-answer questions (incongruent interrogatives) (Macbeth, 2004), guiding questions (Sahin and Kulm, 2008) and designedly incomplete utterances (Koshik, 2002; Sert and Walsh, 2013). Consequently, the less knowledgeable (K-) student oriented to the sequences by answering and requesting the K+ to evaluate his answers.

These results are in line with some prior studies on how K+ students can use known-answer questions and other resources similar to formal institutional teacher-student interaction in order to instruct and guide the learning of K- co-participants (e.g. Melander, 2012; Rusk et al., 2017). These practices and the familiar IRE-sequence format may offer students a practical and well-known routine to resolve epistemic imbalances and co-construct shared understanding. However, if epistemic imbalance becomes established and a K+ participant consistently determines the sequence organization, it can be anticipated that the K- co-participants' opportunities to talk, and to try out and claim their understanding and knowledge, may become limited (e.g. Back, 2016; Lehtimaja, 2012).

Interestingly, the findings revealed that a K- student can also steer epistemic work (example 2) through designing polar and wh-interrogatives that request information or confirmation from a K+ student (e.g. Heritage, 2012b; Jakonen, 2014). In addition to seeking support, some of these interrogatives also challenged the K+'s knowledge claims (e.g. Steensig and Drew, 2008). Moreover, the interaction included dispute sequences during which K+ knowledge claims were contested and counterclaims displayed. In other words, the epistemic positions were also challenged, contested and defended in interaction. Nevertheless, the K- accepted his co-participant as K+ and did persevering work to reach shared understanding with K+.

It should also be noted that on this occasion the epistemic work was partly extended due to emerged epistemic discrepancy when the students displayed diverging knowledge claims. One factor that has been perceived to complete epistemic work more straightforwardly is that K- and K+ participants not only display understanding/knowledge, but explicitly demonstrate it while orienting to realize others' demonstrations (e.g. Koole, 2010; Raymond, 2018). Overall, the outcome of extended epistemic work can be fruitful when it is based on a K- student's desire and possibility to process his insufficient understanding of the content. The findings reveal that mathematical task-solving processes within peer interaction may take time, and suggest that this should be taken into account when organizing student-centred learning activities.

To conclude, the main purpose of this study was to demonstrate how managing epistemic imbalance in peer interaction can be either a rather straightforward or an extended process. In the straightforward process, the sequence proceeded purposefully as determined by the K+ participant. Consequently, the K- co-participant as an interaction partner became subsidiary. By contrast, when the epistemic work was led by the K- participant, the sequence was prolonged but interaction became more reciprocal and explorative as the epistemic imbalance led the K- to explore the difference between their understandings (see also Wood, 2016). This study was limited to focusing on situations in which peers were positively oriented towards achieving shared understanding of the correct

answer of the current task. Further studies examining diverse practices and how (lack of) understanding and knowledge are displayed, demonstrated and co-constructed in peer interaction within various contexts should also be conducted.

### Declaration of conflicting interests

The author(s) declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

### Funding

The author(s) received no financial support for the research, authorship and/or publication of this article.

### Note

1. 'Eiku' is a Finnish repair initiator that includes the negation word *ei* ('no') and the conjunction or connector *ku(n)* ('as', 'while', 'when' in its other usages) (Laakso and Sorjonen, 2010: 1158).

### References

- Arminen I (2005) *Institutional Interaction: Studies of Talk at Work*. Burlington, VT: Ashgate.
- Back M (2016) Epistemics and expertise in peer tutoring interactions: Co-constructing knowledge of Spanish. *Modern Language Journal* 100(2): 508–521.
- Carroll JM (1990) *The Nurnberg Funnel: Designing Minimalist Instruction for Practical Computer Skill*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Drew P (2012) What drives sequences? *Research on Language and Social Interaction* 45(1): 61–68.
- Drew P (2018) Epistemics in social interaction. *Discourse Studies* 20(1): 183–187.
- Drew P and Heritage J (1992) *Talk at Work: Interaction in Institutional Settings*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Eronen L (2014) *Quasi-systematic minimalism within socio-constructivist learning of mathematics*. PhD Thesis, University of Eastern Finland, Joensuu.
- Gardner R (2013) Conversation analysis in the classroom. In: Sidnell J and Stivers T (eds) *The Handbook of Conversation Analysis*. Chichester: Wiley-Blackwell, pp. 593–611.
- Goodwin C (2012) The co-operative, transformative organization of human action and knowledge. *Journal of Pragmatics* 46(1): 8–23.
- Granberg C and Ohlsson J (2015) ICT-supported problem solving and collaborative creative reasoning: Exploring linear functions using dynamic mathematics software. *Journal of Mathematical Behavior* 37: 48–62.
- Hakulinen A, Vilkuna M, Korhonen R, et al. (2004) *Iso suomen kielioppi* [Comprehensive Finnish reference grammar]. Helsinki: Finnish Literature Society.
- Hauser E (2008) Nonformal institutional interaction in a conversation club: Conversation partners' questions. *Journal of Applied Linguistics* 5(3): 275–295.
- Hauser E (2018) Being a non-expert in L2 English: Constructing egalitarianism in group preparation work. *Hacettepe University Journal of Education* 33: 93–112.
- Heritage J (2012a) Epistemics in action: Action formation and territories of knowledge. *Research on Language and Social Interaction* 45(1): 1–29.
- Heritage J (2012b) The epistemic engine: Sequence organization and territories of knowledge. *Research on Language and Social Interaction* 45(1): 30–52.

