



Sosiaaliset robotit oppimisen tukena lapsilla ja aikuisilla

Tässä artikkelissa pohdin sosiaalisten robottien vahvuuksia ja mahdollisuuksia oppimisen tukena lapsilla ja aikuisilla. Tätä aluetta kutsutaan robottivusteiseksi oppimiseksi (robot-assisted learning) ja tätä työtä tekeviä robotteja opetusroboteiksi (educational robots). Kerron ensin käyttäjäkokemustutkimuksistamme, joissa tutkittiin robotteja kieltenoppimisen apuvälineenä luokkaopetuksessa alakoulussa ja aikuisilla maahanmuuttajilla työkontekstissa. Sen jälkeen kuvailen pilottiamme, jossa erilaiset perheet yhteisoppivat sosiaalisen robotin kanssa kotikontekstissa. Lopuksi päästään kurkistamaan uuteen RoboStudioon, joka on Tampereen yliopistolla toimiva sosiaaliseen robotiikkaan liittyvä yhteisoppimisen ”paja”.

Julkaistu: 9. helmikuuta 2022 | Kirjoittanut: Aino Ahtinen



Kuva 1: Sosiaaliset robotit ovat autonomisesti tai puoli-autonomisesti toimivia koneita, jotka pystyvät vuorovaikuttamaan ja kommunikoimaan ihmisten kanssa ihmismäisesti (Bartneck & Forlizzi, 2004). Kuva: Aino Ahtinen.

Sosiaalisilla roboteilla tarkoitetaan autonomisesti tai puoliautonomisesti toimivia koneita, jotka pystyvät vuorovaikuttamaan ja kommunikoimaan ihmisten kanssa ihmismäisiä käyttäytymismalleja noudattaen (Bartneck & Forlizzi, 2004). Ihmisen ja robotin vuorovaikutus (human-robot interaction, HRI) on tutkimusalue, jossa pyritään ymmärtämään, suunnittelemaan ja arvioimaan ihmisten ja robottien välistä vuorovaikutusta (Goodrich & Schulz, 2008).

Alimisis ja Kynigos (2009) jakavat robottioppimisen kahteen kategoriaan: *robotiikka oppimisen kohteena* ja *robotit oppimisen apuvälineinä*. Robottiikan ollessa oppimisen kohteena oppijat oppivat nimenomaan robotiikasta työskentelemällä robottien kanssa. Silloin kun robotit toimivat oppimisen apuvälineinä (robot-assisted learning, robottivusteinen oppiminen), voidaan robottien avulla oppia muitakin aineita kuin itse robotiikkaa, esimerkiksi kieliä tai matematiikkaa.

Robottivusteisessa oppimisessä sosiaalisia robotteja käytetään laajasti oppimisen tukena, sillä sosiaalisten robottien vuorovaikutuskeinot ovat monipuoliset ja ihmismäiset. Monien tutkimusten mukaan sosiaaliset robotit herättävät erityisesti lasten uteliaisuuden ja motivaation oppimista kohtaan (mm. Han ym., 2005; Ahtinen & Kaipainen, 2020 ja Zawieska & Duffy, 2015). Sosiaalisten robottien kykyyn toimia lasten motivoijina on monia syitä. Sosiaaliset robotit voivat hyödyntää leikinomaisia tapoja oppia ja antaa palautetta, ne ovat konkreettisia oppimiskumppaneita, ja niiden vuorovaikutus sisältää sekä kielellisen että ei-kielellisen vuorovaikutustavan. Ilmeet, eleet, liikkeet ja äännähdykset tuovat vuorovaikutukseen

inhimillisyyttä. Sosiaalisten robottien keho ja muotoilu tuovat läsnäolon ja luottamuksen kokemusta robotin kanssa vuorovaikuttavalle ihmiselle toisella tapaa kuin ruudulla esiintyvä hahmo tai tietokoneohjelma (Deng ym., 2019).

