

Kaisa Järvinen ja Anna-Maria Väisänen

**KOLLABORATIIVISEN VERKKO-OPPIMISEN
TUKEMINEN SKRIPTEILLÄ**

Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma
Kevät 2009
Kasvatustieteiden laitos
Jyväskylän yliopisto

Tiivistelmä

Kaisa Järvinen ja Anna-Maria Väisänen. KOLLABORATIIVISEN VERKKO-OPPIMISEN TUKEMINEN SKRIPTEILLÄ. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopiston kasvatustieteiden laitos, 2009. 77 sivua.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, voidaanko yliopisto-opiskelijoiden kollaboratiivista verkko-oppimista tukea skriptien (roolijako, tehtävän vaiheistus ja toimintakehotteet) avulla. Tässä tutkielmassa skripteillä tarkoitetaan tarkkoja toimintaohjeita, joiden tarkoituksena on edistää oppimista tukevaa vuorovaikutusta.

Tutkimuksessa yliopisto-opiskelijat (n=88) tutustuivat ensin itsenäisesti attribuutioteoriaan. Tämän jälkeen he analysoivat tapauskertomuksia verkko-oppimisympäristössä pienryhmitäin (80 min.) kyseisen teorian avulla. Opiskelijat jaettiin koe- ja kontrolliryhmiin. Koeryhmien työskentely vaiheistettiin skriptien avulla siten, että opiskelijat toimivat sekä tapusanalyytikon että kriitikon rooleissa ja heidän työskentelyään tuettiin toimintakehottein. Kontrolliryhmät saivat puolestaan organisoida työskentelynsä vapaasti. Tutkimuksen aineisto muodostui opiskelijoiden verkko-oppimisympäristöön kirjoittamista keskusteluista (n=30).

Opiskelijoiden vuorovaikutusta tarkasteltiin kriittisen vastavuoroisuuden ja argumentaatiokoherenssin näkökulmista. Kriittisen vastavuoroisuuden näkökulmasta vuorovaikutus analysoitiin seitsemään hierarkkiseen luokkaan, joista alin oli kanssaopiskelijoiden viestiin reagoimattomuus ja ylin erimielisyyden osoittaminen. Argumentaatiokoherenssia mitattiin transaktiivisuuspisteillä (1–3 tp) sen mukaan, kuinka paljon opiskelijat viittasivat omissa viesteissään toistensa viestisisältöihin. Lisäksi tarkasteltiin opiskelijoiden attribuutioteorian soveltamistaitoja laskemalla käytettyjen sovellusten lukumäärät (max. 21 kpl).

Kriittisen vastavuoroisuuden taso oli hieman korkeampi koe- kuin kontrolliryhmissä: tasoindeksit olivat 5,2 ja 4,37 ($p < 0,01$). Koeryhmä (1,7 tp) pärjäsi kontrolliryhmää (0,8 tp) paremmin myös argumentaatiokoherenssin näkökulmasta ($p < 0,01$). Vastaavasti kontrolliryhmä sovelsi attribuutioteoriaa hieman enemmän (58 %) kuin koeryhmä (52,7 %). Skriptaaminen näyttäisi tukevan yliopisto-opiskelijoiden korkeatasoisia vuorovaikutuksen muotoja ja sitä kautta oppimisprosessia. Sillä ei kuitenkaan näyttäisi olevan kovin suurta merkitystä attribuutioteorian soveltamisen eli työskentelyn lopputuloksen kannalta.

Asiasanat: kollaboratiivinen oppiminen, verkko-oppiminen, skriptit

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO.....	1
2 KOLLABORATIIVINEN OPPIMINEN.....	3
2.1 KOLLABORATIIVISEN JA KOOPERATIIVISEN OPPIMISEN YHTÄLÄISYYDET JA EROT	6
2.2 KOLLABORATIIVISEN OPPIMISEN TAUSTATEORIAM.....	7
2.3 VUOROVAIKUTTEISUUS KOLLABORATIIVISESSA OPPIMISESSA	10
2.4 KOLLABORATIIVISEN TIEDONRAKENTAMISEN ULOTTUVUUDET	15
2.4.1 Episteeminen ulottuvuus.....	15
2.4.2 Sosiaalinen ulottuvuus.....	16
3 KOLLABORATIIVINEN VERKKO-OPPIMINEN.....	19
3.1 VERKKO OPPIMISYMPÄRISTÖNÄ.....	19
3.2 TIETOKONEVÄLITTEINEN KOMMUNIKOINTI.....	20
3.3 TIETOKONEAVUSTEISEN KOLLABORATIIVISEN OPPIMISEN ETUJA JA RAJOITUKSIA	23
4 KOLLABORATIIVISEN VERKKO-OPPIMISEN TUKEMINEN SKRIPTEILLÄ.....	25
4.1 EPISTEMISET SKRIPTIT.....	29
4.2 SOSIAALISET SKRIPTIT	30
4.3 TOIMINTAKEHOTTEET	31
5 TUTKIMUKSEN TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	32
6 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	33
6.1 KOHDERYHMÄ JA AINEISTONKERUU	33
6.2 TUTKIMUSMENETELMÄ JA AINEISTON KÄSITTELY.....	38
6.3 AINEISTON ANALYYSI	39
6.4 TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUS JA EETTISYYS	43

7 TULOKSET	47
7.1 OSALLISTUMISAKTIIVISUUS	47
7.2 TRANSAKTIIVISUUS.....	48
7.2.1 Kriittinen vastavuoroisuus	48
7.2.2. Argumentaatiokoherenssi.....	50
7.3 TEORIA- JA TAPAUSTIEDON YHDISTÄMINEN.....	51
7.3.1 KOERYHMIEN KESKUSTELUT.....	54
7.3.2 KONTROLLIRYHMIEN KESKUSTELUT.....	55
8 POHDINTA.....	58
8.1 KESKEISET TUTKIMUSTULOKSET JA NIIDEN ARVIOINTIA	58
8.2. TUTKIMUSMENETELMÄN JA ANALYYSSIN ARVIOINTIA	61
8.3 JATKOTUTKIMUSMAHDOLLISUUDET	63
LÄHTEET.....	64
LIITTEET	70
LIITE 1: ATTRIBUUTIOTEORIA.....	70
LIITE 2: MATEMATIIKKA-TAPAUSKERTOMUS	73

1 JOHDANTO

Verkko-opiskelu on nykypäivää ja sen käyttö on laajentunut koko koulutuksen kentälle. Marttusen ja Laurisen (2001) mukaan teknologia on kuitenkin kehittynyt nopeammin kuin tietämys verkko-opiskelusta ja -pedagogiikasta. Tämän vuoksi tarvitaankin tutkimustietoa siitä, miten teknologiaa voisi soveltaa opetuskäyttöön ja miten se parhaiten toimisi pedagogisena välineenä (mts. 152).

Koulukulttuurin monimuotoistumisen myötä kiinnostus kollaboratiiviseen oppimiseen on lisääntynyt. Kollaboratiivisella eli yhteisöllisellä oppimisella tarkoitetaan tavoitteellista työskentelyä yhdessä toisten kanssa. Tällöin kaikilla ryhmäläisillä on yhteinen tehtävä ja pyrkimys yhteisen ymmärryksen rakentamiseen vuorovaikutuksessa toistensa kanssa. (Barkley, Cross & Major 2005, 4–5; Dillenbourg 1999, 2.) Tiekoneavusteisessa kollaboratiivisessa oppimisessa yhdistyvät kollaboratiivisen oppimisen idea sekä verkkoteknologia. Yhteisöllinen verkko-oppiminen mahdollistaakin ajasta ja paikasta riippumattoman opiskelun vuorovaikutuksessa toisten kanssa. On syntynyt yleinen oletus siitä, että verkkopohjainen vuorovaikutus on koulutuksen kannalta hyödyllistä. (Järvelä & Häkkinen 2002, 2–3).

Tietokoneavusteisen kollaboratiivisen oppimisen uskotaan mahdollistavan varsin tehokkaan vuorovaikutuksen ja työskentelyn ryhmässä. Toisaalta verkko-oppimisen mahdollisuuksia ei tulisi liioin yliarvioida, sillä korkeatasoisen kollaboratiivisen työskentelyn on havaittu olevan melko harvinaista verkko-oppimisympäristöissä. (Hämäläinen & Arvaja 2009, 2.) Verkko-oppimisympäristöjen haasteena on, että pelkästään niiden olemassaolo ja käyttäminen eivät takaa hyviä oppimistuloksia, vaan lisäksi tarvitaan oppimista tukevia toimenpiteitä (Häkkinen & Mäkitalo-Siegl 2007, 263).

Tutkittaessa tietokoneavusteisen kollaboratiivisen oppimisen tukemista ja ohjaamista tehokkaiksi tukikeinoiksi ovat osoittautuneet skriptit, joiden avulla voidaan helpottaa tiettyjä vuorovaikutuksen ja kollaboratiivisen oppimisen muotoja verkko-oppimisympäristössä työskenneltäessä (Häkkinen & Mäkitalo-Siegl 2007, 264). Useiden tutkimusten (Hämäläinen 2008; King 2007; Weinberger 2003; Weinberger, Ertl, Fischer & Mandl 2005) mukaan skriptien on havaittu tukevan yhteisöllistä verkko-oppimista.

Toisaalta skripteillä on todettu olevan myös oppimista heikentäviä vaikutuksia (Cohen 1994; Nückles, Hübner & Renkl 2008; Weinberger 2003). Tarvitaankin lisää tutkimustietoa siitä, millaisilla skripteillä yhteisöllistä verkko-oppimista voitaisiin tukea optimaalisella tavalla.

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan sitä, *tukevatko skriptit* (roolijako, tehtävän vaiheistaminen sekä toimintakehotteet) *korkeakouluopiskelijoiden vuorovaikutusta ja oppimista verkko-oppimisympäristössä*. Tämä tutkimus on osa kansainvälistä tutkimusprojektia ja opetuskokeilua, jonka pyrkimyksenä on lisätä tietoa korkeakouluopiskelijoiden yhteisöllisestä verkko-oppimisesta ja sen tukemisesta.

2 KOLLABORATIIVINEN OPPIMINEN

Kollaboratiivisesta eli yhteisöllisestä oppimisesta ei ole olemassa yhtä selkeää ja tarkkaa määritelmää. Määritelmät voivat olla joustavia ja monimuotoisia, mutta tietyt piirteet ovat yhteisiä niille kaikille. Näitä piirteitä ovat oppijoiden välisen yhteisen ymmärryksen ja yhteisten merkitysten rakentaminen vuorovaikutuksen avulla. Lisäksi kollaboratiiviseen oppimiseen sisältyy edellytys yhteisiin tavoitteisiin ja toimintaan sitoutumisesta. (Häkkinen & Arvaja 1999, 209.) Kollaboratiivinen oppiminen on siis tavoitteellista työskentelyä yhdessä toisten kanssa. Tarkoituksena on, että kaikki työskentelevät yhtäläillä. Barkleyn ym. (2005, 4–5) mukaan kollaboratiivisessa oppimisessä yhdistyvätkin tarkoituksenmukaisuus, merkityksellisyys sekä yhdessä työskenteleminen.

Kollaboratiivisessa työskentelyssä osallistujilla tulee olla yhteinen kiinnostus ratkaistavaan ongelmaan. Heidän pitäisi olla vastavuoroisesti riippuvaisia toistensa tiedoista, tiedon lähteistä, työkaluista ja yhteistyöhalukkuudesta saavuttaakseen tavoitteensa. Kollaboraatio voi olla tuottoisaa vain, jos osallistujilla on toisiaan täydentävät kyvyt ja tiedot. Vastavuoroisuus on olennainen osa kollaboratiivista oppimistilannetta. (Erkens, Prangma & Jaspers 2006, 235.)

Roschellen ja Teasleyn (1995) mukaan kollaboratiivinen toiminta on tulosta jatkuvasta pyrkimyksestä rakentaa sekä ylläpitää yhteistä käsitystä ongelmasta. Oppiminen kollaboratiivisena toimintana voidaan nähdä yhteisen ongelma-avaruuden (joint problem space) rakentamisena ja ylläpitämisenä. Yhteinen ongelma-avaruus voidaan määritellä yhteiseksi tietorakenteeksi, joka sisältää tietoja muun muassa toiminnan tavoitteista, itse ongelmasta ja mahdollisista ongelmanratkaisutavoista. (Roshelle & Teasley 1995, 70, 94.)

Dillenbourgin (1999) mukaan kollaboratiivisen oppimisen voisi laajimmillaan määritellä tilanteeksi, jossa kaksi tai useampaa ihmistä oppivat tai pyrkivät oppimaan yhdessä. Tämän määritelmän jokaista kohtaa voidaan tarkastella vielä erikseen. *Kaksi tai useampi* tarkoittaa paria, pienryhmää, luokkaa, yhteisöä tai yhteiskuntaa. Vastaavasti *oppia jotain* voi tarkoittaa esimerkiksi kurssimateriaalin opettelemista tai laajimmillaan vaikka elinikäistä oppimista. *Yhdessä*-sanalla viitataan erilaisiin yhteistoiminnan muotoihin aina kasvokkain tapahtuvasta vuorovaikutuksesta tietokoneavusteiseen ajasta riippumattomaan vuoro-

vaikutukseen. Nämä kaikki erilaiset vaihtoehdot ryhmien koosta, oppimisen tavasta ja vuorovaikutuksen tyylistä riippumatta kuuluvat kollaboratiivisen oppimisen laajimman määritelmän alle. Dillenbourg tarkastelee kollaboratiivisuutta neljän eri osatekijän avulla. Näitä ovat *tilanne, vuorovaikutus, oppimismekanismit ja kollaboratiivisen oppimisen vaikutukset*. Kaikki nämä tekijät vaikuttavat kollaboratiiviseen oppimiseen ja tuovat siihen oman näkökulmansa. (Mts. 2, 9.) Seuraavaksi tarkastellaan tarkemmin näitä neljää kollaboratiivisen oppimisen osatekijää.

Ensinnäkin Dillenbourg (1999) on esittänyt kollaboratiiviselle oppimistilanteelle kolme kriteeriä. Ensimmäinen kriteeri on symmetrisyys oppijoiden toiminnassa, tiedoissa ja statuksessa. Symmetrisyys ei koskaan toteudu täydellisesti, sillä ei ole olemassa kahta henkilöä, joilla olisi täsmälleen samat tiedot kaikesta. Tämä symmetrisyyden taso voi myös vaihdella ajan kuluessa. Oppijoiden yhteiset tavoitteet muodostavat kollaboratiivisen oppimistilanteen toisen kriteerin. Tällä tarkoitetaan sitä, että kahden tai useamman henkilön toiminnan tuottama lopputulos on ollut kaikkien tavoitteena. Yhteisistä päämääristä tulee neuvotella, jolloin tavoitteet selkiytyvät ja oppijat tulevat tietoisiksi niistä. Kolmantena kriteerinä on oppijoiden yhdessä työskentely, jolloin tehtävää ei pilkota pienempiin osatehtäviin ja jaeta oppijoiden kesken, vaan se suoritetaan alusta loppuun yhdessä. (Dillenbourg 1999, 9–11.)

Toiseksi oppiminen voidaan määritellä kollaboratiiviseksi myös siitä syystä, että oppijat ovat *vuorovaikutuksessa* keskenään yhteisöllisellä tavalla. Tämä tarkoittaa vuorovaikutteisuutta (interactivity), samanaikaisuutta (synchronicity) ja neuvoteltavuutta (negotiability). Vuorovaikutteisuus edellyttää puolestaan kommunikointia käsiteltävästä asiasta. Samanaikaisuus ei kuitenkaan ole ehdoton vaatimus, vaan työskentely voi olla kollaboratiivista, vaikka kommunikointi olisikin asynkronista eli eriaikaista. Asynkronisessa kommunikoinnissa ei kuitenkaan voi olla kovin pitkää viivettä, jotta kyseessä olisi kollaboratiivinen toiminta. Neuvoteltavuuden vaatimus sisältää oletuksen asioiden kyseenalaistamisesta ja kriittisestä sekä sitä kautta erilaisten vaihtoehtojen pohtimisesta. (Dillenbourg 1999, 11–13.)

Kolmanneksi kollaboratiivisessa oppimisessa voi esiintyä erilaisia *oppimismekanismeja*, joista toiset ovat tyypillisempiä kollaboratiiviselle oppimiselle kuin toiset. Induktiota, kognitiivisen taakan jakamista, (itselle) selittämistä ja kognitiivista konfliktia on alun

perin pidetty yksilöllisellä tasolla ilmenevinä oppimismekanismeina, mutta ne voivat esiintyä myös vuorovaikutukseen perustuvassa oppimisessa. Yksinomaan kollaboratiiviselle oppimiselle luonteenomaisia mekanismeja ovat sisäistäminen (internalisation), tietojen muokkaaminen (appropriation) sekä vastavuoroinen mallintaminen (mutual modelling). Sisäistämällä tarkoitetaan erilaisten käsitteellisten työkalujen tai välineiden, kuten sanojen, siirtymistä sosiaaliselta tasolta yksilön sisäiselle tasolle. Tämä on yksi Vygotskyn tunnetuimmista teorioista (ks. s. 9) ja sitä on tutkittu enemmän juuri asymmetrisissä vuorovaikutustilanteissa. (Dillenbourg 1999, 14–16.) Tietojen muokkaaminen on toimijoiden välinen prosessi, jossa jokainen toimija antaa merkityksen toisten henkilöiden toiminnoille omien käsittekehikkojensa ja aikaisempien tietoperustojensa mukaisesti. Henkilö sopeuttaa myös omia ilmaisutapojaan kuulijoille sopivammaksi. Tämä on sosiaalisesti orientoitunut versio Piaget'n biologislähtöiselle assimilaation eli tietojen sulauttamisen käsitteelle. (Dillenbourg, Baker, Blaye & O'Malley 1996, 192.) Vastavuoroinen mallintaminen merkitsee eroavaisuuksiin perustuvaa päättelyä, jossa verrataan omaa toimintaa tai omia tietoja muiden toimintaan ja tietoihin. Näiden eroavaisuuksien havaitseminen lisää yksilön metakognitiivista tietoutta. (Dillenbourg 1999, 14–16.)

Neljänneksi kollaboratiivisen *oppimisen vaikutuksista* voidaan tärkeimpinä mainita oppijoiden käsitteelliset muutokset ja lisääntynyt itsesäätely. Niitä voidaan tutkia tekemällä mittauksia ennen ja jälkeen oppimistilannetta. Kollaboratiivinen oppiminen ei siis ole mikään yksittäinen oppimismekanismi tai -metodi. Sen sijaan se voidaan kuvata tilanteeksi, jossa tietynlainen oppijoiden välinen vuorovaikutus laukaisee erilaisia oppimismekanismeja. (Dillenbourg 1999, 7, 16–17.)

Weinbergerin, Stegmannin ja Fischerin (2007) mukaan kollaboratiivisen työskenteilyn lopputuloksena voi olla oppijoiden tietojen keskinäinen yhdentyminen (convergence). Tällöin oppijoille muodostuvat opittavasta asiasta keskenään yhtenevät tiedot ja yhteinen käsitteistö. (Weinberger, Stegmann & Fischer 2007, 418.) Roschellen (1996, 211) mukaan oppijoiden tietojen yhdentyminen onkin kollaboratiivisen oppimisen ydin, joka edellyttää oppijoilta jaettujen merkitysten esittämistä, vahvistamista ja korjaamista.

2.1 Kollaboratiivisen ja kooperatiivisen oppimisen yhtäläisyydet ja erot

Kollaboratiivinen eli yhteisöllinen oppiminen voidaan erottaa kooperatiivisesta eli yhteistoiminnallisesta oppimisesta. Näiden kahden suuntauksen taustalla vaikuttavat sosiaalipsykologian valtavirtaukset: yhteistoiminnallinen oppiminen juontaa juurensa psykologisesta ja amerikkalaisesta sosiaalipsykologiasta, kun taas yhteisöllinen oppiminen pohjautuu sosiologiseen ja eurooppalaiseen sosiaalipsykologiaan. (Repo-Kaarento 2004, 501.) Usein näitä termejä käytetään toistensa synonyymeina, vaikka työskentelymuodoissa onkin eroavaisuuksia (Tynjälä 1999, 152). Toisaalta ne voidaan nähdä myös strukturaalisuuden suhteen toistensa vastakohdiksi. Tällöin yhteistoiminnallinen oppiminen on strukturoitua ja yhteisöllinen oppiminen vastaavasti ei-strukturoitua. Erään näkemyksen mukaan yhteistoiminnallinen oppiminen on alakäsite yhteisölliselle oppimiselle. (Barkley ym. 2005, 5.)

Yhteistoiminnallinen oppiminen ylläpitää perinteisiä luokkahuoneessa tapahtuvia oppimistyyliä. Vastaavasti yhteisöllinen oppiminen pyrkii niistä pois. Yhtenä erona näiden kahden oppimistyylin välillä pidetäänkin nimenomaan luokkahuonemaisuutta. Yhteistoiminnallinen oppiminen vaatii opiskelijoilta yhteistyötä, informaation jakamista ja toisten tukemista. Opettaja nähdään auktoriteettina, joka auttaa opiskelijoita löytämään tietyt oikeat vastaukset. Opettajan tehtäviin kuuluu resurssien hallinta ja opiskelijoiden valvonta. Yhteisöllisessä oppimisessä pyritään eroon opettajan auktoriteettiasemasta ja kaikkietävästä asiantuntevuudesta. Opettaja on opiskelijoihin nähden tasavertaisessa asemassa. Usein yhteistoiminnallinen oppiminen kuvaa lasten ja nuorten oppimisprosessia, kun taas yhteisöllinen oppiminen on käytössä opintojen myöhemmässä vaiheessa. (Barkley ym. 2005, 5–7.)

Yhteistoiminnallisessa oppimisessä ryhmän jäsenten välillä on selkeä työnjako. Ryhmän kullakin jäsenellä on oma tehtävänsä ja roolinsa ryhmässä. Osallistujat myös ratkaisevat ensin yksilöllisesti tai pienryhmissä osatehtävät ja kokoavat lopuksi yhteen osat, joista muodostuu koko ryhmän lopullinen tuotos. Yhteisöllisessä oppimisessä ryhmän jäsenten välillä ei ole kiinteää työnjakoa, vaan tehtävät ratkaistaan yhdessä. Vastuu tehtävän tekemisestä on siis yhteinen. (Dillenbourg 1999, 11.) Pyrkimyksenä on jaettujen merkitysten ja yhteisen ymmärryksen rakentaminen vuorovaikutuksessa toisten kanssa. Kollaboratio edellyttää osallistujilta sitoutumista yhteiseen tavoitteelliseen toimintaan. (Häkkinen & Arvaja 1999, 209.)

Sekä yhteistoiminnallisia että yhteisöllisiä oppimisryhmiä kuvaa ryhmän jäsenten välinen positiivinen riippuvuussuhde (positive interdependence), tukea-antava vuorovaikutus (promotive interaction), yksilön ja ryhmän vastuullisuus (individual and group accountability), ryhmätyötaitojen kehittäminen (development of teamwork skill) ja ryhmäprosessointi (group processing). Positiivisella riippuvuussuhteella tarkoitetaan sitä, että yksilön ja ryhmän menestys ovat riippuvaisia toisistaan. Tukea-antava vuorovaikutus puolestaan tarkoittaa resurssien ja tuen jakamista ryhmän jäsenten kesken. Yksilön ja ryhmän vastuullisuus ilmenee vastuuna sekä omasta osuudesta että yhteisistä tavoitteista. Yhteisöllinen oppiminen kehittää opiskeltavien sisältöjen lisäksi myös ryhmätyötaitoja. Ryhmäprosessointi merkitsee ryhmätyöskentelyn arviointia ja kehittämistä. Oppimisprosessin aikana näihin tekijöihin joudutaan kiinnittämään huomiota. (Barkley ym. 2005, 9–10.)

2.2 Kollaboratiivisen oppimisen taustateoriat

Oppimisen taustalla vaikuttavia teorioita nimitetään yleisesti oppimiskäsityksiksi. Oppimiskäsitykset puolestaan pohjautuvat erilaisiin epistemologisiin eli tietoteoreettisiin kysymyksiin tiedon luonteesta. Oppimiskäsitykset sisältävät tietoteoreettisten perusoletusten lisäksi myös pedagogisia näkemyksiä siitä, millä tavoin oppiminen tapahtuu ja miten sitä voidaan parhaiten edistää. Kun tarkastelemme oppimista tiedon rakentamisena, puhumme konstruktivistisesta oppimiskäsityksestä, jonka juuret ovat nimenomaan konstruktivistisessä tietokäsityksessä. Konstruktivismiin perustuvan uuden tiedon rakentuu aikaisemman tiedon päälle, tietoa siis aktiivisesti rakennetaan eikä vain passiivisesti vastaanoteta. (Tynjälä 1999, 25–26.) Kollaboratiivisen oppimisen tutkimusten taustalta voidaan erottaa kolme taustateoriaa, joita ovat jaetun kognition näkökulma, sosiokonstruktivistinen ja sosiokulttuurinen teoria.

Jaetun kognition (shared cognition) näkökulman mukaan ympäristö on olennainen osa yksilöiden kognitiivista toimintaa. Se on enemmän kuin pelkkä kognitiivisten toimintojen toteuttamisen olosuhde. Ympäristöön kuuluvat fyysinen ja sosiaalinen ulottuvuus, joista jaetun kognition näkökulma keskittyy nimenomaan sosiaaliselle ulottuvuudelle. Näkökulma korostaa ryhmän toimintaa, jossa ajatukset nähdään koko ryhmän yhteisenä tuotoksena. Vastaavasti sosiokonstruktivistinen ja sosiokulttuurinen näkökulma keskittyvät

tarkastelemaan yksilön sisäisiä ja yksilöiden välisiä prosesseja. (Dillenbourg ym. 1996, 193.)

Sosiokonstruktivistinen näkökulma pohjautuu Piaget'n teoriaan yksilön kognitiivisesta kehityksestä, jossa vuorovaikutuksella on suuri merkitys. Näkökulman mukaan yksilön kognitiivinen kehitys on seurausta spiraalimaisesta syy-seuraus-suhteesta, jossa yksilön kognitiivinen kehitystaso mahdollistaa tietynlaiseen vuorovaikutukseen osallistumisen. Tämä osallistuminen puolestaan tukee yksilön kognitiivista kasvua ja mahdollistaa näin hänen osallistumisensa jatkossa yhä korkeamman tasoiseen vuorovaikutukseen. (Dillenbourg ym. 1996, 190–191.)