- Heritage J (2013a) Action formation and its epistemic (and other) backgrounds. *Discourse Studies* 15(5): 551–578.
- Heritage J (2013b) Epistemics in conversation. In: Sidnell J and Stivers T (eds) *The Handbook of Conversation Analysis*. Chichester: Wiley-Blackwell, pp. 370–394.
- Heritage J and Raymond G (2005) The terms of agreement: Indexing epistemic authority and subordination in talk-in-interaction. *Social Psychology Quarterly* 68(1): 15–38.
- Ingram J, Pitt A and Baldry F (2015) Handling errors as they arise in whole-class interactions. *Research in Mathematics Education* 17(3): 183–197.
- Jakonen T (2014) Knowing matters: How students address lack of knowledge in bilingual classroom interaction. *Jyväskylä Studies in Humanities* 235: 1–306.
- Jakonen T and Morton T (2015) Epistemic search sequences in peer interaction in a content-based language classroom. *Applied Linguistics* 36(1): 73–94.
- Jefferson G (2004) Glossary of transcript symbols with an introduction. In: Lerner GH (ed.) *Conversation Analysis: Studies from the First Generation*. Amsterdam; Philadelphia, PA: John Benjamins Publishing Company, pp. 13–31.
- Kääntä L (2010) *Teacher Turn-allocation and Repair Practices in Classroom Interaction: A Multisemiotic Perspective* (Jyväskylä Studies in Humanities 137). Jyväskylä: University of Jyväskylä.
- Kapellidi C (2013) The organization of talk in school interaction. *Discourse Studies* 15(2): 185–204.
- Kasper G and Kim Y (2015) Conversation-for-learning: Institutional talk beyond the classroom. In: Markee N (ed.) *The Handbook of Classroom Discourse and Interaction*. Chichester: Wiley-Blackwell, pp. 390–408.
- Koole T (2010) Displays of epistemic access: Student responses to teacher explanations. *Research on Language and Social Interaction* 43(2): 183–209.
- Koole T (2012) The epistemics of student problems: Explaining mathematics in a multi-lingual class. *Journal of Pragmatics* 44(13): 1902–1916.
- Koshik I (2002) Designedly incomplete utterances: A pedagogical practice for eliciting knowledge displays in error correction sequences. *Research on Language and Social Interaction* 35(3): 277–309.
- Laakso M and Sorjonen ML (2010) Cut-off or particle – Devices for initiating self-repair in conversation. *Journal of Pragmatics* 42(4): 1151–1172.
- Lehtimaja I (2012) *Puheen suuntia luokkahuoneessa: Oppilaat osallistujina yläkoulun suomi toisena kielenä -tunnilla* [Directions of talk in the classroom: Student participation during Finnish as a second language lessons in secondary school]. PhD Thesis, University of Helsinki, Helsinki.
- Lynch M and Macbeth D (2016) The epistemics of epistemics: An introduction. *Discourse Studies* 18(5): 493–499.
- Lynch M and Wong J (2016) Reverting to a hidden interactional order: Epistemics, informationism, and conversation analysis. *Discourse Studies* 18(5): 526–549.
- Macbeth D (2004) The relevance of repair for classroom correction. *Language in Society* 33(5): 703–736.
- Macbeth D (2011) Understanding understanding as an instructional matter. *Journal of Pragmatics* 43(2): 438–451.
- Mehan H (1979) *Learning Lessons: Social Organization in the Classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Melander H (2012) Transformations of knowledge within a peer group: Knowing and learning in interaction. *Learning, Culture and Social Interaction* 1: 232–248.
- Neumann JW (2013) Developing a new framework for conceptualizing ‘Student-centered learning’. *The Educational Forum* 77(2): 161–175.



- Raymond G (2018) Which epistemics? Whose conversation analysis? *Discourse Studies* 20(1): 57–89.
- Rusk F, Pörn M and Sahlström F (2016) The management of dynamic epistemic relationships regarding second language knowledge in second language education: Epistemic discrepancies and epistemic (im)balance. *Classroom Discourse* 7(2): 184–205.
- Rusk F, Sahlström F and Pörn M (2017) Initiating and carrying out L2 instruction by asking known-answer questions: Incongruent interrogative practices in bi- and multilingual peer interaction. *Linguistics and Education* 38: 55–67.
- Sahin A and Kulm G (2008) Sixth grade mathematics teachers' intentions and use of probing, guiding, and factual questions. *Journal of Mathematics Teacher Education* 11(3): 221–241.
- Schegloff EA (2007) *Sequence Organization in Interaction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Schegloff EA, Jefferson G and Sacks H (1977) The preference for self-correction in the organization of repair in conversation. *Language* 53(2): 361–382.
- Sert O (2013) 'Epistemic status check' as an interactional phenomenon in instructed learning settings. *Journal of Pragmatics* 45(1): 13–28.
- Sert O and Walsh S (2013) The interactional management of claims of insufficient knowledge in English language classrooms. *Language and Education* 27(6): 542–565.
- Solem MS (2016) Displaying knowledge through interrogatives in student-initiated sequences. *Classroom Discourse* 7(1): 18–35.
- Steensig J and Drew P (2008) Introduction: Questioning and affiliation/disaffiliation in interaction. *Discourse Studies* 10(1): 5–15.
- Stivers T, Mondada L and Steensig J (2011) Knowledge, morality and affiliation in social interaction. In: Stivers T, Mondada L and Steensig J (eds) *The Morality of Knowledge in Conversation*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 3–24.
- Tsui A (1991) The pragmatic functions of I don't know. *Text* 11(4): 607–622.
- Wood MB (2016) Rituals and right answers: Barriers and supports to autonomous activity. *Educational Studies in Mathematics* 91(3): 327–348.
- Zahner W and Moschkovich J (2010) The social organization of a middle school mathematics group discussion. In: Lesh R, Galbraith, PL, Haines CR, et al. (eds) *Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies (ICTMA 13 2010)*. Boston, MA: Springer, pp. 373–383.
- Zemel A and Koschmann T (2013) Recalibrating reference within a dual-space interaction environment. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* 8(1): 65–87.