Elias-robotti lasten kieltenoppimisen kumppanina

Löysin oman robottitutkimukseen liittyvän intohimoni, kun pääsin vuonna 2018 yhdessä kollegani kanssa tutkimaan lasten robottivälineistä kieltenoppimista Tammelan koulussa Tampereella (Ahtinen & Kaipainen, 2020). Tämä neljä kuukautta kestänyt etnografinen tutkimus on oikeastaan ohjannut pitkälti sitä, millaiseksi oma tutkimuspolkuni robottien parissa on vuosien kuluessa muodostunut. Voin siis kiittää Tampereen kaupunkia, Tammelan koulua ja mukana olleita erinomaisia osapuolia robottivälineisen oppimisen tutkimuspolkuni löytymisestä. Tämä nimenomainen tutkimus on myös synnyttänyt kestäviä verkostoja erilaisten huipputyyppien kanssa, joista olen erittäin kiitollinen tutkimuksen jatkoa ajatellen.



Kuva 2: Elias-robotti opettaa kieliä alakoululaisille Tampereella. Kuva: Aino Ahtinen.

Tässä tutkimuksessa tutkimme Elias-robotia kolmasluokkalaisten englanninoppijoiden kanssa. Vierailimme englannin tunneilla kuukausittain havainnoimassa Eliaksen kanssa oppimista, haastattelimme Eliasta käyttäviä oppilaita ja opettajia, ja kyselimme myös vanhempien ajatuksia Eliaksesta. Aloin mielessäni kutsua tätä tutkimusta ”hyvän mielen tutkimukseksi”, koska luokkaan oli aina niin mukava mennä tutkimusta suorittamaan. Lapset olivat tavattoman innoissaan Eliaksesta, ja oppimisen riemu paistoi heidän kasvoiltaan. Lapset toimivat keskittyneesti ja rauhallisesti pienryhmissä Eliaksen kanssa 5–15 minuutin oppimistuokioissa, joissa he opettelivat englannin kielen sanoja toistamalla Eliaksen perässä ja sen jälkeen yrittämällä muistaa opitut sanat kuvavihjeiden perusteella. Eliaksen kanssa oli myös mahdollista keskustella käyttäen opittua sanavarastoa. Lapset olivat kärsivällisiä Eliaksen kanssa, vaikka puheentunnistuksessa olikin teknisiä haasteita.

Eliaksesta tuli pikkuhiljaa hauska koulun maskotti, jota tervehdittiin käytävällä ja jolta kyseltiin kuulumisia. Erityistä Eliaksessa oli sen hassu normista poikkeava käyttäytyminen, joka oli erilaista kuin ihmisopettajan käyttäytyminen. Elias palkitsi hyvästä suorituksesta värikkäillä ”karkkisilmillä”, ja se saattoi kesken kaiken alkaa höpöttää jotakin, mikä ei välttämättä liittynyt edes aiheeseen. Lasten mielestä Elias oli siis todella hyvä oppimiskumppani, ja siitä pidettiin paljon. Toki alkuvaiheen innostus itse robottia kohtaa jonkin verran laimeni ajan kuluessa, mutta

sen jälkeen esiin astui opettajan kyvyt integroida Elias oppimistehtäviin. Oppimisen tukena Elias säilytti motivoivan kykynsä neljän kuukauden jakson loppuun saakka. Autonomiseksi toimijaksi Elias-robottia ei kuitenkaan voida kutsua, eikä ole tarkoituskaan, että se korvaisi opettajat. Tutkimuksemme perusteella opettaja ja robotti toimivat parhaiten työparina yhteistyötä tehden. Robotilla on erinomaisia mahdollisuuksia toimia motivoijana ja hyvän oppimistunnelman luoja opetuksen tukena, silloin kun opettaja hyödyntää sitä luovasti ja kekseliäästi oppimistehtäviin.

Maahanmuuttajien kokemuksia robottivusteisesta oppimisesta

Koulututkimuksen jälkeen pääsin mukaan selvittämään aikuisten kokemuksia sosiaalisesta robotista suomen kielen oppimisen tukena. Ammattiopisto Lappian Oma polku maahanmuuttajalle -hankkeessa (ESR) tutkittiin maahanmuuttajien kokemuksia robottivusteisesta suomen kielen opetuksesta työpaikoilla (Kouri ym., 2020).