Sosiokonstruktivistisen suuntauksen mukaan oppimista tapahtuu niin kutsutun *sosiokognitiivisen konfliktin* avulla, joka on seurausta kahden tai useamman oppijan näkökulmaeroista (Dillenbourg ym. 1996, 191). Sosiaalinen vuorovaikutus johtaa Piaget'n mukaan vaihtoehtoisten näkökulmien tunnistamiseen, joka puolestaan johtaa konfliktin syntymiseen. Konflikti motivoi oppijoita erilaisten näkökulmien rinnastamiseen sekä ratkaisun löytämiseen. Piaget'n teorian mukaan vuorovaikutus on kaikkein hedelmällisintä silloin, kun oppijoiden tiedolliset ja älylliset kyvyt ovat tasavertaiset. Tällöin vältetään dominointiroolien haitallisilta vaikutuksilta. Oppijoiden näkökulmissa tulisi kuitenkin olla jonkin verran eroavaisuuksia, jotta sosiokognitiivisen konfliktin syntyminen olisi mahdollista. (O'Malley 1995, 285.) Oppijat tulevat tietoisiksi erilaisista käsityksistään sekä puutteista omissa tiedoissaan, kun he jakavat ideoita, tietoa, arvoja ja näkemyksiä. Jotta kognitiivinen konflikti tulisi ratkaistuksi, täytyy oppijoiden arvioida omia näkemyksiään. Ajatuksia voi vaihtaa ja tietoja ulkoistaa kyselemällä, vastaamalla ja selittämällä. (Arvaja & Mäkitalo-Siegl 2006, 126.)

Vastaavasti Erkens ym. (2006) uskovat, että sosiokognitiivinen konflikti on kollaboratiivisen oppimisen paradoksi: toisaalta oppijat oppivat olemalla erimieltä eli väittelemällä, kritisoimalla ja konfliktin avulla, mutta toisaalta kollaboratiivinen oppiminen edellyttää yhteisymmärrystä. (Erkens ym. 2006, 238.) Useiden tutkimusten (Chan 2001; Howe & Tormie 1999; Light, Littleton, Messer & Joiner 1994) mukaan kuitenkin sosio-kognitiivisen konfliktin ratkaiseminen ennustaa hyviä oppimistuloksia.

Sosiokulttuurisen teorian keskeisenä ajatuksena on, että tiedonmuodostus ja oppiminen ovat sosiaalisia ilmiöitä, joita ei voida erottaa sosiaalisesta, kulttuurisesta tai histo-

riallisesta kehyksestään. Ihmisen toiminnan nähdään tapahtuvan kulttuurisessa kontekstissa ja sen ajatellaan olevan kielen ja muiden symbolijärjestelmien välittämää. Toiminnan ymmärtämisessä korostuu historiallisen kehyksen tutkiminen. Sosiokulttuurisen suuntauksen isänä voidaan pitää L. S. Vygotskya, jonka ideoilla on ollut keskeinen merkitys sosiokulttuurisen lähestymistavan kehittymiseen. Keskeisimpiä näistä ideoista ovat välittyneen toiminnan, sisäistymisen ja lähikehityksen vyöhykkeen -käsitteet. (Tynjälä 1999, 44.)

Välittyneellä toiminnalla (mediated act) tarkoitetaan sitä, että ihminen käyttää kieltä sekä muita merkkijärjestelmiä ajattelunsa ja käyttäytymisensä tukena. Ihmisen toiminnan ei oleteta toteutuvan pelkästään ärsyke–reaktio-kaavan mukaisesti, vaan ärsykkeen ja reaktion välillä kolmantena tekijänä on jokin väline, kuten kieli tai muu merkkijärjestelmä. (Vygotsky 1978, 39–40.) Tällöin yksilö luo aktiivisen yhteyden ympäristön ja oman toimintansa välille (Tynjälä 1999, 45). *Sisäistymisellä (internalizing)* tarkoitetaan prosessia, jossa ulkoinen opittu toiminta vähitellen sisäistyy ja muuttuu ihmisen sisäiseksi toiminnaksi. Ihmisen oppimisen nähdäänkin ilmenevän kahdella tasolla: ensin vuorovaikutuksellisella sekä sosiaalisella tasolla ja tämän jälkeen yksilön sisäisellä, psyykkisellä tasolla. Oppimisessa on tällöin kyse kulttuuristen välineiden sisäistämisestä. (Vygotsky 1978, 56–57.)

Lähikehityksen vyöhykkeellä (zone of proximal development) tarkoitetaan toiminnan tasoa, jossa oppija ei osaa suorittaa tehtävää itsenäisesti, mutta onnistuu siinä opettajan avustuksella tai yhteistyössä kokeneemman oppijan kanssa. Lähikehityksen vyöhyke voidaan määritellä etäisyydeksi yksilön aktuaalisen ja potentiaalisen kehitystason välillä. (Vygotsky 1978, 86.) Vygotskyn lähikehityksen vyöhykkeen ideaa voidaan tarkastella esimerkiksi rakennustelineillä varustamisen (scaffolding) näkökulmasta. Tällöin ekspertin tuki rinnastetaan ikään kuin rakennustelineiden tarjoamiseen, joiden avulla oppija pystyy tiedonrakentamisessaan yltämään pidemmälle kuin mihin hän yltäisi ilman tukea. Tässä toteutuu lähikehityksen vyöhykkeen perusidea. (Tynjälä 1999, 49.) Vygotskylainen traditio näkee vertaisten kollaboratiivisen oppimisen välivaiheeksi sisäistämisen ja sosiaalisten aktiiviteettien kehittymisprosessissa. Sosiaalisen oppimisympäristön tulisi tukea oppijan tietojen ja taitojen konstruointia. Vuorovaikutus ja sosiaalinen tiedonrakentaminen edistävät oppimista. (Scardamalia, Bereiter & Lamon 1994, 206.)

Sekä sosiokonstruktivistinen että sosiokulttuurinen näkökulma pitävät ryhmän heterogeenisyyttä oppimisen kannalta merkityksellisenä. Kuitenkin näkökulmat määrittelevät

ryhmän heterogeenisyyden eri tavoin. Sosiokonstruktivistisen teorian mukaan ryhmän heterogeisuus mahdollistaa kognitiivisen konfliktin muodostumisen, kun taas sosiokulttuurisen lähestymistavan mukaan ryhmän heterogeisuus luo edellytykset sisäistymisprosessin (internalization) syntymiselle. Sosiokonstruktivistit näkevät heterogeisuuden näkökulmaeroina, joita esiintyy tiedollisesti ja kehityksellisesti samantasoisten oppijoiden välillä. Sosiokulttuurinen näkökulma puolestaan määrittelee heterogeisuuden nimenomaan epäsymmetrisyytenä osapuolten tiedoissa ja taidoissa. Tällöin vuorovaikutus tiedollisesti korkeampitasoisen henkilön kanssa nähdään hedelmällisempänä kuin vertaisten välinen vuorovaikutus. (Dillenbourg ym.1996, 195.) Vygotskylaisen teorian mukaan erilaisten näkökulmien yhdistäminen sekä hypoteesien yhdessä rakentaminen olisikin oppimisen kannalta paljon arvokkaampaa kuin oppijoiden välisten näkökulmaerojen etsiminen (O'Malley 1995, 284–285).

Oppijoiden motivaatioon on kiinnitetty vähemmän eksplisiittistä huomiota sosiokulttuurisessa kuin sosiokonstruktivistisessä lähestymistavassa. Osa tästä johtuu siitä oletuksesta, että oppijat ovat aktiivisia ja sisäisesti motivoituneita, eivätkä passiivisia, ulkoista motivaatiota tarvitsevia. Oletetaan, että vertaisten kokemukset ovat sisäisesti motivoivia, tai ainakin motivoivampia, kuin opettajan puheen passiivinen kuunteleminen. Lisäksi sosiokulttuurisessa teoriassa oletetaan, että asiantuntevamman henkilön kanssa työskenteleminen (scaffolding) on sisäisesti motivoivampaa kuin suoria määräyksiä antavassa ympäristössä työskenteleminen. Motivaation olemassaolosta ei kuitenkaan voi olla aina varma, vaan se voi vaatia erityistä huomiota erilaisissa oppimistilanteissa. (De Lisi 2006, 17.)

2.3 Vuorovaikutteisuus kollaboratiivisessa oppimisessa

Oppijoiden välinen vuorovaikutus on merkittävässä asemassa kollaboratiivisessa työskentelemissä. Barron (2000) on havainnut tutkimuksissaan kolme erilaista yhteistoiminnallisen vuorovaikutuksen ulottuvuutta. Ensinnäkin yhteisöllisessä oppimisessä oppijat ovat sitoutuneet ja suuntautuneet yhteisen tehtävän suorittamiseen. Vuorovaikutuksen tasolla tämä näkyy ideoihin viittaamisena, niiden laajentamisena ja ongelman ratkaisemisena yhdessä. Tämä edellyttää yhteistä ymmärrystä käsiteltävästä asiasta. Vuorovaikutuksen aikana oppijat rakentavat ja ylläpitävät yhteistä perustaa käsiteltävästä asiasta. (Barron 2000, 429–430.)

Toiseksi kollaboratiivisessa oppimisessa tietoa pyritään rakentamaan tasa-arvoisesti. Tämä tarkoittaa sitä, että kaikkien ideoita kuunnellaan ja huomioidaan. Ideat joko hyväksytään sellaisinaan tai niitä kehitetään eteenpäin. Tämä eroaa ei-yhteisöllisestä oppimisesta, jossa toisen ideat saatettaisiin hylätä ilman selityksiä tai vain osa oppijoista osallistuisi aktiivisesti tiedonrakentamiseen. (Barron 2000, 429–430.)

Kolmanneksi yhteisöllinen oppiminen eroaa ei-yhteisöllisestä oppimisestä siinä, että kaikkien huomio on suuntautunut ongelmanratkaisuun. Yhteisöllisen oppimisen aikana voi oppijoiden välillä esiintyä toisiaan täydentäviä roolijakoja esimerkiksi siten, että joku toimii ideoijana ja joku toinen ideoiden ylöskirjaajana. Tällainen roolijako on horisontaalista. Vastaavasti ei-yhteisöllisessä oppimisessä voi esiintyä vertikaalista roolien jakautumista, jolloin tehtävä jaetaan osasuorituksiin yksilöiden kesken. (Barron 2000, 429–430.)

Mercerin (1996) mukaan yhteinen tiedonrakentaminen on sosiaalisen ajattelun muoto, joka ilmenee ryhmän toiminnassa nimenomaan puheen kautta. Näin ollen puhe onkin enemmän kuin pelkkää ajatustenvaihtoa. Tutkiessaan vertaisryhmien luokkahuoneopiskelua Mercer havaitsi kolme laadullisesti erityyppistä puhetapaa, joita olivat tutkiva (exploratory), väittelevä eli kiistelevä (disputational) ja kumulatiivinen eli kokoava (cumulative) puhe. (Mts. 369, 374.) Tutkiva puhe edustaa korkeatasoista sosiaalisen ajattelun muotoa, jossa keskustelijat suhtautuvat rakentavan kriittisesti toistensa ideoihin. Opiskelijat esittävät perusteltuja väitteitä ja niille vaihtoehtoisia ehdotuksia. Ongelmia ja selityksiä pohditaan yhdessä ja niiden pohjalta tehdään päätöksiä. Keskustelu ja pohdinta ovat julkista ja näkyvää. (Mercer 2000, 98.)

Väittelevä ja kumulatiivinen puhe ovat kollaboratiivisen oppimisen kannalta vähemmän tukevia puheen muotoja (Arvaja & Häkkinen 1999, 215). Väittelevälle puheelle ovat ominaisia ratkaisemattomat erimielisyydet, kilpailuhenkisyys ja yksilöllinen päätöksenteko. Tyypillisimmillään väittelevä puhe on yksinkertaista ”kyllä se on – ei se ole” -tapaista sananvaihtoa. Sille on ominaista haluttomuus huomioida toisten keskustelijoiden esittämiä näkökulmia. Vastaavasti kumulatiivisessa puheessa keskustelijat myötäilevät toistensa ajatuksia kriitikittömästi. Aihetta ei käsitellä syvällisesti, vaan tietoa rakennetaan saman näkökulman kautta. Tyypillisesti kumulatiiviseen puheeseen kuuluu toisten ajatusten kritiikitön myötäileminen sekä niiden toistaminen. Kumulatiivista puhetta käytetään yle-

sä ryhmän koheesion ylläpitämiseen eikä niinkään tiedon rakentamiseen. (Mercer 2000, 31, 97.)

Useiden tutkimusten (Howe & Tolmie 1999; King 1999; Van Boxtel, Van der Linden & Kanselaar 2000) mukaan kognitiivisesti korkeatasoinen vuorovaikutus on yhteydessä oppimiseen. Selitysten antaminen ja pyytäminen, argumentointi sekä järkeily ovat ominaisia korkeatasoiselle keskustelulle. Tämä ei kuitenkaan yksistään takaa oppimista, sillä oppijat saattavat neuvotella uusia ”väärinymmärryksiä”. (Arvaja & Mäkitalo-Siegl 2006, 127.) Tuloksekas kollaboratiivinen työskentely voi edetä *selittämisen, kyselemisen, elaboroimisen, argumentoimisen, konfliktin sekä kognition mallintamisen* kautta. (King 2007, 19.)

Selittäminen on enemmän kuin kuvailua, se kertoo miksi ja miten jokin asia on. Selittämisellä tarkoitetaan asian ilmaisemista omin sanoin, ei vain opetellun asian toistamista. Toisille selittäminen vaatii ääneen ajattelua ja asian esittämistä uudella tavalla. Selittäjän täytyy huomioida toisten tiedot ja taidot, käyttää heille tuttuja ilmaisuja ja luoda uusia esimerkkejä. Selittäminen on tehokas tapa oppia, mutta myös selitysten kuunteleminen edistää oppimista. (King 2007, 19–20.)

Ajatuksia herättävillä ja ymmärrystä testaavilla kysymyksillä voidaan arvioida, onko käsiteltävä informaatio omaksuttu ja ymmärretty. Kysymysten esittäminen edellyttää ajattelua käsiteltävästä aiheesta. Sitä kautta voidaan linkittää uutta informaatiota aiempaan ja tehdä päätelmiä, oikeutuksia, ratkaista ongelmia ja kehittää vaihtoehtoisia näkökulmia. Kysymysten esittäminen laukaisee korkeamman tasoisia kognitiivisia prosesseja. Kysymysten avulla voidaan poimia informaatiosta pääideat, miettiä niiden keskinäisiä suhteita sekä suhteita aiempiin tietoihin ja kokemuksiin. Näin informaatiosta tulee helpommin muistettavaa ja se yhdistyy yksilön aiempiin tietorakenteisiin. (King 2007, 20–21.)

Käsiteltävän aiheen *elaboroiminen* tarkoittaa informaation sisällyttämistä jo olemassa oleviin tietorakenteisiin sekä uusien yksityiskohtien lisäämistä antamalla esimerkkejä ja luomalla mielikuvia. Selittäminen, kysyminen ja elaborointi hyödyttävät yksittäistäkin opiskelijaa, mutta vuorovaikutuksen seurauksena kollaboratiivisessa työskentelyssä niitä käytetään yleensä enemmän. (King 2007, 21.)

Hyvin perusteltu *argumentointi* tarkoittaa pätevien ja vakuuttavien todisteiden antamista tai esitettyjen väitteiden tukemista ja perustelemista. Argumentointitaitoja tarvitaan kollaboratiivisessa työskentelyssä ja toisaalta ne myös kehittyvät sen myötä. Argumentoin-

tia tarvitaan erilaisten teorioiden, johtopäätösten ja vasta-argumenttien luomiseen, vertailemiseen ja arvioimiseen. Argumentoinnin avulla opiskelijat voivat päästä syvemmälle käsiteltävään aiheeseen. Opiskelijoiden argumentointia voidaan tukea kollaboratiivisessa työskentelyssä monimutkaisilla oppimistehtävillä. Tukeminen ei kuitenkaan yksistään takaa hyvin perusteltujen argumenttien esittämistä. (King 2007, 21–22.)

Argumentointitaidot liittyvät olennaisesti kognitiivisen *konfliktin* ratkaisuun. Ryhmävuorovaikutuksen aikana ilmenee eroja yksilöiden välisissä tiedoissa ja tavoissa ymmärtää käsiteltävä asia. Kun yksilöt huomaavat nämä käsitteelliset erot, syntyy kognitiivinen konflikti ja tarve ratkaista se vuorovaikutuksessa toisten kanssa. Tähän tarvitaan hyviä argumentointitaitoja. Konfliktin ratkaiseminen saattaa aikaansaada myös muita kognitiivisia, metakognitiivisia ja sosiokognitiivisia prosesseja. Ryhmän jäsenet huomaavat, että heidän täytyy esittää ajatuksensa selkeästi, perustella ja puolustaa näkemyksiään sekä tiedostaa ja tunnistaa ideoidensa aukkokohdat ja omat väärinymmärryksensä. Pyrkiessään ymmärtämään toistensa ajatuksia ja liittämään ne omiin tietoihinsa, ryhmä päätyy konfliktin ratkaisuun ja sitä kautta jaettuun ymmärrykseen käsiteltävästä asiasta. (King 2007, 22.)

Erkensin ym. (2006) tutkimuksen mukaan jaetun tiedon rakentaminen on olennainen osa kollaboratiivista tiedon rakentamista sekä metakognitiivisella että asiasisällön tasolla. Ensinnäkin kollaboraatio vaatii oppijoita aktivoimaan ja jakamaan tietonsa. Toiseksi heidän täytyy löytää yhteiset kehykset tiedoilleen, jotta he voivat kommunikoida ja neuvotella yksilöllisistä näkökulmistaan ja päätelmistään. Kolmanneksi opiskelijoiden tulee ylläpitää keskittymistään jaettuun aiheeseen. Neljänneksi opiskelijat ylläpitävät yhtenäistä tietoperustaa vertaamalla uutta tietoa yhdessä rakennettuun (co-constructed). Lopulta opiskelijoiden tulisi löytää yhteiset toimintastrategiat ja päätelmät. (Erkens ym. 2006, 233–234.)

Kognition ja metakognition sosiaalinen mallintaminen on yleinen ilmiö opiskeltaessa vuorovaikutuksessa toisten kanssa. Kollaboratiivisen oppimisen kontekstissa vertaiset toimivat hyvinä malleina toisilleen. Ryhmäläiset voivat havainnoida ja imitoida vuorovaikutuksessa kokemaansa ja sitä kautta oppia uusia kognitiivisia strategioita esimerkiksi selittämiseen, argumentointiin, kyselyyn ja ongelmanratkaisuun. Vaikka vertaisten kognition mallintaminen ei olekaan yleisesti tarkoituksenmukaista, on se kuitenkin tehokas tapa oppia. (King 2007, 23.)

Kollaboratiivisen oppimisen vuorovaikutteisuuteen liittyy olennaisesti myös niin kutsuttu *grounding*-prosessi. Grounding-sanalle ei ole selkeää suomenkielistä vastinetta, mutta yleisesti se käännetään perustaksi tai tietoperustaksi. Tässä yhteydessä grounding määritellään yksilöiden väliseksi vuorovaikutusprosessiksi, jossa rakennetaan ja ylläpidetään yhteistä ymmärrystä (mutual understanding) käsiteltävästä tai opittavasta asiasta. Grounding on tärkeä osa kommunikaatioprosessia, sillä sen avulla saadaan tietoa muista toimijoista, työvälineistä ja toiminnan tavoitteista. Ryhmän yhteistä ymmärrystä täytyy ikään kuin kasvattaa jokaisen uuden kommunikointiprosessin alkaessa. Tapa, jolla yhteisöllisyys, grounding ja oppiminen toteutuvat, riippuu tehtävästä, tilanteesta ja saatavilla olevista välineistä. Yhteisen perustan löytäminen muun muassa tiedoissa, uskomuksissa ja ennako-olettamuksissa on havaittu tarpeelliseksi kommunikoinnissa ja yhteisöllisyydessä. (Baker, Hansen, Joiner & Traum 1999, 32–33.)

Groundingin määritelmä on hyvin lähellä Roschellen ja Teasleyn (1995, 70) kollaboratiivisen toiminnan määritelmää, jonka mukaan kollaboraatioissa on kyse jaetun ymmärryksen rakentamisesta ja ylläpitämisestä. Kollaboraatio ja grounding ovatkin ilmiöinä läheisessä suhteessa toisiinsa. Vaikka grounding onkin kollaboraation muoto ja sitä voidaan pitää edellytyksenä kollaboratiiviselle toiminnalle, termit eivät kuitenkaan ole keskenään yhtäpitäviä. Ne voivat toteutua myös itsenäisesti erilaisissa vuorovaikutustilanteissa. Jotta ymmärrettäisiin, milloin grounding johtaa kollaboratiiviseen oppimiseen, on analysoitava opiskelijoiden tavoitteita, välineitä sekä oppimistilannetta. (Baker ym. 1999, 38–39, 62.)

Kollaboratiivisen oppimisen vuorovaikutteisuus voidaan jakaa kolmeen pääprosessiin, joita ovat tietojen ja taitojen aktivointi, grounding sekä yksimielisyyden saavuttaminen neuvottelemalla. Tietojen ja taitojen aktivointi alkaa osallistumisesta sopimisella ja keskusteluaiheista sekä tehtävästrategiasta päättämällä. Tämän jälkeen seuraa tietojen verbaliointi eli eksplisiittiseksi tekeminen ja omien tietojen jakaminen toisten kanssa sekä tietojen ja selvennysten pyytäminen toisilta. Grounding puolestaan sisältää mahdollisten väärinymmärrysten ennakoimisen, tietojen uudelleen rakentamisen yhdessä toisten kanssa sekä yhteisen keskittymisen ylläpidon käsiteltävään aiheeseen. Yksimielisyyden saavuttaminen neuvottelemalla tarkoittaa käytännössä kuvailua, selitysten antamista, argumentointia sekä elaboroimista. (Erkens ym. 2006, 235–237.) Näiden kolmen pääprosessin toteutuessa vuorovaikutus voidaan mieltää korkeatasoiseksi ja kollaboratiivista oppimista tukeväksi.

2.4 Kollaboratiivisen tiedonrakentamisen ulottuvuudet

Kollaboratiivisessa tiedonrakentamisessa voidaan Weinbergerin ja Fischerin (2006, 72) mukaan erottaa neljä ulottuvuutta, joita ovat argumentatiivisuus, osallistumisaktiivisuus, episteemisyys ja sosiaalisuus. Argumentatiivisella toiminnantasolla opiskelijoiden välistä keskustelua voitaisiin analysoida argumenttien sisällön tai niiden esitysjärjestyksen kautta. Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan tarkasteltu lainkaan argumentatiivista toiminnantasaota, vaan tutkimus rajattiin kolmeen muuhun kollaboratiivisen tiedon rakentamisen ulottuvuuteen.

Osallistumisaktiivisuutta kuvaavat opiskelijoiden osallistumisen määrä ja ryhmän heterogeenisuus. Ryhmän koko vaikuttaa osallistumisen määrään, sillä pienissä ryhmissä yksittäisten jäsenten osallistuminen on yleensä tasapuolisempaa kuin isoissa ryhmissä ja niissä esiintyy vähemmän vapaamatkustajuutta. (Weinberger & Fischer 2006, 72–73.) Myös heterogeenisuus vaikuttaa osaltaan ryhmän osallistumisaktiivisuuteen. Heterogeeninen ryhmä parantaa sosiokognitiivisen konfliktin toteutumismahdollisuuksia, sillä tällöin ryhmässä on todennäköisesti enemmän näkökulmaeroja kuin homogeenisessä ryhmässä (Dillenbourg ym. 1996, 195). Seuraavaksi keskitytään tarkastelemaan kahta muuta kollaboratiivisen tiedon rakentamisen ulottuvuutta: episteemistä ja sosiaalista.

2.4.1 Episteeminen ulottuvuus

Episteeminen ulottuvuus voidaan jakaa episteemisiin ja ei-episteemisiin toimintoihin. Episteemisillä toiminnoilla tarkoitetaan tehtävään liittyviä ja vastaavasti ei-episteemisillä toiminnoilla tehtävään liittymättömiä diskursseja, jolloin opiskelijat keskustelevat muusta kuin itse tehtävään liittyvistä asioista. Tämä vaikuttaa kielteisesti tiedon konstruointiin, sillä opiskelija ei kykene täydellisesti keskittymään itse tehtävän ratkaisemiseen. (Weinberger 2003, 23.) Episteemiset, eli tehtävään liittyvät toiminnot voidaan edelleen jakaa kolmeen osaan, joita ovat ongelma-avaruuden rakentaminen, käsiteavaruuden rakentaminen sekä käsitteellisen avaruuden ja ongelma-avaruuden välisten suhteiden rakentaminen. (Weinberger & Fischer 2006, 74.)

Ongelman ratkaiseminen vaatii opiskelijoilta ongelman ymmärtämistä. *Ongelma-avaruuden konstruoinnilla* viitataan ratkaistavan ongelman ymmärtämiseen. Opiskelijat

pyrkivät valikoimaan, arvioimaan sekä yhdistelemään ongelmatapausta koskevaa tietoa. Ongelma-avaruuden rakentamisella ei yksinomaan pyritä ongelman ymmärtämiseen, vaan sen avulla voidaan tukea myös tiedon siirtämistä erilaisiin ongelma-avaruuksiin. *Käsiteavaruuden konstruoinnilla* tarkoitetaan puolestaan sitä, että opiskelijat suhteuttavat ja yhdistävät teoreettisia käsitteitä toisiinsa tai vastaavasti erottavat niitä toisistaan. Käsitteiden määrittelyminen sekä niiden luokittelu onkin olennaista niiden ymmärtämisen kannalta. (Weinberger & Fischer 2006, 75.)

Käsiteavaruuden sekä ongelma-avaruuden välisten suhteiden konstruointia voidaan pitää keskeisenä tehtävänä tiedon rakentamiseen perustuvassa ongelmanratkaisussa. Käsitteiden ja ongelmatapausta koskevien tietojen suhteuttaminen ilmaisee sen, kuinka opiskelijat lähestyvät ongelmaa yksityiskohtaisesti sekä missä määrin he kykenevät käyttämään tietoa tarkoituksenmukaisesti. Käsite- ja ongelma-avaruuden väliset suhteet osoittavat myös sen, mihin käsitteisiin opiskelijat turvautuvat tehtävän ratkaisemisessa. Teoreettisten käsitteiden soveltaminen ongelma-avaruuteen voi osoittaa myös käsite- ja ongelma-avaruuteen liittyvien suhteiden sisäistämistä (internalization). (Weinberger & Fischer 2006, 75.) Vygotskyn (1978, 57) mukaan oppijat, jotka soveltavat teoreettisia käsitteistä ongelmatapauksiin kollaboratiivisesti, kykenevät siirtämään tätä sisäistynyttä tietoa myös myöhempiin tapausongelmiin sekä soveltamaan teoreettisia käsitteitä itsenäisesti.

