



HELSINGIN YLIOPISTO  
HELSINGFORS UNIVERSITET  
UNIVERSITY OF HELSINKI

# **SOSIAALINEN ROBOTTI SOSIOKULTTUURISENA EKSPERTTINÄ SOSIAALISTEN TAITOJEN KEHITTÄMISEN NÄKÖKULMASTA TARKASTELTUNA**

Helsingin yliopisto  
Käyttäytymistieteellinen tiedekunta  
Opettajankoulutuslaitos  
Kandidaatin tutkielma  
Kasvatuspsykologia  
Huhtikuu 2016  
Solja Sulkunen

Ohjaaja: Kaisu Mälkki



Tiedekunta - Fakultet - Faculty Käyttäytymistieteellinen		Laitos - Institution - Department Opettajankoulutuslaitos	
Tekijä - Författare - Author Solja Sulkunen			
Työn nimi - Arbetets titel Sosiaalinen robotti sosiokulttuurisena eksperttinä sosiaalisten taitojen kehittämisen näkökulmasta tarkasteltuna			
Title Social robot as a sociocultural expert from the social skills improvement point of view			
Oppiaine - Läroämne - Subject Kasvatuspsykologia			
Työn laji/ Ohjaaja - Arbetets art/Handledare - Level/Instructor Kandidaatin tutkielma / Kaisu Mälkki		Aika - Datum - Month and year Huhtikuu 2016	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 43 s
Tiivistelmä - Referat - Abstract <p>Sosiaalisen robotiikan on todettu olevan nopeasti kehittyvä teknologian muoto ja sen parissa tehtävä tutkimus on levinnyt myös kasvatuksellisten kysymysten pariin. Kyseisen tutkimusalueen tulokset korostavat sosiaalisen robotin roolia oppimista tukevana teknologisenä välineenä mutta sen mahdollisuuksia oppimista edistävänä vuorovaikutuskumppanina toimimiseen ei ole käsitelty vielä juuri lainkaan.</p> <p>Tämän tutkimuksen tavoitteena on tarkastella sosiaalisen robotiikan hyödynnettävyyttä lapsen sosiaalisten taitojen kehittämisessä. Sosiaalisten taitojen voidaan katsoa koostuvan vuorovaikutuksellisista, tunteisiin liittyvistä sekä suunnittelu- ja päätöksentekotaidoista. Tässä tutkimuksessa sosiaalisen robotiikan hyödynnettävyyttä tarkastellaan sosiokulttuurisen ekspertin toimintojen kautta. Ekspertin tehtävänä on olla oppimislanteessa oppimista tukeva vuorovaikutuskumppani, jonka avulla voidaan toimia oppijan taitojen ylärajoilla, lähikehityksenvyöhykkeellä (zone of proximal development).</p> <p>Tutkimuksen aineisto koostuu kymmenestä sosiaalisen robotiikan tutkimuksesta ja tieteellisestä artikkelista, joissa tarkastellaan sosiaalisen robotiikan käytön hyötyjä lapsen sosiaalisia taitoja harjoitettaessa. Tutkimus on integroivan kirjallisuuskatsauksen ja metasynthesin menetelmiin perustuva analyysi (Salminen 2011), jonka aineiston käsittely toteutettiin sisällönanalyysille tunnusomaista strukturoitua analyysirunkoa käyttäen (Tuomi &amp; Sarajärvi 2004).</p> <p>Tutkimuksen tulokset ovat, että sosiaalinen robotti kykenee toimimaan monella eksperttiyttä vastaavalla osaluueella, mutta ainakaan vielä se ei pysty siihen täysin autonomisesti. Parhaiten sosiaalisen robotin voi katsoa toimivan eksperttinä sosiaalisten taitojen puutteista kärsivien pienten lasten kanssa. Huomattavaa on, että sosiaalisen robotin läsnäolo saa aikaan spontaania puhetta, katsekontakteja ja jaettua huomiota lapsen ja harjoitustilanteessa olevan aikuisen tai vertaisen välillä. Pystyäkseen toimimaan eksperttinä myös vanhempien tai sosiaalisilta taidoiltaan kyvykkäämpien lasten parissa sosiaalisen robotin tulisi kyetä autonomisesti säätelemään omaa toimintaansa vuorovaikutuskumppanin kehitystasoa vastaavasti.</p> <p>Johtopäätöksiä esitetään, että sosiaalinen robotiikka ei kykene vielä korvaamaan opettajaa kasvattajana mutta on kykeneväinen toimimaan sosiaalisten taitojen kehittymistä ja muuta opetusta tukevana teknologiana. Sosiaalisen robotiikan eksperttiyttä tukevat ominaisuudet tekevät siitä kuitenkin erittäin kilpailukykyisen vaihtoehdon muihin sosiaalisten taitojen kehittämistä tukeviin välineisiin verrattuna.</p>			
Avainsanat – Nyckelord Sosiaalinen robotiikka, sosiaaliset taidot, sosiokulttuurinen ekspertti			
Keywords Social robotics, social skills, sociocultural expert			
Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited Helsingin yliopiston kirjasto, keskustakampuksen kirjasto, käyttäytymistieteet / Minerva			
Muita tietoja - Övriga uppgifter - Additional information			



Tiedekunta - Fakultet - Faculty <b>Behavioural Sciences</b>		Laitos - Institution - Department <b>Teacher Education</b>	
Tekijä - Författare - Author <b>Solja Sulkunen</b>			
Työn nimi - Arbetets titel <b>Sosiaalinen robotti sosiokulttuurisena ekspertinä sosiaalisten taitojen kehittämisen näkökulmasta tarkasteltuna</b>			
Title <b>Social robot as a sociocultural expert from the social skills improvement point of view</b>			
Oppiaine - Läroämne - Subject <b>Educational psychology</b>			
Työn laji/ Ohjaaja - Arbetets art/Handledare - Level/Instructor <b>Bachelor's Thesis / Kaisu Mälkki</b>		Aika - Datum - Month and year <b>April 2016</b>	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages <b>43 pp.</b>
Tiivistelmä - Referat - Abstract <p>Social robotics is a fast developing form of technology. Its research has spread into the field of education and it shows promising results about social robotics as a form of technology that supports learning. However, its capabilities to operate as a learning supportive interaction partner has not been studied much.</p> <p>The purpose of this research is to examine the usability of social robotics in improving children's social skills. Social skills are seen to construct from inter-relational skills, emotion related skills and planning- and decision making skills (Kalliopuska 1995; Wicksted, Morrison &amp; Bellack 2012). In this research the usability of social robotics is evaluated through the operating areas of a sociocultural expert based on the views of Wood, Bruner &amp; Ross (1976) and Spence (2003). The purpose of an expert is to be an agent that supports its interaction partner's learning and helps the partner to operate on his/her zone of proximal development.</p> <p>For this research ten scientific social robotics related studies were analyzed. In the studies social robots were used to help children improve their social skills. The research is a combination of integrative literature review and a metasynthesis (Salminen 2011). A structural framework created especially for this study was used to analyze the research material. This is typical when conducting a content analysis (Tuomi &amp; Sarajärvi 2004).</p> <p>The research results are that social robots are capable of operating in multiple fields of a sociocultural expert but not fully autonomously. The expertise is strongest when working with young children who have deficits in basic social skills. What is notable is that the presence of a social robot induced spontaneous speaking, eye-contacts and shared attention between a child and an adult or another child. To be able to operate as an expert with older and socially more skilled children the social robot should be able to adjust its operations autonomously according to its interaction partner's level of social skills.</p> <p>As a conclusion it is to say that social robots cannot yet replace a teacher as an educator but can be used to support the development of social skills and other types of learning. Being able to operate partially as a sociocultural expert social robot can be seen as a highly competitive option in improving children's social skills compared to other tools and methods used.</p>			
Avainsanat - Nyckelord <b>Sosiaalinen robotiikka, sosiaaliset taidot, sosiokulttuurinen ekspertti</b>			
Keywords <b>Social robotics, social skills, sociocultural expert</b>			
Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited <b>Central Campus Library/Behavioural Sciences/Minerva</b>			
Muita tietoja - Övriga uppgifter - Additional information			

## Sisällysluettelo

1. JOHDANTO .....	2
2. SOSIAALINEN ROBOTIIKKA JA SOSIAALISTEN TAITOJEN OPPIMINEN .....	4
2.1. Sosiaalinen robotiikka .....	4
2.2. Sosiaalinen teknologia oppimisen tukena .....	5
2.3. Sosiaaliset taidot .....	6
2.4. Sosiokulttuurinen ekspertti oppimisen tukena .....	8
3. TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET .....	10
4. TUTKIMUKSEN TOTEUTUS .....	12
4.1. Arvioiva synteesi .....	12
4.2. Aineiston haku ja esittely .....	13
4.3. Aineiston analyysi .....	16
5. SOSIAALISEN ROBOTIIKAN MAHDOLLISUUDET JA RAJOITUKSET SOSIOKULTTUURISENA EKSPERTTINÄ TOIMIMISEEN .....	18
5.1. Aineiston kuvaus .....	18
5.2. Harjoitustilanteissa esiintyvät sosiaaliset taidot .....	18
5.3. Sosiaalisten taitojen kehittäminen sosiaalisen robotin eksperttiyden näkökulmasta .....	21
6. JOHTOPÄÄTÖKSET .....	32
7. LUOTETTAVUUS .....	36
LÄHTEET .....	38
LIITTEET .....	42
Analyysipohja 1: Sosiaalisten taitojen ilmeneminen harjoitustilanteissa .....	42
Analyysipohja 2: Sosiaaliset taidot jäsennettynä eksperttiyden mukaan .....	43
Kuva 1 Sosiaalisten taitojen osa-alueet Kalliopuskaa (1995) & Wickstedtia ym. (2012) mukaillen .....	7
Kuva 2 Eksperttiyden osa-alueet johdettuna Woodin ym. (1976) & Spencen (2003) näkemyksistä .....	9
Kuva 3 Tutkimusongelman asettelu .....	11
Taulukko 1 Aineiston kuvailu .....	15
Taulukko 2 Sosiaalisten taitojen ilmeneminen .....	19
Taulukko 3 Sosiaaliset taidot jäsennettynä eksperttiyden mukaan .....	21

# 1. Johdanto

Sosiaalinen robotiikka eli ihmisen kanssa vuorovaikutteisesti toimivat robotit ovat ilmiö, mikä on selvästikin tulossa osaksi yhteiskuntaa ja elämää ympäri maailman. Näin ollen se tulee myös osaksi sosiaalista vuorovaikutusta. Sosiaalisen robotiikan erityispiirteitä ovat nimenomaan sen inhimillistä vuorovaikutuksellisuutta, kuten eleitä ja sanallista viestintää, mallintavat ominaisuudet. Sosiaalisesta robotiikasta voi kuulla puhuttavan radiossa, lukea ajoittain niin valtakunnallisista kuin kansainvälisistäkin uutisvirroista sekä löytää sen parissa työskenteleviä yrityksiä ja sitä tutkivia yliopistollisia tutkimusohjelmia, kuten esimerkiksi ruotsalainen Furhat Robotics ja Yalen yliopiston Social Robotics Lab.

Tällä hetkellä suurin osa sosiaalista robotiikkaa käsittelevistä uutisista koskee sosiaalisen robotiikan roolia kotiapuna tai hoitoaloilla. Viimeisimpänä Tiede-lehteen pääsi kuitenkin edistyksellinen japanilainen Pepper-robotti, joka osaa tulkita tunteita ja jonka tarkoitus on olla niin sanotusti kaverirobotti (Paukku 2015). Tämä tarkoittaa, että ihmisen ja robotin välinen yhteys syvenee huimaa vauhtia, mikä osaltaan tekee aiheesta sekä mielenkiintoisen, että tarpeellisen tutkia myös kasvatusalan ammattilaisia ajatellen. Maailmanlaajuisesti sosiaalisen robotiikan kokeiluja koulumaailmassa on tehty jo jonkun verran, mutta sosiaaliin taitoihin liittyvää sosiaalisen robotiikan tutkimusta on raportoitu lähinnä autististen lasten parista. Vaikka sosiaalisen robotiikan tutkimus on vielä nuorta, on sen parista tehty erittäin positiivisia huomioita sen käytöstä sosiaalisten taitojen opetuksen apuna (ks. esim. Chabibihan 2013; Scassellati 2005; Werry ym. 2001).

Teknologisen kehityksen johtaminen teollisuuden ja palveluiden tuotannon koneistumiseen lisää tutkimusaiheen merkittävyyttä. Tulevaisuudessa myös opettajan rooli ja merkitys voivat kokea muutoksen erityisesti silloin, jos sosiaalisen robotin todetaan voivan korvaavan opettajan asiantuntijana niinkin monimutkaisen taidon, kuin sosiaalisen kyvykkyyden osalta.

Kiinnostus sosiaalisen robotiikan hyödynnettävyydestä opetuksen apuna innosti tutkimaan ilmiötä lähemmin. Tematiikka kiehtoi uutuudellaan ja mielenkiinto kouluinstituution kehittämistä kohtaan kannusti sosiaalisen robotiikan tutkimuksen pariin. Havainto informaaleissa oppimisympäristöissä kehitetyn teknologian, kuten tietokoneen, järjestelmällisestä siirtymisestä koululuokkiin ennakoivat myös, että sosiaalinen robottikin tulee löytämään tiensä formaaleihin oppimisympäristöihin. Näkemykseni on, että voidakseen

antaa oppilailleen parhaat mahdolliset valmiudet elämään yhteiskunnassa, jossa teknologinen kehitys vain kiihtyy, ja jossa teknologia jo nyt on suuri osa oppilaiden arjen toimintoja, tulee opettajan myös pystyä työskentelemään eri teknologiavälineiden parissa ja hyödyntämään niiden eri ominaisuuksia.

Kiinnostukseni yhdistää sosiaalisen robotiikan tutkimus lapsen sosiaalisten taitojen kehittämisen tarkasteluun johtui useissa eri yhteisöissä tekemästäni huomiosta sosiaalisten vuorovaikutustaitojen suuresta vaihtelevuudesta jäsenistön keskuudessa. Tässä kandidaatin tutkielmassani tarkastelenkin sosiaalisten taitojen kehittämistä sosiokulttuurisen oppimisteorian näkökulmasta, joka tarjoaa tulokulmaa siihen mikä on osaavamman tukijan merkitys parempien oppimistulosten saavuttamiselle. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, millä tavoin sosiaalinen robotti voi toimia sosiokulttuurisen ekspertin roolissa kyseisten taitojen kehittämisen kannalta. Tutkimuksen kautta kerrytetään tietoa uudesta teknologisesta välineestä, tehdään havaintoja kehitystä vaativista osa-alueista sekä päätelmiä sen käytettävyydestä käytännön ympäristössä; sosiaalisten taitojen harjoitustilanteissa. Tämä työ avaa tuoreen ja edistyksellisen näkökulman kasvatuksen ja uuden teknologisen ilmiön hyödyntämisen tarkasteluun yhdistäessään toisiinsa sosiaalisen robotiikan asiantuntijuuden ja sosiaalisten taitojen kehittämisen tutkimusta.