### Author biographies

Anniina Kämäräinen is a doctoral student in Special Education at the University of Eastern Finland. She is currently writing her doctoral thesis on organization of social interaction in mathematics lessons based on student-centred learning. Her research interests include classroom interactions in inclusive settings, practices in peer interaction and epistemics in interaction.

Pia Björn is Professor of Special Education at the University of Eastern Finland, who specializes in the field of studies in learning mathematics, as well as intervention studies among students in need of support in learning. She is also interested in teachers' work and professional development.

Lasse Eronen works as a Senior Researcher at the University of Eastern Finland, School of Applied Educational Science and Teacher Education. He has worked as a mathematics and

science teacher for 15 years and as a mathematics teacher educator since 2000. His current research interests concern the student-centred learning environments in mathematics education and integrative approaches to teaching and learning.

Eija Kärnä works as a Professor of Special Education at the Faculty of Philosophy, University of Eastern Finland. Professor Kärnä has been involved as a principal investigator in many national and international development and research projects. The projects have been funded by organizations such as the Ministry of Education and Culture, the Academy of Finland and the Regional Council of North Karelia. All development and research projects have been multidisciplinary. Her research interests are inclusive learning environments, technology for individuals with special needs, communication and interaction of individuals with severe developmental disabilities and autism spectrum disorder, and digital literacy for various age groups.

## Appendix I

### *Transcription conventions*

.	Intonation
,	Rising intonation
?	Rising intonation
↑	Rise in pitch
↓	Fall in pitch
<u>underlined</u>	Emphasis
[]	Overlapping talk
(.)	Micro-pause
(1.5)	Pause (time in seconds)
=	Contiguous utterances, no pause or gap
><	Faster
<>	Slower
e:i	Lengthening
° °	Softer voice
.hhh	Inhalation
hhh	Exhalation
he he	Laughter
##	Creaky voice
(or)	Uncertain transcript
(-)	Inaudible word
(( ))	Transcriber's comment

## **Publications of the University of Eastern Finland Dissertations in Education, Humanities, and Theology**

1. Taru Viinikainen. *Taipuuko "akrobaatti Aleksandra"? Nimikekonstruktio ja nimikkeen taipuminen lehtikielessä 1900-luvulta 2000-luvulle*. 2010.
2. Pekka Metso. *Divine Presence in the Eucharistic Theology of Nicholas Cabasilas*. 2010.
3. Pekka Kilpeläinen. *In search of a postcategorical utopia. James Baldwin and the politics of 'Race' and sexuality*. 2010.
4. Leena Vartiainen. *Yhteisöllinen käsityö. Verkostoja, taitoja ja yhteisiä elämyksiä*. 2010.
5. Alexandra Simon-López. *Hypersurrealism. Surrealist literary hypertexts*. 2010.
6. Merja Sagulin. *Jälkiä ajan hiekassa. Kontekstuaalinen tutkimus Daniel Defoen Robinson Crusoen suomenkielisten adaptaatioiden aatteellisista ja kirjallisista traditioista sekä subjektikäsitteistä*. 2010.
7. Pirkko Pollari. *Vapaan sivistystyön kielenopettajien pedagogiset ratkaisut ja käytänteet teknologiaa hyödyntävässä vieraiden kielten opetuksessa*. 2010.
8. Ulla Piela. *Kansanparannuksen kerrotut merkitykset Pohjois-Karjalassa 1800- ja 1900-luvuilla*. 2010.
9. Lea Meriläinen. *Language transfer in the written English of Finnish students*. 2010.
10. Kati Aho-Mustonen. *Group psychoeducation for forensic long-term patients with schizophrenia*. 2011.
11. Anne-Maria Nupponen. *»Savon murre» savolaiskorvin. Kansa murteen havainnoijana*. 2011.
12. Teemu Valtonen. *An insight into collaborative learning with ICT: Teachers' and students' perspectives*. 2011.
13. Teemu Kakkuri. *Evankelinen liike kirkossa ja yhteiskunnassa 1944-1963. Aktiivinen uudistusliike ja konservatiivinen sopeutuja*. 2011.
14. Riitta Kärkkäinen. *Doing better? Children's and their parents' and teachers' perceptions of the malleability of the child's academic competences*. 2011.
15. Jouko Kiiski. *Suomalainen avioero 2000-luvun alussa. Miksi avioliitto puretaan, miten ero koetaan ja miten siitä selviydytään*. 2011.
16. Liisa Timonen. *Kansainvälisty tai väisty? Tapaustutkimus kansainvälisyysosaamisen ja kulttuurienvälisen oppimisen merkityksenannoista oppijan, opettajan ja korkeakoulutoimijan pedagogisen suhteen rajaamissa kohtaamisen tiloissa*. 2011.
17. Matti Vätntinen. *Oikeasti hyvä numero. Oppilaiden arvioinnin totuudet ja totuustuotanto rinnakkaiskoulusta yhtenäiskouluun*. 2011.
18. Merja Ylönen. *Aikuiset opin poluilla. Oppimistukikeskuksen asiakkaiden opiskelukokemuksista ja kouluttautumishalukkuudelle merkityksellisistä tekijöistä*. 2011.
19. Kirsi Pankarinkangas. *Leskien keski-iässä tai myöhemmällä iällä solmimat uudet avioliitot. Seurantatutkimus*. 2011.
20. Olavi Leino. *Oppisopimusopiskelijan oppimisen henkilökohtaistaminen ja oppimismahdollisuudet työpaikalla*. 2011.