2.4.2 Sosiaalinen ulottuvuus

Sosiaalisella ulottuvuudella tarkoitetaan sitä, kuinka opiskelijat ovat vuorovaikutuksessa keskenään ja kuinka he kytkevät oman työpanoksensa muiden työpanokseen (Weinberger ym. 2005, 2). Yhteisessä tiedon rakentamisessa voidaan erottaa toisistaan erilaisia sosiaalisia ulottuvuuden tasoja, jotka eroavat toisistaan transaktiivisuuden määrässä. Tällä tarkoitetaan Teasleyn (1997) mukaan sitä, missä määrin opiskelijat työstävät toisten oppijoiden päätelmiä omassa päättelyssään. Keskustelun transaktiivisuudella on positiivinen vaikutus yksilön oppimiseen. Sosiaalisen ulottuvuuden tasoissa voidaan erottaa tiedon ulkoistaminen, tiedon pyytäminen, nopea yhteisymmärryksen rakentaminen, integraatio-orientoitunut yhteisymmärrykseen pyrkiminen sekä konflikti-orientoitunut yhteisymmärrykseen pyrkiminen. Teasleyn kehittämän transaktiivisuuden skaalan mukaisesti tiedon ulkoistaminen on

alin transaktiivisen toiminnan taso, kun taas konflikti-orientoituneessa yhteisymmärryksen muodostamisessa transaktiivisuutta on kaikkein eniten. (Teasley 1997.)

Tiedon ulkoistamisella (externalication) tarkoitetaan sitä, että opiskelijat osallistuvat keskusteluun ilman, että he viittaisivat lainkaan toistensa esittämiin ajatuksiin. Ulkoistaessaan tietoa opiskelijat selittävät tai analysoivat sitä, esimerkiksi tuomalla keskusteluun uuden analyysin käsiteltävästä ongelmasta. Useimmiten keskustelut alkavat juuri tiedon ulkoistamisella, sillä sosiaaliset tilanteet motivoivat keskustelijoita tiedon ulkoistamiseen. Ulkoistaakseen tietoa opiskelija joutuu muokkaamaan sitä selkeästi ilmaistavaan muotoon. Tällöin hän joutuu samanaikaisesti uudelleen organisoimaan esittämänsä tietoa. (Weinberger & Fischer 2006, 78.)

Tiedon pyytämisessä (elicitation) tarkoituksena on tiedon saaminen muilta opiskelijoilta esittämällä heille kysymyksiä (Weinberger & Fischer 2006, 78). Tehtävään liittyvien kysymysten esittämisellä on Kingin (1994) tutkimuksen mukaan positiivinen yhteys ryhmän onnistuneeseen tehtävän suorittamiseen. Weinbergerin ja Fischerin (2006) mukaan kollaboraatiota parantaakseen opiskelijoiden täytyy rakentaa opittavaan asiaan liittyvää yhteisymmärrystä. Yksi tapa tähän on *nopea yhteisymmärryksen muodostaminen* (quick consensus building), jossa on kyse siitä, että opiskelijat hyväksyvät toistensa näkemykset kriittikittävästi tarkoituksenaan edistää keskustelun etenemistä. Kollaboratiivisessa oppimisessä nopealla yhteisymmärryksen muodostamisella on tärkeä merkitys opiskelijoiden välisen vuorovaikutuksen onnistumisen kannalta. (Mts. 78.) Jos opiskelijat kuitenkin käyttävät yhteisymmärryksen muodostamiseen ainoastaan nopeaa yhteisymmärryksen muodostamista, voi sillä olla haitallisia vaikutuksia yksilölliselle oppimiselle (Keefer, Zeitz & Resnick, 2000; Leitão, 2000).

Integraatio-orientoituneella yhteisymmärryksen muodostamisella tarkoitetaan toisten opiskelijoiden tuomien näkemysten omaksumista, integroimista ja soveltamista. Integroinnista on kyse silloin, kun opiskelijat arvioivat ja muuttavat omia käsityksiään toisten esittämien ajatusten pohjalta. (Weinberger & Fischer 2006, 78.) Tähän mennessä tutkimuksissa (Fischer, Bruhn, Gräsel & Mandl 2002; Weinberger 2003) ei ole havaittu, että integraatio-orientoituneella yhteisymmärryksen muodostamisella olisi merkittävää vaikutusta yksilölliselle tiedon hankinnalle. Muihin sosiaalisen ulottuvuuden tasoihin verrattuna integraatio-orientoitunutta yhteisymmärryksen muodostamista tapahtuu melko harvoin. Opiske-

lijat eivät helposti muuta omia käsityksiään keskustelun aikana. (Weinberger & Fischer 2006, 78.)

Konflikti-orientoitunut yhteisymmärryksen muodostaminen tarkoittaa sitä, että opiskelijat ovat eri mieltä toistensa kanssa ja pyrkivät muuttamaan toistensa käsityksiä. Konflikti-orientoituneessa yhteisymmärryksen muodostamisessa opiskelijoiden on osoitettava toistensa näkemyksistä ne näkökulmat, joita he haluavat muuttaa tai joihin he haluavat esittää vaihtoehtoja. Sosiokonstruktivistisen näkemyksen mukaan konflikti-orientoitunut yhteisymmärryksen muodostaminen on tärkeä osa kollaboratiivista oppimista. (Weinberger & Fischer 2006, 79.) Kun opiskelijoiden näkemykset eroavat toisistaan, joutuvat oppijat vertailemaan näkemyksiään ja etsimään lisäargumentteja omille näkemyksilleen.

3 KOLLABORATIIVINEN VERKKO-OPPIMINEN

3.1 Verkko oppimisympäristönä

Oppimisympäristö voidaan määritellä oppimista edistämään pyrkiväksi tilaksi, paikaksi, yhteisöksi tai toimintakäytännöksi (Manninen & Pesonen 1997, 268). Wilson (1996, 3) puolestaan määrittelee oppimisympäristön paikaksi tai yhteisöksi, ”jossa ihmisillä on käytössään erilaisia resursseja, joiden avulla he voivat oppia ymmärtämään erilaisia asioita ja kehittämään mielekkäitä ratkaisuja erilaisiin ongelmiin”. Oppimisympäristön käsitteen määrittely on olennaista verkkopohjaisten oppimisympäristöjen suunnittelun, toteutuksen ja arvioinnin kannalta (Manninen 2003, 29).

Oppimisympäristö voidaan jakaa sosiaaliseen, fyysiseen, tekniseen ja didaktiseen ulottuvuuteen. Sosiaaliseen ulottuvuuteen kuuluvat esimerkiksi ryhmän rooli, vuorovaikutus ja ilmapiiri. Vastaavasti fyysisellä ulottuvuudella tarkoitetaan oppimisympäristön konkreettisia asioita ja esineitä sekä niiden merkitystä. Tekninen ulottuvuus pitää sisällään esimerkiksi välineiden helppokäyttöisyyden ja luotettavuuden, kun taas didaktisella ulottuvuudella tarkoitetaan lähestymistapaa, jonka varaan opetus ja oppiminen rakennetaan. (Manninen 2003, 30.)

Tietokoneen rooli kollaboratiivisessa oppimisessa voi olla hyvin monenlainen (O'Malley 1995, 290). Tietokone voi olla pelkkä työväline, jolloin se edesauttaa opiskelijoiden työskentelyä, mutta ei vielä sinällään vaikuta kollaboratiiviseen oppimiseen. Toisaalta tietokone voidaan nähdä myös oppijaa opastavana tutorina, jonka kanssa oppija voi olla ”vuorovaikutuksessa”. Erään näkökulman mukaan tietokone voi mahdollistaa opiskelijoiden keskinäisen vuorovaikutuksen ja toimia siten välineenä kollaboratiiviselle oppimiselle. (Bannon 1995, 271–272.) Tietokoneen rooli kollaboratiivisessa oppimisessa nähdään erilaisena myös Piagetin ja Vygotskyn teorioihin pohjautuvissa näkökulmissa. Sosiokonstruktivistisen näkökulman mukaan tietokone toimii ärsykkeen tai katalysaattorin roolissa, kun opiskelijat käyvät ongelmanratkaisuun liittyvää keskustelua. Sosiokulttuurisen näkö-

kulman mukaan tietokone toimisi kuitenkin aktiivisemmassa välittäjän roolissa. (O'Malley 1995, 290–291.)

Verkko-oppimisympäristöt ovat tieto- ja viestintäteknikkaan nojautuvia avoimia oppimisympäristöjä, jotka ovat kehittyneet kognitiivisten tutkimusten pohjalta. Usein nämä ympäristöt on suunniteltu tukemaan tiedon yhteisöllistä rakentamista ja oppijoiden välistä vuorovaikutusta. (Koli & Silander 2002, 90.) Verkkopohjainen oppimisympäristö toteutetaan verkkoteknologiaa ja internetiä hyödyntäen. Se muodostuu esimerkiksi keskustelualueista, vuorovaikutuskanavista ja tekstinkäsittelyohjelmista. Tietoverkkoja voidaan hyödyntää koulutuksessa eriasteisesti aina opiskelua tukevasta sähköpostiviestinnästä yksinomaan verkossa tapahtuvaan opiskeluun. (Manninen 2003, 37.)

Verkkopohjainen oppimisympäristö voidaan jakaa neljään eri toteutustasoon. Yksinkertaisimmillaan tietoverkkoa voidaan käyttää opetusmateriaalin säilyttämiseen ja levittämiseen. Tällöin verkkopohjainen oppimisympäristö toimii materiaali- ja informaatiovarastona. (Manninen 2003, 37.) Opiskelijoiden verkko-oppimisympäristöön tuottama tieto on usein julkista eli se on myös muiden luettavissa ja kommentoitavissa. Näin verkko muodostaa yhteisen työskentelyvaruuden. (Koli & Silander 2002, 90.) Toiseksi tietoverkon käyttö vuorovaikutuskanavana mahdollistaa reaaliaikaisen kommunikoinnin. Kolmanneksi verkkopohjaista oppimisympäristöä voidaan käyttää oppisisältöjen ja tekstirakenteiden suunnitteluun, jolloin se tukee ja helpottaa oppimista. Esimerkkinä tästä voi olla käsiteltävän tekstin ymmärtämistä helpottava ”vinkki-ikkuna”, joka sisältää tekstin lukemista helpottavia ehdotuksia. Laajimmillaan verkkopohjainen oppimisympäristö voi toimia jopa virtuaalisena luokkahuoneena. Nämä edellä mainitut toteutustasot voidaan käsittää sisäkkäisiksi siten, että korkeampi taso pitää sisällään kaikki sitä edeltävät tasot. (Manninen 2003, 37–39.)

3.2 Tietokonevälinen kommunikointi

Opetukseen ja koulutukseen sisältyy aina vuorovaikutusta, kommunikointia ja viestintää, joihin teknologia tarjoaa erinomaiset mahdollisuudet. Kommunikaatiomuotoja on erilaisia ja niiden määrittelemisen auttaa ymmärtämään myös tietokonevälitteisen viestinnän moninaisuutta. (Manninen & Nevgi 2003, 93.) Kollaboratiivisessa oppimisessä verkkoteknolo-

giaa hyödynnetään erityisesti ryhmätyöskentelyn sekä opiskelijoiden vuorovaikutuksen tukemisessa (Marjanovic 1999, 130).

Tietokonevälitteinen kommunikointi voi olla joko samanaikaista eli synkronista tai eriaikaista eli asynkronista. Synkroninen vuorovaikutus mahdollistaa samanaikaisen ja samassa paikassa tapahtuvan tai samanaikaisen mutta paikasta riippumattoman tietokoneavusteisen kollaboratiivisen oppimisen. Suurin osa synkronisista kollaboratiivisista tekniikoista, kuten erilaiset chat-systeemit ja videoneuvottelut mahdollistavat kuitenkin paremmin nimenomaan opiskelijoiden välisen vuorovaikutuksen kuin varsinaisen tietokonevälitteisen kollaboraation. (Marjanovic 1999, 131.)

Asynkroninen tekniikka puolestaan mahdollistaa ajasta ja paikasta riippumattoman kollaboratiivisen työskentelyn, jolloin opiskelijoilla on enemmän aikaa opittavan asian reflektointiin ja oman mielipiteen muodostamiseen (Marjanovic 1999, 131). Asynkroninen viestintä voi käytännössä tapahtua esimerkiksi sähköpostitse tai sellaisten keskustelutilojen avulla, joissa saapuneet viestit säilyvät vastaanottajan luettavina ja kommentoitavina pidempään (Manninen & Nevgi 2003, 93–94). Asynkronisten tekniikoiden käyttö onkin yleistynyt huomattavasti ja ne soveltuvat hyvin etäopiskeluun.

Tietokonevälitteisessä kommunikoinnissa voidaan erottaa toisistaan yksi- ja kaksisuuntainen viestintä. Yksisuuntainen viestintä tarkoittaa yhden henkilön viestintää muille ilman, että muut voisivat antaa palautetta tai kommentoida viestiä. Kaksisuuntaisella viestinnällä tarkoitetaan vuorovaikutteista viestintää, jossa viestin vastaanottaja voi halutessaan kommentoida saamaansa viestiä ja siten ohjata vuorovaikutuksen etenemistä. (Manninen & Nevgi 2003, 93–94.)

Kommunikaatiomuotoja voidaan jaotella myös kommunikaatioon osallistujien määrän mukaisesti. Tietokonevälitteinen opetusviestintä voidaan jakaa joko yhdeltä yhdelle, yhdeltä monelle tai monelta monelle -viestinnäksi. Yhdeltä yhdelle ja yhdeltä monelle -viestintä voi tapahtua verkossa esimerkiksi sähköpostitse. Monelta monelle tapahtuva keskustelu voi toteutua puolestaan esimerkiksi oppimisympäristöihin rakennettujen keskustelutilojen avulla, joissa oppijat voivat keskustella keskenään joko vapaamuotoisesti tai ennalta määrättyjen teemojen pohjalta. (Manninen & Nevgi 2003, 94.)

Tietokonevälitteisessä vuorovaikutuksessa voidaan lisäksi erottaa vapaa keskustelu ja teemakeskus. Vapaa keskustelu on osallistujille vapaaehtoista, nopeasti eri aiheisiin

siirtyvää ja yhteiseen näkemykseen pyrkivää. Teemakeskustelu on puolestaan luonteeltaan ohjattua, tavoitteellista ja systemaattista keskustelua, jossa kommunikoijat esittävät perusteltuja väitteitä, vasta-argumentteja ja vaihtoehtoisia näkökulmia pyrkimyksensä päästä johonkin yhteiseen päämäärään. (Manninen & Nevgi 2003, 94–95, 101–102.)

Tietokonevälitteisen viestinnän on todettu edistävän oppimista, sillä viestinnän ollessa tekstimuotoista oppijoiden täytyy muotoilla ja ilmaista ajatuksiaan kirjallisessa muodossa (Manninen & Nevgi 2003, 99). Lipposen (1997, 102) mukaan verkkopohjainen kirjoitusviestintä tukee oppijan reflektointia, ja kommenttien saaminen toisilta kehittää metakognitiivisia taitoja. Mannisen ja Nevgin (2003) mukaan oppimista voi tapahtua myös toisten kirjoittamia tekstejä lukemalla. Viestin viivästetty luonne edistää oppimista ja ajattelua, sillä se mahdollistaa ajatusten pohdinnan. Kun opiskelijat tekevät aloitteita, kommentoivat toisten tekstejä sekä arvioivat omia mielipiteitään toisten palautteiden pohjalta, voivat he samalla edistää omia opiskelunvalmiuksiaan, itseohjautuvuuttaan ja kehittää aktiivisuuttaan. Tietokonevälitteinen viestintä mahdollistaa keskustelijoiden välisen tasa-arvoisen kommunikoinnin, jossa tärkeintä on viestin sisältö, ei viestin esittäjä. Tällöin monet toissijaiset tekijät, kuten keskustelijoiden ikä, sukupuoli, vaatetus, sosiaalinen asema tai opettaja-oppilas-suhde menettävät merkityksensä. Lisäksi ne, jotka luokkahuoneessa usein arastelevat omien ajatusten julkittuomista, voivat erityisesti hyötyä verkkovuorovaikutuksen kasvottomuudesta. (Manninen & Nevgi 2003, 100–103.)

Yhteisöllisen oppimisen perusprosessit ovat hyvin samankaltaisia sekä kasvokkai- sessa että verkossa tapahtuvassa vuorovaikutuksessa, kuitenkin itse vuorovaikutus on erilaista. Verkkovuorovaikutuksen erityispiirteet tuovatkin haasteita yhteisöllisen oppimisen tukemiselle ja oppimisympäristöjen suunnittelulle. (Arvaja & Mäkitalo-Siegl 2006, 134–135.) Konstruktiivisesti rakennettu verkkokurssi ei kuitenkaan vielä yksin riitä takaamaan hyviä oppimistuloksia. Marttunen ja Laurinen (1999) korostavatkin opettajan osuutta verkko-opiskelun onnistumisessa. Opettajan tehtävänä on olla aktiivinen osallistuja ja opiskelijoiden innostaja, joka toimii samalla suunnittelijana, ohjaajana sekä tiedollisena ja henkisenä tukena oppijoille. Verkkoympäristössä toteutetussa opetuksessa korostuvatkin sekä yhteisten pelisääntöjen laatiminen että opetuksen suunnitelmallisuus. (Marttunen ja Laurinen 1999, 281.)

Verkossa tapahtuvaa kommunikointia ei voida aina pitää syvällisenä tai laadukkaana. Vuorovaikutus verkkotyöskentelyssä on usein pinnallista ja opiskelijoiden argumentointi on omiin kokemuksiin tai tunteisiin pohjautuvaa sen sijaan, että se olisi teoriapohjaista reflektointia tai argumentointia. (Järvelä & Häkkinen 2002, 2–3.) Scardamalian ja Bereiterin (1994, 268) mukaan teoreettinen keskustelu ja asiantuntijatieto olisivat kuitenkin ratkaisevan tärkeitä laadukkaan oppimisen ja tiedon rakentaminen kannalta. Lisäksi Järvelän ja Häkkisen (2002, 3) mukaan asykronein eli eriaikaisen vuorovaikutuksen haasteena on non-verbaalisen viestinnän puuttuminen, joka rajoittaa ja pelkistää opiskelijoiden välistä sosiaalista kanssakäymistä.

3.3 Tietokoneavusteisen kollaboratiivisen oppimisen etuja ja rajoituksia

Tietokoneavusteinen kollaboratiivinen oppiminen voi parhaimmillaan olla yhteisöllistä tiedon rakentelua, koordinoitua yhdessä työskentelyä, sitoutumista yhteisiin tavoitteisiin ja toiminnan jaettua arviointia. Onnistuessaan tietokoneavusteinen kollaboratiivinen oppiminen voi synnyttää oppijoiden välille positiivisen riippuvuuden, jolloin ryhmä voi saavuttaa enemmän kuin sen jäsenet yksinään. (Hämäläinen & Häkkinen 2006, 231.)

Scardamalian ja Bereiterin (1994) mukaan tietokoneavusteiset kollaboratiiviset oppimisympäristöt voivat tukea korkeamman tason kognitiivisia toimintoja, kuten kriittistä päättelyä, selittämistä, omien tutkimuskysymysten kehittämistä, omien intuitiivisten teorioiden asettamista ja tieteellisen tiedon etsimistä. Häkkisen ja Arvajan (1999) mukaan verkostopohjaiset oppimisympäristöt mahdollistavat myös omien kokemusten ja ajattelun reflektoinnin ja syvällisen ymmärryksen. Opiskelijat voivat jakaa kognitiivista taakkaa sekä toistensa että teknologian kanssa. Lisäksi useissa oppimisympäristöissä opiskelijoita kannustetaan tutkivaan ja argumentoivaan puheeseen, kysymyksenasetteluun sekä reflektiiviseen kommunikointiin. Verkko-oppimisympäristöt pyrkivät tukemaan jaetun ymmärryksen muodostumista useilla eri tavoilla, kuten tarjoamalla välineitä ajattelun ulkoistamiseen, vaihtoehtoisten ratkaisujen tutkimiseen ja kokeiluun, kysymysten esittämiseen, selittämiseen, itsearviointiin sekä toiminnan jaettuun arviointiin. (Häkkinen & Arvaja 1999, 217.)

Useista mahdollisuuksista huolimatta tietokoneavusteiseen kollaboratiiviseen oppimiseen sisältyy kuitenkin myös haasteita ja rajoituksia. Tietokoneavusteisessa ympäristössä

tapahtuvalle kollaboratiiviselle oppimiselle on tyypillistä se, että opiskelijat käsittelevät kuvailevaa ja pintapuolista tietoa aiheesta ilmiön syvällisen tarkastelun sijaan. Järvelä ja Häkkinen (2002, 15) havaitsivat tutkimuksessaan, että yliopisto-opiskelijoiden verkkokeskusteluissa esiintuomat näkökulmat olivat usein subjektiivisia, opiskelijoiden omista kokemuksista kumpuavia, sen sijaan että tarkastelu olisi yltänyt abstraktimmalle tasolle. Arvajan, Rasku-Puttosen, Häkkisen ja Eteläpellon (2003, 335–336) tutkimuksessa puolestaan havaittiin, että tiedon taso yläkoulun oppilaiden verkko-oppimisympäristöön kirjoittamissa viesteissä oli melko matala ja vain pieni osa viesteistä oli korkeantason viestejä eli sisälsi opiskeltavan asian pohdintaa ja selittämistä.

4 KOLLABORATIIVISEN VERKKO-OPPIMISEN TUKEMINEN SKRIPTEILLÄ

Skriptejä eli käsikirjoitusta (vrt. näytelmän käsikirjoitus) voidaan pitää yhtenä mahdollisuutena tukea kollaboratiivista oppimista (O'Donnel 1999, 180). Skriptaaminen onkin tehokas lähestymistapa oppimisen edistämiseen sekä kasvokkaisessa että tietokoneen välityksellä tapahtuvassa kontekstissa. Vaikka skriptin käsite on lähtöisin kognitiivisesta psykologiasta, käytetään sitä myös koulutuksellisessa kontekstissa. Psykologiassa skriptit tarkoittavat sisäisiä rakenteita, kun taas koulutuksen kentällä ne ovat ulkoisia, niillä on laajempi merkitys ja ne ovat joustavampia. Kognitiivisen psykologian skriptien tarkoitus on ohjata yksilöitä sosiaalisissa rooleissa ja tilanteissa, kun taas koulutuksen skriptien tarkoitus on kehottaa oppijoita keskittymään, sitoutumaan ja säätelemään toimintaansa oppimista tuottavalla tavalla. (King 2007, 13–16.)

Tässä tutkimuksessa skriptin käsitettä käytetään kuvaamaan niitä keinoja, joilla kollaboratiivista verkkotyöskentelyä pyritään tukemaan ja sitä kautta aikaansaamaan toivotunlaista oppimista. Skripteillä vaikutetaan ulkoisesti opiskelijoiden väliseen vuorovaikutukseen. Erilaisilla skripteillä pyritään tukemaan tiettyjä kognitiivisia, sosiokognitiivisia ja metakognitiivisia prosesseja, jotka puolestaan johtavat toivotunlaiseen oppimiseen. (King 2007, 16.) On tärkeää, että skriptit kohdistetaan pedagogisesti mielekkäällä tavalla. Tietokoneavusteisen kollaboratiivisen oppimisen skriptien määrittely jakautuu neljään vaiheeseen: roolien, työskentelyvaiheiden ja niiden välisten siirtymien, kuhunkin työskentelyvaiheeseen liittyvien roolikohtaisten toimintaohjeiden sekä mahdollisten roolien vaihtamisten määrittelyyn. (Haake & Pfister 2007, 161–163.)

Hämäläisen (2008) väitöskirjan mukaan skriptatut eli vaiheistetut ympäristöt ohjasivat opiskelijoiden työskentelyä ja auttoivat ryhmiä suorittamaan annetut tehtävät sekä ammatillisessa että korkeakoulukontekstissa. Skriptaamisen etuna olikin ohjeistaminen ja tiedottaminen, jolloin ryhmäläiset tiesivät mitä heidän tuli tehdä. Skriptaaminen ei kuitenkaan taannut korkeatasoista kollaboratiivista työskentelyä, vaan kaikissa osatutkimuksissa havaittiin eroja eri ryhmien välillä sekä yhteisöllisen toiminnan määrässä että laadussa. (Hämäläinen 2008, 75.)

Yksilöt eivät ole vuorovaikutuksessa toisensa kanssa tuottavalla tavalla ellei heillä ole hyvää syytä siihen (Häkkinen & Mäkitalo-Siegl 2007, 270). On harvinaista, että kollaboratiiviset oppijat spontaanisti käyttäisivät tehokkaita vuorovaikutustapoja ja sovittaisivat niitä tehtävään ilman ohjausta. Vaikka opiskelijoita ohjattaisiin työskentelemään kollaboratiivisesti, ovat he yleensä vuorovaikutuksessa toistensa kanssa perustasolla käyttämättä aiempia relevantteja tietojaan. Tästä syystä oppimista on yritetty tukea strukturoimalla ja säätelemällä opiskelijoiden välistä vuorovaikutusta, siten että he käyttäisivät tehtävän vaatimia kognitiivisia prosesseja. Nämä struktuurit ohjaavat opiskelijoita tiettyjen toimintojen pariin, tiettyjen jaksotusten mukaisesti ja jopa tiettyyn dialogiin sitouttaen. (King 2007, 14.) Ollakseen tehokasta ja tuottoisaa kollaboratiivinen työskentely tarvitsee tukea ja ohjausta.

Hämäläisen ja Arvajan (2009) tutkimuksessa skriptit ohjasivat opettajaksi opiskelevia korkeakouluopiskelijoita kollaboraatioon yleisemmällä tasolla, ja varmistivat sen, että kaikki ryhmät saivat annetun tehtävän suoritetuksi. Skriptit eivät kuitenkaan taanneet korkeatasoista vuorovaikutusta ryhmien sisällä. Skriptaamisesta huolimatta ryhmien ja yksilöiden toiminta vaihteli huomattavasti ja ryhmien jäsenten keskinäinen vuorovaikutus oli joissakin ryhmässä varsin epätasa-arvoista. Oppimisryhmissä oli havaittavissa esimerkiksi ”vapaa-matkustajia” ja ”haamuja”, jotka hankaloittivat ryhmien kollaboratiivista työskentelyä. Vapaa-matkustajat tavoittelivat ryhmän toiminnasta itselleen maksimaalista hyötyä, mutta panostivat itse vain vähäisesti ryhmän toimintaan. Haamuilla sen sijaan oli korkeat yksilölliset oppimistavoitteet, mutta kuitenkin passiivinen asennoituminen ryhmätyöskentelyä kohtaan. Lisäksi ryhmistä pystyi erottamaan myös niin sanotun ”jyrän”, joka pyrki yksinomaan hallitsemaan ryhmän keskustelua sekä ”kapteenin”, jolla oli vahva orientaatio ryhmätyöskentelyyn sekä halu ohjata ja tukea ryhmän toimintaa. (Hämäläinen & Arvaja 2009, 6–7, 10–11.)