Kuva 3: Ammattiopisto Lappian Vätkky-robotti.
Kuva: Ellinoora Köpman.

Tutkimukseen osallistui 10 maahanmuuttajaa, jotka olivat olleet Suomessa keskimäärin seitsemän vuotta mutta joilla kaikilla oli tarve opetella ammatillista suomen kieltä. Ammattiopisto Lappian Nao 6 -humanoidirobotti Vätkky opetti suomea yhdessä kouluttajan kanssa maahanmuuttajien työpaikoilla. Jokaiselle oppijalle oli laadittu oma, räätälöity suomen kielen opetussisältö, jossa otettiin huomioon muun muassa oppijan kielitaidon taso ja kielen oppimisen tarpeet (ks. Köpmanin & Kourin artikkeli tässä numerossa). Robotin puhenopeutta mukautettiin oppijan kielitaitotason mukaan. Sisällöt laadittiin yhteistyössä työpaikkaohjaajan, suomen kielen kouluttajan ja ohjelmoijan kanssa. Vätkkylle oli myös ommeltu ammattiopiston opiskelijoiden toimesta erilaisia työkontekstiin sopivia työasuja. Tutkimuksen aineistona käytettiin robottivusteisiin

oppimistuokioihin työpaikoilla osallistuneiden oppijoiden haastatteluja sekä projektihenkilöstön havainnointiin perustuvia muistiinpanoja.

Tutkimuksen perusteella kustomoitu robottivusteinen oppiminen toimi maahanmuuttajakohderyhmälle erinomaisesti, ja se tarjosi heille uniikkeja oppimiskokemuksia. Koska kaikki oppijat olivat erilaisia ja heidän lähtötasonsa sekä työpaikkansa asettivat erilaisia vaatimuksia, kustomointi oli onnistunut ratkaisu tässä pilotissa. Kustomointiin osallistui moniammatillinen tiimi, mikä mahdollisti onnistuneen lopputuloksen. Lisäksi työpaikan tuki sekä positiivinen suhtautuminen robottia kohtaan oli olennaista. Samaan tapaan kuin koulututkimuksessamme, myös tässä tutkimuksessa kouluttajan ja robotin yhteistyöllä päästiin onnistuneeseen lopputulokseen.

Perheiden yhteisoppimista sosiaalisen robotin kanssa

Robocamp-tutkimuksessa (Ahtinen, Beheshtian ja Väänänen, 2022, *arvioitavana*) perehdyimme perheenjäsenten yhteisoppimiseen sosiaalisen robotin kanssa kotikontekstissa. Halusimme tutkia sitä, mitä ja miten perheet oppivat sosiaalisista roboteista ja niiden ohjelmoinnista, kun he saavat robotin kotiinsa ja pääsevät tekemään sen kanssa erilaisia kiinnostavia tehtäviä.



Kuva 4: Robocamp-tutkimuksessa perheen pienimmätkin pääsivät tutustumaan sosiaalisiin roboteihin leikin avulla. Kuvan on ottanut Robocamp-tutkimukseen osallistunut henkilö.

Tutkimukseen osallistui kahdeksan perhettä, joissa oli kouluikäisiä sekä nuorempia lapsia. Perheet osallistuivat tutkimukseen kuukauden ajan. Alphamini-robotti (<http://www.ubtrobot.com/products/alpha-mini?ls=en>) lainattiin perheiden koteihin kuukaudeksi, ja perheille annettiin joka viikko uusia tehtäviä liittyen robottiin tutustumiseen, robotin suorittamien tehtävien ideointiin sekä ideoiden toteuttamiseen ohjelmoimalla. Alphaminiä ohjelmoidaan graafisella blokki-ohjelmointialustalla. Robocamp

-tutkimuksessa dataa kerättiin perheiden haastatteluilla, päiväkirjamenetelmällä ja kyselyillä.