## 2. Sosiaalinen robotiikka ja sosiaalisten taitojen oppiminen

Tässä luvussa esittelen tutkielman tarkastelunäkökulmat, jotka toimivat tutkimusta ja sen analyysia raamittavina tekijöinä. Avaan ensin sosiaalisen robotiikan käsitteen kuvatakseni tarkemmin tässä tutkimuksessa tarkasteltavaa teknologista välinettä ja sen ominaisuuksia. Sen jälkeen perustelen, miksi teknologisen välineen voidaan katsoa olevan oppimista tukeva tekijä ja perustelen näin miksi niiden suhdetta tulisi ylipäätään tutkia. Lisäksi erittelen, mistä osa-alueista sosiaaliset taidot koostuvat Kalliopuskan (1995) ja Wickstedin, Morrisonin & Bellackin (2012) mukaan, tuodakseni esiin, minkä taitojen oppimiselle tutkimuksen analyysi pohjautuu. Sosiokulttuurisen ekspertin roolin avaamiseksi esittelen Woodin, Rossin ja Brunerin (1976) sekä Spencen (2003) teorioiden pohjalta koostetun mallin oppimista tukevan henkilön toiminnan osa-alueista. Tutkimuksessa tarkastellaan sosiaalisen robotiikan toimintamahdollisuuksia ja –rajoituksia kyseisten eksperttiyden osa-alueiden puitteissa.

### 2.1. Sosiaalinen robotiikka

Tässä tutkimuksessa olennaisessa osassa on sosiaalinen robotiikka, jonka käytön vaikutuksia lapsen sosiaalisten taitojen kehitykselle arvioidaan tieteellisten tutkimusten ja raporttien avulla. Salemin, Koppin, Wachmuthin, Rohlfingin ja Joublinin (2012, 204) mukaan sosiaalinen robotti on edistysellinen teknologinen laite, jolla on inhimillisiä piirteitä ja joka hallitsee inhimilliselle käytökselle ja sosiaaliselle vuorovaikutukselle ominaisia tapoja ja eleitä. Vielä kehitysasteella on inhimillisen kosketuksen lisääminen robotiikkaan uskottavasti ilman, että se herättää oudoksuntaa tai jopa pelkoa (Salem ym. 2012, 204). Sosiaaliset robotit voivat olla joko ihmismäisiä humanoideja, hyvinkin mekaanisen näköisiä laitteita tai eläin- tai sarjakuvamaisia olioita (Kozima & Nagakawa 2006, 271). Yksi tunnetuimmista sosiaalisista roboteista lienee Aldebaranin NAO-robotti, jota on laajalti käytetty mm. tietotekniikan ja luonnontieteiden opetuksessa peruskoulusta yliopistoihin (Aldebaran viralliset internetsivut).

Feil-Seiferin ja Mataricin (2005) mukaan sosiaaliset robotit voidaan jakaa avustaviin robotteihin, sosiaalisesti vuorovaikutteisiin robotteihin ja näiden yhdistelmiin eli sosiaalisesti avustaviin robotteihin. Avustavat robotit antavat tukea ihmiskäyttäjälle joko fyysisen tai ei-

fyysisen kontaktin kautta. Niiden pääasiallinen tarkoitus on avustaa liikkumarajoitteisia henkilöitä. Sosiaalisesti vuorovaikutteisten robottien tarkoitus on puhtaasti vuorovaikutuksellisuus, missä korostuvat sekä puhe että eleet. (Feil-Seifer & Mataric 2005, 465.) Tällaisia robotteja ovat erityisesti niin sanotut kaverirobotit, jotka pystyvät mukautumaan vuorovaikutustilanteisiin eri henkilöiden vaatimalla tavalla (Fong, Nourbakhsh & Dautenhahn 2003, 146). Feil-Seiferin ja Mataricin (2005, 465) mukaan sosiaalisesti avustavat robotit sijoittuvat kahden edellä mainitun tyyppin välimaastoon ja niiden tarkoitus on avustaa vuorovaikutuksen kautta. Tällaisia robotteja voidaan käyttää erityisesti oppimisen tukemisessa (Feil-Seifer & Mataric 2005, 465). Sosiaalisesti avustava robotti voi oppimistilanteesta, opetuksen sisällöstä, oppilaan tarpeesta ja ohjaavasta aikuisesta riippuen toimia esimerkiksi toverina, tuutorina tai välineenä (Mubin, Stevens, Shahid, Al Mahmud & Dong 2013, 1.) Sosiaalisten taitojen harjoitustilanteissa käytetyt robotit voidaan tämän luokittelun perusteella katsoa kuuluvan pääasiallisesti sosiaalisesti vuorovaikutteisten robottien ryhmään.

## **2.2. Sosiaalinen teknologia oppimisen tukena**

Tämän hetkisen tutkimustiedon mukaan teknologiavälineiden käytöstä on hyötyä oppimiselle. Kuten esimerkiksi Lukas (2014, 39) esittää, teknologia välineenä on jotain, jonka avulla voidaan edistää oppimista ja älykkyyttä vaikuttamalla kognitiivisiin toimintoihimme. Lukas (2014, 33) on tarkastellut teknologian käytön hyötyjä myös kasvatuksellisesta näkökulmasta ja toteaa, että sen käytön kautta voidaan vahvistaa oppilaan omaa toimijuutta teknologian käyttäjänä ja oppijana passiivisen kuuntelun sijaan. Lukas (2014, 33;35) kiteyttää, että teknologiaa tulisi käyttää apuvälineenä ja kannustimena henkilökohtaiseen kehitykseen, yhteistyöhön ja positiiviseen kommunikaatioon, ei ainoastaan tarjoamaan valmista tietoa ja temanttisia sisältöjä. Tarkoituksena on ylittää osallistujien aiempi osaaminen ja auttaa heitä saavuttamaan jotain uutta (Paavola 2012, 115).

Sosiaalinen robotti on teknologinen väline, vaikka se voikin omata hyvinkin uskottavia inhimillisiä piirteitä (Fong, Nourbakhsh & Dautenhahn 2003). Robotin teknologisuus saatetaan unohtaa helposti, sillä ihmisellä on taipumus kohdella mitä tahansa hiemankin sosiaalisuuteen viittaavia ominaisuuksia omaavaa teknologiaa jossain enenevässä määrin



sosiaalisena agenttina, pelkän työvälteen sijaan (Mubin ym. 2013). Tässä tutkimuksessa sosiaalinen robotti käsitetään sekä teknologiavälteenä, että sosiaalisena agenttina. Teknologisuus korostuu erityisesti silloin, kuin sosiaalinen robotti on ihmisen etäohjaama, kuten vaikkapa robottinukke Robota (Billard, Dautenhahn & Hayes 1998). Sosiaalinen agenttius painottuu sosiaalisen robotin ollessa autonominen, jollainen on esimerkiksi lelumainen Keepon (Kozima & Nagakwa 2006).

### **2.3. Sosiaaliset taidot**

Jos sosiaalista robottia halutaan käyttää sosiaalisten taitojen kehittämisen apuna, on tällöin pystyttävä erittelemään, mistä osa-alueista kyseiset taidot koostuvat. Sosiaalisten taitojen määritelmiä on useita ja ne ovat vahvasti aikaan ja paikkaan sidottuja (Keltinkangas-Järvinen 2010, 20), mikä lisää osa-alueiden tunnistamisen haastavuutta. Useissa määritelmissä kuitenkin korostuu yksilön kyky yhdistellä ja hyödyntää omaksumiaan toimintamalleja onnistuakseen vuorovaikutustilanteissa joko ympäristön tai tämän itsensä asettamien tavoitteiden mukaan (esimerkiksi Spence, 2003, 85).

Sosiaaliset taidot koostuvat useista intra- ja interpersoonallisista toimista, jotka Kalliopuska (1995) on teoksessaan jakanut vuorovaikutukseen (1), kuten keskusteluun ja kuunteluun liittyviin taitoihin, tunteita käsitteleviin ja itsesäätelytaitoihin (2) sekä suunnittelu- ja päätöksentekotaitoihin (3). Sosiaaliset taidot eivät ole biologisia ominaisuuksia, kuten sosiaalisuus, vaan ne opitaan vuorovaikutuksessa (Keltinkangas-Järvinen 2010, 17). Spence (2003) kuitenkin huomauttaa, että lapsen yksilölliset kognitiiviset taipumukset voivat vaikuttaa sosiaalisten taitojen ilmenemiseen vuorovaikutustilanteessa. Hän tarkentaa, että yksilö saattaa esimerkiksi omata heikot ongelmanratkaisutaidot tai kärsiä kognitiivisesta häiriöstä, kuten tarkkaavuus- ja yliaktiivisuushäiriöstä. Yksilö saattaa tuntea hermostuneisuutta tai jopa aggressiota, tai olla äärimmäisen kilpailuhenkinen, mikä voi johtaa sosiaalisten viestien tulkinnan epäonnistumiseen ja vaikuttaa näin yksilön omaan viestintään. (Spence, 2003, 85–86.)

Tässä tutkimuksessa sosiaalisia taitoja tarkastellaan edellä mainituista kolmesta osa-alueesta käsin. Ensimmäinen näistä eli vuorovaikutustaidot ovat nekin jaettavissa kolmeen

ryhmään (Wicksted ym. 2012). Wickstedin ym. (2012) jaottelun mukaisesti vuorovaikutustaitojen ryhmä sisältää itseilmaisulliset- taidot, sosiaaliseen havaitsemiseen liittyvät- taidot sekä vuorovaikutuksellisen tasapainon ylläpitämiseen liittyvät taidot. Itseilmaisulliset taidot sisältävät nonverbaalisia ja verbaalisia piirteitä sekä puheen sisällön tarkastelun. Sosiaalisia taitoja arvioitaessa verbaalisista reaktioista seurataan esimerkiksi äänensävyä ja voimakkuutta sekä puheen nopeutta ja selkeyttä. Non-verbaalisista responsseista oleellisia ovat katsekontaktin laatu ja määrä, kasvoniilmeet, kehonasennot sekä tilan ja elekielen käyttö. Sosiaaliseen havaitsemiseen liittyvien taitojen olennainen osa on viestien kulttuurinmukainen dekodeauskyky eli purkaminen. Kolmas ryhmä sisältää vuorovaikutuksellisen tasapainon ylläpitämiseen liittyviä taitoja, kuten vastauksen tuottamiseen kuuluva aika, puheen vuorottelu sekä vihjeet huomiosta ja kiinnostuneisuudesta, kuten vahvistussanat "aivan" ja "ahaa" tai pään nyökkäykset. (Wicksted ym. 2012, 9–11.)



**Kuva 1 Sosiaalisten taitojen osa-alueet Kalliopuskaa (1995) & Wickstedtia ym. (2012) mukailten**

Toinen sosiaalisten taitojen osa-alue käsittää sekä omien että toisten tunteiden käsittelyn taidot. Sosiaalisten taitojen puutteet voivat ilmetä heikkojen vuorovaikutustaitojen lisäksi myös näiden taitojen heikkouksina. (Chabibihan, Javed, Ang & Aljunied 2013, 6.) Häiriöitä voi esiintyä esimerkiksi omien tunteiden käsittelyssä, toisten tunteiden tunnistamisessa ja ryhmätoiminnoista ahdistumisena. Niiden seuraukset voivat johtaa toisen mielen ymmärtämisen vaikeuteen, vähäisiin ihmissuhteisiin sekä toisten ilmeiden, ruumiinkielen ja sosiaalisten vihjeiden ymmärtämättömyyteen. (Chabibihan ym. 2013, 5.) Kolmas osa-alue eli suunnittelu- ja päätöksentekotaidot sisältävät esimerkiksi ongelmanratkaisutehtävien suorittamisen. Vaikeudet myös tällä osa-alueella ennakoivat Spencen (2003) mukaan

puutteita sosiaalisissa taidoissa. Spencen (2003, 91) mukaan sosiaalisesti vaativampien tilanteiden tunnistamisen vaikeus johtaa kyvyttömyyteen muodostaa ja valikoida eri toimintavaihtoehtoja, mikä saattaa johtaa kulttuurisesti vähemmän hyväksytyyn käyttäytymiseen.

Vaikka käytännössä sosiaaliset taidot ovat nähdäkseni edellä mainittujen osa-alueiden kompleksisia yhdistelmiä, tässä tutkimuksessa niitä tarkastellaan toisistaan irrallisina, kehitettävissä olevina taitoina. Kyseinen kolmijako mahdollistaa myös sosiaalisen robotin eksperttiyden yksityiskohtaisemman tarkastelun sosiaalisten taitojen kehittämisen kannalta.

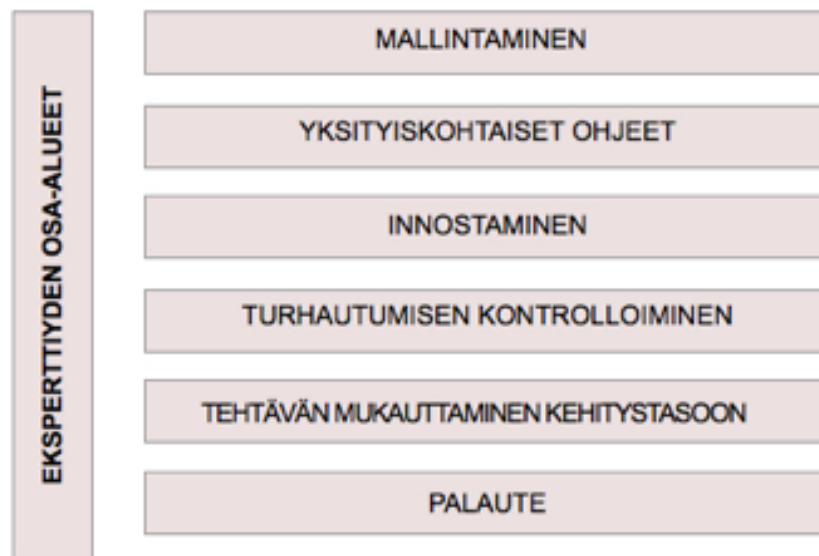
## **2.4. Sosiokulttuurinen ekspertti oppimisen tukena**

Oppiminen tapahtuu aina vuorovaikutuksessa ja sisältää kullekin kulttuuriympäristölle ominaisia asenteita ja toimintamalleja (Häkkinen & Arvaja 1999, 1). Myös tämä tutkimus perustuu edellä mainitun kaltaiseen, sosiokulttuuriseen, käsitykseen oppimisesta. Oppimista ja taitojen omaksumista edistää se, että aloittelija saa kehittää omia taitojaan taitavamman yksilön ohjauksessa, turvallisessa ympäristössä. Tällöin puhutaan sosiokulttuurisen ekspertin ja noviisin välisestä vuorovaikutuksesta ja lähikehityksen vyöhykkeestä (zone of proximal development) (Vygotsky 1978). Lähikehityksenvyöhykkeellä aloittelija toimii oman toimintakykynsä ja taitojensa ylärajoilla (Säljö 2000, 46). Ekspertin avulla ja vuorovaikutuksessa tämän kanssa, on noviisin mahdollista yltää alueille, joihin hän ei yksin toimiessaan pääsisi (Chaiklin 2003, 41.)