Kollaboratiiviset skriptit voidaan jakaa mikro- ja makroskripteihin. *Mikroskriptit* edustavat psykologista näkökulmaa ja niillä pyritään tukemaan yksilöiden välistä yhteistyötä ja tietoisuutta. Tällä pyritään puolestaan lisäämään yksilöiden kykyä hyödyntää kollaboraation mahdollisuuksia ongelmanratkaisun aikana. Mikroskriptit vaikuttavat opiskelijoiden työskentelyyn yksityiskohtaisella tasolla. (Ayala 2007, 113–114.) Dillenbourgin ja Jermanin (2007) mukaan mikroskriptit tukevat vuorovaikutusprosessia yksityiskohtaisesti esimerkiksi lauseenavaajilla, kuvailuilla tai kehottavilla kysymyksillä (mts. 285). *Makroskrip-*

tit puolestaan perustuvat koulutukselliseen näkökulmaan ja ne vaikuttavat oppimisprosessiin paljon epäsuoremmin kuin mikroskriptit. Makroskriptit pohjustavat toivottuja toimintoja ja vuorovaikutusta. Niillä pyritään ohjaamaan opiskelijoita tietynlaisten toimintojen pariin kertomatta kuitenkaan suoraan, kuinka pitäisi toimia. (Dillenbourg & Jermann 2007, 285.) Makroskriptit keskittyvät ryhmän asetelmaan ja tehtävänantoon. Niillä tuetaan yksilöiden oppimismahdollisuuksia ja pyritään säilyttämään proksimaalinen kehityksen taso. Makroskriptit vaikuttavat organisationaalisemmalla tasolla kuin mikroskriptit. (Ayala 2007, 113–114.) Skriptit voidaan jakaa yksittäisiin skripteihin (atomic script) tai yhdistelmäskripteihin (composite script). *Yksittäisillä skripteillä* tuetaan mikrotason työskentelyä eli yhteistyötä. *Yhdistelmäskriptit* puolestaan keskittyvät makrotason työskentelyyn tukien kollaboratiivisten tehtävänantojen toteutumista ja toimintojen eri vaiheita. (Haake & Pfister 2007, 160.)

Skriptit voidaan jakaa myös ulkoisiin ja sisäisiin. *Ulkoinen skripti* on pedagoginen näkymä siitä, kuinka opiskelijoiden oletetaan toimivan. *Sisäinen skripti* puolestaan kuvaa niitä mentaalisia edustuksia, joita yksilö konstruoi ulkoisista skripteistä. Ulkoista skriptiä käytetään työskentelyn aikana, kun taas sisäinen skripti voi olla olemassa ennen ja jälkeen työskentelyn. Kun opiskelijoiden työskentelyn tueksi annetaan joku ulkoinen skripti, muodostavat he samalla asiasta oman sisäisen skriptinsä, joka on tavalla tai toisella erilainen kuin ulkoinen skripti. Tästä syystä kollaboratiivisesti työskenneltäessä oppijoiden toiminta ei ole koskaan täsmälleen sellaista mihin ulkoisilla skripteillä pyritään, vaan jokaisen yksilön omat sisäiset skriptit ohjaavat heidän toimintaansa vaikuttaen ryhmän työskentelykokonaisuuteen. (Dillenbourg & Jermann 2007, 282–283.)

Kollaboratiivisen oppimisen skriptaaminen ei ole ongelmattonta. Eri ryhmät työskentelevät eritavoin, vaikka heillä olisi sama oppimisympäristö ja työskentelyä ohjaisivat samat skriptit. Voidaankin kysyä, antavatko skriptit riittävästi liikkumavaraa yksilöille toimia itselleen optimaalisella tavalla. Skriptit ovat yleensä ”*ideaalisia skriptejä*” vaikka ”*aktuaaliset skriptit*” olisivat niitä, jotka kertovat mitä vuorovaikutustilanteissa todella tapahtuu. On tärkeää pohtia, mitkä muut skriptit kuin annetut voivat vaikuttaa skriptattuun kollaboratiiviseen oppimistilanteeseen. Kullakin yksilöllä on omat sisäiset skriptinsä, jotka ohjaavat oppimista ja toimintaa kussakin oppimistilanteessa. Ryhmäläiset ovat oppineet arkielämässään ja aiemmissa koulutuksellisissa tilanteissa vuorovaikutuksellisia malleja, joita

he yrittävät siirtää kollaboratiiviseen oppimistilanteeseen. Kollaboratiivinen oppimistilanne voi olla myös jollekin yksilölle uudenlainen tilanne, jolloin hän ei välttämättä osaa hyödyntää tietojaan ja taitojaan optimaalisella tavalla. (Häkkinen & Mäkitalo-Siegl 2007, 269.) Ulkoisista skripteistä voidaan pyrkiä tekemään sisäisiä Vygotskyn (1978) sisäistymisprosessin mukaisesti. Tällöin opiskelijat voivat säädellä niiden käyttöä itsenäisesti eivätkä he ole enää riippuvaisia ulkoisista tukipilareista (scaffolding). Skriptien sisäistymisprosessissa yksilön metakognitiiviset taidot kehittyvät. Sanalliset kehotteet voivat sisäistyä yksilön ”sisäiseksi puheeksi”, jolloin niitä voidaan hyödyntää myöhemminkin vastaavissa oppimistilanteissa.

Ertlin, Koppin ja Mandlin (2007) mukaan kollaboratiivisen oppimisen tukeminen ei välttämättä paranna oppimistuloksia, vaan parannukset voivat näkyä vain oppimisprosessin kulussa, kuten oppimisen sujuvuuden paranemisena. Tietokoneavusteista kollaboratiivista oppimista tuettaessa on tärkeää keskittyä sekä kollaboratiivisten oppimisstrategioiden että sisältöspesifien strategioiden tukemiseen. (Ertl, Kopp & Mandl 2007, 231–232.) Kollaboratiivisen työskentelyn skriptaamisen haittana on se, että opiskelijoiden työskentely rajataan vain tiettyihin tehtäviin, jolloin spontaaniudelle ei jää tilaa. Tällainen työskentely ja sen tukeminen edistää tietynlaisia oppimistehtäviä, kuten yksittäisten tietojen oppimista ja omaksumista. Toisaalta se ei kuitenkaan edistä esimerkiksi omaehtoista korkeamman tasoista ajattelua. (O’Donnell 1999, 196.) Cohenin (1994) mukaan skripteillä voi olla elaboroimista heikentäviä vaikutuksia, jos ne esimerkiksi hyvin tarkoin määrittävät sen, mitä opiskelijoiden täytyy sanoa tai ajatella. Skriptit, jotka tarjoavat hyvin yksityiskohtaisen ohjeistuksen, voivat heikentää opiskelijoiden omaa ajattelua. (Cohen 1994.) Yliskriptaamisen ongelmia ovatkin luonnollisen vuorovaikutuksen ja ongelmanratkaisuprosessin häiritseminen, kognitiivisen taakan lisääminen, vuorovaikutuksen liiallinen didaktisoiminen sekä tavoitteettoman vuorovaikutuksen tukeminen (Dillenbourg & Jermann 2007, 288; Hämäläinen 2008, 75).

Weinberger ym. (2005) ovat nostaneet esiin tärkeän haasteen tulevaisuuden tietokoneavusteisille kollaboratiivisille oppimisympäristöille: Kuinka suunnitella yksilölliseen tiedon omaksumiseen liittyviä skriptejä, jotka helpottavat pyrkimättä korvaamaan keskustelua ja kognitiivisia aktiviteettejä? On myös tärkeää tutkia eri skriptien yhdistelmiä, jotka voitaisiin mukauttaa osaksi olemassa olevia sisäisiä skriptejä. (Weinberger ym. 2005, 26.) Sisäi-

sillä skripteillä voi olla merkittävä rooli kollaboratiivisissa oppimistilanteissa. Saman skriptin käyttäminen toistamiseen voi ohjata opiskelijoita sisäistämään sen, jolloin sitä on mahdollista käyttää ja soveltaa myöhemmissäkin oppimistilanteissa. Skriptin käytön tehokkuus riippuu siitä, kuinka hyvin se on omaksuttu. (Häkkinen & Mäkitalo-Siegl 2007, 269–270.)

Skripteissä on eroja niiden vaikeustasossa, strukturaalisuudessa ja päämäärissä. Toisia skriptejä täytyy noudattaa todella tarkasti, toiset taas antavat opiskelijoille enemmän vapauksia. Skriptit eroavat toisistaan myös vaatimansa ohjeistuksen suhteen. Osa skripteistä vain kuvailee opiskelijoille annettuja rooleja, toimintastrategioita ja niiden vaiheistamista, nojaten vahvasti niihin liittyvään etukäteisohjeistukseen. Toiset skriptit taas edellyttävät erityistä ohjausta myös vuorovaikutuksen aikana. (King 2007, 32–33.) Skriptien päämääränä voi olla esimerkiksi vuorovaikutuksen tukeminen (sosiaaliset skriptit) tai annetun tehtävän suorittaminen kognitiivisia prosesseja tukemalla (episteemiset skriptit). Seuraavaksi tarkastellaan näitä kahta skriptiryhmää tarkemmin.

4.1 Episteemiset skriptit

Episteemisillä skripteillä (epistemic scripts) pyritään määrittelemään ja ohjaamaan tiedon rakentamista kollaboratiivisessa oppimisympäristössä. Ne voivat ohjeistaa oppijaa huomiomaan tietyt näkökulmat tehtävässä sekä toimimaan tehtävä-orientoituneesti kollaboratiivisessa keskustelussa ja tiedon rakentamisessa. Episteemisistä skripteistä ei kuitenkaan ole hyötyä, jos uusia käsitteitä ei omaksuta tai oppimismateriaalin olennaiset näkökulmat laiminlyödään. (Weinberger ym.2005, 2, 4–5.)

Usein episteemiset skriptit tarjoavat jonkinlaista havainnollistavaa materiaalia, kuten diagrammeja tai taulukoita, jotka sisältävät keskeisiä ominaispiirteitä tehtävästä. Episteemiset skriptit voivat auttaa ryhmää rakentamaan keskustelujen sisältöjä sekä tarjota kullekin oppijalle ankkureita uuden tiedon integroimiseen. Episteemiset skriptit voidaankin ymmärtää tehtävästrategioina. Toisin kuin sosiaalisia skriptit, episteemisiä skriptejä voidaan soveltaa myös yksilölliseen oppimiseen. (Weinberger ym. 2005, 4–5.)

Episteemisten skriptien tarkoituksena on ohjata oppijan huomio itse tehtävään, jolloin oppija voi sitoutua paremmin tehtäväorientoituneisiin toimintoihin. Näin ollen episteemiset skriptit voivatkin auttaa oppijaa työskentelemään paljon tuotteliaammin oppimis-

tehtävän parissa kuin ilman skriptien apua. Kuitenkaan aina episteemiset skriptit eivät johda yksilön tiedon hankintaan. (Weinberger ym. 2005, 6.)

4.2 Sosiaaliset skriptit

Vuorovaikutuksen monipuolisuus ennustaa hyviä oppimistuloksia. *Sosiaalisilla skripteillä* (social scripts) pyritään varmistamaan, että tietoa tuottavia vuorovaikutuksen muotoja - kuten konfliktien ratkaisemista, elaboroituja selityksiä ja vastavuoroisuutta - tapahtuu kollaboraation aikana. Skriptit jäsentävät kollaboratiivista oppimisprosessia ohjaamalla opiskelijat vuorovaikutukseen, määrittelemällä heidän työskentelyjärjestyksensä sekä siihen liittyvän roolijaon. Usein skriptin ydin perustuu johonkin seuraavista teemoista: monimutkainen ongelmatilanne, konflikti tai vastavuoroisuus. (Dillenbourg & Jermann 2007, 275–276.)

Sosiaalisten skriptien tehtävänä on määritellä ja ohjata opiskelijoiden keskinäistä vuorovaikutusta. Ne ovatkin oppimista tukevan vuorovaikutuksen malleja. Kaikenlainen vuorovaikutus ei kuitenkaan tue oppimista. (Weinberger ym. 2005, 6.) Oppimisen kannalta menestyksellinen vuorovaikutus merkitsee tasa-arvoista ja vuorottelevaa keskustelua, jolle on tyypillistä kysymysten esittäminen ja niihin vastaaminen sekä kriittinen neuvottelu (Chan 2001, 470). Sosiaalisista skripteistä ei kuitenkaan ole hyötyä, jos opiskelijat pyrkivät liian helposti yksimielisyyteen eivätkä suhtaudu kriittisesti toistensa näkemyksiin (Weinberger ym. 2005, 6).

Kun oppijat ovat vuorovaikutuksessa sosiaalisten skriptien ehdottamalla tavalla, tulisi heidän saada kollaboratiivisessa oppimistilanteessa enemmän tietoa kuin niiden oppijoiden, joilla ei ole skriptejä käytössään. Vastavuoroinen opettaminen (Palincsar & Brown 1984) on merkittävä sovellus sosiaalisista skripteistä. Vastavuoroisessa opettamisessa kukin oppijoista on vuorollaan opettajana, jonka tehtävänä on kysellä muilta tehtävästä sekä tehdä tiivistelmiä tekstin pääajatuksista. Vastavuoroinen oppiminen ei kuitenkaan ole pelkästään kysymysten esittämistä ja toisten oppijoiden tukemista, vaan se tarjoaa näille toiminnoille merkityksellisen järjestyksen sosiaalisessa kontekstissa. Niinpä se voikin edistää kollaboratiivista oppimista. (Weinberger ym. 2005, 6–7.)

Kokoavasti voidaan sanoa, että episteemiset ja sosiaaliset skriptit muodostavat oppimista ohjaavan näkökulman, joka tukee kollaboratiivista oppimista. Episteemiset skriptit

tukevat oppimista esistrukturoimalla oppimistehtävää, sosiaaliset skriptit puolestaan tukevat oppimista strukturoimalla opiskelijoiden vuorovaikutusta. (Weinberger ym. 2005, 7.) Weinbergerin ym. (2005) tutkimuksen mukaan skripteillä voidaan helpottaa yksilöllistä tiedon omaksumista. Sosiaaliset skriptit voivat tukea opiskelijoiden välistä vuorovaikutusta, joka puolestaan tukee tiedon rakentamista. Sosiaaliset skriptit osoittautuivat erityisen tehokkaiksi silloin, kun opiskelijat sitoutettiin sellaisiin rooleihin, joita he eivät muuten hyödyntäisi. Sosiaaliset skriptit pyrkivät kyselemällä oppimiseen, jolloin opiskelijat suhtautuvat kriittisesti opiskeltavaan asiaan. (Mts. 18, 25.)

4.3 Toimintakehotteet

Toimintakehotteet eli promptit ovat tietokoneavusteisessa oppimisympäristössä oppijan avuksi annettuja vihjeitä. Toimintakehotteet ovat skripteistä strukturoiduinta. Niiden tarkoituksena on helpottaa yhteisöllistä ongelmanratkaisuprosessia kehottamalla oppijaa tiettyihin toimintoihin. Kehotteet voivat olla esimerkiksi lauseen avaajia tai kysymyksen runkoja. Opiskelijoiden odotetaan käyttävän näitä kehotuksia tarkoituksenmukaisella tavalla. Kehotteet eroavat toisistaan sen mukaan, kuinka paljon ne sitovat opiskelijoita. Jotkut kehotteet voivat olla luonteeltaan yleisiä ja siten vähemmän oppijan toimintaa sitovia. Vastaavasti tarkasti määritellyt kehotteet sitovat opiskelijoita melko paljon. Kehotteet voivat kannustaa opiskelijoita tutkimaan ja keskustelemaan vaihtoehtoisista näkökulmista verrattuna ei-skriptattuun tietokoneavusteiseen oppimisympäristöön. (Weinberger ym. 2005, 8–9.)

5 TUTKIMUKSEN TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää tietokoneavusteisen kollaboratiivisen tiedonrakentamisprosessin luonnetta vertailemalla kahta ryhmää. Koeryhmien työskentelyä tuettiin skripteillä, vastaavasti kontrolliryhmät työskentelivät ilman tukea. Tutkimuksessa tarkastellaan skripteillä tukemisen vaikutuksia opiskelijoiden osallistumisaktiivisuuteen, vuorovaikutukseen sekä tiedon yhteisölliseen prosessointiin eli attribuutioteorian soveltamiseen tapauskertomukseen.

Tutkimuskysymykset

Tukevatko skriptit (roolijako, työskentelyn vaiheistaminen ja toimintakehotteet) opiskelijoiden:

- 1) osallistumisaktiivisuutta?
- 2) vuorovaikutusta?
- 3) attribuutioteorian soveltamista tapauskertomukseen?

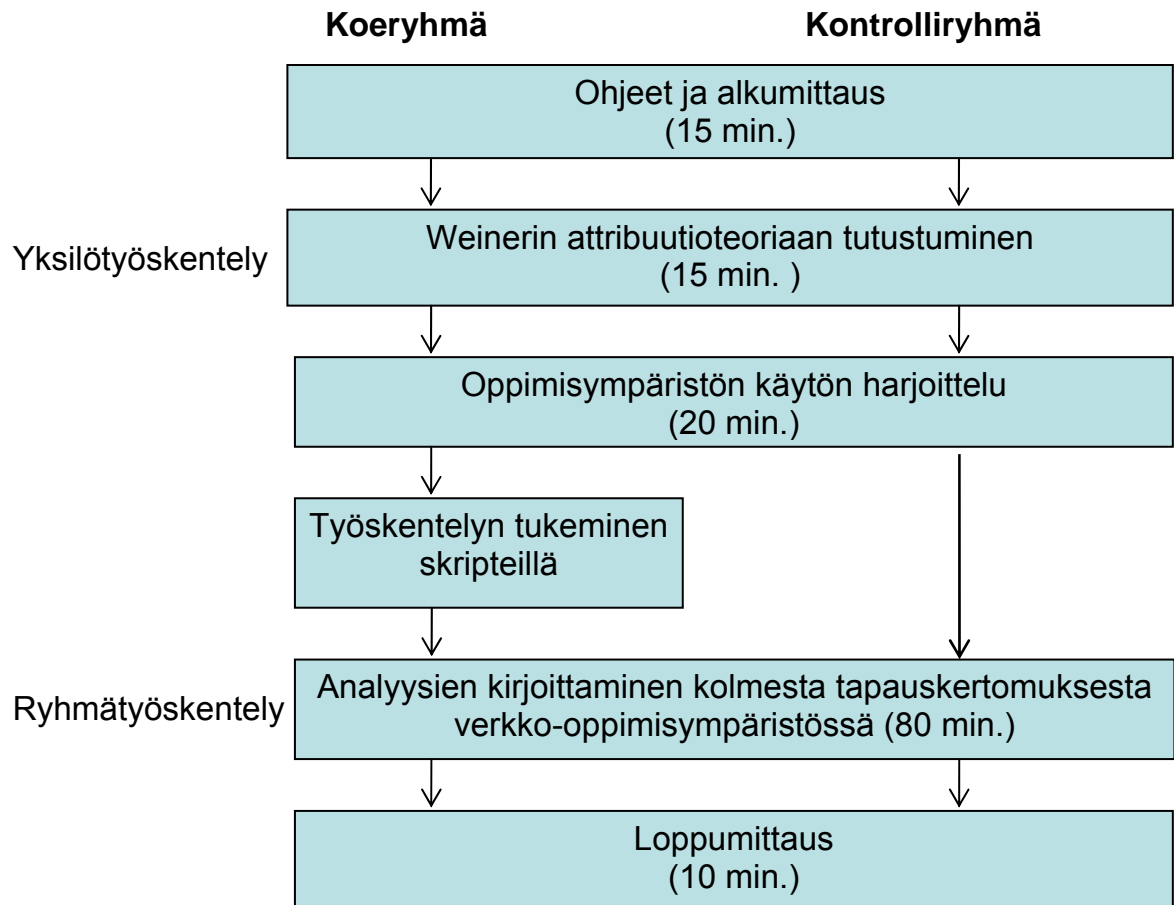
6 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

6.1 Kohderyhmä ja aineistonkeruu

Tutkimukseen osallistui 88 yliopisto-opiskelijaa, jotka suorittivat kasvatustieteen perusopintoihin kuuluvaa Kasvatustieteen psykologiset perusteet -kurssia. Tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista ja se korvasi osan opiskelijoiden kurssisuorituksesta. Tutkimukseen osallistui 71 nais- ja 17 miesopiskelijaa. Tutkittavien tehtävänä oli verkko-oppimisympäristössä työskennellen analysoida kolmea tapauskertomusta (Matematiikka, Aasia ja Luokkakokous) ja soveltaa niihin Weinerin attribuutioteoriaa. Ryhmät kommunikivat viestejä kirjoittamalla ja tutkimuksen aineisto muodostui näistä opiskelijoiden käymistä tekstimuotoisista keskusteluista, jotka tallentuivat oppimisympäristöön. Keskusteluja kertyi yhteensä 88 kappaletta, joista tutkimuksen aineistoksi valikoitui 30 Matematiikka-tapausta (Liite 2) käsittelevää keskustelua. Tutkimusaineisto kerättiin lokakuussa 2007.

Tutkittavat jaettiin satunnaisesti koe- ja kontrolliryhmään, jotka työskentelivät eri ajankohtina. Koe- ja kontrolliryhmissä tutkittavat jaettiin satunnaisesti kolmen henkilön pienryhmiin. Kunkin ryhmän jäsenet nimettiin anonymiteetin vuoksi Männyksi, Koivuksi ja Vaahteraksi. Opiskelijoiden määrä ei ollut kolmella jaollinen, joten kolmen henkilön pienryhmien lisäksi muodostettiin kaksi kahden henkilön ryhmää. Yhteensä pienryhmiä oli 30 kappaletta, joista 13 oli koe- ja 17 kontrolliryhmiä.

Tutkimus toteutettiin opetuskokeiluna, jonka aluksi opiskelijoille kerrottiin lyhyesti tutkimuksen tarkoituksesta ja opetuskokeilun eri vaiheista. Opetuskokeilun (kuvio 1) aluksi suoritettiin alkumittaus, jolla testattiin opiskelijoiden esitietämystä tehtävän aiheesta. Tämän jälkeen opiskelijat saivat 15 minuutin ajan tutustua itsenäisesti kolmesivuiseen Weinerin attribuutioteoriaa käsittelevään tekstiin (liite 1). Ennen varsinaista ryhmätyöskentelyvaihetta opiskelijat saivat harjoitella verkko-oppimisympäristön käyttöä.



KUVIO 1. Opetuskokeilun vaiheet

Ryhmätyöskentelyvaiheessa (80 min.) opiskelijoiden tehtävänä oli kirjoittaa Weinerin attribuutioteoriaa soveltaen analyysit kolmesta tapauskertomuksesta. Kahden henkilön ryhmät analysoivat vain kaksi tapauskertomusta. Kaikkia tapauskertomuksia työstettiin rinnakkain. Koeryhmien työskentelyä tuettiin skripteillä (työskentelyn vaiheistus, roolijako ja toimintakehotteet), kun taas kontrolliryhmät saivat organisoida työskentelynsä vapaasti. Ryhmätyöskentelyn päätteeksi suoritettiin loppumittaus. Samoin kuin ryhmätyöskentelyvaiheessa, myös alku- ja loppumittauksessa opiskelijoiden tehtävänä oli soveltaa attribuutioteoriaa erilaisiin tapausesimerkkeihin. Alku- ja loppumittauksilla haluttiin selvittää, millainen vaikutus opetuskokeilulla oli opiskelijoiden attribuutioteorian soveltamistaitoihin ja oliko koe- ja kontrolliryhmien välillä eroja. Nämä mittaukset rajautuivat kuitenkin tämän pro gradu - tutkimuksen ulkopuolelle ja ovat osa laajempaa kansainvälistä tutkimusta. Tässä tutkimuk-

sessä keskityttiin analysoimaan pelkästään opiskelijoiden ryhmätyöskentelyvaiheen keskusteluja.

Pienryhmätyöskentely tapahtui verkko-oppimisympäristössä (kuvio 2), joka muodostui kolmesta keskustelufoorumista: kullakin tapauskertomuksella oli oma fooruminsa. Kommunikointi tapahtui viestejä kirjoittamalla. Tietokoneen näytön vasemmassa alareunassa näkyi, missä tapauskertomusta käsittelevässä foorumissa tutkittavat kulloinkin olivat. Vastaavasti vasemmassa yläreunassa näkyi tehtävä ja siihen käytettävissä oleva aika. Kontrolliryhmäläiset saivat liikkua vapaasti foorumista ja tehtävästä toiseen 80 minuutin aikana. Koeryhmäläisillä työskentely oli vaiheistettu ja ajastettu. Kun aika loppui, siirsi ohjelma automaattisesti opiskelijan seuraavaan keskustelufoorumiin tekemään seuraavaa tehtävää. Keskustelufoorumi sijaitti oikealla puolella näyttöä ja siinä näkyi sillä hetkellä analysoitava tapauskertomus. Foorumissa oli myös viestikenttä, jossa näkyivät aiemmat kyseiseen foorumiin kirjoitetut viestit sekä koeryhmällä työskentelyä ohjaavat toimintakehotteet. Opiskelijat pystyivät kirjoittamaan viestikenttään joko uuden aloituksen tai vastauksen johonkin aiemmin kirjoitettuun viestiin. Vanhat viestit erotettiin uusista viesteistä >-merkillä kunkin rivin alussa. Oppimisympäristö tallensi kuhunkin foorumiin kaikki opiskelijoiden kirjoittamat tekstit.