21. Kristiina Abdallah. *Translators in production networks. Reflections on agency, quality and ethics*. 2012.
22. Riina Kokkonen. *Mittarissa lapsen keho ja vanhemmuus – tervettä lasta sekä ”hyvää” ja ”huonoa” vanhemmuutta koskevia tulkintoja nyky-Suomessa*. 2012.
23. Ari Sivenius. *Aikuislukion eetos opettajien merkityksenantojen valossa*. 2012.
24. Kamal Sbiri. *Voices from the margin. Rethinking history, identity, and belonging in the contemporary North African anglophone novel*. 2012.
25. Ville Sassi. *Uudenlaisen pahan unohdettu historia. Arvohistoriallinen tutkimus 1980-luvun suomalaisen romaanin pahan tematiikasta ja ”pahan koulukunta”-vuosikymmenmääritteen muodostumisesta kirjallisuusjärjestelmässä*. 2012.
26. Merja Hyytiäinen. *Integroiden, segregoiden ja osallistaen. Kolmen vaikeasti kehitysvammaisen oppilaan opiskelu yleisopetuksessa ja koulupolku esiopetuksesta toiselle asteelle*. 2012.
27. Hanna Mikkola. *”Tänään työ on kauneus on ruumis on laihuus.” Feministinen luenta syömishäiriöiden ja naissukupuolen kytköksistä suomalaisissa syömishäiriöromaaneissa*. 2012.
28. Aino Äikäs. *Toiselta asteelta eteenpäin. Narratiivinen tutkimus vaikeavammaisen nuoren aikuisen koulutuksesta ja työllistymisestä*. 2012.
29. Maija Korhonen. *Yrittäjyyttä ja yrittäjämäisyyttä kaikille? Uusliberalistinen hallinta, koulutettavuus ja sosiaaliset erot peruskoulun yrittäjyyskasvatuksessa*. 2012.
30. Päivikki Ronkainen. *Yhteinen tehtävä. Muutoksen avaama kehittämissyrkimys opettajayhteisössä*. 2012.
31. Kalevi Paldanius. *Eläinlääkärin ammatti-identiteetti, asiakasvuorovaikutuksen jännitteiden hallinta ja kliinisen päättelyn yhteenkietoutuminen sekapraktiikassa*. 2012.
32. Kari Korolainen. *Koristelun kuvailu. Kategorisoinnin analyysi*. 2012.
33. Maija Metsämäki. *Influencing through language. Studies in L2 Debate*. 2012.
34. Pål Lauritzen. *Conceptual and procedural knowledge of mathematical functions*. 2012.
35. Eeva Raunistola-Juutinen. *Äiti ja nunna – Kirkkojen maailmanneuvoston naisten vuosikymmenen ortodoksiset naiskuvat*. 2012.
36. Marja-Liisa Kakkonen. *Learning entrepreneurial competences in an international undergraduate degree programme. A follow-up study*. 2012.
37. Outi Sipilä. *Esiliina aikansa kehyksissä – moniaikaista tekstiilikulttuuria ja representaatioita kodista, perheestä, puhtaudesta ja käsityöstä 1900-luvun alkupuolen Suomessa*. 2012.
38. Seija Jeskanen. *Piina vai pelastus? Portfolio aineenopettajaopiskelijoiden ammatillisen kehittymisen välineenä*. 2012.
39. Reijo Virolainen. *Evankeliumin asialla – Kurt Frörin käsitys evankelisesta kasvatuksesta ja opetuksesta Saksassa 1930-luvulta 1970-luvulle*. 2013.
40. Katarzyna Szal. *Finnish literature in Poland, Polish literature in Finland – Comparative reception study from a hermeneutic perspective*. 2013.
41. Eeva-Liisa Ahtiainen. *Kansainvälistymisen ja laadunvarmistuksen yhteys ammattikorkeakoulun asiakirjateksteissä. Tapaustutkimus*. 2013.
42. Jorma Pitkänen. *Fides Directa – Fides Reflexa. Jonas Laguksen käsitys vanhurskauttavasta uskosta*. 2013.