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan sosiaalisen robotin roolia eksperttiyden näkökulmasta. Siksi on myös syytä tarkemmin tuoda esiin ekspertin tehtävät oppimistilanteessa. Wood, Bruner ja Ross (1976) erittelevät artikkelissaan "The Role of tutoring in Problem Solving" keinoja tukea oppilaan tehtävän suorittamista. He puhuvat oppimista avustavasta tuutorista, josta tässä tutkimuksessa käytetään nimitystä ekspertti selkeän eron tekemiseksi vertaisen ja asiantuntijan välillä. Ekspertin tehtävänä on kannustaa ja innostaa oppilasta (noviisi) suorittamaan annettua tehtävää, antaa yksityiskohtaisia ohjeita ja näyttää mallia tämän kehitys- ja taitotason mukaisesti (Wood, Bruner & Ross 1976). Esimerkiksi Scassellatin (1998) ja Chabibihanin ym. (2013) tutkimusten perusteella voidaan todeta, että varhaisimpia mallintamisen muotoja ilmenee jo vauvan ja hoitajan välillä katsekontaktin ja jaetun huomion

kautta, mikä näyttäisi olevan oleellinen seikka myös sosiaalisten taitojen oppimisen kannalta.

Lisäksi suoritettavan tehtävän tulee olla tarpeeksi yksinkertainen ja ekspertin tulisi pystyä kontrolloimaan noviisin turhautumisen tunteita (Wood, Bruner, & Ross, 1976, 98). Sosiaalisten taitojen sisäistämiseksi noviisin tulee päästä harjoittelemaan taitojaan aitoihin sosiaalisiin vuorovaikutustilanteisiin, joista on tärkeä saada palautetta (Spence 2003, 86). Ekspertin ja noviisin suhdetta kuvaakin mielestäni hyvin oppipoikajärjestelmä. Siinä oppipoika tarkastelee asiantuntevan henkilön toimintaa ja aloittaa taidon opetteluun yksinkertaisimmista tehtävistä edeten vaativimpiin (Säljö 2000, 41; 46).



Wood, Bruner ja Ross (1976) ja Spence (2003)

**Kuva 2** Eksperttiyden osa-alueet johdettuna Woodin ym. (1976) & Spencen (2003) näkemyksistä

Tässä tutkimuksessa sosiaalisen robotin eksperttiyttä tarkastellaan suhteessa sosiaalisiin taitoihin ja niiden kehittämiseen. Eksperttiyden toteutumista käsitellään pääosin Woodin, Brunerin ja Rossin (1976) teorian viiden eksperttiyden osa-alueen pohjalta, mutta niiden rinnalle on tuotu myös Spencen (2003) tärkeäksi nostama palautteen antaminen.

### 3. Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimuskysymykset

Tutkimukseni johtoajatuksena, eli sen perusidean, tarkastelunäkökulman ja oletusasenteiden kiteymänä (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 1997, 38), toimii näkemykseni siitä, että teknologia tulee saamaan yhä suurempaa jalansijaa kouluinstituutiossa ennen kaikkea opetuksen apuvälineenä. Bill Gatesia (2007) lainaten, robottiteollisuus voi hyvinkin olla maailmaa, ja näin ollen nähdäkseni myös opetusta, mullistava ilmiö, aivan kuten tietokoneteollisuus aikanaan. Aiempien havaintojen perusteella väitän, että teknologia, jota käytämme informaaleissa oppimistilanteissa, tulee ajallaan leviämään myös formaaleihin oppimisympäristöihin. Tutkimusta raamittaa myös sosiokulttuuriseen teoriaan perustuva näkemykseni asiantuntevamman henkilön läsnäolon ja avun merkityksestä taitamattomamman taitojen kehitykselle, sekä havaintoni sosiaalisen robotiikan saamasta enenevästä huomiosta lehdissä ja uutisvirroissa. Johtoajatukseni sai täydennystä omakohtaisesta aiheesta, opettajuudesta. Opettajana on mielestäni tärkeää pystyä toimimaan lapsille tutun teknologian kanssa informaalin ja formaalin oppimisen välisen kuilun kaventamiseksi. Tulkintani mukaan julkisessa keskustelussakin kouluinstituution nähdään usein olevan aikaansa jäljessä, mutta tämän tutkimuksen kautta koen avaavani oven myös edelläkävijyyteen.

Tutkimuksen päätutkimuskysymys ja tutkimuksen apukysymykset ovat muodostettu edellä esitellystä johtoajatuksesta. Päätutkimuskysymyksessä yhdistyy kolme eri tekijää: sosiaalinen robotiikka, eksperttiyden merkitys oppimiselle ja sosiaaliset taidot. Päätutkimuskysymys kiteyttää tutkimuksen kohteena olevat aihealueet halutusta näkökulmasta eli sosiaalisen robotin kyvystä toimia eksperttinä, kun tarkastellaan lasten sosiaalisten taitojen kehittämistä. Hirsjärven ym. (1997, 120) mukaan osaongelmien kautta pyritään vastaamaan päätutkimuskysymykseen, joiden avulla kerätään olemassa olevaa tietoa ja rakennetaan kehys perusteluille. Tämän tutkimuksen apukysymyksien kautta kerätään tarkempaa tietoa sosiaalisten taitojen harjoitustilanteista, tarkastellen sekä harjoituksen kohteena olleita sosiaalisia taitoja, niiden harjoitusmenetelmiä, että itse sosiaalista robotiikkaa.

Päätutkimuskysymys:

- Millä eksperttiyden osa-alueilla sosiaalinen robotti on kykeneväinen toimimaan lapsen sosiaalisia taitoja kehittäessä?

Apukysymykset:

1. Mitä sosiaalisia taitoja sosiaalisen robotin avulla on harjoitettu?
2. Miten kyseisiä sosiaalisia taitoja on harjoitettu?
3. Miten sosiaalinen robotti on toiminut harjoitustilanteissa?



**Kuva 3 Tutkimusongelman asettelu**

Ennako-oletukseni on, että sosiaalisen robotin kautta pystytään tukemaan sosiaalisten taitojen kehittymistä, mutta sen mekaanisuuden ja niin sanotun tilannetajun puutteen vuoksi se ei voi olla sosiaalisten taitojen asiantuntija. Robotin kanssa vuorovaikutuksessa ollessaan lapsi ei voi saada autenttista inhimillistä mallia eikä pääse harjaannuttamaan sosiaalisia taitojaan. Sosiaalinen robotti on kuitenkin oletettavasti lähempänä ihmistä kuin muu sosiaalisten taitojen kehittämisessä käytetty teknologia, koska se on lähes tai kokonaan itsenäinen kokonaisuus ja läsnä lapsen omassa toimintaympäristössä. Oletan siis, että sosiaalinen robotti on vielä tällä hetkellä enemmän teknologiaväline, kuin sosiaalinen agentti.

Tämän tutkimuksen tarkoitus ei ole kattaa koko olemassa olevaa tietoa sosiaalisen robotiikan tutkimuksista. Tutkimuksen avulla pyritään muodostamaan päätelmiä ja esityksiä siitä, millä tavoin sosiaalinen robotiikka pystyy jo nyt täyttämään eksperttiyden vaatimia kriteerejä. Lisäksi tavoitteena on tehdä havaintoja siitä, mitä sosiaalisen robotiikan osa-alueita tulevaisuudessa tulisi kehittää, jotta se voisi olla uskottava sosiaalisten taitojen oppimista edistävä tuki.

## 4. Tutkimuksen toteutus

### 4.1. Arvioiva synteesi

Tämä tutkimus on kirjallisuuskatsaus, jossa on sovellettu Cooperin (1998, 5) jäsenystä tutkimuksen teon viidestä vaiheesta. Tämä tutkimus rakentuu niin, että ensin on muodostettu tutkimusongelma, sen jälkeen hankittu aineisto ja analysoitu se, sitten kirjoitettu auki analyysin avulla tehdyt havainnot ja viimeiseksi arvioitu tutkimuksen ja sen lähteiden luotettavuutta. Kirjallisuuskatsaukselle tyypillisesti tämänkin tutkimuksen tarkoitus on tehdä yhteenveto ja kriittinen analyysi sosiaalisen robotiikan tutkimuksista ja sosiaalisen robotin kyvystä toimia sosiaalisten taitojen sosiokulttuurisena eksperttinä. Tarkoituksena on koota mahdollisimman ajan tasalla oleva ja selkeä kokonaisuus käsiteltävästä aiheesta ja nostaa esiin tulevaisuuden tutkimuskysymyksiä sen puitteissa. (Cronin, Ryan & Coughlan 2008, 38.)

Tämä tutkielma ei noudata tarkalleen mitään tiettyä kirjallisuuskatsauksen menetelmää, vaan on ennemminkin yhdistelmä kuvailevan kirjallisuuskatsauksen alalajia, integroivaa kirjallisuuskatsausta, ja meta-analyysin ala-lajia, metasynteesiä. Salmisen (2011, 6) mukaan kuvaileva kirjallisuuskatsaus on metodina vapaamuotoisempi, kuin systemaattinen kirjallisuuskatsaus tai meta-analyysi. Vaikka tämän tutkimuksen aihepiiri on selkeästi rajattu, integroivalle kirjallisuuskatsaukselle tyypillisesti aineiston ja raportoinnin suhteen ei ole asetettu tiukkoja standardeja (Salminen 2011, 6). Kangasniemi, Utriainen, Ahonen, Pietilä, Jääskeläinen ja Liikanen (2013, 292–295) selventävät, että luonteeltaan kuvaileva kirjallisuuskatsaus on aineistolähtöistä ja pyrkii ymmärtämään tutkittavaa ilmiötä. Heidän mukaansa se on myös hyödyllinen metodi tutkittaessa ja kootessa yhteen tietoa aiheesta, jonka aiempi tutkimustieto on vielä hajanaista (Kangasniemi ym. 2013, 295), kuten myös tässä tapauksessa. Sosiaalisen robotiikan sovelluksista kasvatuksellisiin kysymyksiin näyttää olevan vielä varsin vähän tutkimusta. Mielestäni kuvailevan otteen avulla pystytään parhaiten tuomaan esiin kyseisen aihealueen parissa tehtyjä tutkimuksia ja käyttötapoja.

Integroivalle kirjallisuuskatsaukselle tyypillisiä kriittisiä arvioita (Salminen 2011, 7) analyysiin tuodaan sosiaalisen robotin eksperttityteen liittyviä tuloksia tarkastellessa. Tässä tutkimuksessa käytetty aineisto ei kuitenkaan ole kovin laaja, mikä on Salmisen (2011, 8) mukaan integroivalle tutkimukselle päinvastaista. Syynä tähän on tämän tutkimuksen kannalta relevanttien tutkimusten vähyyys ja laajemman aineiston käsittelyn haastavuus.

Meta-analyysin mukaisesti tässä tutkimuksessa keskitytään selvästi kuvailevaa katsausta enemmän tekemään arvioita, koonteja ja johtopäätöksiä käsiteltävästä aihealueesta (Salminen 2011, 12). Tämä toteutuu tutkimuksen aineiston käsittelyssä ja tutkimuksen johtopäätösten osuudessa, jossa sosiaalista robotiikkaa tarkastellaan osin myös ylemmällä tasolla, opettajaa vastaavana kasvattajana. Lisäksi arvioidaan ennako-oletuksen pitävyyttä keskittyen sosiaalisen robotin luonteeseen teknologiavälineenä ja sosiaalisena agenttina. Metasynteesin mukaisesti tutkimuksen tulokset ovat käsitellystä aineistosta tehtyjä yhteenvetoja, joissa yhdistetyistä asioista tulee enemmän kuin osiensa summa (Salminen 2011, 11). Metasynteesistä eriyvästi tässä tutkimuksessa yhteenvetoja tai koonteja samanlaisuuksista tai erilaisuuksista ei tehdä ainoastaan yhden aihealueen sisällä (Salminen 2011,12), vaan usean eri aihealueen puitteissa (ks. tutkimusongelman asettelu Kuva 3). Sen sijaan niiden pohjalta tehdään aiemmin tarkastelemattomia huomioita ja päätelmiä sosiaalisen robotiikan eksperttiydestä kasvatuksellisten kysymysten puitteissa.

## 4.2. Aineiston haku ja esittely

Tässä tutkimuksessa tutkimusaineiston haku on suoritettu integroivalle kirjallisuuskatsaukselle tyypillisesti implisiittisesti, mikä tarkoittaa, ettei aineiston haun tavoille tai niiden raportoimiselle ole asetettu tarkkoja kriteerejä (Kangasniemi ym. 2013, 295-296). Tämä johtui siitä syystä, ettei tutkimuksen aihealueiden sisällöstä tai laajuudesta ollut ennakkoon tietoa, mikä vaikeutti näin ollen myös aineiston haun rajaamista. Sosiaalisen robotiikan ja sosiaalisten taitojen tutkimusaineistoa haettiin useilla menetelmillä. Nopeasti muodostunut ymmärrys tutkimusten niukkuudesta johti käyttämään hyvin yleispäteviä hakusanoja ja niiden yhdistelmiä. Suurin osa tutkimuksen aineistoksi päätyneistä tutkimuksista löytyi yhdistelmillä "social robotics and social skills" tai "social robotics and education". Hakukoneina käytettiin pääosin Google Scholar -hakukonetta ja Nelliportaali-tietokantaa. Tutkimukselle olennaisia tieteellisiä julkaisuja ja tutkimuksia haettiin myös aiheeseen perehtyneiden tutkijoiden nettisivuilta heidän julkaisujensa listoilta (esimerkiksi Chabibihan ja Scassellati), sekä muiden teosten lähdeluetteloiden avulla. Näin oli mahdollista löytää julkaisuja, jotka hakusanoilla haettaessa rajautuivat pois. Tutkimusaineistoa etsittäessä kävi ilmi, että useat sosiaalisen robotiikan ja sosiaalisten taitojen välistä suhdetta käsittelevät artikkelit viittaavat toinen toisiinsa ja niiden tekemisessä



on saatettu käyttää samoja lähdeteoksia. Tutkimukset ja niiden tulokset alkoivat melko nopeasti toistamaan toisiaan. Lisäksi huomioitavaa on, että samat ihmiset olivat olleet kirjoittamassa useita tieteellisiä julkaisuja samasta aihepiiristä. Kymmenestä julkaisusta koostuva aineisto on julkaistu aikavälillä 2001-2014. Olemassa olevan tutkimuksen niukkuuden vuoksi julkaisuajankohtaa ei rajattu tarkemmin.