Tehtävänanto ja
käytettävissä oleva aika

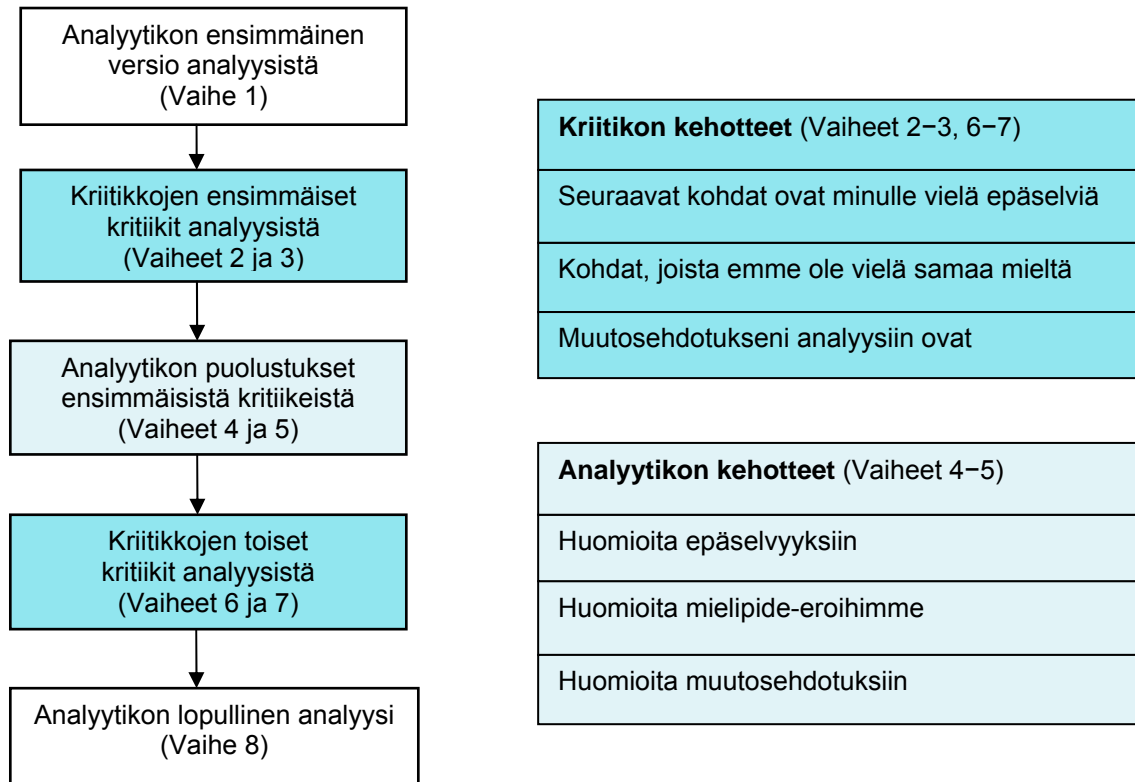
Tapausteksti

↑
Kartta, joka kertoo missä
foorumissa opiskelijat ovat
kyseisellä hetkellä

↑
Viestikenttä

KUVIO 2. Verkko-oppimisympäristö

Koeryhmien työskentelyä tuettiin skripteillä, jotka tässä tutkimuksessa olivat roolijako, työskentelyn vaiheistaminen ja toimintakehotteet (kuvio 3). Roolijako tarkoitti sitä, että kukin opiskelija toimi analyytikon roolissa yhdessä tapauskertomuksessa ja kriitikon roolissa kahdessa tapauskertomuksessa. Analyytikon tehtävänä oli kirjoittaa attribuutioteoriaa soveltaen analyysi käsiteltävästä tapauskertomuksesta. Kriitikkojen tehtävänä oli antaa rakentavaa kritiikkiä tästä analyysistä.



KUVIO 3. Koeryhmän skriptit

Kaikkia tapauskertomuksia (Matematiikka, Aasia ja Luokkakokous) käsiteltiin rinnakkain siten, että jokaisella pienryhmäläisellä oli oma tapauskertomuksensa analysoitavanaan. Työskentelyn *ensimmäisessä* vaiheessa koeryhmäläiset toimivatkin analyytikon roolissa kirjoittaen ensimmäisen versionsa analyysistään. *Toisessa vaiheessa* ohjelma siirsi opiskelijat seuraavaan foorumiin kriitikon rooliin antamaan rakentavaa kritiikkiä oman pienryhmäläisen kirjoittamasta analyysistä. *Kolmannessa* vaiheessa ohjelma siirsi taas opiskelijat eri foorumiin, jossa he saivat toimia kriitikkoina kolmannesta tapauskertomuksesta tehdylle analyysille. *Neljännessä ja viidennessä* vaiheessa opiskelijat toimivat jälleen analyytikon roolissa siinä foorumissa, jossa olivat työskentelynsä aloittaneet, ja puolustautuivat kriitikoilta saamaansa rakentavaa kritiikkiä vastaan. *Kuudennessa ja seitsemännessä* vaiheessa ryhmän jäsenet saivat vielä toisen kerran toimia kriitikkoina samoille tapauskertomuksille kuin toisessa ja kolmannessa vaiheessa. Tämä toinen kritiikkikierrös pohjautui analyytikoiden antamiin puolustuksiin. Viimeisessä eli *kahdeksannessa* vaiheessa opiskelijat kirjoitti-

vat lopulliset analyysinsä saamiensa kritiikkien ja omien puolustuspuheenvuorojensa perusteella.

Koeryhmien kommunikointia ohjasivat myös opiskelijoiden avuksi annetut toimintakehotteet (prompts), jotka ilmestyivät automaattisesti kulloiseenkin keskustelufoorumiin. Annettaessa kritiikkiä toisten analyysistä (vaiheet 2, 3, 6 ja 7) foorumi näytti kriitikon kehotteet. Vastaavasti analyytikon puolustuspuheenvuoron kehotteet ilmestyivät foorumiin, kun siirryttiin puolustamaan omaa analyysiä (vaiheet 4 ja 5).

6.2 Tutkimusmenetelmä ja aineiston käsittely

Tutkimus toteutettiin satunnaistettuna kokeellisena tutkimuksena eli tutkittavat jaettiin satunnaisesti koe- ja kontrolliryhmiin. Tutkimuksessa vertailtiin koe- ja kontrolliryhmien osallistumisaktiivisuutta, sosiaalisuutta ja attribuutioteorian soveltamista tapaustekstiin. Kokeellisessa tutkimusasetelmassa muuttujat voidaan jakaa riippumattomiin ja riippuviin muuttujiin. Riippumaton muuttuja on luokitteleva syytekijä, jota muutellaan kokeen aikana. Tutkittavien ryhmien oletetaan eroavan toisistaan riippuvan muuttujan suhteen. (Metsämuuronen 2005, 1133.) Tässä tutkimuksessa riippumaton muuttuja oli skriptien käyttö. Riippuvia muuttujia vastaavasti olivat osallistumisaktiivisuus, kriittinen vastavuoroisuus, argumentaatiokoherenssi sekä attribuutioteorian sovellustavat Matematiikka-tapauskertomukseen (ks. 39–43).

Tutkimus on määrällinen. Siinä käytetyt muuttujat ja niiden luokittelu saatiin kansainvälisessä projektissa kehitetystä mittarista (Weinberger 2003). Verkkooppimisympäristössä ollut sähköinen tekstiaineisto tulostettiin ja tulosteista laskettiin sana- ja viestimäärät. Opiskelijoiden kirjoittamat viestit luokiteltiin sosiaalisesta, argumentatiivisesta ja tapaus- ja teorian tiedon yhdistämisen näkökulmasta. Analysoitaviksi viesteiksi otettiin mukaan kaikki opiskelijoiden lähettämät viestit vaiheista 1–8 (kuva 3). Näin sekä ensimmäiset että lopulliset tekstianalyysit tulivat mukaan tarkasteluun.

Aineistosta saatiin kuvailevaa tietoa frekvenssien (f), prosenttien (%), keskiarvojen (M), ja –hajontojen (SD) avulla. Ryhmien välisten erojen tilastollista merkitsevyyttä testattiin pääsääntöisesti parametrittomille muuttujille tarkoitettulla Mann-Whitneyn U-testillä, sillä t-testille asetetut oletukset eivät täyttyneet. Otokoko oli melko pieni, sillä keskustelija

oli kaiken kaikkiaan vain 30 kappaletta. Lisäksi kaikki muuttajat eivät olleet välimatkaasteikollisia, vaan mukana oli myös järjestys- ja luokitteluasteikollisia muuttujia, joiden testaamiseen t-testi ei soveltunut. (Metsämuuronen 2005, 361.) T-testiä käytettiin kuitenkin tulosten analysoimisessa soveltuvin osin.

6.3 Aineiston analyysi

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin skriptien (roolijako, työskentelyn vaiheistaminen ja toimintakehotteet) vaikutusta kollaboratiiviseen verkkotyöskentelyyn. Skripteillä pyrittiin tukemaan opiskelijoiden tarkoituksenmukaista osallistumisaktiivisuutta, vuorovaikutusta sekä attribuutioteorian monipuolista soveltamista. Aineistoa tarkasteltiin opiskelijoiden osallistumisaktiivisuuden, sosiaalisuuden sekä attribuutioteorian soveltamistaitojen näkökulmista. Sosiaalisuutta tarkasteltiin transaktiivisuuden eli kriittisen vastavuoroisuuden ja argumentaatiokoherenssin kautta.

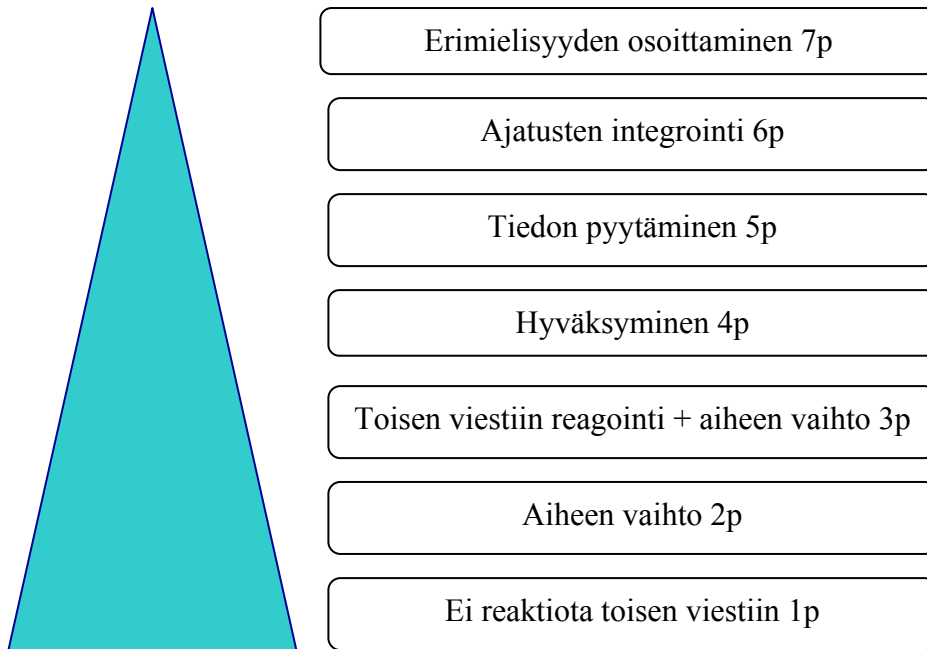
Osallistumisaktiivisuus

Osallistumisaktiivisuutta tutkittiin viesti- ja sanamäärillä. Viestisisällöt luokiteltiin aiheeseen kuuluviin (on task) ja aiheeseen kuulumattomiin (off task) viesteihin. Aiheeseen kuuluvista viesteistä erotettiin vielä tehtävään suuntautuneet ja toimintaa ohjaavat viestit (directive messages), joilla voitiin tehdä työnjakoa ja suunnitelmia tehtävän toteuttamiseksi. Tehtävään suuntautuneisuutta tarkasteltiin pelkästään viestitasolla.

Transaktiivisuus

Transaktiivisuudella tarkoitetaan tässä tutkimuksessa rakentavaa vuorovaikutusta, jossa toisten opiskelijoiden ajatukset otetaan mukaan omiin pohdintoihin. Transaktiivisuutta tarkastellaan kahdesta eri näkökulmasta: kriittisen vastavuoroisuuden ja argumentaatiokoherenssin kautta.

Kriittistä vastavuoroisuutta tarkasteltaessa opiskelijoiden viestit luokiteltiin 7 kriittisen vastavuoroisuuden hierarkiaa kuvaavaan luokkaan, jotka pisteytettiin 1–7. Luokat ovat osittain päällekkäisiä ja viestien luokittelu tehtiin korkeimman hierarkialuokan mukaan (kuvio 4). Luokat perustuvat Teasleyn (1997) kehittämään transaktiivisuuden skaalaan.



KUVIO 4. Kriittisen vastavuoroisuuden hierarkia

Hierarkian ylin luokka, erimielisyyden osoittaminen, pyrkii toisten esittämien näkemysten muuttamiseen. Seuraavassa esimerkissä Koivu on erimieltä Männyn tekemistä tulkinnoista, jotka koskevat Mikon syyselityksiä.

Voisiko siis ajatella, että Mikon oma yrittäminen olisi tuollainen sisäinen vaihteleva attribuutio? Mänty

Mun mielestä Mikko tulkitsee asian olevan nimenomaan lahjakkuudessa, eli pysyvässä attribuutiossa. Koivu

Ajatusten integroinnilla tarkoitetaan toisten opiskelijoiden esittämien ajatusten mukaan ottamista omiin viestisisältöihin.

Hyvä lisäysehdotus, kiitos! --- Sinne voisi lisätä sen sisäisesti pysyvän attribuution niin Mikon kuin isänkin kohdalle. Opettaja käyttää ehkä sisäisesti vaihtelevaa attribuutiota.

Tiedon pyytämällä tarkoitetaan lisäinformaation pyytämistä käsiteltävästä asiasta, esimerkiksi näin: *Onko perheen huono matikkapää sitten myös pysyvä attribuutio?*

Hyväksymisellä tarkoitetaan yksinkertaista myöntymistä esitettyihin ajatuksiin, esimerkiksi: *Ok, olen samaa mieltä.*

Toisen viestiin reagointi + aiheen vaihto eroaa pelkästä aiheen vaihdosta siten, että viestisisällössä reagoidaan jollakin tavoin aikaisempiin viesteihin sen lisäksi, että aloitetaan uuden näkökulman pohtiminen keskustelussa. Esimerkiksi Vaahtera reagoi viestinsä alussa Männy'n aiemmin kirjoittamaan viestiin ja sitten aloittaa uuden aiheen käsittelyn:

Näillä näkymin joo. Tässä tämä Mikko Peters selittelee huonoa menestymistään matikanopinnoissa jollain tavalla ulkoisilla tai muilla syillä.

Reagoimattomuus eli ei reaktiota toisen viestiin -luokka on hierarkian alimpana.

Koe- ja kontrolliryhmien eroja vertailtiin kriittisessä vastavuoroisuudessa. Hierarkian pisteiden keskiarvosta laskettiin koe- ja kontrolliryhmälle kriittisen vastavuoroisuuden tasoindeksit. Mitä korkeammalle ryhmät sijoittuvat hierarkiassa, sitä rakentavampaa ja tasokkaampaa heidän vuorovaikutuksensa on.

Argumentaatiokoherenssilla tarkoitetaan toisten aiemmin kirjoittamien teoria- tai tapaustietoa käsittelevien viestisisältöjen mukaan ottamista oman viestin sisältöön. Se luokitellaan transaktiivisuuspisteiden mukaisesti (taulukko 1), siten että jokainen viesti kuuluu johonkin transaktiivisuuspisteluookkaan. Tarkastelun kohteena olevia teoria- ja tapaustietoja tarkastellaan erikseen. Transaktiivisuuspisteitä voi saada maksimissaan kolme ja minimissään nolla. Esimerkiksi, jos teoritiedosta saa kaksi pistettä ja tapaustiedosta kolme, tulee kyseisestä viestistä yhteensä kolme transaktiivisuuspistettä.

TAULUKKO 1. Transaktiivisuuspisteiden luokittelu

Tp	Tapaus- ja/tai teoritieto
0	Ei viittaa aiempiin viesteihin.
1	Viittaa lyhyesti ainakin yhteen aiempaan viestisisältöön, joka käsittelee joko tapaus- tai teoritietoa tai näiden yhdistelmää.
2	Kommentoi useampaa kuin yhtä aiempaa viestisisältöä TAI tuo vähintään yhden uuden näkökulman jo esitettyihin asiasisältöihin.
3	Tuo useamman kuin yhden uuden näkökulman esitettyihin asiasisältöihin.

Attribuutioteorian soveltaminen Matematiikka-tapauskertomukseen

Attribuutioteoriaa oli mahdollista soveltaa Matematiikka-tapauskertomukseen 21:llä eri tavalla (taulukko 2). Opiskelijaryhmien keskusteluista verrattiin attribuutioteorian sovellusten määrää koe- ja kontrolliryhmän sekä niihin kuuluvien pienryhmien yksilöiden välillä. Osa tapaus- ja teorian tiedon yhdistelmästä (1, 7, 11) ovat näennäisesti päällekkäisiä toisten tapaus- ja teorian tiedon yhdistelmien kanssa. Esimerkiksi lause ”Mikko attribuoi menestyksen puutteen sisäisistä ja pysyvistä syistä johtuvaksi” sisältää useamman teoria- ja tapauksien yhdistelmän (1, 3 ja 4). Tällöin päällekkäisyyden vuoksi yhdistelmää 1 – ”Mikko attribuoi” – ei kuitenkaan huomioida.

TAULUKKO 2. Attribuutioteorian soveltamistavat Matematiikka-tapauskertomukseen

1	Mikko attribuoi – Mikon omat syyselitykset.
2	Mikko attribuoi lahjakkuuteen.
3	Mikko attribuoi menestyksen puutteen sisäisistä syistä johtuvaksi.
4	Mikko attribuoi menestyksen puutteen pysyvistä syistä johtuvaksi.
5	Mikolla on epäsuotuisat syyselitysmallit.
6	Vanhemmat tukevat Mikon epäsuotuisia syyselitysmalleja.
7	Vanhemmat attribuovat – toisten syyselitysmallit.
8	Vanhemmat attribuovat Mikon menestyksen puutteen sisäisistä syistä johtuvaksi.
9	Vanhemmat attribuovat Mikon menestyksen puutteen pysyvistä syistä johtuvaksi.
10	Vanhemmat attribuovat lahjakkuuteen.
11	Opettaja attribuoi – toisten syyselitysmallit.
12	Opettaja attribuoi Mikon menestyksen puutteen sisäisistä syistä johtuvaksi.
13	Opettaja attribuoi Mikon menestyksen puutteen vaihtelevista syistä johtuvaksi.
14	Opettaja attribuoi yrittämisen puutteeseen.
15	Opettaja edistää Mikon suotuisia syyselitysmalleja.
16	Vanhempien kannattaisi omaksua uusia syyselitysmalleja.
17	Mikon kannattaisi omaksua uusia syyselitysmalleja.
18	On suotuisaa attribuoida epäonnistuminen vaihtelevilla syyselityksillä.
19	On haitallista attribuoida epäonnistuminen sisäisillä pysyvillä syyselityksillä.
20	Epäonnistumisesta seuraa attribuointia.
21	Mikon arvosanat eivät muutu, jos hän jatkaa epäsuotuisien syyselitysmallien käyttöä.

6.4 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuksen kaikki vaiheet on pyritty toteuttamaan hyvien tutkimuskäytänteiden ja eettisten periaatteiden mukaisesti. Tutkimuksen luotettavuus kattaa kaikki tutkimuksen toteutuksen osa-alueet aina aiheen rajaamisesta johtopäätösten kirjoittamiseen (Rasmussen, Ostergaard & Beckmann 2006, 133). Luotettavuutta parantavat ja vaarantavat tekijät onkin otettu huomioon niin käsiteiden määrittelyssä, metodologisissa valinnoissa kuin tutkimuksen varsinaisessa toteutuksessa. Seuraavassa tarkastellaan tämän tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttavia tekijöitä sekä eettisiä kysymyksiä.

Tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista ja osallistujia hyödyttävää, sillä se korvasi osan heidän kurssisuorituksestaan. Tutkittavat osallistuivat anonymisti nimimerkkejä (Koivu, Mänty ja Vaahtera) käyttäen, eikä heidän henkilöllisyytensä tulleet esiin missään vaiheessa tutkimusta. Tutkittavia informoitiin tutkimukseen osallistumisesta ja tehtävän suorittamisesta asianmukaisesti. Tutkimuksen anonymiteetistä, luotettavuudesta ja käyttötarkoituksesta kerrottiin ennen osallistumispäätöstä Vilkan (2007, 99) ohjeiden mukaisesti.

Aineiston keruutilanteessa luotettavuutta saattoivat heikentää opetuskokeilun tiivis aikataulu, entuudestaan tuntemattomassa verkko-oppimisympäristössä työskentely sekä attribuutioteorian ja kolmen tapaukskertomuksen omaksuminen lyhyessä ajassa. Nämä tekijät ovat voineet tehdä tutkimustilanteesta hektisen ja raskaan kokonaisuuden. Tutkimukseen osallistuneilla opiskelijoilla oli tehtävän tekemiseen aikaa yhteensä kolme tuntia. Ajan rajallisuus on voinut osaltaan vaikuttaa tutkimuksen luotettavuuteen. Opiskelijoiden on täytynyt työskennellä intensiivisesti ja paneutua koko ajan annetun tehtävän suorittamiseen. Tiukka aikataulu on osaltaan voinut tuoda opiskelijoille paineita, mikä on heijastunut myös heidän suoriutumiseensa ja kirjoittamiensa viestien sisältöihin. Erityisesti koeryhmissä kaikille työskentelyvaiheille ei välttämättä jäänyt tarpeeksi aikaa, mikä näkyi opiskelijoiden viestien keskenjäämisinä. Työskentelyvaiheille asetetut tiukat aikataulut eivät siis välttämättä tukeneet opiskelijoiden verkkotyöskentelyä, vaan korostivat opiskelijoiden kirjoittamisnopeutta ja kirjallisen esitystavan hallintaa.

Koeryhmissä työskentelyn vaiheistaminen, kahden eri roolin vuorottelu sekä kolmen erilaisen tapaukskertomuksen työstäminen rinnakkain ovat voineet myös sekoittaa opiskelijoiden ajatuksia. Kutakin tapausta käsiteltiin kahdeksassa vaiheessa, joten opiskelijat

eivät välttämättä ole jaksaneet panostaa enää viimeiseen vaiheeseen eli lopullisen analyysin kirjoittamiseen. Rakentavan kriitikon roolissa ollessaan opiskelijat saivat antaa kritiikkiä yhteensä neljä kertaa (2 kritiikkikierrosta ja 2 tapauskertomusta) samojen toimintakehotteiden ohjeistamana. Tämä toimintakehotteiden samana toistuvuus ei välttämättä parhaalla tavalla ohjannut uusien ajatusten ja kritiikkien tuottamiseen. Tämä näkyikin aineistossa siinä, että toisella kritiikkikierroksella annetut kritiikit eivät olleet määrällisesti tai laadullisesti yhtä hyviä kuin ensimmäisellä kritiikkikierroksella. Nücklesin ym. (2008) tutkimuksessa skriptit tukivat kollaboratiivista oppimista työskentelyn alussa, mutta opetuskokeilun loppupuolella niiden käyttö heikensi opiskelijoiden oppimistuloksia ja motivaatiota.

Luotettavuuteen vaikuttivat myös verkko-oppimisympäristön ominaisuudet ja sen toiminnassa ajoittain ilmenneet tekniset viat. Verkko-oppimisympäristö ei aina toiminut toivotulla tavalla, sillä esimerkiksi koeryhmien opiskelijat saattoivat nähdä toisessa roolissa toimivan opiskelijan kehoitteet tai sellaiset oman ryhmän jäsenen kirjoittamat tekstit, joita heidän ei olisi pitänyt nähdä. Vaikka oppimisympäristö tallensi keskustelujen toistot, opiskelijat pystyivät silti itse muokkaamaan niitä ja jopa poistamaan ne. Tämä osaltaan hankaloitti analysointia ja lisäsi myös aineiston tulkinnanvaraisuutta. Kontrolliryhmissä puolestaan osa opiskelijoiden käymistä keskusteluista oli päällekkäisiä, sillä he saattoivat reagoida toistensa kommentteihin yhtäaikaisesti. Välillä oli vaikea tietää, mistä aiheesta opiskelijat puhuivat ja minkä osan keskustelusta he olivat nähneet. Analysoinnin ja keskustelun kulun selkiyttämiseksi aineisto järjestettiin kronologiseen järjestykseen.

Opiskelijoiden henkilökohtainen asennoituminen opetuskokeiluun, verkkotyöskentelyyn ja tapausten analysoimiseen ovat voineet myös vaikuttaa tutkimustulosten luotettavuuteen. Jotkut ryhmät käyttivät osan työskentelyajasta keskustelemalla tehtävään liittyvästä asioista, kun taas toiset keskittyivät pelkästään annetun tehtävän suorittamiseen. Tutkimustilanteen luotettavuutta paransi se, että tutkimus pyrittiin järjestämään opiskelijoille mahdollisimman luonnolliseksi tilanteeksi. Opetuskokeilu suoritettiin opiskelijoille enimmäkseen tutussa ympäristössä. Opiskelijat saivat selkeän ohjeistuksen tehtävän suorittamiseen sekä kirjallisesti että suullisesti. Lisäksi opiskelijoilla oli mahdollisuus tehtävän suorittamisen aikana kysyä lisäohjeistusta epäselviin kohtiin. Kuitenkin yhdessä kontrolliryhmässä toimintaohjeet olivat jääneet epäselviksi ja he tulkitsivat tehtävänannon väärin tekemällä analyysin vain yhdestä tapauskertomuksesta.

Kvantitatiivisen tutkimuksen luotettavuutta voidaan tarkastella mittarin toimivuuden näkökulmasta, sillä tutkimusprosessiin liittyy olennaisena osana käsitteiden määrittely ja niitä kuvaavien mittareiden laatiminen (Alkula, Pöntinen & Ylöstalo 1994, 74). Tämä tutkimus mittasi sitä, mitä sen oli tarkoituskin mitata, sillä käsitteiden operationalisointi oli tehty huolellisesti ja sitä kautta teoria oli siirtynyt käytettyyn mittariin. Vilkan (2007, 150) mukaan nämä tekijät parantavat tutkimuksen luotettavuutta. Tutkimuksella saatiin vastaukset esitettyihin tutkimuskysymyksiin ja se toteutettiin systemaattisesti, jolloin se on myös muiden tutkijoiden toistettavissa.

Uusien mittareiden laadinta on usein vaativaa ja aikaa vievää työtä. Tämän vuoksi valmiiden ja hyviksi havaittujen mittareiden soveltaminen tutkimuksen tekemisessä onkin suotavaa. Valmiita mittareita käytettäessä mahdollistuu myös tutkimustulosten vertaileminen aikaisempiin tuloksiin. (Vastamäki 2007, 132–133.) Tämä tutkimus on osa kansainvälistä projektia, jonka tarkoituksena on tehdä vertailevaa tutkimusta Suomen ja Saksan välillä. Tutkimuksessa kerätty aineisto analysoitiin Weinbergerin (2003) väitöskirjatutkimuksessaan käyttämän luokittelun mukaisesti. Kyseistä luokittelua on käytetty useamman kerran saksalaisissa tutkimuksissa ja lisäksi myös muissa maissa. Näistä syistä analyysin taustalla olevaa luokittelua voidaankin pitää luotettavana ja toimivana.