43. Riitta Rajasuu. *Kuopiossa, Oulussa ja Turussa vuosina 1725–1744 ja 1825–1844 syntyneiden kastenimet*. 2013.
44. Irina Karvonen. *Pyhän Aleksanteri Syväriläisen koulukunta – 1500-luvun luostarihistoriaa vai 1800-luvun venäläiskansallista tulkintaa?* 2013.
45. Meri Kytö. *Kotiin kuuluvaa. Yksityisen ja yhteisen kaupunkiäänitilan risteymät*. 2013.
46. Jörg Weber. *Die Idee von der Mystagogie Jesu im geistigen Menschen: Einführung in die »christliche Theosophie« des Corpus Areopagiticum*. 2013.
47. Tuija Lukin. *Motivaatio matematiikan opiskelussa – seurantatutkimus motivaatiotekijöistä ja niiden välisistä yhteyksistä yläkoulun aikana*. 2013.
48. Virpi Kaukio. *Sateenkaari lätäkössä. Kuvitellun ja kerrotun ympäristöestetiikka*. 2013.
49. Susanna Pöntinen. *Tieto- ja viestintäteknologian opetuskäytön kulttuurin diskursiivinen muotoutuminen luokanopettajaopiskelijoiden puheessa*. 2013.
50. Maria Takala-Roszczenko. *The 'Latin' within the 'Greek': The feast of the Holy Eucharist in the context of Ruthenian Eastern rite liturgical evolution in the 16th–18th Centuries*. 2013
51. Erkki Nieminen. *Henki vastaan alkoholi: AA-toiminnan synty ja kehitys Lahdessa 1950-1995*. 2014.
52. Jani Kaasinen. *Perinnerakentaminen käsitteenä ja osana teknologiakasvatusta – Opettaja-opiskelijoiden käsitykset, käsitysten jäsentyneisyys ja muutos perinnerakentamisen opintojakson aikana*. 2014.
53. Gerson Lameck Mgya. *Spiritual gifts: A sociorhetorical interpretation of 1 cor 12–14*. 2014.
54. Pauli Kallio. *Esimiehen muuttuvat identiteetit: Narratiivinen tutkimus keskijohdon identiteeteistä ja samastumisesta organisaatiomurroksessa*. 2014.
55. Sirpa Tokola-Kemppi. *Psykoanalyttisen psykoterapian merkityksiä kirjailijahaastattelujen valossa*. 2014.
56. Dhuana Affleck. *How does dialogical self theory appear in the light of cognitive analytic therapy? Two approaches to the self*. 2014.
57. Teemu Ratinen. *Torjuttu Jumalan lahja. Yksilön kamppailu häpeällistä seksuaalisuutta vastaan*. 2014.
58. Päivi Löfman. *Tapaustutkimus itseohjautuvuudesta sairaanhoitajakoulutuksen eri vaiheissa*. 2014.
59. Päivi Kujamäki. *Yhteisenä tavoitteena opetuksen eheyttäminen. Osallistava toimintatutkimus luokanopettajille*. 2014.
60. Henriikka Vartiainen. *Principles for design-oriented pedagogy for learning from and with museum objects*. 2014.
61. Päivi Kaakkunen. *Lukudiplomin avulla lukemaan houkutteleva yläkoulussa. Lukudiplomin kehittämistutkimus perusopetuksen vuosiluokilla 7–9*. 2014.
62. Jari Kukkonen. *Scaffolding inquiry in science education by means of computer supported collaborative learning: pupils' and teacher students' experiences*. 2015.
63. Petteri Nieminen. *Unified theory of creationism – Argumentation, experiential thinking and emerging doctrine*. 2015.