Aineiston analyysin pohjana toimii sosiaalisen robotiikan tutkimuksia ja tieteellisiä artikkeleita siitä, miten kyseistä teknologiaa voidaan käyttää sosiaalisten taitojen oppimisen tukena. Suuri osa aineistosta on tieteellisiä konferenssipapereita tai tieteellisten jouliaalien julkaisuja, joiden kirjoittajat ovat yliopistollisia tutkijoita tai tutkimusryhmiä. Iso osa läpikäydyistä tutkimuksista ei päätynyt lopulliseen analyysiin, sillä ne vastanneet tutkimuskysymyksiin, vaan käsittelivät pikemminkin robotin oppimista ihmiseltä tai robotin spesifejä ominaisuuksia. Aineisto valikoitui sen mukaan, kuinka hyvin ne kuvasivat sosiaalisten taitojen harjoitustilanteita, joissa sosiaalinen robotti oli mukana. Käsitellyssä aineistossa kuvataan sosiaalisen robotin käyttöä sekä yhden, että useamman lapsen kanssa, jotka artikkelista riippuen vaihtelivat iältään ollen kuitenkin arviolta päiväkotij- ja peruskouluikäisiä. Tutkimusaineiston kuvaamissa sosiaalisten taitojen harjoitustilanteissa on käytetty toisistaan hyvinkin erilaisia sosiaalisia robotteja, mikä mahdollisti robottien keskinäisen vertailun mm. fyysisten ominaisuuksien ja autonomisuuden asteen mukaan.

Taulukko 1 Aineisto

Artikkelin nimi	Artikkelin tekijä(t)	Julkaisu vuosi	Numerokoodi
Emotional Storytelling in the Classroom: Individual versus Group Interaction between Children and Robots	Leite, I., McCoy, M., Lohani, M., Ullman, D., Salomons N., Stokes, C., Rivers, S. & Scassellati, B.	2014	1
How Children with autism, spectrum disorder behave and explore the 4-dimensional environment during a joint attention induction task with a robot	Anzalone, S.M., Tilmont, E., Boucenna, S., Xavier, J., Jouen, A., Bodeau, N., Maharatna, K., Chetouani, M. & Cohen, D.	2014	5
Interactive Robots as Facilitators of Children's Social Development	Kozima, H. & Nakagawa, C.	2006	6
Social robots as embedded reinforcers of social behavior in children with autism	Kim, E.S., Berkovits, L.D., Bernier, E.P., Leyzberg, D., Shic, F., Paul, R. & Scassellati, B.	2012	8
Why robots? A survey on the roles and benefits of social robots in the therapy of children with autism	Cabibihan, J., Javed, H., Ang Jr, M. & Aljunied, S.M.	2013	9
Robotic assistants in therapy and education of children with autism: can a small humanoid robot help encourage social interaction skills?	Robins, B., Dautenhahn, K., Boekhorst, R.T. & Billard, A.	2005	10
Can social interactions skills be taught by a social agent? the role of a robotic mediator in autism therapy	Werry, I., Dautenhahn, K., Ogden, B. & Harwin, W.	2001	12

Toward Socially Assistive Robotics For Augmenting Interventions For Children With Autism Spectrum Disorders	Feil-Seifer, D. & Matarić, M.J.	2008	13
How social robots will help us to diagnose, treat, and understand autism	Scassellati, B.	2005	14
Children, robotics, and education	Johnson, J.	2003	19

### 4.3. Aineiston analyysi

Aineiston analysoimisessa on mukailtu teorialähtöistä systemaattista sisällönanalyysia, minkä pohjalta olennaista on tehdä havaintoja, päätelmiä ja arvioita (ks. Tuomi & Sarajärvi 2004). Tässä tutkimuksessa havaintoja, päätelmiä ja arvioita tehdään sosiaalisen robotiikan soveltuvuudesta sosiaalisten taitojen ekspertiksi kyseisten taitojen harjoitustilanteiden pohjalta. Tutkimuksen tarkastelunäkökulmaksi valikoitui sosiokulttuurinen eksperttiys, joten myös analyysi on rakennettu sen osa-alueista käsin. Teoriaosuudessa määritellyjä sosiokulttuurisen ekspertin ominaisuuksia ja niiden toteutumista arvioidaan analyysin avulla sosiaalisten taitojen kontekstissa. Analyysi toteutettiin strukturoidun analyysirungon (Taulukko 2 ja 3) avulla. Taulukointi toi aineiston käsittelyyn ja analyysin tekoon systemaattisuutta ja sen avulla on helpompi osoittaa, mihin tutkimuksen johtopäätökset perustuvat.

Tutkimusaineistosta haluttiin selvittää, millaisia sosiaalisia taitoja sosiaalisen robotin kanssa toimiessa on ilmennyt ja millaisissa tilanteissa sekä miten robotti on tilanteessa toiminut. Taulukointi tehtiin kahteen otteeseen. Ensin koottiin yhteen sosiaalisen robotiikan tutkimuksissa ilmenneet sosiaalisten taitojen muodot, jotka identifioitiin sosiaalisten taitojen teorian yläkäsitteiden (itseilmaisulliset taidot, tunnetaidot sekä suunnittelu- ja päätöksentekotaidot) alle. Jokaisen taidon kohdalta merkittiin ylös, miten taitoa harjoitettiin konkreettisesti sosiaalisen robotin kanssa ja sen jälkeen arvioitiin, mitä eksperttiyden osa-alueita sosiaalinen robotti kussakin harjoitustilanteessa näytti toteuttavan. Koska usean

sosiaalisen taidon harjoittamiseen liittyi useita eksperttiyden osa-alueita, tehtiin taulukointi uudelleen eksperttiyden osa-alueiden mukaan. Viimeisimmän taulukon avulla oli helppo huomata, mitä sosiokulttuurisen ekspertin piirteitä sosiaalinen robotti ilmensi useimmin. Taulukoinnin avulla tapahtunut tiedon paloittelu ja lokerointi helpottivat eri osien tarkastelua ja kriittistä arviointia.

Esittelen tulokset kootusti korostaen niitä sosiaalisen robotiikan puolia, jotka tukevat robotin eksperttiyttä sosiaalisten taitojen harjoittamisen parissa. Tuon myös esiin ne eksperttiyden osa-alueet, joihin käsiteltyjen sosiaalisen robotiikan tutkimusten perusteella sosiaalinen robotti ei ainakaan vielä tällä hetkellä yllä. Johtopäätökset -osiossa tulokset nostetaan yleisemmälle tasolle, ja tarkastellaan tilanteen ja oppilaan tarpeiden vaikutuksia sosiaalisen robotiikan eksperttiydelle. Arvioin myös sosiaalisen robotiikan mahdollisuuksia toimia autonomisena, opettajaa vastaavana, oppilaan kehitystä ja kasvua ohjaavana tekijänä.

## **5. Sosiaalisen robotiikan mahdollisuudet ja rajoitukset sosiokulttuurisena eksperttinä toimimiseen**

### **5.1. Aineiston kuvaus**

Autististen lasten parissa tehdyissä tutkimuksissa (esimerkiksi Scassellati 2005; Chabibihan ym. 2013; Kim ym. 2012) huomio on keskitetty erityisesti autismin diagnosoinnin helpottamiseen sekä sen hoitoon opetuksen ja harjoittelun kautta. Autismi on kyvyttömyyttä samaistua toisiin jo syntymästä saakka, joten sen varhainen tunnistaminen ja hoidon aloittaminen sosiaalisten taitojen kehittämiseksi on äärimmäisen tärkeää (Scassellati 2005, 2). Sosiaalista robotiikkaa on tutkittu sosiaalisten taitojen edistämisen kannalta lähinnä autististen pienten lasten parista, sillä erityisesti heillä esiintyy sosiaalisten taitojen kehittymisen ja ilmentymisen häiriöitä (Scassellati 2005, 1). Artikkeleissa käsitellään sitä, miten sosiaalisen robotiikan avulla voidaan vaikuttaa lapsen vuorovaikutustaitojen, emotionaalisen tietoisuuden ja päätöksentekotaitojen kehittämiseen. Käsitellyssä aineistossa sosiaalinen robotti on hyvin pitkälti nähty sekä vuorovaikutteisena välineenä (sosiaalinen agentti) että mekaanisena laitteena (teknologiaväline).

### **5.2. Harjoitustilanteissa esiintyvät sosiaaliset taidot**

Tässä osiossa esittelen ne sosiaalisten taitojen osa-alueet, joita tutkimusaineiston harjoitustilanteissa on sosiaalisen robotin kanssa harjoitettu ja kuvaan, miten harjoittelu on tapahtunut. Olennainen huomio on, että sosiaalisen robotin avulla on kyetty tukemaan usean sosiaalisten taitojen osa-alueen kehittämistä. Harjoitusmetodeja ja robotin toimintaa tarkasteltaessa oli mahdollista nostaa esiin ne eksperttiyden osa-alueet, joita sosiaalinen robotti kussakin tilanteessa näytti toteuttavan.

Tutkimusartikkeleissa kuvatuissa harjoitustilanteissa esiintyi huomattava määrä erilaisia sosiaalisia taitoja jokaiselta sosiaalisten taitojen osa-alueelta. Suurin osa taidoista koski kuitenkin vuorovaikutukselliseen kanssakäymiseen liittyvää osaamista. Seuraavaksi eniten esiintyneistä taidoista oli sijoitettavissa tunteita käsittelevien ja itsesäätelytaitojen kategorioiden alle, ja vain yhdesti taidon saattoi katsoa kuuluvaksi suunnittelu- ja päätöksentekotaitoihin. Vuorovaikutustaitoihin liittyviä itseilmaisullisia taitoja lapsen ja sosiaalisen robotin harjoitustilanteessa olivat katsekontakti, jaettu huomio, puhe ja aloitteen

tekeminen. Havainnointitaidoista tilanteissa esiintyi toiminnan havainnointia vierestä, imitaatiota sekä ilmeiden ja eleiden tulkintaa. Vuorovaikutuksellisen tasapainon ylläpitämisen taitoja esiintyi vuoron ottamisen muodossa. Tunteiden käsittelyyn liittyvistä taidoista harjoiteltiin tunteiden tunnistamista ja nimeämistä. Itsesäätelytaitoja harjoitettiin erityisesti vuoron odottamisen muodossa pelejä pelatessa. Suunnittelu- ja päätöksentekotaitojen parista harjoitustilanteissa esiintyi ainoastaan valinnan tekoa koskevia seikkoja.

**Taulukko 2 Sosiaalisten taitojen ilmeneminen tutkimusaineiston harjoitustilanteissa**

SOSIAALISTEN TAITOJEN RYHMÄ	TAITO	HARJOITTELUN TAPA	EKSPERTTIYS	MUUT HUOMIOT	LÄHDE
<b>VUOROVAIKUTUSTAIOT</b>					
<b>ITSEILMAISUL- LISEET TAIOT</b>	Katsekontakti	Robotin silmiin katsominen, osoittaminen, sanoittaminen,  Reagointi kosketukseen tai muuhun vuorovaikutteiseen aloitteeseen  Robotti äänitelee ja saa lapsen ottamaan kontaktia	-Mallintaminen  -Innostaminen  -Tehtävän mukauttaminen kehitystasoon	- Moni toiminnoista ilmeni lapsen ja aikuisen välillä - Lelumainen, värikäs, kiinnostava, saman kokoisen, liikkuva - Vähemmän uhkaava kuin aikuinen - Moni toiminnoista ilmeinen lapsen ja aikuisen välillä - Olennaista robotin ulkomuoto, robotti teki jotain hassua - Ei tiedetä, mikä kirjoittaa puhetta	6,9, 10, 14
	Jaettu huomio	Robotin silmänliikkeiden seuraaminen: katseen siirtäminen lapsen, ohjaajaan tai leluihin	-Mallintaminen  -Innostaminen  -Tehtävän mukauttaminen kehitystasoon		5,6, 8, 10
	Puhe	Robotin kaskeminen, kysymyksiä robotille, kysymyksiä robotista	-Innostaminen		8, 12, 13
	Aloitteen tekeminen	Koskeminen, lähestyminen, puhuminen	-Innostaminen  -Palaute  -Tehtävän mukauttaminen kehitystasoon	- Aikuinen usein kannustamassa, - Robotti kannustaa kontaktiin ja antaa positiivisen palautteen (=palkitsee) valoin, liikkein (taputus), äänin (musiikki) -Liikkuva robotti rohkaisee ottamaan kontaktia, - Kontakti ohjaavaan aikuiseen (14)	8,9, 10, 13, 14, 17
<b>HAVAINNOINTI- TAIOT</b>	Toiminnan havainnointi	Robotin ja toisen lapsen tai robotin ja aikuisen toiminnan seuraaminen, robotin ulkoisten ominaisuuksien mukauttaminen	-Mallintaminen  -Yksityiskohtaiset ohjeet	Seurattiin, miten robotin kanssa voi toimia	6, 17
	Imitaatio	Robotin liikkeiden matkiminen	-Mallintaminen  -Innostaminen  -Palaute	Robotin reaktiot palkintona ja rohkaisuna	9, 10, 12

**Taulukko 2 Sosiaalisten taitojen ilmeneminen tutkimusaineiston harjoitustilanteissa**

			-Tehtävän mukauttaminen kehitystasoon		
	Ilmeiden ja eleiden tulkinta	Robotti äännähti ja katsoi tiettyä palikkaa, lapsen tuli tunnistaa, mitä robotti halusi.	-Tehtävän mukauttaminen kehitystasoon	Mitä robotti haluaa, mitä robotti tarkoittaa?	14
<b>VUOROVAIKU- TUKSELLINEN TASAPAINO</b>	Vuoron ottaminen	Pelien pelaaminen, liikkeiden matkiminen	-Mallintaminen  -Innostaminen  -Tehtävän mukauttaminen kehitystasoon		8,9
<b>TUNTEITA KÄSITTELEVÄT TAIDOT JA ITSESÄÄTELYTAIDOT</b>					
<b>TUNTEIDEN TULKINTA</b>	Tunteiden tunnistaminen ja nimeäminen	Interaktiivinen roolipeli, Tunnetilojen nimeäminen robotin reaktioiden mukaan	-Mallintaminen  -Tehtävän mukauttaminen kehitystasoon	Vain rajattu määrä tunteita	1,8,9
<b>TUNTEIDEN SÄÄTELY</b>	Itsehillintä	Peleissä vuoron odottaminen	-Turhautumisen kontrollointi  -Tehtävän mukauttaminen kehitystasoon	Odotusaika mukautettavissa	9
<b>SUUNNITTELU- JA PÄÄTÖKSENTEKOTAIDOT</b>					
<b>PÄÄTÖKSENTE- KOTAIDOT</b>	Valinnan tekeminen	Palautteen muodon valitseminen, taktinen ja interaktiivinen peli	-Innostaminen  -Tehtävän mukauttaminen kehitystasoon		9

### 5.3. Sosiaalisten taitojen kehittäminen sosiaalisen robotin eksperttiyden näkökulmasta

Tässä osiossa tuon esiin, millä sosiokulttuurisen ekspertin osa-alueilla sosiaalisen robotin voidaan nähdä pystyneen toimineen sosiaalisten taitojen harjoitustilanteissa ja mitä rajoituksia sillä eksperttiyden näkökulmasta voisi olla. Tulokset on johdettu yksittäisistä harjoitetuista sosiaalisista taidoista, jotka on ryhmitelty kunkin eksperttiyden osa-alueen alle (taulukko 3). Kun pystytään yksityiskohtaisesti tunnistamaan, millä osa-alueilla sosiaalinen robotti on jo nyt kykeneväinen toimimaan ja kuinka itsenäisesti, mahdollistuu sen käytön arviointi myös muiden opetuksellisten ja kasvatuksellisten tehtävien parissa. Selkeästi eniten sosiaalinen robotti kykeni tutkimusartikkeleissa esitellyissä harjoitustilanteissa toteuttamaan mallintamista, innostamaan toimintaan ja mukauttamaan tehtäviä lapsen kehitystasoa vastaavaksi. Sosiaalinen robotti on myös kykeneväinen antamaan palautetta ja kontrolloimaan turhautumista. Eniten puutteita sosiaalisella robotilla on yksityiskohtaisten ohjeiden antamisessa.