Vastamäen (2007) mukaan alun perin vieraskielisen mittarin kääntäminen tuo tullessaan omat haasteensa. Vieraskieliset mittarit voivat esimerkiksi sisältää kulttuurisesti latautuneita käsitteitä, jolloin niihin voi sisältyä kulttuuri- ja aikasidonnaisia kaksoismerkityksiä. Jos tutkimuksen tarkoituksena on vertailla eri kulttuureita, tulee kääntämisessä olla erityisen tarkkana. (Vastamäki 2007, 133, 135.) Tässä tutkimuksessa käytettiin alun perin saksalaista mittaria, joten analyysiluokat, tapauskertomus ja työskentelyohjeet piti suomen- ja sisäistää ennen kuin tutkimus voitiin toteuttaa. Tämä onnistui hyvin, sillä tutkijat olivat yksimielisiä keskeisten käsitteiden suomennoksista ja sisällöistä. Tapauskertomusta muokattiin tyyliiltään suomalaisille opiskelijoille tutummaksi. Voidaan kuitenkin miettiä, olisiko analyysiluokkiakin voitu muokata paremmin juuri suomalaiseen kulttuuriin sopivaksi.

Luokittelusysteemiin tutustuminen ja sen avulla tehdyt mittaukset on pyritty tekemään huolellisesti. Mittauksessa voi kuitenkin esiintyä mittausvirheitä muun muassa mittausvälineiden epätarkkuudesta, mittaukseen vaikuttavista häiriötekijöistä ja mittausmene-

telmän heikkoudesta johtuen. Mittausvirheitä voivat aiheuttaa myös mittarin heikkous sekä mitattavien käsitteiden hankaluus. Luotettavuus huomioitiin myös aineiston koodaus- ja analysointivaiheessa. Analysoitavien muuttujien luokitteluasteikot olivat melko selkeitä. Lisäksi tutkijat analysoivat aineistosta ensin 26 % yhdessä, jolloin muodostui yhteinen ymmärrys aineistosta ja analysoimistekniikasta. Näistä syistä systemaattisilta tulkintaeroilta vältyttiin ja tutkijoiden välinen reliabiliteetti olikin korkea jokaisessa analyysiluokassa. Tutkijoiden välinen yhtämielisyyssprosentti oli kriittisessä vastavuoroisuudessa 85 %, vastaavasti transaktiivisuuspisteissä 83 % ja attribuutioteorian sovelluksissa 99 %. Satunnaisvirheiden määrän minimoimiseksi tutkimusaineiston koodaaminen ja tietojen syöttäminen suoritettiin erityisen huolellisesti ja mahdolliset virhelähteet pyrittiin tarkistamaan ja eliminoimaan ennen varsinaista tilastollista käsittelyä. Tutkimuksen liittyminen laajempaan kansainväliseen tutkimukseen parantaa tulosten yleistettävyyttä.

7 TULOKSET

7.1 Osallistumisaktiivisuus

Opiskelijoiden osallistumisaktiivisuutta mitattiin keskustelujen viesti- ja sanamäärillä. Koeryhmissä keskustelut rajautuivat toimintaohjeiden vuoksi automaattisesti kahdeksaan viestiin. Poikkeuksena oli kuitenkin yksi kahden hengen ryhmä, jonka keskustelu muodostui viidestä viestistä. Kontrolliryhmissä keskustelujen keskipituus oli 27,8 viestiä (min. 7, max. 51).

Koe- ja kontrolliryhmien keskustelujen sanamäärät eivät kuitenkaan eronneet huomattavasti toisistaan. Koeryhmissä keskustelut muodostuivat keskimäärin 637 sanasta. Vastaavasti kontrolliryhmissä keskustelut sisälsivät keskimäärin 672 sanaa. Tosin koeryhmien sanamäärien hajonta (SD=181,98) oli suurempi kuin kontrolliryhmien (SD=137,73). Lisäksi koeryhmien sanamäärien vaihtelu (min. 337, max. 1039) oli kontrolliryhmien sanamäärien vaihtelua (min. 465, max. 1011) suurempi.

Osallistumisaktiivisuutta tarkasteltiin myös aihetta käsittelevien (on-task) ja aiheeseen kuulumattomien (off-task) sekä työskentelyä ohjaavien (task management) viestimäärien kautta. Koeryhmien keskusteluissa ei ollut lainkaan aiheeseen kuulumattomia eikä keskustelua ohjaavia viestejä. Kontrolliryhmissäkin pysyttiin pääsääntöisesti hyvin asiassa. Aiheeseen kuulumattomia viestejä oli kontrolliryhmien keskusteluissa keskimäärin 1,71 viestiä keskustelua kohti. Tosin hajonta (SD=4,22) ja vaihtelu (min. 0, max. 17) olivat melko suuret. Eniten asiasta poikenneen keskustelun 31 viestistä 17 oli aiheeseen kuulumattomia.

Tehtävän suunnitteluun ja työskentelyn organisointiin liittyvien toimintaa ohjaavien viestien (task management) määrä vaihteli kontrolliryhmissä melko runsaasti. Toimintaa ohjaavia viestejä oli keskimäärin 11,88 keskustelua kohti, keskihajonnan ollessa 9,59. Yhden kontrolliryhmän keskustelussa ei ollut lainkaan toimintaa ohjaavia viestejä, kun taas runsaimmillaan niitä oli 40 kappaletta yhteensä 45 viestistä koostuvassa keskustelussa.

Koeryhmien keskusteluihin ja viesteihin vaikuttivat toimintaa ohjaavat kehoitteet (prompts) eli lauseiden alut. Pienryhmät reagoivat niihin tarkoituksenmukaisesti käsitellen

niitä asiasisältöjä, joihin kehoitteilla pyrittiin. Poikkeuksena oli yhden keskustelun yksi kriittikkipuheenvuoro. Kyseessä oli kahden oppilaan muodostama ryhmä ja kehoitteisiin reagoimisen sijaan toinen opiskelija ihmetteli kritiikkipuheenvuorossaan, miksi ryhmässä ei ollutkaan kolmea jäsentä.

7.2 Transaktiivisuus

Vuorovaikutuksen määrää ja laatua eli transaktiivisuutta mitattiin sekä kriittisellä vastavuoroisuudella että argumentaatiokoherenssilla. Kriittistä vastavuoroisuutta tarkasteltiin hierarkkisella luokittelusysteemillä. Vastaavasti argumentaatiokoherenssia tarkasteltiin transaktiivisuuspisteillä (transactivity points).

7.2.1 Kriittinen vastavuoroisuus

Kriittinen vastavuoroisuus jakautuu seitsemään hierarkkiseen luokkaan, jonka ylimpänä on oppimisen kannalta arvokkaimpana pidettävä *erimielisyyden ilmaiseminen*. Toiseksi ylimpänä on toisen opiskelijan ajatusten sisällyttäminen omaan viestiin (*ajatusten integrointi*) ja kolmantena *tiedon pyytäminen*. Vastaavasti neljäntenä on toisen ilmaiseman ajatuksen *hyväksyminen* omassa viestissä. Viidenneksi hierarkiaan sijoittuu *toisen viestiin reagointi + aiheen vaihto* ja kuudentena hierarkiassa on keskusteltavan *aiheen vaihto*. Seitsemäntenä eli viimeisenä on toisen viestiin reagoimattomuus (*ei reaktiota toisen viestiin*). Kriittistä vastavuoroisuutta tutkittiin koe- ja kontrolliryhmän vertailun kautta. Vertailussa tarkasteltiin ryhmien keskimääräistä sijoittumista kriittisen vastavuoroisuuden hierarkiaan sekä kunkin hierarkialuokan esiintyvyyttä ryhmien keskusteluissa.

Koeryhmien keskusteluissa oli kaikkia kriittisen vastavuoroisuuden tasoja (taulukko 3). Vastaavasti kontrolliryhmien keskusteluissa oli kaikkia muita kriittisen vastavuoroisuuden tasoja paitsi reagoimattomuutta. Tätä hierarkian mukaan vähiten arvokasta toimintaa oli koeryhmienkin viesteissä vain 1 %. Tämä poikkeus johtui siitä, että tutkittava kommentoi toisen tapausesimerkin sisältöä sen sijaan, että olisi reagoanut kyseiseen tapaukseen. Pääsääntöisesti koeryhmissä keskustelut olivat vuorovaikutukseltaan korkeamman tasoisia kuin kontrolliryhmissä. Koeryhmissä vuorovaikutus painottui kriittisen vastavuoroisuuden

hierarkian yläpään, sillä 79 % viesteistä oli hierarkian kolmella ylimmällä tasolla. Vastavasti kontrolliryhmissä keskustelut painottuvat kriittisen vastavuoroisuuden hierarkiassa koeryhmää alemmas.

TAULUKKO 3. Koe- ja kontrolliryhmien viestien jakautuminen kriittisen vastavuoroisuuden hierarkiaan

	Koeryhmät			Kontrolliryhmät		
	M	SD	%	M	SD	%
Erimielisyyden osoittaminen	0,92	1,04	12,0	0,71	1,11	2,8
Ajatusten integrointi	4,00	1,23	52,0	8,71	5,28	34,1
Tiedon pyytäminen	1,15	0,56	15,0	5,76	4,80	22,6
Hyväksyminen	0,38	0,51	5,0	4,71	3,92	18,4
Toisen viestiin reagointi + aiheen vaihto	0,15	0,38	2,0	2,88	3,16	11,3
Aiheen vaihto	1,00	0,00	13,0	2,76	2,39	10,8
Ei reaktiota toisen viestiin	0,08	0,28	1,0	0	0,00	0,0

Koe- ja kontrolliryhmien keskusteluissa oli eniten ajatusten integrointia sisältäviä viestejä: koeryhmissä 52 % ja kontrolliryhmissä 34,1 % kaikista viesteistä (taulukko 3). Toiseksi eniten koe- ja kontrolliryhmissä oli tiedon pyytämistä: kontrolliryhmissä 22,6 % ja koeryhmissä 15 %. Kolmanneksi eniten kontrolliryhmissä oli hyväksymisviestejä (18,4 %), kun taas koeryhmissä niitä oli melko vähän (5 %). Kriittisen vastavuoroisuuden hierarkian ylintä luokkaa eli erimielisyyden osoittamista oli koeryhmissä (12 %) neljänneksi eniten, kun taas kontrolliryhmissä sitä oli vain 2,8 %. Keskustelun aiheen vaihtamisia oli kaikissa ryhmissä melko vähän. Kontrolliryhmissä oli koeryhmiä enemmän toisen viestiin reagoimista yhdistettynä keskusteltavan aiheen vaihtamiseen (toisen viestiin reagointi + aiheen vaihto).

Koe- ja kontrolliryhmien eroja vertailtiin Mann-Whitneyn U-testillä, jonka mukaan koeryhmät olivat kontrolliryhmiä parempia kriittisessä vastavuoroisuudessa. Tulokset olivat tilastollisesti erittäin merkitseviä seuraavissa muuttujissa: ”tiedon pyytäminen”(U=24,0; $p=0,000<0,001$), ”hyväksyminen” (U=23,0; $p=0,000<0,001$), ”toisen viestiin reagointi + aiheen vaihtaminen” (U=21,0; $p=0,000<0,001$) sekä ”aiheen vaihtaminen” (U=32,5; $p=0,001$). Vastaavasti ”ajatusten integrointi” oli tilastollisesti melkein merkitsevä (U=61,5; $p=0,039<0,05$), kun taas hierarkian reuna-alueet ”erimielisyyden osoittaminen” (U=94,0; $p=0,509>0,05$) ja ”ei reaktiota toisen viestiin” (U=102,0; $p=0,742>0,05$) eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.

Hierarkkisen rakenteen vuoksi kriittinen vastavuoroisuus voitiin pisteyttää siten, että alin taso sai yhden ja ylin taso seitsemän pistettä. Pisteytyksestä voitiin laskea koe- ja kontrolliryhmille tasoindeksiluvut, jotka kertoivat niiden suhteellisen sijoittumisen hierarkiamalliin. Sosiaalisen toiminnan taso oli hieman korkeampi koe- kuin kontrolliryhmissä: tasoindeksien keskiarvot olivat 5,2 ja 4,37 ($t=3,045$; $df=28$; $p=0,005<0,01$).

7.2.2. Argumentaatiokoherenssi

Koe- ja kontrolliryhmien argumentaatiokoherenssia mitattiin transaktiivisuuspisteillä. Pistettä sai aiemmissa viesteissä mainittujen teoria- ja/tai tapaustietojen yhdistämisestä omaan viestiin. Jokaisesta viestistä sai 0–3 transaktiivisuuspistettä. Kolme pistettä sai, jos toi viestissään useamman kuin yhden uuden näkökulman aiemmissa viesteissä esitettyihin asiasisältöihin. Vastaavasti kaksi pistettä sai, jos kommentoi useampaa kuin yhtä aiempaa viestisisältöä tai toi vähintään yhden uuden näkökulman jo esitettyihin asiasisältöihin. Yhden pisteen sai, jos viittasi vähintään yhteen aiempaan teoria- tai tapaustietoa tai näiden yhdistelmää käsittelevään viestisisältöön. Jos viittauksia aiempiin viestisisältöihin ei ollut, oli viesti nollan transaktiivisuuspisteen arvoinen. Kunkin transaktiivisuuspisteluokan (tp0, tp1, tp2 ja tp3) määrät on laskettu keskustelukohtaisesti. Lisäksi niistä on laskettu keskiarvot koe- ja kontrolliryhmille.

Koeryhmät saivat pääsääntöisesti enemmän transaktiivisuuspisteitä kuin kontrolliryhmät. Keskimäärin koeryhmien viestit saivat 1,7 transaktiivisuuspistettä, kun taas kontrolliryhmien vastaava arvo oli 0,8 pistettä ($t=5,790$; $df=28$; $p=0,000<0,001$). Molempien

ryhmien keskihajonta oli 0,4. Koe- ja kontrolliryhmissä oli kutakin pisteluokkaa erikseen tarkasteltuna tilastollisesti erittäin merkitseviä eroja pisteluokassa tp0 ($U=7,0$; $p=0,000<0,001$). Vastaavasti tilastollisesti melkein merkitseviä eroja oli pisteluokissa tp2 ($U=62,5$; $p=0,043<0,05$) ja tp3 ($U=59,0$; $p=0,031<0,05$). Sen sijaan pisteluokassa tp1 ($U=110,0$; $p=1,000>0,05$) ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa koe- ja kontrolliryhmien välillä. Tarkasteltaessa toisistaan erillään koe- ja kontrolliryhmiä, oli koeryhmien keskusteluissa eniten kahta ylintä pisteluokkaa (tp2: 35 % ja tp3: 27 %), vastaavasti kontrolliryhmien keskusteluissa oli eniten alinta pisteluokkaa (tp0: 60,6 %) (taulukko 4).

TAULUKKO 4. Transaktiivisuuspisteet koe- ja kontrolliryhmissä

	Koeryhmät			Kontrolliryhmät		
	M	SD	%	M	SD	%
tp0	1,15	0,56	15,0	15,47	9,86	60,6
tp1	1,77	1,24	23,0	2,47	2,92	9,7
tp2	2,69	1,44	35,0	6,53	4,78	25,6
tp3	2,08	1,32	27,0	1,06	0,83	4,1

7.3 Teoria- ja tapaustiedon yhdistäminen

Teoria- ja tapaustiedon yhdistämistä tutkittiin attribuutioteorian käsitteiden soveltamistaitona Matematiikka-tapausesimerkkiin. Teoriaa pystyi soveltamaan tapaustekstiin 21 tavalla. Koe- ja kontrolliryhmien teorian soveltamistaitojen eroja tarkasteltiin keskusteluittain laskeamalla käytettyjen sovellusten määrät. Mann-Whitneyn U-testin mukaan koe- ja kontrolliryhmien välillä ei ollut havaittavissa tilastollisesti merkitsevää ($U=97,0$; $p=0,592>0,05$) eroa teoria- ja tapaustiedon yhdistämisessä. Kontrolliryhmät tosin sovelsivat attribuutioteoriaa sattumalta hieman enemmän (58 %) kuin koeryhmät (52,7 %). Kuitenkin tarkasteltaessa kutakin teoria- ja tapaustiedon yhdistelmää erikseen tilastollisesti melkein merkitseviä eroja oli koe- ja kontrolliryhmien välillä yhdistelmissä 8 ”vanhemmat attribuivat Mikon menestyksen puutteen sisäisistä syistä johtuvaksi” ($U=63,00$; $p=0,048<0,05$) ja 9 ”vanhemmat attribuivat Mikon menestyksen puutteen pysyvistä syistä johtuvaksi” ($U=61,0$;

$p=0,039<0,05$). (Taulukko 5.) Toisaalta tämäkin ero voi olla sattuman aiheuttamaa. Tarkasteltaessa 21 toisistaan riippuvaa soveltamismahdollisuutta, on todennäköistä, että tilastollisesti merkitseviä eroja syntyy joihinkin kohtiin sattumanvaraisesti.

Teoria- ja tapaustietojen yhdistelmien prosentuaalisia summajakaumia tarkasteltaessa voidaan huomata, että jotkut yhdistelmät olivat tutkittaville helpompia kuin toiset. Tutkittavat eivät soveltaneet keskusteluissaan lainkaan yhdistelmää 19 ”on haitallista attribuoida epäonnistuminen sisäisillä vaihtelevilla syyselityksillä”. Sen sijaan kaikkia muita yhdistelmiä oli sovellettu vähintään yhdessä keskustelussa. Vain yhdessä koeryhmän keskustelussa oli sovellettu yhdistelmää 20 ”epäonnistumisesta seuraa attribuointia”. Muita yhdistelmiä oli useammassakin keskustelussa. Eniten sovellettiin yhdistelmää 6 ”vanhemmat vahvistavat Mikon epäsuotuisia syyselitysmalleja”.

TAULUKKO 5. Attribuutioteorian soveltamisen jakautuminen koe- ja kontrolliryhmissä

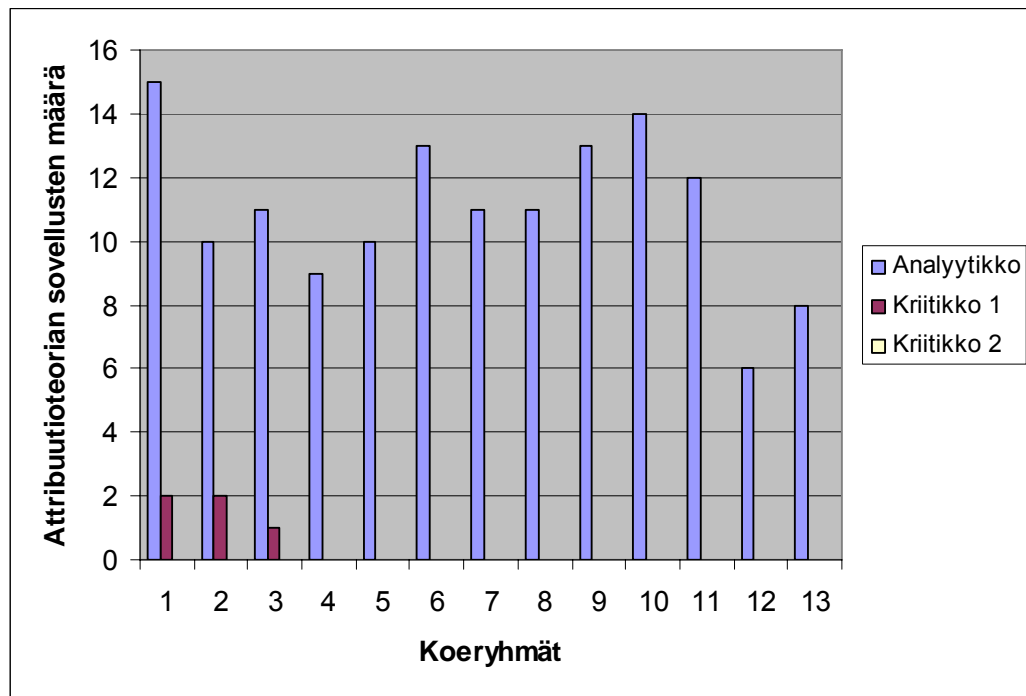
nro	Attribuutioteorian soveltamismahdollisuudet Matematiikka-tapausesimerkkiin	Koeryhmä			Kontrolliryhmä			sig.
		M	SD	%	M	SD	%	
1	Mikko attribuoi – Mikon omat syyselitykset.	2,62	2,14	92,3 %	3,00	2,37	82,4 %	n.s.
2	Mikko attribuoi lahjakkuuteen.	2,00	0,82	92,3 %	2,29	1,86	76,5 %	n.s.
3	Mikko attribuoi menestyksen puutteen sisäisistä syistä johtuvaksi.	1,38	1,39	61,5 %	1,88	1,69	70,6 %	n.s.
4	Mikko attribuoi menestyksen puutteen pysyvistä syistä johtuvaksi.	1,15	0,99	69,2 %	2,12	1,87	82,4 %	n.s.
5	Mikolla on epäsuotuisat syyselitysmallit.	1,23	1,17	61,5 %	0,88	1,50	47,1 %	n.s.
6	Vanhemmat tukevat Mikon epäsuotuisia syyselitysmalleja.	2,15	0,56	100,0 %	2,53	1,38	94,1 %	n.s.
7	Vanhemmat attribuivat – toisten syyselitysmallit.	1,46	0,97	69,2 %	2,18	1,38	88,2 %	n.s.
8	Vanhemmat attribuivat Mikon menestyksen puutteen sisäisistä syistä johtuvaksi.	0,15	0,38	15,4 %	1,00	1,17	52,9 %	*
9	Vanhemmat attribuivat Mikon menestyksen puutteen pysyvistä syistä johtuvaksi.	0,38	0,65	30,8 %	1,59	1,84	64,7 %	**
10	Vanhemmat attribuivat lahjakkuuteen.	1,00	0,82	61,5 %	1,71	1,65	76,5 %	n.s.
11	Opettaja attribuoi – toisten syyselitysmallit.	1,92	1,04	84,6 %	2,76	2,11	88,2 %	n.s.
12	Opettaja attribuoi Mikon menestyksen puutteen sisäisistä syistä johtuvaksi.	0,69	1,03	38,5 %	0,88	1,17	41,2 %	n.s.
13	Opettaja attribuoi Mikon menestyksen puutteen vaihtelevista syistä johtuvaksi.	0,69	0,95	38,5 %	1,35	1,94	47,1 %	n.s.
14	Opettaja attribuoi yrittämisen puutteeseen.	1,38	1,12	61,5 %	2,41	2,35	76,5 %	n.s.
15	Opettaja edistää Mikon suotuisia syyselitysmalleja.	0,85	1,07	38,5 %	1,24	1,20	64,7 %	n.s.
16	Vanhempien kannattaisi omaksua uusia syyselitysmalleja.	1,92	1,61	69,2 %	1,65	1,32	76,5 %	n.s.
17	Mikon kannattaisi omaksua uusia syyselitysmalleja.	2,08	1,50	84,6 %	1,24	1,35	52,9 %	n.s.
18	On suotuisaa attribuoida epäonnistuminen vaihtelevilla syyselityksillä.	0,38	0,77	23,1 %	0,41	0,87	23,5 %	n.s.
19	On haitallista attribuoida epäonnistuminen sisäisillä pysyvillä syyselityksillä.	0,00	0,00	0,0 %	0,00	0,00	0,0 %	n.s.
20	Epäonnistumisesta seuraa attribuointia.	0,08	0,28	7,7 %	0,00	0,00	0,0 %	n.s.
21	Mikon arvosanat eivät muutu, jos hän jatkaa epäsuotuisien syyselitysmallien käyttöä.	0,15	0,56	7,7 %	0,18	0,53	11,8 %	n.s.
	Yhteensä			52,7 %			58,0 %	

* U=63,00; p=0,048<0,05

** U=61,00; p=0,039<0,05

7.3.1 Koeryhmien keskustelut

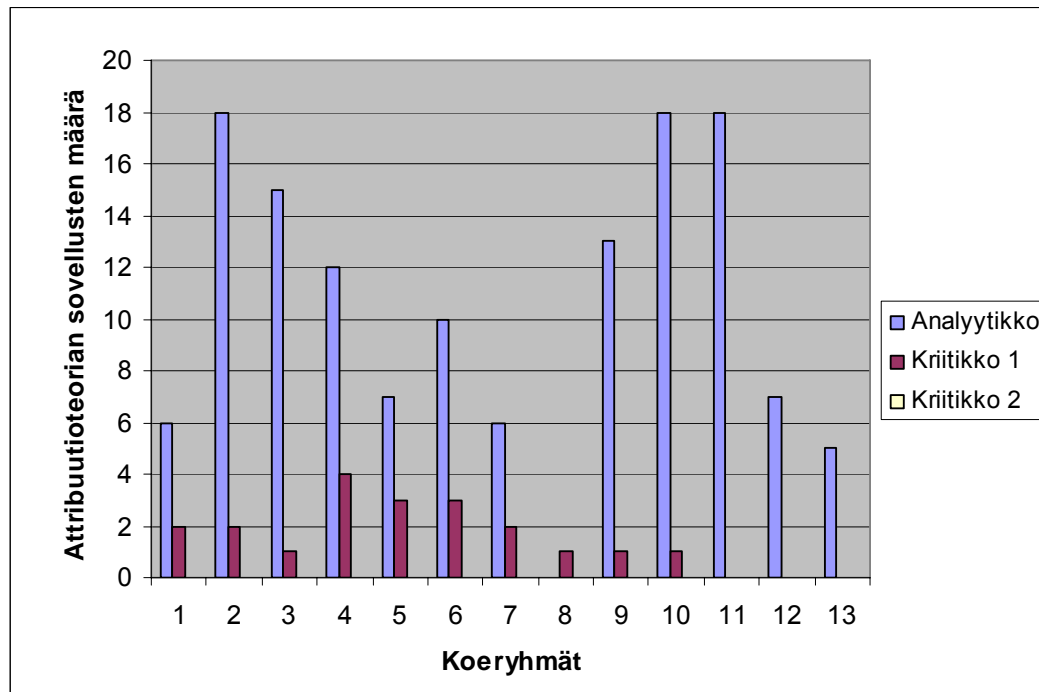
Attribuutioteorian soveltaminen Matematiikka-tapaukseen jäi suurimmaksi osaksi tapusanalyytikkojen vastuulle (kuvio 5). Analytytikot sovelsivat teoriaa keskimäärin 11 erilaisella tavalla (min. 6, max. 15). Rakentavat kriitikot puolestaan sovelsivat attribuutioteoriaa hyvin vähän. Yhdeksässä keskustelussa kumpikaan kriitikko ei soveltanut attribuutioteoriaa tapausesimerkkiin lainkaan. Lisäksi kolmessa keskustelussa toinen kriitikko ei tuonut keskusteluun yhtään uutta teoria- ja tapautiedon yhdistelmää.