64. Esa Asikainen. *"Me olemme postipaketteja": Tutkimus Helsingin vammaiskuljetuksista vuosina 2002–2007.* 2015.
65. Anna Logrén. *Taiteilijapuheen moniäänisyys. Tutkimus mediavälitteisen ja (kuva) taiteilijalähtöisen taiteilijapuheen muotoutumisesta.* 2015.
66. Päivi Virkki. *Varhaiskasvatus toimijuuden ja osallisuuden edistäjänä.* 2015.
67. Terhi Nevalainen. *Pinkit piikkikorot. Chick lit -kirjallisuuden postfeministiset sisällöt ja lukijat niiden merkityksellistäjänä.* 2015.
68. Soile Tikkanen. *Development of an empathic stance. Dialogical sequence analysis (DSA) of a single case during clinical child neurological assessment procedures.* 2015.
69. Erja Laakkonen. *Aikuisuuden kulttuuriset kuvat 25–35-vuotiaiden naisten haastattelupuheissa ja naistenlehtiteksteissä.* 2015.
70. Wu Enqin. *What does design expose? A comparative study of Finnish modern furniture and Chinese Ming-style furniture.* 2015.
71. Vuokko Malinen. *Uuspari, uusperheen parisuhde ja koulutuksellisen intervention mahdollisuudet sen tukemiseen.* 2015.
72. Juhana Venäläinen. *Yhteisen talous: tutkimus jälkiteollisen kapitalismin kulttuurisesta sommittumasta.* 2015.
73. Johanna Hokkanen. *Kotien lääkekasvatus.* 2015.
74. Eveline Omagano Anyolo. *Implementing education for sustainable development in Namibian schools.* 2015.
75. Satu Tuomainen. *Recognition and student perceptions of non-formal and informal learning of English for specific purposes in a university context.* 2015.
76. Jari Ruotsalainen. *Iholle kaiverrettu: Tatuoimisen kulttuurinen murros Suomessa.* 2015.
77. Sanna Hillberg. *Relativization in Scottish standard English: a corpus-based study on newspaper language.* 2015.
78. Virpi Turunen. *Pellavalangan neulonta kotineulekoneella.* 2015.
79. Emilia Valkonen. *"Me myymme ja markkinoimme kursseja" Markkinaorientaation piirteet kansalaisopistoissa.* 2015
80. Petri Haapa. *Suomalaisen peruskoulun rehtori koulun tietokonepohjaisen hallinto-ohjelman käyttäjänä.* 2016.
81. Helena Valkeapää. *Maahanmuuttaja-afgaanien kotitalouden toiminta ja akkulturaatio.* 2016.
82. Airi Hakkarainen. *Matematiikan ja lukemisen vaikeuksien yhteys toisen asteen koulutuspolkuun ja jatko-opintoihin tai työelämään sijoittumiseen.* 2016.
83. Maria Kok. *Varjon kielipiillistuminen: Itse-sanan paradigman rakenne ja merkityksenkehitys itäisessä itämerensuomessa.* 2016.
84. Päivi Vesala. *Koulupihan merkitys alakoulun oppilaille. Lapsen ja ympäristön vastavuoroisen suhteen analyysi.* 2016.
85. Izabela Czerniak. *Anglo-Scandinavian language contacts and word order change in early English.* 2016.

86. Serja Turunen. *Matkalla musiikkiin. Fenomenologinen tutkimus peruskoulun 3.–4.-luokkalaisten taidemusiikin kuuntelukokemuksista koulun musiikkikasvatustilanteissa.* 2016.
87. Minna Parkko. *Stailaaminen: Työtehtävät, osaaminen ja sijoittuminen.* 2016.
88. Kaisa Pihlainen. *Merkityksellisyttä, vastuullisuutta ja uuden luomista – Erityistä tukea tarvitsevan lapsen ja vanhemman toiminnasta teknologiakerhossa.* 2016.
89. Peppi Sievers. *Uskonnollisten ja hengellisten kysymysten käsittely suomalaisissa psykoterapioissa.* 2016.
90. Matti Mäkelä. *Kun häpeästä tuli kunniaa ja provokaatio. Näkökulmia tabuja rikkovaan taiteeseen.* 2016.
91. Minna Kumpulainen. *Learning translation. An empirical study into the acquisition of interlingual text production skills.* 2016.
92. Mustapha Kharoua. *Traumatic realism in diasporic African writing.* 2016.
93. Merja Suomi. *Metamorphoses of a text within the Stalinist context. Kornei Chukovskii's "A High Art" in the 1930s.* 2016.
94. Vesa Korhonen. *High support need and minimally verbal children with autism: exploration of technology-based research methodology and the case of attending to eyes.* 2016.
95. Kati Turkama. *Difficulty of the translation of primary and complex metaphors: An experimental study.* 2017.
96. Arja-Irene Tiainen. *Sairaanhoitajaopiskelijoiden harjoittelun ohjaajien ohjausorientaatio ja sen muutokset 1999–2010.* 2017.
97. Tiina Kirvesniemi. *Tieto ja tiedon luominen päiväkodin henkilöstön kokemana.* 2017.
98. Päivi Ruotsalainen. *Interventiotutkimus oppilaiden motoristen taitojen ja lukutaidon kehittymisestä sekä niiden välisistä yhteyksistä ensimmäisen kouluvuoden aikana.* 2016.
99. Tuomas Järvenpää. *Roots reggae from Cape Town to Helsinki – An ethnographic study of local belonging and Cosmopolitan imagination in Rastafarian reggae music.* 2017.
100. Helena Tuomela. *Soittavat nuoret koulussa. Tapaustutkimus musiikkipainotteista koulua käyvien 6.–9.-luokkalaisten musiikkiaineiden opiskelumotivaatioon ja soittajaidentiteettiin liittyvistä arvostuksista.* 2017.
101. Anne Lindblom. *Stepping out of the shadows of colonialism to the beat of the drum. The meaning of music for five First Nations children with autism in British Columbia, Canada.* 2017.
102. Olga Rouhe. *Kieliopin rakenne-erojen vaikutus suomi–venäjä-simultaanitulkkauksen sujuvuuteen.* 2017.
103. Василий Буйлов. *Идиостиль Андрея Платонова: интертекстуально-концептуальный и лингвопереводоведческий аспекты (анализ на материале повести «Котлован»).* 2017.
104. Joanne Jalkanen. *Why English? School choice as sociolinguistic practice in Finnish primary education.* 2017.
105. Shuo Wang. 2017. *"Your next boss is Chinese": How European employees perceive organizational cultures in Chinese multinational companies.* 2017.