**Taulukko 3 Sosiaaliset taidot jäsennettynä eksperttiyden mukaan**

	Mallintaminen	Yksityiskohtaiset ohjeet	Innostaminen	Palaute	Turhautumisen kontrollointi	Tehtävän mukauttaminen kehitystasoon
Sosiaalinen taito	Katsekontakti	Toiminnan havainnointi, miten olla vuorovaikutuksessa	Katsekontakti	Aloitteen tekeminen	Itsehillintä	Katsekontakti
	Jaettu huomio	Ohjeistava aikuinen antaa yksityiskohtaiset ohjeet	Jaettu huomio	Imitaatio	Tehtävien mukauttaminen kehitystasoon turhautumista kontrolloiva tekijä	Jaettu huomio
	Imitaatio		Puhe			Aloitteen tekeminen
	Vuoron ottaminen		Aloitteen tekeminen			Imitaatio
	Tunteiden nimeäminen		Imitaatio			Ilmeiden ja eleiden tulkinta
	Toiminnan havainnointi		Vuoron ottaminen			Vuoron ottaminen
			Valinnan tekeminen			Tunteiden nimeäminen
						Itsehillintä
					Valinnan tekeminen	



### 5.2.1. Mallintaminen

Mallintamisella on tutkimusartikkeleissa viitattu lähinnä sosiaalisen robotin tai tilanteessa olevan kolmannen henkilön toimintojen kopioimiseen (ks. esim. Feil-Seifer & Mataric 2008; Werry ym. 2001). Sosiaalisen robotin kanssa toimiessaan lapsi pystyy mallintamaan fyysisiä liikkeitä, jotka valmistavat lasta vaikeampiin mallintamistehtäviin (Robins, Dautenhahn, Boekhorst & Billard 2005). Mallintamisen avulla voidaan harjoitella jaetun huomion muodostamista, kun robotti silmien liikkeillä näyttää, miten huomiota voi kohdistaa haluttuun esineeseen tai asiaan. Mallintamisella, josta tutkimuksissa käytetään myös nimitystä imitaatio, on todettu olevan suora vaikutus sosiaalisten taitojen kehittymiseen (Robins ym. 2005, 106). Imitaatiota harjoitettiin Robinsin ym. (2005) tutkimuksessa suurimmaksi osaksi fyysisten liikkeiden kautta, missä robotti näytti ensin liikkeen ja lapsen tuli toistaa se itse. Imitaation harjoittelu onnistui myös niin päin, että lapsi teki ensin liikkeen ja robotti toisti sen (Kozima & Nakagawa 2006, 280). Vaikka fyysistä imitaatiota käytettiin useassa terapiaistunnossa sosiaalisia taitoja kehittävänä metodina (Chabibihan ym. 2013; Kozima & Nakagawa 2006; Robins ym. 2005; Scassellati 2005; Werry ym. 2001), ei niiden yhteydestä taitojen siirtymiselle tosi elämän tilanteisiin löytynyt mainintaa. Tutkimuksissa ei myöskään huomioitu sitä, mitä tapahtui, jos robotti ei pystynytäkään toistamaan lapsen tekemää liikettä. Voitaisiinkin katsoa, että vaarana on lapsen mielenkiinnon loppuminen tai että tilanne saa aikaan negatiivisia, ehkä oppimistakin estäviä tunteita, kuten vaikkapa turhautumista ja aggressiota.

Tutkimuksissa ei otettu juurikaan kantaa imitaatioharjoittelun keston merkitykseen. Aineistosta ei myöskään pystynyt tekemään yleistä päätelmää siitä, kuinka nopeasti lapset mahdollisesti kyllästyivät imitaatioharjoitteluun. Erityisesti normaalisti kehittyneet sosiaaliset taidot omaava lapsi ei välttämättä jaksakaan tehdä kovin montaa toistoa, jos liike on pelkkä käden nostaminen, kuten esimerkiksi Feil-Seiferin ja Mataricin (2008) autististen lasten terapiasessioissa. Erilaisia pelejä pelatessaan lapsi pääsisi seuraamaan ja mahdollisesti imitoimaan haastavampia ja näin myös pitkäkestoisemmin motivoivia liikkeitä. Toisaalta lapsen taitotason selvästi ylittävät liikkeet saattavat jälleen olla motivaatiota ja oppimista estävä tekijä. Tutkimuksessa käytetyn eksperttiyden määritelmän mukaan sosiaalisen robotin tulisikin pystyä tunnistamaan ja mukautumaan lapsen kehitystasoon (Wood, Bruner & Ross 1976). Tämä vaatisi kuitenkin hyvin laajan liikkeiden kirjon omaamista ja jonkinlaista tunnistusmekanismia.

Chabibihanin ym. (2013) mukaan pelien kautta lapsi pystyy mallintamaan liikkeiden ohella myös vuoron ottamista seuraamalla robotin toimintaa. Mallintamista voi tapahtua myös siltä osin, että aikuinen voi aluksi tehdä lapsen kanssa yhdessä liikkeitä ja näyttää, miten robotti toimii, jonka jälkeen lapsi jatkaa harjoittelua itsenäisesti (Robins ym. 2005; Werry ym. 2001). Tällöin nähdäkseni eksperttinä toimii osittain harjoittelutilanteen aikuinen, ei niinkään sosiaalinen robotti. Mallintamista voi tapahtua myös lapsen ja vertaisen välillä (Kozima & Nakagawa 2006, 283; Werry ym. 2001). Kuten esimerkiksi Werry ym. (2001) huomasivat tutkimuksessaan, samassa tilanteessa olevat lapset eivät välttämättä ota toisiinsa suoraan kontaktia, mutta saattavat tarkkailla toistensa toimintaa robotin kanssa hyvinkin tiiviisti ja alkaa jäljitellä sitä osin tai kokonaan. Myös tässä tilanteessa itse robotin eksperttiyden voidaan katsoa olevan hieman kyseenalainen, sillä merkittävää tuntuu olevan enemmänkin se, miten vertainen käyttäytyy, kuin mitä robotti tekee.

Emotionaalisen puolen kehittämisen osalta lapsen on sosiaalista robottia mallintamalla mahdollista oppia erilaisia tunteiden ilmaisun tapoja, kun metodina käytetään esimerkiksi interaktiivista tarinankerrontaa (Feil-Seifer & Mataric 2005, 466). Lapsi voi myös seurata usean robotin välistä emotionaalista roolipeliä, mitä Leite ym. (2015) pitävät parempana vaihtoehtona, kuin oppilaan aktiivisen osallistumisen niihin. Leiten ym. (2015) mukaan aktiivinen osallistuminen roolipeliin voi johtaa ei-toivottuihin seurauksiin, joita nähdäkseni voivat olla esimerkiksi sosiaalisten viestien virhetulkinnat, mielen pahoittaminen ja väriiden toimintamallien harjaannuttaminen. Vaikka ehdotuksen pohjalla on hyvä ajatus, ei se kuitenkaan ota huomioon oppijan osallisuuden tärkeyttä oppimiselle, mitä mm. Niemi (2008) pitää olennaisena erinäisten taitojen kehittymiselle. Voitaisiinkin siis ajatella, että pelkästään mallioppiminen ei kehitä oppijan omia käytännön kykyjä. Mielen pahoittamista ei voi välttää tosielämässäkään, joten sen äärimmäinen välttely harjoitustilanteissakin voisi nähdä olevan turhaa. Leiten ym. (2015) tutkimuksessa ei otettu kantaa siihen, mitä etua roolipelille tai oppimistilanteelle on käyttää robotteja ihmisten sijaan. Kuten Lukas (2014) esittää, teknologiaa on turha käyttää sen käyttämisen takia, vaan vain jos sille on perusteltu tarve. Tällaista tarvetta ei kuitenkaan Leiten ym. (2015) tutkimuksessa esitelty. Voisi olettaa, että ihmisten esittämä roolipeli otettaisiin vakavammin, koska esiintyjät ovat todellisia ihmisiä, toisin kuin mekaaniset ja usein jopa lelumaiset robotit.

Konkreettisesti tunteiden tunnistamista ja näyttämistä lapsi voi harjoitella tunnistamalla, nimeämällä ja toistamalla robotin tekemiä tunneilmaisuja ohjaavan aikuisen pyynnöstä,

kuten tehtiin Kimin ym. (2012) tutkimuksessa. Tässä kohtaa ongelmalliseksi kysymykseksi eksperttiyden kannalta nousee mielestäni se, onko ekspertti enemmän itse robotti vai ilmeitä etäohjaava aikuinen. Jotta sosiaalinen robotti voisi olla mallintamisen ekspertti, tulisi sen pystyä autonomisesti esittämään sille koodattuja tunneilmaisuja.

### **5.2.2. Yksityiskohtaisten ohjeiden antaminen**

Yhdestäkään tutkimuksesta ei käynyt ilmi, että sosiaalinen robotti olisi itse ohjeistanut lasta tehtävien tai toimintojen tekemisessä. Sen sijaan, kuten edellä mainittu, harjoitustilanteessa mukana oleva ohjaava aikuinen antoi sanalliset ohjeet ja ohjasi lapsen huomiota haluttuihin asioihin (Kim ym., 2012; Kozima & Nakagawa 2006). Mutta jälleen, tällaisissa tilanteissa suuremman roolin voidaan nähdä olevan tilanteen aikuisella tai vertaisella, kuin itse robotilla. Ainoana esimerkkinä sosiaalisen robotin kyvystä ohjata lapsen toimintaa voidaan katsoa olleen tilanne, jossa lapsi pääsi seuraamaan vertaisen tai aikuisen toimintaa robotin kanssa (Kozima & Nakagawa 2006). Näin yksinkertaisten toiminnallisten esimerkkien kautta robotti pystyi kolmannen osapuolen avulla opastamaan lasta toimimaan kanssaan.

### **5.2.3. Innostaminen**

Innostamisella tarkoitetaan tässä yhteydessä lapsen motivoimista ottamaan ja olemaan kontaktissa joko sosiaalisen robotin tai muiden harjoitustilanteissa olevien toimijoiden kanssa. Sosiaalinen agentti eli esimerkiksi sosiaalinen robotti, tuutori tai virtuaalinen agentti, voi välittää omaa innostuneisuuttaan opittavaa asiaa kohtaan, mikä innostaa myös oppijaa (Johnson & Rickel 1999, 13). Scassellatin (2005, 2) mukaan sosiaalisen robotin kyky innostaa lasta on sen suurin etu. Sosiaalinen robotti voi välittää innostuneisuuttaan esimerkiksi liikehtimällä tai kasvoniilmein (Kozima & Nagakawa 2006). Robotin erilainen olemus, liikkuminen, ääntelyt tai puhuminen, sekä lapsen toimintoihin reagoiminen saa aikaan sen, että lapsi pitää tätä sosiaalisena toverina ja kannustaa ottamaan siihen kontaktia sekä olemaan vuorovaikutuksessa sen kanssa (Chabibihan ym. 2013; Kozima & Nagakawa, 2006).

Robotin on todettu olevan lähestyttävämpi, kun se on käyttäjänsä kanssa saman kokoinen, jolloin sen kanssa on myös helpompi muodostaa katsekontakti (Chabibihan ym. 2013). Robotti motivoi vuorovaikutukseen enemmän myös silloin, kun se on selkeästi mekaanisen näköinen tai lelumainen, kuin jos se olisi ihmisen näköinen (Chabibihan ym. 2013; Robins ym. 2005; Feil-Seifer & Mataric 2005). Juuri epäihmismäisyys vetää lapsen huomiota

puoleensa (Chabibihan ym. 2013). Erityisesti autistiset lapset toimivat melko luontaisesti mekaanisten ja teknologisten laitteiden kanssa (Werry ym. 2001). Tutkimuksissa käytetään usein eläintä muistuttavaa tai sarjakuvamaista sosiaalista robottia (Chabibihan ym. 2013), sillä lemmikkien ja eläinten on todettu saavan aikaan sosiaalista interaktiivisuutta ihmisissä (Kim ym. 2012, 1046). Lelumaisen ESRA-robotin avulla tehdyssä tutkimuksessa sekä autistiset, että kontrolliryhmän lapset viihtyivät robotin seurassa, koskettelivat sitä, puhuivat sille ääneen ja hymyilivät, mikä on autististen lasten arjessa epätavanomaista (Scassellati 2005, 3).

Tulkintani mukaan sosiaalisen robotin ulkomuoto ei kuitenkaan ole riittävä tekijä ylläpitämään kiinnostusta sitä kohtaan, sillä kuten Koziman ja Nagakawan (2006, 276) tutkimuksesta voi huomata sosiaalisten taitojen puutteista kärsivät lapset saattoivat kyllästyä robottiin jo 15 minuutin jälkeen. Näkisinkin, että sosiaalisen robotin ulkomuodon voisi olettaa olevan olennaisin ensimmäisillä tapaamiskerroilla, jotta vuorovaikutuskynnys saataisiin mahdollisimman alhaiseksi. Oppilaat, jotka kuitenkin pysyivät kiinnostuneena robotista pitkänkin aikaa, jopa yli 20 harjoituskertaa, yrittivät opettaa tälle sanoja, puhuivat sille ja huolehtivat sen vaatetuksesta (Kozima & Nagakawa 2006, 281). Tässä kohtaa on huomioitava, että lapset, jotka jaksoivat pysyä kiinnostuneita robotista, omasivat tavanomaisesti kehittyneet sosiaaliset taidot. Havainto kuitenkin nostaa esiin tarpeen tutkia hoivan ja huolenpidon merkitystä vuorovaikutuksen kestolle myös autististen lasten ja sosiaalisen robotin välillä. Voidaan ajatella, että mitä kauemmin lapsi jaksaa olla kiinnostunut robotista, sitä enemmän avautuu mahdollisuuksia harjoitella sosiaalisia taitoja sen kanssa.