KUVIO 5. Attribuutioteorian erilaisten sovellusten frekvenssit koeryhmissä

Kuviosta 6 voi havaita, että analytytikot myös toistivat jo aiemmin keskustelussa mainittuja attribuutioteorian sovelluksia paljon verrattuna kriitikoihin. Analytytikot toistivatkin puolustuspuheenvuoroissaan ja lopullisessa analyysissaan jo mainitut teoria- ja tapautiedon yhdistelmät keskimäärin 10,4 kertaa (min. 0, max. 18). Rakentavat kriitikot toistivat viesteissään jo mainittuja teoria- ja tapautiedon yhdistelmiä hyvin vähän. Kahden henkilön muodostamassa ryhmässä (keskustelu 13) ainut kriitikko ei tuonut keskuste-

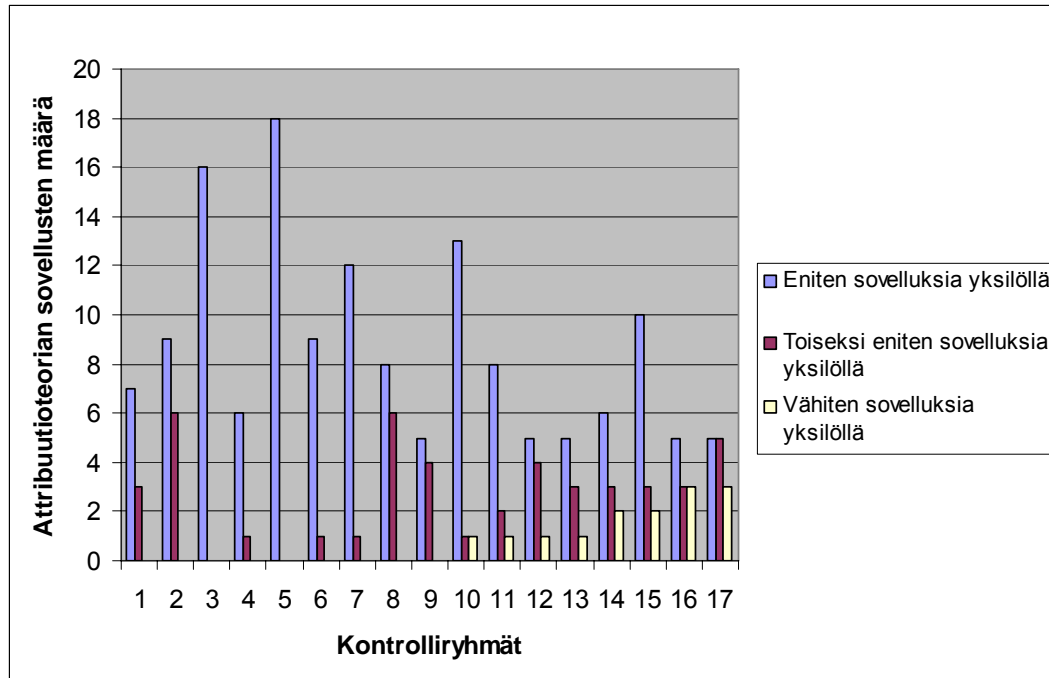
luun lainkaan uusia attribuutioteorian sovelluksia (kuvio 5) eikä toistanut analyytikon mainitsemia teoriasovelluksia (kuvio 6). Kahdessa keskustelussa (11 ja 12) kumpikaan kriitikko ei toistanut yhtään jo mainittua sovellusta. Vastaavasti kymmenessä keskustelussa vain toinen kriitikoista toisti jo mainittuja sovelluksia viesteissään (kuvio 6).



KUVIO 6. Aiemmin mainittujen attribuutioteorian sovellusten frekvenssit koeryhmissä

7.3.2 Kontrolliryhmien keskustelut

Kontrolliryhmissä opiskelijoiden kirjoittamista viesteistä vain pieni osa sisälsi mainintoja erilaisista attribuutioteorian sovelluksista. Keskusteluissa kirjoitettiin keskimäärin 27 (min. 7, max. 51) viestiä. Attribuutioteorian sovelluksia mainittiin kuitenkin vain keskimäärin kuudessa (min. 2, max. 13) viestissä. Kontrolliryhmien keskusteluissa oli nähtävissä eroja eri yksilöiden välillä siinä, kuinka paljon erilaisia attribuutioteorian sovelluksia he toivat keskusteluun. Kuvioista 7 nähdään, että kaikkiaan kahdeksassa keskustelussa (3, 4, 5, 6, 7, 10, 11 ja 15) vain yksi opiskelija sovelsi attribuutioteoriaa lähes ainoana. Keskusteluissa 3 ja 5 muut ryhmän jäsenet eivät soveltaneet teoriaa lainkaan.



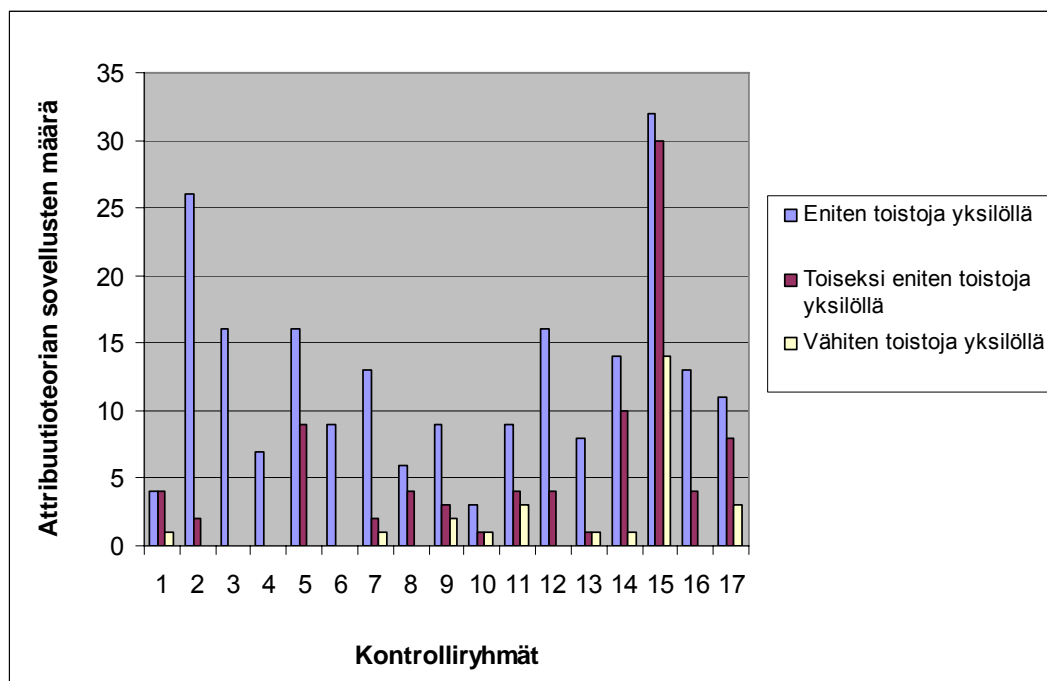
KUVIO 7. Attribuutioteorian erilaisten sovellusten frekvenssit kontrolliryhmissä

Kuviosta 7 voi havaita, että yhdeksässä keskustelussa (1–9) oli mukana sellaisia opiskelijoita, jotka eivät tuoneet keskusteluun yhtään uutta teoria- ja tapaustiedon yhdistelmää. Kaikissa keskusteluissa on havaittavissa melko suuria eroja yksilöiden välillä attribuutioteorian soveltamisessa. Kuviosta erottuu kaksi keskustelua (3, 5), joissa vain yksi henkilö on tuonut keskusteluun uusia teorian sovelluksia. Näissä keskusteluissa nämä yksilöt ovat toimineet erityisen aktiivisesti verrattuna muihin pienryhmien yksilöihin, sillä he sovelsivat teoriaa selkeästi muita enemmän. Näissä kahdessa keskustelussa ryhmä oli päätenyt samanlaiseen työnjakoon kuin mihin koeryhmiäkin ohjattiin, eli jokainen toimi ”analyytikkona” yhdessä tapausesimerkissä ja muut antoivat tälle palautetta. Nämä ryhmät toimivat tehokkaasti muihin kontrolliryhmiin verrattuna. Ensin he sopivat työnjaosta toimintaa ohjaavilla (task management) viesteillä ja tämän jälkeen toimivat sen mukaisesti. Näin heidän keskustelujensa viestimäärät (17 ja 7 viestiä) jäivät keskimääräistä alhaisemmiksi.

Viisi muutakin pienryhmää (2, 6, 7, 12 ja 16) päätyi sopimaan työnjaosta samalla tavalla. Koeryhmien työskentelytavan kaltaista työnjakoa käyttäneistä seitsemästä kontrolliryhmästä viidessä (keskustelut 2, 3, 5, 6 ja 7) toinen ”kriitikko” ei tuonut keskusteluun lainkaan uusia teoria- ja tapaustiedon yhdistelmiä. Tässä näkyi sama ilmiö

kuin koeryhmienkin tuloksissa, joissa teoria- ja tapaustiedon yhdistelmien soveltaminen oli lähinnä ”analyttikkojen” vastuulla. Tällaista työnjakoa käyttäneet kontrolliryhmät sovelsivat attribuutioteoriaa Matematiikka-tapaukseen hieman enemmän kuin ne kontrolliryhmät, jotka eivät olleet sopineet ryhmän sisäisestä työnjaosta. (Kuvio 7.)

Uudelleen mainittuja attribuutioteorian sovelluksia tarkasteltaessa voitiin havaita, että kahdeksassa keskustelussa (2, 3, 4, 5, 6, 8, 12 ja 16) oli mukana opiskelijoita, jotka eivät toistaneet yhtään jo mainittua attribuutioteorian sovellusta viesteissään (kuvio 8). Sekä uusien että jo mainittujen teoriasovellusten käytössä kontrolliryhmien keskusteluissa oli havaittavissa vapaamatkustajuutta eli yksilöitä, jotka eivät tuoneet keskusteluun uusia sovelluksia tai toistaneet jo mainittuja sovelluksia. Vastaavasti ne yksilöt, jotka toivat keskusteluun uusia tapaus- ja teoratiedon yhdistelmiä, toistivat myös puheenvuoroissaan jo mainittuja sovelluksia keskimääräistä enemmän. Kontrolliryhmien keskusteluissa yksilöt toivat keskusteluun keskimäärin 4,1 uutta attribuutioteorian sovellusta ja toistivat jo mainittuja sovelluksia keskimäärin 6,4 kertaa.



KUVIO 8. Aiemmin mainittujen attribuutioteorian sovellusten frekvenssit kontrolliryhmissä

8 POHDINTA

8.1 Keskeiset tutkimustulokset ja niiden arviointia

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, voidaanko skripteillä (roolijako, tehtävän vaiheistaminen ja toimintakehotteet) tukea yliopisto-opiskelijoiden kollaboratiivista verkkotyöskentelyä. Tutkimuksessa tarkasteltiin, millaista opiskelijoiden vuorovaikutus oli työskentelyn aikana. Tutkimuksella pyrittiin löytämään vastaukset seuraaviin kysymyksiin: Oliko koe- ja kontrolliryhmien osallistumisaktiivisuudessa eroja? Oliko koeryhmien vuorovaikutus korkeatasoisempaa kuin kontrolliryhmien? Toteutuivatko tehtävänannon mukaiset tavoitteet paremmin koeryhmissä kuin kontrolliryhmissä eli sovelsivatko koeryhmäläiset attribuutioteoriaa Matematiikka-tapausesimerkkiin monipuolisemmin kuin kontrolliryhmäläiset? Näiden selvittämiseksi opiskelijoiden toimintaa tarkasteltiin kolmesta näkökulmasta, joita olivat osallistumisaktiivisuus, transaktiivisuus sekä teoria- ja tapaustiedon yhdistäminen. Transaktiivisuutta eli rakentavaa vuorovaikutusta tarkasteltiin kriittisen vastavuoroisuuden ja argumentaatiokoherenssin näkökulmista.

Tämän tutkimuksen mukaan skripteillä voitiin tukea sekä osallistumisaktiivisuutta että transaktiivisuutta kollaboratiivisessa verkko-oppimisympäristössä. Tulos voi selittyä tehtävänannon tarkkuudella. Skriptien avulla koeryhmissä pystyttiin keskittymään tehtävän kannalta olennaisiin asioihin eikä aikaa tai energiaa kulunut toiminnan suunnitteluun tai aiheeseen liittymättömiin viestisisältöihin. Koeryhmien keskusteluissa ei ollutkaan yhtään aiheeseen kuulumatonta tai keskustelua ohjaavaa viestiä. Luonnollisestikin kontrolliryhmien keskusteluissa oli toimintaa ohjaavia viestejä, sillä ryhmäläiset sopivat työskentelynsä aluksi työnjaosta ja toimintatavoista. Kontrolliryhmien keskusteluissa oli myös jonkin verran aiheeseen kuulumattomia viestejä, mutta pääsääntöisesti pienryhmät pysyivät hyvin käsiteltävässä asiassa.

Tämän tutkimuksen skripteillä oli positiivinen vaikutus koeryhmien vuorovaikutukseen. Koeryhmien viestit olivat kriittisesti vastavuoroisempia ja niiden argumentaatiokoherenssit olivat parempia kuin kontrolliryhmillä. Molempien ryhmien vuorovaikutus oli kuitenkin kriittisen vastavuoroisuuden hierarkiassa tarkasteltuna korkeatasoista. Kuitenkin koeryhmäläisten viesteissä oli kontrolliryhmää enemmän kahta korkeata-

soisinta vuorovaikutuksen muotoa eli erimielisyyden osoittamista ja integraatiota. Sekä koe- että kontrolliryhmien vuorovaikutus painottui kuitenkin selkeästi enemmän integraatioon, kun taas erimielisyyden osoittaminen oli molemmissa ryhmissä melko vähäistä. Tähän on voinut vaikuttaa suomalaiselle keskustelukulttuurille ominainen sovinnollisuus ja samanmielisyyteen pyrkiminen. Pienryhmien argumentaatiokoherenssi oli suurempi koe- kuin kontrolliryhmissä, koeryhmien jäsenet viittasivatkin ahkerasti ryhmäläistensä viestisisältöihin ja käyttivät niitä omissa argumenteissaan. Nämä tulokset voidaan selittää tehtävänannon tarkkuudella, sillä koeryhmiä tuettiin suuntautumaan tämän tyyliin vuorovaikutukseen. Voidaankin päätellä, että skriptien avulla aikaansaadaan kognitiivisesti korkeatasoisempaa vuorovaikutusta kuin työskenneltäessä ilman ohjausta ja tukea.

Skriptaamisella ei kuitenkaan ollut toivotunlaista vaikutusta teoria- ja tapaustietojen yhdistämiseen, vaan kontrolliryhmä pärjäsi siinä koeryhmää paremmin. Molemmat ryhmät sovelsivatkin attribuutioteoriaa tapauskertomukseen, kun pysyteltiin tekstin tasolla. Sen sijaan yleistämistä vaativia sovelluksia (väitteet 19 ja 20 taulukossa 5. s. 53) oli selkeästi vähemmän. Niiden käyttäminen olisi vaatinut abstraktiotason nostamista. Aineisto osoittikin, että kaikki attribuutioteorian sovellukset Matematiikka-tapauskertomukseen eivät olleet opiskelijoille yhtä helppoja. Tähän on voinut olla syynä attribuutioteorian sisällöllinen vaikeus tai joidenkin attribuutioteorian sovellusluokkien päällekkäisyys.

Koe- ja kontrolliryhmien sisällä oli myös yksilöiden välisiä eroja teoria- ja tapaustiedon yhdistämisessä. Koeryhmien yksilöiden väliset erot johtunevat roolijakoon ohjaavasta tehtävänannosta. Analyytikon roolissa toimiessaan opiskelijoita pyydettiin kirjoittamaan analyysi attribuutioteoriaa soveltaen. Vastaavasti kriitikkoja pyydettiin antamaan rakentavaa palautetta analyytikkojen kirjoittamista analyyseistä. Tämän seurauksena analyytikon roolissa toimiessaan opiskelijat toivat esiin uusia attribuutioteorian sovelluksia kriitikon roolissa toimivia ryhmäläisiä enemmän. Vastaavasti kriitikot saattoivat lyhyesti tuoda esiin jonkun uuden attribuutioteorian sovelluksen tai viitata jo aiemmin mainittuun teoria- ja tapaustiedon yhdistelmään. Analyytikot myös toistivat jo aiemmin keskustelussa mainittuja attribuutioteorian sovelluksia kriitikoita enemmän. Syynä voi olla se, että he kokosivat tehtävänannon mukaisesti lopullisen tapausanalyysin käytyjen keskustelujen pohjalta. Toisaalta myös kontrolliryhmien keskusteluissa oli myös yksilöiden välisiä eroja siinä, kuinka paljon erilaisia attribuutioteorian sovelluksia he toivat keskusteluun. Tähän on voinut olla syynä se, että yhden opiskelijan mainitessa

useita erilaisia sovelluksia, jäljelle jäävien sovellusten lukumäärä vähenee. On myös loogista, että pienryhmän jäsenet kommentoivat jo mainittuja sovelluksia sen sijaan, että he vain tuottaisivat koko ajan uusia näkökulmia asiaan.

Tämän tutkimuksen tuloksissa oli yksilöiden välisiä eroja attribuutioteorian soveltamismäärissä Matematiikka-tapauskertomukseen, sillä useissa pienryhmissä oli havaittavissa sekä dominointia että vapaamatkustajuutta. Toisaalta molemmat ilmiöt ovat loogisia, sillä toisten opiskelijoiden dominointi mahdollistaa toisten vapaamatkustajuuden ja päinvastoin. Koeryhmässä yksilöiden väliset erot selittynevät pitkälti tehtävänannolla. Analyytikkojen roolissa toimivia opiskelijoita pyydettiin analysoimaan eli soveltamaan attribuutioteoriaa annettuun tapauskertomukseen. Vastaavasti kriitikkojen rooliksi jäi analyytikon teorian soveltamisen tukeminen. Osa kontrolliryhmistä sopi itsenäisesti vastaavanlaisesta roolijaotuksesta, jolloin yksilöiden välillä oli havaittavissa samantyyllisiä eroja attribuutioteorian soveltamisen määrissä kuin koeryhmissä. Kaikki yksilöiden välillä havaitut erot eivät kuitenkaan välttämättä selity näillä tehtävänannon ja itsenäisesti tehdyn työnjaon aiheuttamilla eroavaisuuksilla, vaan pienryhmissä saattoi hyvinkin olla myös luonnostaan otettuja vapaamatkustajan ja dominoijan rooleja.

Hämäläisen ja Arvajan (2009) mukaan yhteisöllisen verkkotyöskentelyn yhtenä ongelmana voidaankin pitää sekä vapaamatkustajuutta että dominointia. Heidän tutkimuksessaan oli myös havaittavissa sekä vapaamatkustajia että niin kutsuttuja ”jyriä”. Tällaiset yksilöiden itse ottamat roolit voivat hankaloittaa korkeatasoisen kollaboratiivisen työskentelyn toteutumista. Työskentelyn onnistumista voidaan pyrkiä tukemaan skripteillä, joilla opiskelijat voidaan sitouttaa mahdollisimman tasapuoliseen kollaboraatioon. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi jakamalla opiskelijoiden työtaakkaa tai vastaavasti antamalla heille erilaisia rooleja. Tulevaisuuden haasteena skriptaamisessa onkin löytää tapoja, joilla koko ryhmä voitaisiin sitouttaa kollaboratiiviseen toimintaan, jättäen kuitenkin samalla opiskelijoiden omalle ajattelulle ja luovuudelle tilaa. (Hämäläinen & Arvaja 2009, 13.)

Opiskelijoiden työskentelyn avuksi annettuja skriptejä voidaan pitää Vygotskyn (1978) teorian mukaisina tukipilareina (scaffolding) oppimiselle. Tämän tutkimuksen mukaan nämä tukipilarit ohjasivat ja tukivat opiskelijoiden vuorovaikutusta. Sen sijaan skriptit eivät kuitenkaan vaikuttaneet toivottuun oppimistulokseen eli attribuutioteorian monipuoliseen soveltamiseen. Tässä tutkimuksessa havaittiin, että saman skriptin toistuminen ei enää jaksanut kiinnostaa opiskelijoita, vaan tekstiä tuotettiin toisilla kritiikki- ja puolustuskiertoilla selkeästi vähemmän kuin ensimmäisillä. Voidaankin pohtia,

missä on kertaamisen ja turhan pitkään samanlaisena toistuvan skriptaamisen pedagogisesti mielekäs raja. Cohenin (1994) mukaan liian strukturoidut skriptit voivat haitata opiskelijoiden välistä vuorovaikutusta, etenkin jos tehtävän tekeminen on jaettu opiskelijoiden kesken siten, että he työskentelevät itsenäisesti.

Kullakin skriptillä (roolijako, tehtävän vaiheistaminen ja toimintakehotteet) oli oppimisen näkökulmasta omat etunsa ja rajoituksensa. Roolijaon etuna voidaan pitää opiskelijoiden vapaampaa kommunikointia, sillä heidän ei tarvinnut esiintyä verkkokeskustelussa omina itsenään, vaan he saattoivat piiloutua roolinsa taakse. Toisaalta roolit voivat myös toimia monipuolisen keskustelun esteenä ja yksipuolistaa opiskelijoiden esiin nostamia asioita. Vaarana voi olla annettuun rooliin jumiutuminen, jolloin siirtyminen roolista toiseen työskentelyn aikana voi olla vaikeaa. Vaiheistamisen etuna voidaan pitää työskentelyn etenemistä selkeässä ja loogisessa järjestyksessä, jolloin aikaa ei kulu tehtävän tekemisen suunnitteluun. Vaiheistuksen ajastaminen tuo kuitenkin tullessaan omat haasteensa, sillä liian nopeatempoinen vaiheesta toiseen siirtyminen voi haitata työskentelyä ja vaikuttaa negatiivisesti oppimistuloksiin. Toimintakehotteilla, eli tässä tutkimuksessa lauseen avaajilla, voitiin helpottaa kirjoittamisen aloittamista sekä tehtävänannossa ja aikataulussa pysymistä. Tässä tutkimuksessa käytetyt skriptit olivat vahvasti sidoksissa toisiinsa ja siten ne tukivat ja täydensivät toinen toisiaan.

Kokonaisuudessaan skriptit tukivat työskentelyprosessia ja sen aikana opiskelijoiden välistä kognitiivisesti korkeatasoista vuorovaikutusta. Tämä on pedagogisesta näkökulmasta arvokasta, vaikka itse tehtävän kannalta skripteillä ei ollutkaan vaikutusta työskentelyn lopputulokseen. Prosessi itsessään on myös arvokas, ei pelkkä päämäärä.

8.2. Tutkimusmenetelmän ja analyysin arviointia

Tutkimuksessa käytettiin määrällistä tutkimusmenetelmää, joka soveltui tutkimuksen tarkoitukseen hyvin, sillä siinä haluttiin keskittyä vertailemaan koe- ja kontrolliryhmien välisiä eroja sekä saada kansainvälisesti vertailukelpoisia tuloksia. Keskustelujen analysointi tapahtui valmiiden luokittelusysteemien (Weinberger 2003) mukaisesti. Osallistumisaktiivisuudesta kerättiin lähinnä taustatietoja ja sen luokittelu oli tähän tarkoitukseen nähden riittävä ja toimiva. Myös attribuutioteorian soveltamiseen käytetty mittari oli tarkoitukseen nähden toimiva. Sen sijaan opiskelijoiden välistä vuorovaikutusta käsitteleviä mittareita, eli kriittisen vastavuoroisuuden hierarkiaa sekä transaktiivisuuspisteitä, voi kritisoida.

Suomalaisen kulttuurin näkökulmasta kriittisen vastavuoroisuuden hierarkiaa voidaan kyseenalaistaa. Alun perin saksalaiseen tutkimusasetelmaan tehdyssä hierarkiassa luokittelun ylimpänä on erimielisyyden osoittaminen. Suomalaisessa kulttuurissa tällainen konfliktiin pyrkiminen ei ole tyypillistä. Sen sijaan meidän koulukulttuurillemme on tyypillisempää toisten esittämien ajatusten integroiminen, jonka avulla keskustelua ja pohdintaa syvennetään ja viedään eteenpäin. Voidaankin pohtia, pitäisikö integraation ja konfliktin olla hierarkkisesti samanarvoisia tai pitäisikö niiden paikkaa vaihtaa siten, että integraatio olisi konfliktia korkeammalla? Toisaalta erimielisyyden osoittaminen puoltaa paikkaansa hierarkian ylimpänä Piaget'lainen sosiokognitiivisen konfliktin näkökulmasta, jonka mukaan oppimista tapahtuu nimenomaan kahden tai useamman oppijan näkökulmaerojen kautta (Dillenbourg ym. 1996, 191). Vastaavasti Erkens ym. (2006, 238) puolestaan pitivät yksimielisyyden saavuttamista tehokkaampana keinona oppia verrattuna sosiokognitiiviseen konfliktiin. Toisaalta näitä kahta ei voida nähdä toistensa vastakohtina, vaan sosiokognitiivisen konfliktin ajatellaan yhtälailla saavan opiskelijat pyrkimään yksimieliseen ongelman ratkaisuun.

Kriittisen vastavuoroisuuden hierarkiaa voi kritisoida siitä, että myös reagoimattomuudesta sai yhden pisteen. Loogisempaa olisi ollut, ettei reagoimattomuudesta ei olisi annettu yhtään pistettä, vaan pisteen saamiseen vaadittaisiin edes jonkinlainen reaktio aikaisempaan viestisisältöön. Opiskelijoiden vuorovaikutusta olisi voinut tarkastella laajemminkin kuin hierarkkisten luokkien mukaisesti. Hierarkkisuus pakotti kommentit tiettyyn luokkaan, jolloin yksittäisen viestin monisisältöisyys ei päässyt näkyviin. Opiskelijoiden vuorovaikutusta olisi voinut olla mielekästä tarkastella hienosyisemmin keskustelun vivahteet huomioiden. Toisaalta pienryhmien yhteisöllistä vuorovaikutusta tarkasteltiin kriittisen vastavuoroisuuden hierarkian lisäksi argumentaatiokoherenssin näkökulmasta, jolloin vuorovaikutuksesta saatiin monipuolinen kuva.

Atribuutioteorian sovelluksista tehty luokitus oli hyvin selkeä, sillä tutkijat pääsivät lähes yhdenmukaisesti analyysihin opiskelijoiden attribuutioteorian soveltamisesta. Voidaan kuitenkin pohtia, olisiko attribuutioteorian luokitukset voitu muodostaa jollakin toisella tavalla tai olisiko niiden pisteytys voinut olla toisenlainen. Käytetyssä luokituksessa kaikki sovellukset olivat keskenään samanarvoisia, vaikka toiset niistä olivat opiskelijoille selvästi vaativampia. Luokitus oli myös osittain päällekkäinen, tosin tämä otettiin analyysissä huomioon. Attribuutioteorian soveltamista analysoitaessa huomioitiin vain oikeanlaiset teoria- ja tapaustiedon yhdistelmät, eli virheellisten attribuutioteo-

rioiden sovellusten tarkasteleminen rajattiin tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Niiden tutkiminen olisi kuitenkin voinut tarjota mielenkiintoista lisäinformaatiota.