106. Katja Dindar. *Researching social interaction in autism. Shifting the focus from 'within individuals' to 'in interaction'*. 2017
107. Terttu Rajala. *Mishima Yukion kirjallisuuskäsitys ja dialogi Nihon rōmanha-ryhmän kanssa toisen maailmansodan aikaisen ja sen jälkeisen Japanin kulttuuristen muutosten kontekstissa*. 2017.
108. Salli Anttonen. *A Feel for the Real: Discourses of Authenticity in Popular Music Cultures through Three Case Studies*. 2017.
109. Janne Rantala. *Rakenne, julkinen muisti ja vastakulttuuri Maputon räp-musiikissa (Mosambik) ja pohjoismaisessa uusspiritualistisessa yhteisössä*. 2017.
110. Titta Kettukangas. *Perustoiminnot-käsité varhaiskasvatuksessa*. 2017.
111. Riitta Sikiö. *Reading and spelling skill development in elementary school: Effects of minority languages and parental home involvement*. 2017.
112. Jaakko Pappinen. *Functions of Satan in Early Christianity*. 2017
113. Katariina Waltzer. *Rikoksen uusijan elämänkulku: hyvinvoinnin ja syrjäytymisen polut*. 2017.
114. Barnali Sarkar. *Space, place, and the environment in the contemporary Anglophone Indian novel*. 2017.
115. Sanni Sivonen. *Gods for tourists. Stone carving and tourist arts in Mamallapuram, South India*. 2017.
116. Jingoo Kang. *Implementation and implication of inquiry-based science education in the Finnish context. Evidence from international large-scale assessments: PISA and TIMSS*. 2017.
117. Milla Uusitupa. *Rajakarjalaismurteiden avoimet persoonaviittaukset*. 2017.
118. Timo Hirvonen. *Suomenkielinen ennenpyhitettyjen lahjain liturgia – kirkkopolitiikan pyörteistä liturgiseksi liikehinnäksi*. 2017.
119. Miia Karttunen. *No pittää kahttoo. Puhujan tulevan toiminnan ilmausten kielioppia ja pragmatiikkaa*. 2018.
120. Eeva-Liisa Juvonen. *Työ tekijäänsä neuvoo: Luomupuutarhayrittäjän asiantuntijuuden ja toimijuuden kehittyminen*. 2018.
121. Lea Häyrinen. *Virkistyminen koulupäivän aikana: Oppilaiden kokemuksia kahdessa maaseutukouluympäristössä*. 2018.
122. Juuso Pursiainen. *”Kumpi oli positiivine? Hyvä vai huono?” Vahvuuslähtöisen ja oppilaan sosioemotionaalista kompetenssia tukevan mallin luominen koulu yhteisöön*. 2018.
123. Hanna-Maija Huhtala. *Adornian critiques of reason: autonomy, morality and education*. 2018.
124. Ekaterina Prosandeeva. *Norm and deviance in contemporary Anglophone fiction and autobiography*. 2018.
125. Harri Valkonen. *The dynamics of self-observation in patients with borderline personality disorder (BPD) diagnosis*. 2018.
126. Sini Kontkanen. *Starting points of pre-service teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) – introducing a proto-TPACK model*. 2018.
127. Katja Vilhunen. *Neuleblogin osana käsitöitä: neulebloggaajien kokemuksia blogin ja käsitöiden yhdistämisestä*. 2018.



128. Inka Turunen. *Tietokoneavusteisen Lukemaan oppiminen kirjoittamalla - menetelmän käytön yhteys 1. ja 2. luokan oppilaiden luku- ja kirjoitustaitoon sekä lukemismotivaatioon*. 2018.
129. Olli Rissanen. *Ammattitaidukurin henkilökohtainen ja verkostoitunut asiantuntijuus*. 2018.
130. Ilona Raunola. *Tulkintoja valosta ja henkisyydestä. Etnografinen tutkimus uususkonnollisesta Valorukous-toiminnasta*. 2018.
131. Eeva Raunela. *"Opin oppimaan itseltäni"- Autoetnografinen toimintatutkimus kielitietoisuuden kehittämisestä dialogista opetusmenetelmää hyödyntäen lukion äidinkielen ja kirjallisuuden opetuksessa*. 2018.
132. Liisa Penttinen. *Vaivaishoidosta yhdistysmuotoiseen seurakuntadiakoniaan: diakoniatyö Kuopion kaupunki- ja maaseurakunnassa sekä siitä eronneissa seurakunnissa 1850–1944*. 2018.
133. Niko Flink. *Early maladaptive schemas, chronic depression and suicidal ideation. The role of maladaptive cognitive structures among patients with depression*. 2018.
134. Maija Surakka. *Ajan paikka. Ajanilmausten kehityspolkuja lasten kielessä*. 2019.
135. Pia-Riitta Stenberg. *Osallistavan draamaprosessin yhteisöllinen suunnittelu. Pedagoginen malli ja toiminta digitaalisessa oppimisympäristössä*. 2019.
136. Zafarullah Sahito. *Job satisfaction and the motivation of teacher educators towards quality education: A qualitative study of the universities of Sindh, Pakistan*. 2019.
137. Alicja Fajfer. *Everyday bordering in stories of mobility. Linguistic encounters in Poland*. 2019.
138. Tatiana Bogrdanova. *Translators of folklore in the British-Russian interaction: cultural mediators' agency at the turn of the twentieth century*. 2019.
139. Nhi Hoang. *Classroom quality and teacher-child interaction in early childhood education: relationships with children's classroom engagement and structural quality in Vietnamese context*. 2019.
140. Juuso Loikkanen. *A bridge between science and theology? William A. Dembski's theory of intelligent design*. 2019.
141. Amit Roy. *Children as Agents of Social Change. An ICT supported pedagogical framework to provide transformative education for sustainability*. 2019.
142. Sanna Väisänen. *Student teachers' study well-being in teacher education: How is it constructed and regulated during studies?* 2019.
143. Ari Koponen. *The interruption of Christ – The language, beauty, and theological aesthetics of David Bentley Hart*. 2019.
144. Juho Majoinen. *Toimintakulttuuri, resurssit ja pedagogia – Oppilaan tukea edistävät ja vaikeuttavat tekijät fyysisessä, sosiaalis-pedagogisessa ja teknologisessa oppimisympäristössä*. 2019.
145. Liisa Näpärä. *Mikä ihmeen digiloikka? Opettajuuden rakentuminen digiloikkadiskurssissa*. 2019.
146. Li Wang. *The Learning Experiences of Chinese Postgraduate Students at the University of Eastern Finland*. 2019.
147. Mari Purola. *Sopimus pirun kanssa. Piru ja ihminen toimijoina suomalaisissa uskomustarinoissa 1840–1960*. 2019.