Sosiaalisen robotin kanssa toimiminen motivoi lasta jakamaan innostuneisuuttaan ja kannustaa näin sosiaaliseen vuorovaikutukseen itsensä lisäksi myös aikuisen tai vertaisen kanssa (Feil-Seifer & Matari 2008), joko tahallisesti tai vahingossa (Kozima & Nakagawi 2006). Kim ym. (2012) ovat tutkimuksessaan todenneet lapsen tekevän enemmän vuorovaikutteisia aloitteita sosiaalisen robotin läsnä ollessa, kuin toimiessaan pelkästään vertaisen tai aikuisen kanssa. Erityisesti jaetun huomion hetket ja katsekontaktien määrä lisääntyvät aikuisen kanssa (Chabibihan ym. 2013). Anzalone ym. (2014) ovat todenneet tutkimuksessaan autististen lasten parissa, että itse robotin kanssa jaetun huomion hetket olivat harvemmassa, erityisesti silloin kun sitä yritettiin harjoittaa vain katseen siirrolla ilman sanallista ohjeistusta, kuin oikean ihmisen kanssa. Tässä on mielestäni olennaista huomata,

että robotilla ja tilanteen uutuudella on saattanut olla vaikutusta tutkimuksen tuloksiin. Tilanne on saattanut olla lapselle liian jännittävä ja näin ollen ollut toimintaa estävä tekijä. Nähdäkseni vähäinkin vuorovaikutus robotin tai ihmisen kanssa harjoitustilanteen aikana on kuitenkin sosiaalisten taitojen kehittymisen kannalta positiivinen asia. Lyhytkestoisetkin sosiaalisten taitojen kehittymiselle olennaiset katsekontaktit tai jaetun huomion hetket robotin tai ihmisen kanssa auttavat lasta siirtämään harjoitustilanteessa opittuja taitoja käytettäväksi myös muiden ihmisten kanssa (Chabibihan 2013, 21.)

Feil-Seifer ja Mataric (2008) raportoivat spontaanin puheen määrän kasvamisesta sosiaalisen robotin kanssa toimiessa. Keskustelua esiintyy lasten, sekä lasten ja ohjaavan aikuisen kesken koskien sitä, mitä robotti voi tehdä ja millaisia ominaisuuksia siinä on (Werry ym. 2001). Ei kuitenkaan tiedetä, johtuuko vuorovaikutuksellisten aloitteiden ja puheen määrän kasvu esimerkiksi siitä, että tilanne on uusi ja se koetaan innostavaksi (Robins ym. 2005; Feil-Seifer & Mataric 2008) vai toistuuko ilmiö myös jatkossa. Lisäksi kiinnostavaksi kysymykseksi nousee se, toistuuko ilmiö myös tavanomaiset sosiaaliset taidot omaavien lasten keskuudessa, sillä puheen määrän kasvun havainnot ovat tehty ainoastaan autististen lasten parista.

Johnsonin (2003) artikkelista *“Children, robotics and education”* selviää, että sosiaalinen robotti voi innostaa vuorovaikutukseen vertaisten kanssa myös olemalla toiminnan kohde. Tällä tarkoitetaan sitä, että oppilaat yhdessä suunnittelevat ja rakentavat sosiaalisen robotin. Johnsonin (2003) mukaan sosiaalisen robotiikan parissa tehtävät tehtävät ja yhteinen päämäärä vahvistavat tiimityötaitoja, sekä ryhmäkoheesiota, sillä tehtävän suorittamiseksi oppilaiden on oltava vuorovaikutuksessa toistensa kanssa ja ratkaistava erilaisia ongelmia. Olisi kuitenkin myös hyvä huomioida, että tilanne saattaa myös olla innostumista estävä tekijä, jos lapsella on puutteita sosiaalisissa taidoissaan. Johnsonin (2003) artikkelissa sosiaalinen robotti nähtiin pääasiassa teknologisenä välineenä, eikä niinkään sosiaalisena agenttina. Artikkelin perusteella ei siis pysty sanomaan, voiko sosiaalinen robotti toimia ryhmätyötilanteen oppimista tukevana ja ohjaavana uskottavana eksperttinä. Myöskään muista artikkeleista ei löytynyt mainintaa kyseisestä asiasta.

Sosiaalisen robotin suurin etu muihin olemassa oleviin menetelmiin verrattuna innostamisesta puhuttaessa on nähdäkseni se, että esimerkiksi virtuaalista agenttia (tietokonepelien hahmo) ei voi koskettaa, mutta robottia voi. Chabibihanin ym. (2013, 38)

mukaan on myös todennäköisempää, että koska sosiaalinen robotti voi olla fyysisesti läsnä lapselle tutussa arjen tilanteessa, helpottuu sen kanssa opittujen taitojen siirtäminen myös muihin vuorovaikutustilanteisiin. Aikuiseen nähden robotin selkeä etu on, että se koetaan vähemmän uhkaavana ja on näin ollen helpommin lähestyttävä (Chabibihan ym. 2013, 38). Yhdestäkään analysoitavana olleesta tieteellisestä julkaisusta ei kuitenkaan selvinnyt, innostaako sosiaalinen robotti vuorovaikutukseen samalla tavalla lasten iästä ja sukupuolesta riippumatta. Voisi olla esimerkiksi aiheellista tutkia, viehättääkö lelumainen robotti vanhempia lapsia samalla lailla, kuin nuorempia vai koetaanko se tylsäksi ja lapselliseksi.

#### **5.2.4. Palaute**

Ihmiseen verrattuna robotti on heikompi itsenäisesti määrittämään tarpeen vaativaa vastausta lapselta tuleviin vuorovaikutuksellisiin viesteihin (Chabibihan ym. 2013, 38), minkä voi nähdä vaikuttavan myös palautteen antamisen onnistumiseen. Palautteen antamisen kannalta voisikin nähdä olevan kannattavampaa käyttää mieluummin etäohjattavaa, kuin autonomista robottia. Tällöin robottia ohjaavasta aikuisesta tulee kuitenkin lapsen toimintoihin reagoiva taho robotin sijaan ja näin ollen myös oppimistilanteen ekspertti. Etäohjattuna sosiaalinen robotti on ennemminkin pelkkä teknologiaväline, kuin sosiaalinen agentti.

Sosiaalisen robotin antaman palautteen etu on kuitenkin sen yksinkertaisuus ja välittömyys, mikä ilmeni Chabibihanin ym. (2013) tutkimuksesta. Toisaalta riskinä voi olla, että liian yksinkertainen palaute jäää irralliseksi tilanteesta tai palautteen kohde tulkitaan väärin, jolloin sen merkitys saattaa kadota. Sosiaalinen robotti voi antaa palautteen erilaisin äänin, valoin, liikkein tai muin toiminnoin, mikä osoittaa lapsen toiminnan olleen toivottua (Chabibihan ym. 2013, 13). Koziman ja Nagakawan (2006) tutkimuksessa palaute tuli sekä robotin erilaisina liikkeinä, että äänin "pop pop pop". Robotti voi myös lapsen toimintoja imitoimalla välittää viestin, että tämän toiminta oli toivottua ja rohkaista näin lasta jatkamaan (Chabibihan ym. 2013; Robins ym. 2005; Werry ym. 2001).

Lisäksi sosiaalisen robotin käyttämisen etu on, että lapsen on mahdollista turvallisesti kokeilla erilaisia vuorovaikutustapoja ja tulkita robotin tunteita ilman tosielämän vaaroja (Parsons ym. 2000, 164-165). Koska robotti kuitenkin pystyy ilmaisemaan muun muassa pettymystä (Kim ym. 2012) tai tyytyväisyyttä (Kozima & Nagagawa 2006), pystyy se näin

välittämään lapselle tunnelatautuneen palautteen tämän toimista. Jos palautteella ilmaistaan käytöksen olleen ei-toivottua, voi tämä aiheuttaa lapsessa mielipahaa. Näin voi tapahtua kuitenkin myös tosielämässä ja olisikin tärkeää, että lapsi oppisi käsittelemään myös tällaisia tilanteita. Pohdinnan kohteeksi voisi näin katsoa nousevaksi, miten negatiiviset tunteet tai negatiivinen palaute vaikuttavat sosiaalisten taitojen oppimiseen. Näkisin, että virheiden osoittamisen sijaan positiivinen vahvistaminen on palautteen annossa parempi vaihtoehto. Tällöin palaute voi olla jopa vuorovaikutukseen motivoiva tekijä, sillä sen kautta lapsi oppii ymmärtämään mikä on sosiaalisesti toivottua käytöstä. Tämä on erityisen hyödyllistä, jos lapsella on ongelmia itsenäisesti valita kulttuurisesti korrekti tapa toimia sisäisten toimintamalliensa joukosta. Virheiden esiintuominen saattaa taas tehdä lapsesta aiempaa epävarman sosiaalisia toimintoja valitessaan.

Sosiaalisen robotin käyttämisen etu palautteen annossa voisi olla siinä, että se ei pysty varsinaisesti pahoittamaan mieltään lapsen toimiessa sosiaalisesti epäkorrektilla tavalla. Vertainen sitä vastoin voi pahoittaa mielensä syvästikin, etenkin silloin, jos tämä ei ymmärrä miksi hänen toimintansa nähdään epäkorrektina. Palautteen antamiseen liittyen kiinnostavaa olisi selvittää, onko palaute uskottavampaa, kun se tulee oikealta ihmiseltä, kuin robotilta. Tästä ei analysoidussa aineistossa ollut minkäänlaista mainintaa. Lähtökohtaisesti ihmisen voisi katsoa olevan lähempänä lapsen todellista elämää ollen näin vaikuttavampi palautetta antava taho. Toisaalta tilanne saattaa hyvinkin muuttua, jos roboteista tulee tulevaisuudessa ihmisen kumppani ja luonnollinen (ei kummaksuttu tai kyseenalaistettu) osa arkea.

### **5.2.5. Turhautumisen kontrollointi**

Turhautumisen kontrolloimisella tarkoitetaan keinoja, joilla sosiaalinen robotti kykenee auttamaan lasta hillitsemään turhautumistaan ja muita negatiivisia tunnereaktioita sosiaalisten taitojen harjoittelutilanteiden yhteydessä. Turhautumisen voidaan nähdä olevan seurausta esimerkiksi liian haastavasta sosiaaliin taitoihin liittyvästä tehtävästä tai liian nopeasta etenemistahdista, kuten seuraavaksi yksityiskohtaisemmin esitellään.

Scasselati ym. (2005) toteavat, että sosiaalisen robotin vahvuus sosiaalisten taitojen harjoittamisessa on sosiaalisten ärsykkeiden rajoittamisen mahdollisuus. Heidän mukaansa robotti pystyy viestimään vain muutamia perustunteita eikä se lähetä ristiriitaisia viestejä vaikkapa niin, että puheen sisältö ei vastaakaan käytettyä äänensävyä. Viestien

ristiriitaisuuden voi nähdä olevan niiden dekodeesta vaikeuttava tekijä. Toisaalta viestin sisältöä tukeva puheen intensiteetti ja intonaatio luultavasti helpottavat sen ymmärtämistä. Robotin käytön tueksi Scassellati (2005) esittää kuitenkin myös sen, että robotti pysyy toistamaan toimintoja täsmälleen samalla tavalla useaan kertaan. Feil-Seiferin ja Mataricin (2008) sekä Werry ym. (2001) mukaan sosiaalinen robotti auttaa lasta toteuttamaan vaikeampia sosiaalisia tehtäviä, kunhan sen toiminta on säännönmukaista ja toimintaympäristö turvallinen sekä ennustettavissa oleva. Toisin sanoen sosiaalisten ärsykkeiden ja vastausreaktioiden yksinkertaisuus, säännönmukaisuus, sekä vuorovaikutustilanteiden ennustettavuus kontrolloivat myös turhautumista, kun lapsi tietää, mitä on tulossa ja mitä mistäkin seuraa.

Edellä mainittujen seikkojen perusteella sosiaalisen robotin voi katsoa olevan jopa parempi vaihtoehto ihmiseen verrattuna turhautumisen kontrolloimisen kannalta, sillä kokemukseni mukaan ihmisen viestintä saattaa vaihtelevasta mielialasta tai tunnetilasta riippuen olla ajoittain epäjohdonmukaista ja ristiriitaista. Turhautumista kontrolloivat ennakoitavat ja sosiaalisesti vähemmän haastavat vuorovaikutustilanteet eivät kuitenkaan vastaa tosielämän tilanteita, joihin lapsen tulisi myös tottua. Voitaisiinkin nähdä, että sosiaalisen robotin kyky kontrolloida turhautumista on hyödyllisintä silloin, kun harjoitetaan lapsen sosiaalisia perustaitoja. Sosiaalisen robotin mahdollisuuksista kontrolloida usean lapsen turhautumista samanaikaisesti ei tutkimusaineiston perusteella voida sanoa mitään.

Sosiaalisen robotin välineellinen luonne korostuu Scassellatin (2005) julkaisussa, missä sen katsottiin olevan turhautumisen kontrolloimisen kannalta erityisen hyödyllinen siinä mielessä, että sen avulla pystytään tallentamaan informaatiota harjoitus- ja tosielämän tilanteista. Näiden tallennusten pohjalta on jälkepäin mahdollista analysoida turhautumisen syitä. Autististen lasten koteihin on esimerkiksi annettu robotteja, joiden avulla asiantuntijat voivat saada asianmukaisempaa tietoa lasten sosiaalisista kyvyistä ilman suuria kenttäkoejärjestelyitä (Scassellati 2005, 7-8).

### **5.2.6. Tehtävän mukauttaminen kehitystasoon**

Sosiaalinen robotti on helposti kustomoitavissa käyttäjän tarpeiden ja kehitystason mukaan niin muodon kuin käyttäytymisenkin osalta, ja on muutenkin täysin kontrolloitavissa (Kim ym. 2012, 1047; Robins ym. 2005). Autistisille lapsille yksinkertaisemmat ja helpommin



tulkittavat lelut ovat mieluisampia (Robins ym. 2005; Werry ym. 2001), joten on oletettavaa, että myös näiden lasten kanssa toimivien sosiaalisten robottien tulisi omata vähemmän piirteitä ja toimintoja. Niin fyysiset mallinnettavat liikkeet kuin tunneilmaisujenkin määrä, ovat säädettävissä helposta vaikeampaan (Robins ym. 2005). Näin toimiminen lapsen lähikehityksen vyöhykkeellä mahdollistuu.