8.3 Jatkotutkimusmahdollisuudet

Teknologian kehittyminen on mahdollistanut esimerkiksi lukion oppimäärän suorittamisen verkossa. Jotta tutkimustieto voisi vastata tulevaisuuden verkkopedagogiikan haasteisiin, on tärkeää selvittää kuinka verkko-oppijan työskentelyä voidaan tukea optimaalilla tavalla. Tämä tutkimusaineisto tarjoaa itsessään jatkotutkimusmahdollisuuksia, sillä sitä voisi tutkia esimerkiksi argumentatiivisuuden näkökulmasta. Argumentatiivisuuden tutkiminen olisi tärkeää koulukulttuurin kehittämiseksi, sillä suomalaisessa yhteiskunnassa argumentoiva keskustelukulttuuri on vielä melko kehittymätöntä. Tämän vuoksi tarvitaan tutkimustuloksia argumentointitaitojen ja kriittisen ajattelun parantamiseksi. Toisena tästä tutkimusaineistosta nousevana jatkotutkimusideana voisi tutkia käytettyjen skriptien strukturaalisuutta. Jatkotutkimuksilla voisi selvittää, millaiset skriptit tukisivat tapaus- ja teorian tiedon yhdistämistä parhaalla mahdollisella tavalla. Kuinka pitkäkestoisia ja strukturoituja skriptien tulisi olla? Millaisia ominaisuuksia olisi skripteillä, jotka helpottavat oppimista ilman että niillä olisi negatiivisia vaikutuksia?

Jatkossa voisi tutkia esimerkiksi pitkittäistutkimuksella Vygotskyn (1978) mallin mukaista sisäistymisprosessia eli sitä, kuinka ulkoiset skriptit voidaan sisäistää ja ottaa osaksi omaa toimintaa. Ovatko esimerkiksi tässä tutkimuksessa käytetyt skriptit sellaisia, jotka sisäistyvät opiskelijoille? Verkko-oppimista tukemaan ja helpottamaan kehitetyillä skripteillä on lähes aina myös omat rajoitteensa, jolloin ne eivät tue oppimista parhaalla mahdollisella tavalla. Tutkimusten avulla olisikin tärkeää selvittää, millaiset skriptit tukevat parhaiten työskentelyä ja mitkä skriptit puolestaan enneminkin estävät kuin tukevat oppijoiden yhteisöllistä työskentelyä.

LÄHTEET

- Alkula, T., Pöntinen, S. & Ylöstalo, P. 1994. Sosiaalitutkimuksen kvantitatiiviset menetelmät. Porvoo: WSOY.
- Arvaja, M. & Mäkitalo-Siegl, K. 2006. Yhteisöllisen oppimisen kognitiiviset, sosiaaliset ja kontekstuaaliset tekijät: verkkovuorovaikutuksen näkökulma. Teoksessa S. Järvelä, P. Häkkinen & E. Lehtinen (toim.) Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö. Helsinki: WSOY, 125–146.
- Arvaja, M., Rasku-Puttonen, H., Häkkinen, P. & Eteläpelto, A. 2003. Constructing knowledge through a role-play in a web-based learning environment. *Journal of educational computing research*. 28 (4) 319–341.
- Ayala, G. 2007. Scripting collaborative learning in agent-based systems. Teoksessa F. Fischer, I. Kollar, H. Mandl & J. M. Haake (toim.) Scripting computer-supported collaborative learning. *Cognitive, computational and educational perspectives*. New York: Springer, 101–115.
- Baker, M., Hansen, T., Joiner, R. & Traum, D. 1999. The role of grounding in collaborative learning tasks. Teoksessa P. Dillenbourg (toim.) *Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches*. Amsterdam: Pergamon, 31–63.
- Bannon, L. J. 1995. Issues in computer supported collaborative learning. Teoksessa C. O'Malley (toim.) *Computer supported collaborative learning*. Berlin: Springer-Verlag, 267–281.
- Barkley, E. F., Cross, K. P. & Major, C. H. 2005. *Collaborative Learning Techniques. A Handbook for College Faculty*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Barron, B. 2000. Achieving coordination in collaborative problem-solving groups. *The journal of the learning sciences* 9 (4), 403–436.
- Chan, C. K. K. 2001. Peer collaboration and discourse patterns in learning from incompatible information. *Instructional Science* 29 (6), 443–479.
- Cohen, E. G. 1994. Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups. *Review of Educational Research* 64 (1), 1–35.
- De Lisi, R. 2006. A developmental perspective on virtual scaffolding for learning in home and school contexts. Teoksessa A. M. O'Donnell, C. E. Hmelo-Silver & G. Erkens. (toim.) *Collaborative learning, reasoning, and technology*. Mahwah, NJ: Erlbaum, 15–35.

- Dillenbourg, P. 1999. Introduction; What do you mean by “collaborative learning?”
Teoksessa P. Dillenbourg (toim.) Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches. Amsterdam: Pergamon, 1–19.
- Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A. & O’Malley, C. 1996. The evolution of research on collaborative learning. Teoksessa P. Reimann & H. Spada (toim.) Learning in Humans and Machines: towards an interdisciplinary learning science. Oxford: Pergamon, 189–211.
- Dillenbourg, P. & Jermann, P. 2007. Designing integrative scripts. Teoksessa F. Fischer, I. Kollar, H. Mandl & J. M. Haake (toim.) Scripting computer-supported collaborative learning. Cognitive, computational and educational perspectives. New York: Springer, 276–301.
- Erkens, G., Prangmsma, M. & Jaspers, J. (2006) Planning and coordinating activities in collaborative learning. Teoksessa A. M. O’Donnell, C. E. Hmelo-Silver & G. Erkens (toim.) Collaborative learning, reasoning, and technology. Mahwah, NJ: Erlbaum, 233–263.
- Ertl, B., Kopp, B. & Mandl, H. 2007. Supporting collaborative learning in videoconferencing. Teoksessa F. Fischer, I. Kollar, H. Mandl & J. M. Haake (toim.) Scripting computer-supported collaborative learning. Cognitive, computational and educational perspectives. New York: Springer, 213–236.
- Fischer, F., Bruhn, J., Gräsel, C., & Mandl, H. 2002. Fostering collaborative knowledge construction with visualization tools. *Learning and Instruction*, 12 (2), 213–232.
- Haake, J. M. & Pfister, H–R. 2007. Flexible scripting in net-based learning groups. Teoksessa F. Fischer, I. Kollar, H. Mandl & J. M. Haake (toim.) Scripting computer-supported collaborative learning. Cognitive, computational and educational perspectives. New York: Springer, 155–175.
- Howe, C. & Tolmie A. 1999. Productive interaction in the context of computer-supported collaborative learning in science. Teoksessa K. Littleton & P. Light (toim.) Learning with computers. London: Routledge, 24–45.
- Häkkinen, P. & Arvaja, M. 1999. Kollaboratiivinen oppiminen teknologiaympäristössä. Teoksessa A. Eteläpelto & P. Tynjälä (toim.) Oppiminen ja asiantuntijuus. Porvoo: WSOY, 206–221.

- Häkkinen, P. & Mäkitalo-Siegl, K. 2007. Educational perspectives on scripting CSCL. Teoksessa F. Fischer, I. Kollar, H. Mandl & J. M. Haake (toim.) Scripting computer-supported collaborative learning. Cognitive, computational and educational perspectives. New York: Springer, 263–271.
- Hämäläinen, R. 2008. Designing and investigating pedagogical scripts to facilitate computer-supported collaborative learning. Jyväskylä: Koulutuksen tutkimuslaitos.
- Hämäläinen, R. & Arvaja, M. 2009. Scripted collaboration and group-based variations in a higher-education CSCL context. *Scandinavian journal of educational research*. 53 (1), 1–16.
- Hämäläinen, R. & Häkkinen, P. 2006. Verkkotyöskentelyn vaiheistaminen yksilöllisen ja yhteisöllisen oppimisen tukena. Teoksessa S. Järvelä, P. Häkkinen & E. Lehtinen (toim.) Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö. Helsinki: WSOY, 230–346.
- Järvelä, S. & Häkkinen, P. 2002. Web-based cases in teaching and learning – the quality of discussions and a stage of perspective taking in asynchronous communication. *Interactive learning environments* 10 (1), 1–22.
- Keefer, M. W., Zeitz, C. M., & Resnick, L. B. 2000. Judging the quality of peer-led student dialogues. *Cognition and Instruction*, 18 (1), 53–81.
- King, A. 1994. Guiding knowledge construction in the classroom: Effects of teaching children how to question and how to explain. *American Educational Research Journal*, 31 (2), 338–368.
- King, A. 1999. Discourse patterns for mediating peer learning. Teoksessa: A. M. O'Donnell & A. King (toim.) *Cognitive perspectives on peer learning*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 87–115.
- King, A. 2007. Scripting collaborative learning processes: a cognitive perspective. Teoksessa F. Fischer, I. Kollar, H. Mandl & J. M. Haake (toim.) *Scripting computer-supported collaborative learning. Cognitive, computational and educational perspectives*. New York: Springer, 13–37.
- Koli, H & Silander, P. 2002. Verkkoo-oppiminen. Oppimisprosessin suunnittelu ja ohjaus. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.
- Leitão, S. 2000. The potential of argument in knowledge building. *Human Development*, 43 (6), 332–360.

- Light, P., Littleton, K., Messer, D. & Joiner, R. 1994. Social and communicative processes in computer-based problem solving. *European journal of psychology of education*, 9, 93–109.
- Lipponen, L. 1997. Tietotekniikka yhteisöllisen oppimisen tukena. Teoksessa S. Tella (toim.) *Media nykypäivän koulutuksessa. Osa 1. Ainedidaktiikan symposiumi Helsingissä perjantaina 14.2.1997.* Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitos. *Tutkimuksia* 178, 99–106.
- Manninen, J. 2003. Kurssikoulutuksesta oppimisympäristöihin – aikuiskoulutuskäytäntöjen kehityslinjoja. Teoksessa J. Manninen & J. Matikainen (toim.) *Aikuiskoulutus verkossa.* Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus, 29–42.
- Manninen, J. & Nevgi, A. 2003. Opetus verkossa – vuorovaikutuksen uudet mahdollisuudet. Teoksessa J. Matikainen & J. Manninen (toim.) *Aikuiskoulutus verkossa.* Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus, 93–108.
- Manninen, J. & Pesonen, S. 1997. Uudet oppimisympäristöt. *Aikuiskasvatus* 4/97, 267–274.
- Marjanovic, O. 1999. Learning and teaching in a synchronous collaborative environment. *Journal of computer assisted learning* 15 (2), 129–138.
- Marttunen, M. & Laurinen, L. 1999. Argumentoinnin ja kriittisen ajattelun opiskelua yliopistossa: suullisesti vai sähköpostitse? *Kasvatus* 30 (3), 279–289.
- Marttunen, M. & Laurinen, L. 2001. Vuorovaikutusta verkossa ja suullisesti – yhteisöllisen argumentoinnin ja kriittisen ajattelun edistäminen. Teoksessa P. Sallila & P. Kalli (toim.) *Verkot ja teknologia aikuisopiskelun tukena.* Aikuiskasvatuksen 42. vuosikirja. Helsinki: BTJ Kirjastopalvelu Oy, 152–176.
- Mercer, N. 1996. The Quality of Talk in Children's Collaborative Activity in the Classroom. *Learning and Instruction* 6 (4), 359–377.
- Mercer, N. 2000. *Words and Minds. How we use language to think together.* London: Routledge.
- Metsämuuronen, J. 2005. *Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä.* Helsinki: International Methelp Ky.
- Nückles, M., Hübner, S. & Renkl, A. 2008. Short-term versus long-term effects of cognitive and metacognitive prompts in writing-to-learn. *Proceedings of the ICLS-conference, Utrecht, The Netherlands, June 23–28, 2008.*

- O'Donnell, A.M. 1999. Structuring dyadic interaction through scripted cooperation. Teoksessa A. M. O'Donnell & A. King (toim.) *Cognitive perspectives on peer learning*. Mahwah, NJ: Erlbaum, 179–196.
- O'Malley, C. 1995. Designing computer support for collaborative learning. Teoksessa C. O'Malley (toim.) *Computer Supported Collaborative Learning*. Berlin: Springer-Verlag, 283–297.
- Palincsar, A. S. & Brown, A. L. 1984. Reciprocal teaching of comprehension-fostering and monitoring activities. *Cognition and Instruction* 1 (2), 117–175.
- Rasmussen, E. S., Ostergaard, P. & Beckmann, S. C. 2006. *Essentials of social science research methodology*. University Press of Southern Denmark.
- Repo-Kaarento, S. 2004. Yhteisöllistä ja yhteistoiminnallista oppimista yliopistoon – käsitteiden tarkastelua ja sovellutusten kehittelyä. *Kasvatus* 5, 499–515.
- Roschelle, J. 1996. Learning by collaborating: convergent conceptual change. Teoksessa T. Koschmann (toim.) *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 209–248.
- Roschelle, J. & Teasley, S. 1995. The construction of shared knowledge in collaborative problem-solving. Teoksessa C. O'Malley (toim.) *Computer supported collaborative learning*. Berlin: Springer-Verlag, 69–97.
- Scardamalia, M. & Bereiter, C. 1994. Computer support for knowledge-building communities. *The Journal of the learning sciences* 3 (3), 265–283.
- Scardamalia, M., Bereiter, C. & Lamon, M. 1994. The CSILE project: Trying to bring the classroom into world 3. Teoksessa K. McGilly (toim.) *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice*, 201–228. Cambridge: The MIT Press.
- Teasley, S. 1997. Talking about reasoning: How important is the peer in peer collaboration? Teoksessa L. B. Resnick, R. Säljö, C. Pontecorvo & B. Burge (toim.) *Discourse, tools and reasoning: essays on situated cognition*. Berlin: Springer, 361–384.
- Tynjälä, P. 1999. *Oppiminen tiedon rakentamisena. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita*. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Van Boxtel, C., Van der Linden, J. & Kanselaar, G. 2000. Collaborative learning tasks and the elaboration of conceptual knowledge. *Learning and Instruction*, 10 (4), 311–330.

- Vastamäki, J. 2007. Kyselylomaketutkimus: tutkimusasetelman ja mittareiden valinta. Teoksessa J. Aaltola & R. Valli (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Vilkka, H. 2007. Tutki ja mittaa. Määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Tammi.
- Vygotsky, L. S. 1978. Mind in society: the development of higher psychological processes. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Weinberger, A. 2003. Scripts for computer-supported collaborative learning. Effects of social and epistemic cooperation scripts on collaborative knowledge construction. Ludwig-Maximilians-University, München. Dissertation.
Tulostettu 10.10.2007
http://edoc.ub.uni-muenchen.de/1120/1/Weinberger_Armin.pdf
- Weinberger, A., Ertl, B., Fisher, F. & Mandl, H. 2005. Epistemic and social scripts in computer-supported collaborative learning. *Instructional Science* 33 (1), 1–30.
Tulostettu 17.10.2007
<http://www.springerlink.com/content/v6552670444nl467/fulltext.pdf>
- Weinberger, A. & Fisher, F. 2006. A framework to analyze argumentative knowledge construction in computer-supported collaborative learning. *Computer & Education* 46 (1), 71–95.
- Weinberger, A., Stegmann, K. & Fischer, F. 2007. Knowledge convergence in collaborative learning: Concepts and assessment. *Learning and Instruction* 17 (4), 416–426.
- Wilson, B. 1996. Constructivist learning environments: Case studies in instructional design. Englewood Cliffs, NJ: Educational technology publications.

LIITTEET

Liite 1: Attribuutioteoria

Attribuutioteoria Bernhard Weinerin mukaan

Attribuutioteorian ydin perustuu tutkimukseen, jossa selvitetään, miten ihmiset selittävät eli ”attribuoivat” eri tavoin tapahtumien syytä. Perustana erilaisille selittämistavoille on ihmisten tarve yrittää ymmärtää ja hallita omaa ympäristöään: ymmärtääkseni ja hallitakseni ympäristöäni haluan saada selville, miksi joku tietty asia tapahtuu. Jos minulla ei ole aavistustakaan siitä, miksi esimerkiksi juomalasini putoaa pöydältä, kuvittelen pian, että huoneessani kummittelee – pelottava ajatus. Mukavampaa on tietää, että lasi putosi, koska laitoin sen pöydän reunalle ja tönäisin sitten pöytää kevyesti.

Bernhard Weinerin attribuutioteoriassa syyselityksistä erotetaan kaksi ulottuvuutta: sisäinen vs. ulkoinen syy (vaikuttajataho) ja syyn pysyvyys. Näiden ulottuvuuksien avulla on mahdollista rakentaa systemaattinen malli attribuutioista. Vaikuttajataho ulottuvuutena merkitsee, että syy on joko toimijassa itsessään tai jossain ulkoisessa tekijässä. Pysyvyyden ulottuvuudessa attribuutiot vaihtelevat sen mukaan, ovatko syyt ajallisesti pysyviä (”se on aina niin”) vai ajallisesti muuttuvia (”ensi kerralla voi tapahtua toisin”).

Seuraavaksi tarkastellaan näiden ulottuvuuksien avulla, miten erilaiset syyselitykset muodostuvat. Otetaan esimerkiksi tilanne, jossa koululainen on saanut kokeesta huonon arvosanan. Miten hän mahdollisesti selittää epäonnistumisensa syytä.

1. Koululainen saattaa syyttää lahjakkuutensa puutetta. Lahjakkuutta voidaan pitää sisäisenä syynä, eli heikon suorituksen syy on ihmisessä itsessään. Sitä voidaan pitää myös pysyvänä ominaisuutena, sillä ei voida olettaa, että koululainen olisi lahjakkaampi saadessaan seuraavan koulutehtävän. Täten tässä yhteydessä puhutaan sisäisesti pysyvästä attribuutiosta.
2. Koululainen voisi selittää epäonnistumisensa myös tehtävien vaikeudella. Koululainen ei pysty itse vaikuttamaan tehtävien vaikeuteen, joten hänen epäonnistumisensa johtui ympäristöstä. Tämä on esimerkki ulkoisesti pysyvästä attribuutiosta.
3. Lisäksi koululainen voi selittää epäonnistumisensa syyksi sen, että hän ei yrittänyt eikä nähnyt tarpeeksi vaivaa onnistuakseen hyvin koulutehtävässään. Yrittäminen on sisäinen tekijä, sillä koululainen voi itse säädellä, kuinka ahkerasti hän tehtäviään tekee. Tämä on esimerkki sisäisestä vaihtelevasta attribuutiosta.

4. Koululainen voi vielä yrittää selittää epäonnistumisensa syyksi sattuman. Sattumaan ei koululainen voi itse vaikuttaa, vaan se on ulkoinen syy. Seuraavalla kerralla sattuma voi olla koululaiselle suosiollinen. (Ulkoisesti vaihteleva attribuutio)

Samoja syyselityksiä (attribuutiomalleja) voi käyttää myös silloin, kun koululainen suoriutuu koulutehtävästään erinomaisesti – myös tässä tapauksessa hän voi selittää tämän johtuvan jostakin edellä mainitusta neljästä tekijästä eli lahjakkuudesta, tehtävän vaikeudesta, omasta yrittämisestä tai sattumasta. Kun nämä neljä tehtävän suorittamiseen vaikuttavaa tekijää sijoitetaan nelikenttään, syntyy seuraava taulukko:

Taulukko: Tehtävän suorittamiseen vaikuttavien tekijöiden luokitus Weinerin (1971) mukaan.

PYSYVYYS	VAIKUTTAJATAHO	
	sisäinen	ulkoinen
pysyvä	lahjakkuus	tehtävän vaikeus
vaihteleva	yrittäminen	sattuma

Attribuutioteoriassa oletetaan, että erilaisilla attribuutiotyyleillä on pitkälle ulottuvat seuraukset. Näin koululaisen käyttäytymiseen oppimistilanteissa vaikuttaa se, mitkä syyt hän yhdistää koulumenestykseensä. Seuraavat vaihtoehdot ovat mahdollisia:

1. On todennäköistä, että menestyksen selittäminen (attribuointi) omilla kyvyillä vaikuttaa positiivisesti tulevaan käyttäytymiseen suoritustilanteissa. Koululainen, joka selittää menestyksensä omilla kyvyillään, on myös tulevaisuudessa motivoitunut tekemään vaikeita tehtäviä, sillä hän tietää omaavansa tehtävien ratkaisuun vaadittavat kyvyt.
2. Sitä vastoin erityisen epäsuotuisa on tilanne, jossa omaa menestystä selitetään ulkoisilla tekijöillä eli sattumalla. Tämä johtaa haluttomuuteen tehdä vaikeita tehtäviä, sillä ulkoisia syitä ei voi hallita, joten ei ole järkevää rasittaa itseään sen enempää.
3. Sitä vastoin on hyvä asia, kun epäonnistumisia selitetään vaihtelevilla syillä eli sattumasta johtuvaksi ("*oli huono tuuri*") tai yrittämisen puutteella. Vaihtelevat syyt eivät tietenkään päde pidemmän päälle. Koululainen, jonka mielestä hänen epäonnistumisensa syy on yrittämisen puute, tietää siis, että hän voi saada parempia tuloksia ponnistelemalla enemmän.
4. On todella haitallista, jos epäonnistumiset selitetään omien kykyjen puutteella. Tässä tapauksessa koululaisesta jonkin aineen opiskelu tuntuu hyödyttömältä, sillä hän luulee olevansa siinä heikko eikä asiaa voi muuttaa.

Tähän asti tarkasteltiin vain ns. omia syyselityksiä eli attribuutioita, jotka henkilö antaa itse itselleen. Myös muut voivat selittää henkilön käyttäytymistä, jolloin on kyse toisten tekemistä attribuutioista eli syyselityksistä. Toisten tekemillä attribuutioilla voi olla samanlaiset vaikutukset koululaisten käyttäytymiseen kuin omilla attribuutioilla. Erityisesti henkilöiden, jotka toimivat pedagogisissa avainasemissa, kuten esimerkiksi vanhempien ja opettajien, pitäisi attribuoida lasten onnistumiset ja epäonnistumiset suotuisella tavalla. Ensiksikin on mahdollista, että

oppilaat omaksuvat toisten tekemät syyselitykset. Toiseksi opettajien oppilaistaan tekemät attribuutiot vaikuttavat siihen, miten hän heitä opettaa.

Jos esimerkiksi fysiikan opettaja pitää tyttöjä vähemmän lahjakkaina kuin poikia, hän antaa tyttöjen vastata harvemmin tunneilla eikä vaadi heiltä yhtä paljon. Tämä voi johtaa siihen, että tytöt todella menestyvät fysiikassa huonommin kuin pojat. Kolmanneksi jos vanhemmat esimerkiksi uskovat, että heidän lapsensa koulumenestys johtuu pääasiassa hänen lahjakkuudestaan eikä niinkään yrittämisestä, he eivät juurikaan rohkaise lastaan tekemään koulutehtäviään. Attribuutioteoriassa siis oletetaan, että jo pelkästään jo sillä, että henkilö ajattelee (tai havaitsee) olevansa lahjakas jossain asiassa, on suuri vaikutus hänen motivaatioonsa tulevissa tehtävissä. Tällä on pedagogista merkitystä, sillä oppilaiden omat attribuutiot vaikuttavat siihen, miten he oppivat ja suoriutuvat. Oppilaiden itsestään tekemien attribuutioiden lisäksi myös toisten heistä tekemät attribuutiot vaikuttavat oppilaiden koulumenestykseen. Attribuutiotyyleihin voi kuitenkin vaikuttaa harjoittelun avulla.

Attribuutioteoria tarjoaa kaksi lähtökohtaa toimia pedagogisesti. Ensimmäisessä lähestymistavassa toisten tekemiin epäsuotuisiin syyselityksiin yritetään vaikuttaa. Tällöin pedagogisessa avainasemassa olevat henkilöt, kuten vanhemmat ja opettajat, opetetaan tekemään lastensa tai oppilaidensa toimintaa kannustavia attribuutioita selittäessään heidän suoriutumistaan. Esimerkki Ziegler työryhmineen opetti ihmisiä arvioimaan uudelleen aikaisemmin tekemiään attribuutioita. Harjoitellessaan opettajat oppivat antamaan oppilailleen sellaisia kirjallisia palautteita koulutehtävistä, jotka saivat oppilaat tekemään kannustavia syyselityksiä omasta toiminnastaan, jotka puolestaan nostivat oppimismotivaatiota.

Toisessa lähestymistavassa oppilaita puolestaan opetettiin muuttamaan omat aikaisemat epäedulliset syyselityksensä heitä itseään kannustaviksi. Lisäksi tuettiin oppilaiden jo tekemiä positiivisia attribuutioita. Esimerkiksi fysiikan peruskurssilla olevat kahdeksannen luokan oppilaat oppivat selittämään epäonnistumisensa vaihtelevilla syillä eivätkä syyttämään itseään puutteellisesta lahjakkuudesta. Sekä tytöt että pojat, jotka osallistuivat attribuutioharjoitteluun oppivat selittämään suorituksiaan heitä itseään kannustavalla tavalla. Lisäksi he olivat motivoituneempia ja kiinnostuneempia koulutyöstä kuin vertailuryhmän oppilaat, jotka eivät osallistuneet harjoitteluun.

Liite 2: Matematiikka-tapauskertomus

Tapaus Matematiikka

Olet harjoittelijana lukiossa ja osallistut koulupsykologiseen neuvonantokeskusteluun Michael Petersin kanssa. Michael on lukion ensimmäisellä luokalla: Jotenkin minulle on koko ajan selvempää, että matematiikka ei ole yksinkertaisesti minun aineeni. Viime vuonna en melkein päässyt matikkaa läpi. Rouva Weber, matematiikanopettajani, sanoi minulle, että minun täytyy tehdä paljon töitä päästäkseni läpi yhdeksännestä luokasta. Vanhempani reagoivat oikeastaan aika hyvin kun kerroin heille asiasta. No, äitini sanoi, loppujen lopuksi kukaan meistä ei ole "välkky" matikassa. Isäni virnistä. Sitten hän kertoi, kuinka oli selvinnyt matematiikan loppukokeista vain juuri ja juuri lunttilappujen avulla ja lunttaamalla paljon muilta. Petersit, sanoi isä sitten, olivat jo silloin olleet matikanopettajien kauhu. Kerroin tämän tarinan eräässä koulun juhlassa hieman hiprakassa rouva Weberille. Hän sanoi, että tämä tekosyy ei ollut hänestä yhtään huono. Mutta ei myöskään hyvä, se oli hänestä nimittäin juuri tekosyy ja ihminen voi keksiä myös muita tekosyitä perustellakseen loputonta laiskuuttaan. Viime kouluvuoden onnistuin vielä selvittämään, mutta uusi kouluvuosi jännittää minua todella!