148. Petri Karkkola. *Basic psychological need satisfaction at work: Measurement and associations with social support, role characteristics and vitality*. 2019.
149. Niina Väänänen. *Sustainable craft: dismantled and reassembled*. 2020.
150. Minna Mäkinen. "Se ei ragee ja popittaa meidän kaa": matkalla monipuoliseksi musiikkikasvattajaksi. 2020.
151. Leena Hartus. *Dynamic equivalence and theological terms in bible translations: With special reference to 'righteousness', 'flesh' and 'in Christ'*. 2020
152. Kaisa Puustinen. "Jumala pyörähti pari tanssiaskelta" – lastenraamatut funktionaalisen ekvivalenssin valossa. 2020.
153. Anssi Salonen. *Career-related science education. Instructional framework promoting students' scientific career awareness and the attractiveness of science studies and careers*. 2020.
154. Lauri Tavi. *Prosodic cues of speech under stress: Phonetic exploration of Finnish emergency calls*. 2020.
155. Inkeri Aula. *Angola kutsuu. Afrobrasilialainen maailmointi capoeirassa*. 2020.
156. Laura Kallatsa. *Homoseksuaalisuus ja papit – Suomen evankelis-luterilaisen kirkon pappien käsitykset samaa sukupuolta olevien avioliitosta ja asenteet homoseksuaalisuutta kohtaan*. 2020.
157. Marjo Nenonen. *Tulokset paranevat, miten käy laadun? Tulosperustainen rahoitusmalli koulutuksen tuloksellisuuden ja laadun kehittäjänä ammattikorkeakouluissa*. 2020.
158. Veikko Purmonen. *Venäläisen teologian kaksi tietä – Sergei Bulgakovin ja Georges Florovskyn välinen ortodoksisen teologian identiteettiä ja ekumeniakäsitystä koskeva debatti*. 2020.
159. Aarne Ylä-Jussila. *Heimo, uskonto ja isänmaa. Kirkollinen kansallistamistoiminta Itä-Karjalassa 1941–1944*. 2020.
160. Eveliina Ojala. *The sense of community, mobile devices and social media in Finnish Lutheran confirmation preparation – The challenges when perceiving confirmation camp as liminal space*. 2020.
161. Anne-Maria Kuosa. *Työelämässä koetut moninaiset ja muuttuvat kielitaitotarpeet ruotsin kielen opintojen lähtökohtana oikeustieteen opinto-ohjelmassa*. 2020.
162. Susanna Laamanen. *Suomirockin matkailutarinoiden rakentuminen 1985–1999*. 2021.
163. Kimmo Härmä. *Lukio-opiskelijoiden argumentaatiotaidot – kontekstina yhteiskunnalliset ympäristöaiheet maantieteen opetuksessa*. 2021.
164. Eija Taskinen-Tuovinen, *Körtti-identiteetti – Portaanpään kristillisen opiston identiteetti ja sen muutokset vuosina 1923–1945*. 2021.
165. Anniina Kämäräinen. *Oppilaskeskeisten matematiikan oppituntien sosiaalisen arkkitehtuurin rakentuminen*. 2021.



## ANNIINA KÄMÄRÄINEN

---

Perusopetuksessa suositaan nykyään oppilaskeskeisiä opetusmenetelmiä. Ne uudistavat merkittävästi oppituntien toimintakulttuuria ja vuorovaikutuskäytänteitä.

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan vuorovaikutuksen ja keskustelujen rakentumista yhdeksännen luokan oppilaskeskeisillä matematiikan oppitunneilla. Tutkimus lisää ymmärrystä vuorovaikutuskäytänteistä, jotka voivat edesauttaa tai heikentää oppilaan osallistumis- ja oppimismahdollisuuksia vertaistyöskentelyn aikana.



UNIVERSITY OF  
EASTERN FINLAND

[uef.fi](http://uef.fi)

**PUBLICATIONS OF  
THE UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND**  
Dissertations in Education, Humanities, and Theology

ISBN 978-952-61-3710-0  
ISSN 1798-5625