Jaetun huomion harjoittelussa robotti on ohjelmoitu niin, että lapsen on helppo seurata sen katsetta kohti haluttua objektia. Elävää hahmoa mallintava opas voi ohjata lapsen huomiota katseella, äänillä ja liikkeillä, jolloin voidaan harjoitella huomion kohdistamista ja vahvistaa kognitiivisia taitoja, sekä elekielen tulkintaa (Kozima & Nagakawa 2006). Oletettavasti sosiaalisen robotin katse ei pompi eikä sen huomio siirry äkillisesti muualle samalla tavalla kuin ihmisillä, mikä on robotin etu.

Vuoron ottamista voidaan sosiaalisen robotin kanssa harjoitella pelien kautta. Robotti ja lapsi voivat esimerkiksi potkia vuorotellen palloa tai leikkiä hippaa (Chabibihan ym. 2013, 23.) Peleissä tapahtuvan vuoron ottamisen harjoittelun kautta harjoitetaan tulkintani mukaan myös vuorovaikutuksellisen tasapainon ylläpitämistä. Arkipäivän tilanteessa tämä tasapaino voisi tarkoittaa esimerkiksi vuoron ottamista ja odottamista keskustelutilanteessa. Erityisesti autistisilla lapsilla ilmenee usein kyvyttömyyttä antaa muille vuorovaikutustilanteen toimijoille tilaa (Werry ym. 2001).

Aloitteen tekemisen opettelussa robottia on käytetty niin, että lapsen on tullut painaa nappia tai sanallisesti pyytää lelua. Lapsen saama lelu toimii osittain palkintona, mikä edistää lapsen aloitteellisuutta jatkossa, harjoittelutilanteiden ulkopuolella. (Feil-Seifer & Mataric 2008.) Henkilökohtaisesti suhtaudun hieman kriittisesti tällaiseen palkkiolla motivoivaan oppimiseen, sillä mielestäni ihmisen tulee ymmärtää toimintojensa syyt ja tarkoitus, jotta pystyy käyttämään taitojaan erilaisissa sosiaalisissa tilanteissa sujuvasti. Metodin voi kuitenkin katsoa olevan toimiva siinä mielessä, että lapsen ei tarvitse aloittaa heti haastavammasta vuorovaikutustavasta, kuten sanallisesta pyynnöstä, mikä näyttäisi olevan erityisesti autistisille lapsille vaikeata.

Tunteiden tunnistamisen ja nimeämisen opettelussa sosiaalisen robotin etu on, että robotti omaa vain rajatun määrän tunteita (kuten aiemmin esitetty), jolloin niitä on helpompi tunnistaa (Chabibihan ym. 2013, 23). Tämän voi katsoa olevan etu ihmiseen nähden

erityisesti autististen lasten kanssa toimiessa. Päätöksenteon yksinkertaistaminen voidaan taas toteuttaa esimerkiksi niin, että lapsi saa valita, millaisessa muodossa haluaa palautteen (valot, äänet, toiminnot) vain nappia painamalla (Chabibihan ym. 2013, 13–14). Lisäksi Chabibihanin ym. (2013) tutkimuksesta selviää, että yksinkertaisten pelien kautta lasta voidaan opettaa odottamaan vuoroaan ja toisen reaktiota. Lapsen taitotasosta riippuen odottamisaika voi ensin olla lyhyempi ja pidentyä kärsivällisyystason kasvaessa (Chabibihan ym. 2013).

Suurin osa edellä mainituista harjoitustilanteista toteutettu autististen lasten parissa, joten tietoa ei ole siitä, palveleeko tällainen tehtävien yksinkertaistaminen sosiaalisten taitojen kehittymistä myös tavallisessa koululuokassa. Oletettavaa on, että peruskouluikäiset lapset pystyvät jo melko monimutkaiseen sosiaaliseen vuorovaikutukseen ja tulkitsemaan näin myös monimutkaisia viestejä. Näin ollen kysymykseksi nousee, katoaako sosiaalisen robotin tuoma hyöty ja tuleeko ekspertistä noviisi?

## 6. Johtopäätökset

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin sosiaalisen robotiikan mahdollisuuksia ja rajoituksia sosiokulttuurisena eksperttinä toimimiselle lapsen sosiaalisten taitojen kehittämisen näkökulmasta. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, millä sosiokulttuurisen ekspertin osa-alueilla sosiaalinen robotti kykenee toimimaan ja millä osa-alueilla sitä pitää vielä kehittää, jotta se voisi toimia uskottavana oppimista edistävänä sosiaalisena agenttina. Tällainen tarkastelu on merkittävää selvittääksemme, miten sosiaalista robotiikkaa pystyttäisiin parhaiten hyödyntämään kasvatuksen ja opetuksen parissa. Sosiaalisen robotin kyetessä autonomisesti auttamaan lasta saavuttamaan parempia tuloksia niinkin monimutkaisten taitojen, kuin sosiaaliset taidot parissa, pystynee se toteuttamaan muitakin kasvatus- ja opetustehtäviä. Sosiaalisten taitojen kehittämisen kannalta tarkastelu on tärkeää, sillä vaikka tulevaisuudessa oppiminen tapahtuisikin enenevässä määrin teknologia avusteisesti, tulee lapsen silti oppia kulttuurisesti hyväksytyt vuorovaikutustavat sosiaalistuakseen yhteiskuntaansa ja tullakseen sen täysi valtaiseksi jäseneksi.

Tutkimuksen aineistona käytettiin sosiaalisen robotiikan tutkimuksia sosiaalisten taitojen kehittämisen harjoitustilanteista sekä muita tieteellisiä julkaisuja sosiaalisen robotiikan käytettävyydestä sosiaalisten taitojen kehittämisen kannalta. Tutkimuksen lähtökohtana oli epäily sosiaalisen robotin soveltuvuudesta sosiaalisten taitojen kehittämiseen sen mekaanisuuden vuoksi. Oletuksena oli, että koska sosiaaliselta robotilta puuttuu niin sanottu tilannetaju, ei se pysty toimimaan uskottavasti sosiaalisten taitojen eksperttinä, taitojen oppimista edistävänä vuorovaikutuskumppanina. Tutkimuksen edetessä selvisi kuitenkin hyvin pian, ettei tällä ollutkaan aivan niin suurta merkitystä, kuin aluksi oletettiin. Käsitellystä aineistosta selvisi, että sosiaalisen robotiikan avulla on saatu aikaan positiivisia tuloksia sosiaalisten taitojen terapiaistunnoissa erityisesti alakouluikäisten autististen lasten parista (Scassellati 2005; Kanda 2004; Anzalone ym. 2014; Kim 2013). Sosiaalisen robotin pystyi katsoa voivan toimivan usealla eksperttiyden osa-alueella, mutta sen autonomisuuden aste tuntui olevan usein eksperttiyttä määrittävä tekijä. Jos sosiaalinen robotti on ihmisen etäohjaama, toimii eksperttinä tällöin ennemminkin ihminen robotin sijaan. Sosiaalisen robotin eksperttiyteen saattaa nähdä vaikuttavan myös harjoitustilanteiden lasten sosiaalisten taitojen asteen. Sosiaalisesti kyvykkäämpien lasten kanssa sosiaalisen robotin eksperttiys on epävarmempaa, kuin esimerkiksi autististen lasten. Saavuttaakseen ekspertin aseman ja onnistuakseen uskottavasti vuorovaikutustilanteessa ihmisen kanssa,

tulisi robotin omata laaja kirjo erilaisia toimintatapoja ja kyetä valitsemaan niistä kullekin tilanteelle sopivin. Edellä mainittujen huomioiden pohjalta voidaan päätellä, että jos sosiaalista robotiikkaa halutaan käyttää opetuksen ja kasvatuksen apuna tavallisissa koululuokissa, tulee nimenomaan sen autonomisuuteen ja erilaisten tilanteiden tunnistamisen kykyyn sekä vuorovaikutusreaktioiden sujuvuuteen kiinnittää erityisesti huomiota.

Sosiaalinen robotti omaa kuitenkin jo monta eksperttiyden ominaisuutta, joiden kautta pystytään vaikuttamaan niin lapsen vuorovaikutustaitoihin, emotionaalisiin- ja itsesäätelytaitoihin, kuin päätöksenteko- ja ongelmanratkaisutaitoihinkin. Vaikka sosiaalinen robotti vielä tällä hetkellä on heikompi reagoimaan itsenäisesti tarpeen vaatimalla tavalla lapselta tuleviin viesteihin, on sen etu sen yleisolemuksellinen kiinnostavuus. Suurelta osin sosiaalinen robotti kokonaisuutena ja ulkoisten ominaisuuksiensa tukemana innostaa lasta vuorovaikutukseen sen kanssa, sekä useissa tapauksissa myös harjoitustilanteessa olevan aikuisen tai vertaisen kanssa. Myös silloin, jos sosiaalinen robotti on toiminnan kohde, sen nähdään innostavan toimintaan ja vuorovaikutukseen. Innostamisen voi katsoa olevan olennainen lähtökohta oppimiseen, sillä sen avulla pystytään suuntaamaan lapsen huomio haluttuun asiaan ja tehdä oppimis- tai harjoittelutilanteesta mielekäs. Sosiaalisesta robotista innostunut lapsi oli mielellään sen kanssa vuorovaikutuksessa, mikä avasi tilaisuuden harjoittaa lapsen sosiaalisia taitoja. Tarkempaa tutkimusta vaaditaan siitä, miten lapsen innostusta robotista saadaan ylläpidettyä pidempiaikaisesti vuorovaikutuksellisten harjoitusmahdollisuuksien määrän maksimoimiseksi.

Innostamisen lisäksi sosiaalisen robotiikan etu on, että sen avulla moni sosiaalisten taitojen osa-alue on pilkottavissa ja yksinkertaistettavissa lapsen omalle taitotasolle. Tehtävien mukauttamisen ja yksinkertaistamisen kautta mahdollistuu esimerkiksi lapsen turhautumisen kontrollointi, sillä kiinnostavan ja lapsen kehitystasolla toimivan robotin liikkeitä ja eleitä on helppo mallintaa. Yksinkertaistetut harjoitustilanteet eivät kuitekaan vastaa tosielämän tilanteita, jotka voivat olla hyvinkin monitulkintaisia. Näin ollen harjoitustilanteiden siirtovaikutus kyseenalaistuu. Huomioitavaa on, että tutkimusaineiston mukaan sosiaalinen robotti ei ole itsenäisesti kyennyt mukauttamaan toimintaansa lapsen kehitystasoa vastaavaksi, minkä voi katsoa vaikuttavan negatiivisesti sen rooliin kasvattajana ja eksperttinä. Lisäksi lapsen taitojen kehittyessä yli sosiaalisen robotin kapasiteetin, saattaa robotista tulla täysin tarpeeton. Toisaalta sosiaalisen robotiikan kehitys

on huimaa ja voi olla, että jo lyhyessä ajassa sosiaalinen robotti pystyy hyvinkin monimutkaiseen sosiaaliseen kommunikaatioon.

Koska tutkimusaineisto kuitenkin käsitteli sosiaalisten taitojen kehittämistä pääosin vain autististen lasten parissa melko avoimeksi jää, miten sosiaalinen robotiikka olisi hyödynnettävissä tavallisessa koululuokassa. Analyysin pohjalta voisi ajatella, että robottia voisi hyödyntää innostavan olemuksensa lisäksi ainakin palautteen annossa. Palautteen anto tulisi kuitenkin toteuttaa aikuisen läsnä ollessa parhaiden tulosten saavuttamiseksi, oli sosiaalinen robotti sitten autonominen tai etäohjattu (Chabibihan ym. 2013). Chabibihan ym. (2013) ovat sitä mieltä, että aikuinen on parempi reagoimaan lapsen toimintoihin asiaankuuluvalla ja luontevalla tavalla. Tämän voi nähdä tarkoittavan sitä, että heidän mielestään etäohjattava robotti olisi sosiaalisten taitojen kehittämisen kannalta ainakin vielä tällä hetkellä parempi vaihtoehto. Tällöin ekspertin roolissa ei kuitenkaan ole enää robotti vaan ennemminkin robottia ohjaava aikuinen. Autonomisen robotin käytön etu palautteen antamisessa olisi se, että opettaja voisi esimerkiksi keskittyä muihin opetustehtäviin. Lisäksi yksilöllistä palauteta pystyttäisiin antamaan samanaikaisesti useammalle oppilaalle. Näin oppimisen ohjaaminen olisi huomattavasti tehokkaampaa vieden myös vähemmän aikaa.

Sosiaalinen robotti voi tuoda luokkaan ennen kaikkea stimuloivan, sitouttavan ja ohjeistavan opetusavun (Mubin ym. 2013.) Mutta kuten Lukas (2014) toteaa, teknologian käytön ei pidä olla itsetarkoitus, vaan sen tulisi sulautua toimintaan toimien tuutorina ja avustavana elementtinä oppimiselle. Tutkimuksen kiteyttävänä johtopäätöksenä esitän, että tällä hetkellä sosiaalista robottia voidaan käyttää ekspertin roolissa toimivimmin sosiaalisten taitojen kehittämisen kannalta silloin, kun harjoitustilanteen lapsella ilmenee vakavia puutteita sosiaalisissa taidoissaan. Tällöin olennaiseksi nousee yksittäisten ja yksinkertaisten toimintojen harjoittelu, joihin sosiaalinen robottikin on tällä hetkellä kykeneväinen. Näin ollen sosiaalisen robotin voisi olettaa voivan toimia esimerkiksi erityisopetuksen apuna tai mahdollisesti muun perusopetuksen tukena mekaanisempia taitoja opeteltaessa. Mekaanisemmilla taidoilla tarkoitan esimerkiksi liikuntatunneilla harjoitettavia liikeratoja tai vaikkapa kirjainten opettelua. Sosiaalisten taitojen täysivaltaiseksi ekspertiksi sosiaalisesta robotista ei kuitenkaan vielä ole. Sujuva sosiaalisten taitojen eksperttiys vaatisi, että sosiaalinen robotti kykenisi antamaan yksityiskohtaisia ohjeita lapsen kehitystasoa vastaavasti muiden eksperttiyden osa-alueiden ohella ja toimimaan täysin itsenäisesti. Sosiaalisten taitojen eksperttiyden arvioimisen

kannalta tulisi myös pystyä tarkemmin määrittelemään, milloin sosiaalisen agentin voidaan ylipäättään katsoa olevan sosiaalisten taitojen asiantuntija. Ihminenkään ei pysty kontrolloimaan sosiaalisia taitojaan täysin joka tilanteessa esimerkiksi luonnollisista mielialanvaihteluista johtuen.

Tällä hetkellä ennakko-oletukseni mukaisesti sosiaalinen robotti on siis enemmän teknologinen väline, kuin puhtaasti sosiaalinen agentti useista sosiaalisista piirteistään ja mahdollisuuksistaan huolimatta. Sosiaalinen robotti ei ainakaan vielä pysty täysin itsenäisesti auttamaan lapsen sosiaalisten taitojen kehittämisessä, minkä vuoksi en näe sitä myöskään ihmisopettajanopettajan tai opettajan ammatin haastajana. Jos sosiaalisesta robotista kehittyä ajan myötä ihmiseen verrattava sosiaalinen vuorovaikutuskumppani, nousee aiheelliseksi tutkia tarkemmin, mitä tämä saattaa tarkoittaa opettajalle ja opettajan työnkuvulle. Tällöin olisi syytä pohtia, ovatko opettajat korvattavissa sosiaalisilla roboteilla, miksi ja millaisia moraalisia seikkoja tähän liittyy. Sosiokulttuuriseen eksperttiyteen liittyvien ominaisuuksiensa ansiosta näen sosiaalisen robotiikan kuitenkin olevan teknologisena välineenä muihin sosiaalisten taitojen kehittämisen teknologiasovelluksiin verrattuna edistyksellinen. Yksityiskohtaisempi vertailu olisi kuitenkin vielä tarpeen.

Koska sosiaalisen robotiikan tutkimus on vielä nuorta, todellisia pitkittäistutkimuksia ei ole tehty. Tämän vuoksi harjoitustilanteiden merkityksestä myöhemmän tai aikuisiän vuorovaikutustilanteille ei voida sanoa mitään.

## 7. Luotettavuus

Tässä osassa arvioidaan tutkimuksen menetelmällistä toteutusta samalla pohtien tutkimuksen luotettavuutta, minkä Kangasniemi ym. (2013, 297) katsovat olevan hyvälle tutkimukselle tärkeää. Tämä tutkimus on toteutettu ja arvioitu traditionaalisen tieteellisen tutkimuksen teon kriteerien mukaan tutkijan aiheuttaman vinouman minimoimiseksi. Pattonia (2002, 544) mukaillen tämänkin tutkimuksen luotettavuuden kannalta olennaista on tutkimuksen objektiivisuus, aineiston luotettavuus, tutkimuksen teon systemaattisuus, luokittelujen luotettavuus, tulosten ja todellisuuden suhteen arvioiminen ja yleistettävyyys. Vaikka tutkimuksen lähtökohdat ovat olleet henkilökohtaiseen mielenkiintoon perustuvat ja johtopäätökset tutkijan omia tulkintoja aineistosta, on tutkimuksen teko ja analyysi tehty objektiivisten menetelmien pohjalta. Näin on taattu tutkimuksen toistettavuus ja tulosten luotettavuus, mitä Patton (2002, 545) pitää erityisen tärkeänä.

Tätä tutkimusta varten perehdyin sosiaaliseen robotiikkaan ja sosiaalisten taitojen oppimiseen laaja-alaisesti niiden luonteen ymmärtämiseksi ja terminologian haltuun ottamiseksi. Tarkemmin analysoitavaksi on kuitenkin valikoitunut sosiaalisesta robotiikasta sellaiset artikkelit, jotka kertovat suoraan sosiaalisen robotiikan ja sosiaalisten taitojen kehityksen parissa tehdyistä harjoitustilanteista tai muuten kuvaavat näiden kahden aihealueen välistä yhteyttä. Kohtuullisen tuoreen aineiston käyttäminen tukee osaltaan tutkimuksen luotettavuutta. Aineisto on hankittu yleisesti luotettaviksi nähtyjen hakukoneiden kautta tai sosiaalista robotiikka pitkään tutkineiden, yliopistollisissa tutkimusohjelmissa työskentelevien, henkilöiden julkaisujen joukosta. Tämä ei tietenkään automaattisesti takaa tutkimusten aukottomuutta, mutta antaa silti hyvän pohjan lähteä tarkastelemaan sosiaalista robotiikkaa ilmiönä, sillä kyseiset tutkimukset ovat koko tiedeyhteisön arvioitavissa. Vaikka käytetyt aineistot ovat yksittäisiä tutkimuksia, tukee niiden tulosten samankaltaisuus niiden luotettavuutta. Analyysin yleistettävyyttä heikentää aineiston suppeus ja onkin selvää, että sosiaalisen robotiikan kykyjen ja mahdollisuuksien selvittämiseksi tarvitaan vielä paljon lisää empiiristä tutkimusta. Käytetty aineisto on kuitenkin vapaasti saatavilla, mikä mahdollistaa sen uudelleen tarkastelun ja näin ollen lisää osaltaan tutkimuksen teon luotettavuutta.

Analyysiosiossa olen nostanut tutkimusaineistosta esiin mielestäni tutkimukselle olennaisia seikkoja ja jaotellut niitä. Jaottelu ja luokittelu on kuitenkin tehty tutkimuksen teoreettisen

viitekehysten mukaan keskittyen sosiaalisten taitojen sekä sosiokulttuurisen eksperttiyden osa-alueisiin. Vaikka analyysin taustalla on luotettavia tutkimuksia ja teoriapohja, on kuitenkin muistettava, että tutkimuksia luetaan ja tulkitaan aina jokseenkin subjektiivisesti. Huomioitavaa on myös, että erilaisen teoriapohjan käyttäminen saattaa tuoda esiin erilaisia ilmiöitä. Tämän tutkimuksen tuloksia, sosiaalisen robotiikan hyödynnettävyyttä sosiaalisten taitojen kehittämisen parissa eksperttiyden näkökulmasta, onkin hyvä tarkastella nimenomaan tätä tutkimusta varten rakennetun teorian puitteissa. Tulosten luotettavuutta tukee se, että analyysiosio on loogisesti rakennettu ja tulosten käsittely on tehty mahdollisimman systemaattisesti strukturoidun taulukon avulla seuraten tutkimuskysymyksen asettelua.

Kokonaisuudessaan tutkimusta voi pitää hyvänä katsauksena sosiaalisen robotiikan mahdollisuuksiin toimia sosiaalisten taitojen kehittämisen eksperttinä. Tutkimus luo pohjaa ja ymmärrystä uudelle keskustelulle sosiaalisen robotiikan luonteesta ja mahdollisuuksista kasvatusalalla. Tutkimus avaa myös keskustelun ihmisopettajan roolista ja merkityksestä opetus- ja kasvatustilanteessa.



## Lähteet

Aldebaran, viralliset Internet-sivut. Viitattu 5.11.2015.  
<https://www.aldebaran.com/en/humanoid-robot/nao-robot>

Anzalone, S.M., Tilmont, E., Boucenna, S., Xavier, J., Jouen, A., Bodeau, N., Maharatna, K., Chetouani, M. & Cohen, D. 2014. How children with autism spectrum disorder behave and explore the 4-dimensional (spatial 3D + time) environment during a joint attention induction task with a robot. *Research in Autism Spectrum Disorders* 8 : 814–826.

Billard, A., Dautenhahn, K. & Hayes, G. 1998. Experiments on human-robot communication with Robota, an imitative learning and communication doll robot. Teoksessa B. Edmonds & K. Dautenhahn (toim.) Zurich. University of Zurich Technical Report: 4-16.

Cabibihan, J., Javed, H., Ang Jr, M. & Aljunied, S.M. 2013. Why Robots? A Survey on the Roles and Benefits of Social Robots for the Therapy of Children with Autism. *International Journal of Social Robotics* 5, 593-618.

Chaiklin, S. 2003. The Zone of Proximal Development in Vygotsky's Analysis of Learning and Instruction. Teoksessa A. Kozulin, *Vygotsky's Educational Theory in Cultural Context*. Englanti. Cambridge University Publications: 39 - 64.

Cooper, H. 1998. *Synthesizing Research 3rd Edition: A Guide for Literature Reviews*. Lontoo: SAGE Publications.

Cronin, P., Ryan, F. & Coughlan, M. 2008. Undertaking a literature review: a step by step approach. *British Journal of Nursing* 17.

Feil-Seifer, D. & Mataric, M. J. 2005. Defining Socially Assistive Robotics. *International Conference on Rehabilitation Robotics*. Chicago: 465-468.

Feil-Seifer, D. & Matarić, M.J. 2008. Toward Socially Assistive Robotics For Augmenting Interventions For Children With Autism Spectrum Disorders. *11th International Symposium on Experimental Robotics* 54, 201-210.

Fong, T., Nourbakhsh, I. & Dautenhahn, K. 2003. A survey of socially interactive robots. *Robotics and Autonomous Systems* 42, 143– 166.

Gates, B. 2007. A robot in every home. *Scientific American* 296, 58-65.

Hirsjärvi, S., Remes, R. & Sajavaara, S. 1997. *Tutki ja kirjoita*. Helsinki: Kirjayhtymä.

Häkkinen, P. & Arvaja, M. 1999. Kollaboratiivinen oppiminen. Teoksessa A. Eteläpelto, P. Tynjälä. *Oppiminen ja asiantuntijuus*. Jyväskylä: WSOY: 1-11.

Johnson, J. 2003. Children, robotics, and education. *Artificial Life and Robotics* 7, 16-21.

Johnson, W.L., Rickel, J. & Lester, J. 1999. Animated Pedagogical Agents: Face-to-Face Interaction in Interactive Learning Environments *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 1-36.

Kalliopuska, M. 1995. *Sosiaaliset taidot*. Helsinki: Painatuskeskus.

Kanda, T., Hirano, T. & Eaton, D. 2004. interactive robots as social partners and peer tutors for children: A field trial. *Human computer interaction* 19, 61-84.

Kangasniemi, M., Utriainen, K., Ahonen, S-M., Pietilä, A-M., Jääskeläinen, P. & Liikanen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. *Hoitotiede* 25 : 291–201.

Keltinkangas-Järvinen., L. 2010. *Sosiaalisuus ja sosiaaliset taidot*. Helsinki: WSOY.

Kim , E.S., Berkovits, L.D., Bernier, E.P., Leyzberg, D., Shic, F., Paul, R. & Scassellati, B. 2012. Social Robots as Embedded Reinforcers of Social Behavior in Children with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders* : 43 1038-1049.

Kozima, H. & Nakagawa, C. 2006. Interactive Robots as Facilitators of Children's Social Development. Teoksessa A. Lazineca, *Mobile Robots Towards New Applications*. Saksa. I-tech Education and Publishing: 269-287.

Leite, I., McCoy, M., Lohani, M., Ullman, D., Salomons N., Stokes, C., Rivers, S. & Scassellati, B. 2015. Emotional Storytelling in the Classroom: Individual versus Group Interaction between Children and Robots. Proceedings of the 10th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction. Portland, USA.

Lukaš, M. 2014. Supporting Friendly Atmosphere in a Classroom by Technology Implementation. Teoksessa E. Berbić Kolar, B. Bognar, M. Sablić, B. Sedlić (toim.), Challenges in building child friendly communities: Proceedings of International conference Zadar 2014, Croatia. Slavonski Brod: Europe House Slavonski Brod: 1-16.

Mubin, O., Stevens, C.J., Shahid, S., Al Mahmud, A. & Dong, J. 2013. A review of the applicability of robots in education. Technology for Education and Learning 1, 1-7.

Niemi, R. 2008. Osallisuus koulussa: sanahelinää vai opetusta rikastuttava mahdollisuus. Teoksessa Lanas, M., Niinistö, H. & Suoranta, J.(toim.) Kriittisen pedagogiikan kysymyksiä, 2, 121-147.

Paavola, S. 2012. Trialoginen oppiminen. Teoksessa L. Ilomäki (toim). Laatus e-oppimateriaaleihin. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa. Helsinki. Opetushallitus: 115-120.

Patton, M.Q. 2002. Qualitative Research & Evaluation Methods. California : Sage Publications.

Paukku, T. 2015. Robotti pyrkii ystäväksi. Tiede 10/2015.

Parsons, S., Beardon, L., Neale, H.R., Reynard, G., Eastgate, R., Wilson, J.R., Cobb, S.V.G., Benford, S.D., Mitchell, P. & Hopkins, E. 2000. Development of social skills amongst adults with Asperger's Syndrome using virtual environments: the 'AS Interactive' project. The 3rd International Conference on Disability, Virtual Reality and Associated Technologies, 23-25.

Robins, B., Dautenhahn, K., Te Boekhorst, R. & Billard, A. 2005. Robotic assistants in therapy and education of children with autism: can a small humanoid robot help encourage social interaction skills? Universal Access in the Information Society archive 4, 105 - 120.

Salem, M., Kopp, S., Wachsmuth, I., Rohlfing, K. & Joublin, F. 2012. Generation and Evaluation of Communicative Robot Gesture. *International Journal of Social Robotics* 4, 201-217.

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasa: Vaasan yliopisto.

Scassellati, B. 1998. Imitation and mechanisms of shared attention: A developmental structure for building social skills. *Autonomous Agents 1998 workshop "Agents in Interaction - Acquiring Competence through Imitation"*. Minneapolis, MO.

Scassellati, B. 2005. How social robots will help us to diagnose, treat, and understand autism. *12th International Symposium of Robotics Research (ISRR)*. San Francisco, CA.

Spence, S. 2003. Social Skills Training with Children and Young People: Theory, Evidence and Practice. *Child and Adolescent Mental Health* 8, 84-96.

Säljö, R. 2001. *Oppimiskäytännöt: Sosiokulttuurinen näkökulma*. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2004. *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Helsinki: Tammi.

Vygotsky, L.S. 1978. *Mind in society*. Cambridge: Harvard University Press.

Werry, I., Dautenhahn, K., Ogden, B. & Harwin, W. 2001. Can social interactions skills be taught by a social agent? the role of a robotic mediator in autism therapy. *Cognitive Technology: Instruments of Mind*  
Volume 2117 of the series *Lecture Notes in Computer Science*, 57-74.

Wixted, J.T., Morrison, R.L. & Belack, A.S. 1988. Social skills training in the treatment of negative symptoms. *International Journal of Mental Health* 17, 3-21.

Wood, D., Bruner, J., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Child Psychiatry* 17, 89-100.

## Liitteet

### Analyysipohja 1: Sosiaalisten taitojen ilmeneminen harjoitustilanteissa

Taito	Harjoittelun tapa	Ekspertiisy	Muut huomiot	Lähde
	<b>VUOROVAIKUTUSTAITOIDOT</b>			
Itseilmaisulliset taidot				
Havainnointitaidot				
Vuorovaikutuksellinen tasapaino				
	<b>TUNTEITA KÄSITTELEVÄT JA ITSESÄÄTELYTAIDOT</b>			
Tunteiden tulkinta				
Tunteiden säätely				
	<b>SUUNNITTELU- JA PÄÄTÖKSENTEKOTAITOIDOT</b>			
Päätöksentekotaidot				