Tutkimustulosten perusteella perheenjäseneet muodostivat oppimistiimejä, joissa jokaisella perheenjäseneellä oli oma roolinsa. Toiset perheenjäseneet omaksuivat aktiivisempia oppimisrooleja kuin toiset, mutta kaikki perheenjäseneet olivat silti jollain tavalla mukana oppimassa. Robocamp mahdollisti oppimiskokemuksia kaikille perheenjäseneille, joista nuorimmat olivat 2–3-vuotiaita. Nämä nuorimmat perheenjäseneet olivat hyvin haltioituneita Alphaministä ja ottivat luontaisesti ja kursailematta kontaktia robotin kanssa. He halusivat olla sen kanssa vuorovaikutuksessa ja leikkiä sen kanssa. Perheen pienimmät saivat siis oppia sosiaalisesta robotista leikkimällä sen kanssa turvallisessa oppimisympäristössä eli kotona muiden perheenjäsenten ollessa mukana.

Koululaiset olivat myös alkuun innostuneita robotin kanssa vuorovaikutuksesta ja sen eri ominaisuuksien kokeilemisesta. Alkukokeiluiden jälkeen koululaiset tyypillisesti keskittyivät ohjelmointitehtäviin robotin kanssa eivätkä enää niin paljoa innostuneet vuorovaikuttamaan robotin kanssa muuten vain.



Kuva 5: Perheenjäsenet muodostivat Robocamp-tutkimuksessa oppimistiimejä, joissa jokaisella henkilöllä oli oma roolinsa. Kuvan on ottanut Robocamp-tutkimukseen osallistunut henkilö.

Perheiden vanhemmat, erityisesti teknisemmän koulutuksen saaneet, tutkailivat Alphaminiä kriittisestä näkökulmasta, sillä sen rajoitukset sekä vuorovaikutuksessa että ohjelmoinnissa tulivat selkeästi esille kuukauden aikana.

Joka tapauksessa Robocamp mahdollisti robotteihin liittyviä oppimiskokemuksia kaikille perheenjäsenille yhdessä ja erikseen, ja jokaisen oli mahdollista omaksua oman kiinnostuksensa mukainen ja ikäspesifi näkökulmansa oppimiseen. Lisäksi robotin ohjelmointitehtävät ja robotti itsessään kannusti monia perheitä tekemään hyvin luovia ohjelmia Alphaminille. Näistä kerromme lisää tulevassa artikkelissa (Ahtinen, Beheshtian ja Väänänen, *arvioitavana*).

RoboStudio – sosiaalista robotiikkaa ja yhteisoppimista positiivisessa hengessä

Kun muutama vuosi sitten aloitin sosiaalisten robottien parissa, mielessäni alkoi vähitellen kasvaa unelma sosiaaliseen robotiikkaan liittyvästä yhteisoppimisen ”pajasta”. Olen unelmoinut siitä, että kaikenikäiset ja -taustaiset oppijat voisivat oppia yhdessä sosiaalisten robottien kanssa muodostamalla monialaisia oppimistiimejä. Haluaisin oppimiseen mukaan yliopisto-opiskelijat, lukiolaiset, koululaiset, opettajat, vanhemmat ihmiset, yritykset... Robottien avulla ei tarvitse oppia pelkästään robotiikkaan liittyviä asioita, vaan niiden avulla voidaan oppia hyvin monenlaisia asioita, kuten tiimityötä, luovuutta, ohjelmointia, kieliä, melkeinpä mitä vaan.

Unelmani on rakentunut vuosien varrella ja nyt olemme perustaneet Tampereen yliopistossa RoboStudion (<https://www.tuni.fi/fi/tutkimus/robostudio>), sosiaalisen robotiikan yhteisoppimisen ”pajan”. Järjestämme yliopistotason sosiaalisen robotiikan koulutusta, johon on ainakin tällä hetkellä mahdollista osallistua FiTech-verkostoyliopiston (<https://fitech.io/>) kautta kaikista suomalaisista yliopistoista.



Kuva 6: Tampereen yliopiston RoboStudiossa opitaan sosiaalisista roboteista yhdessä muiden kanssa positiivisessa ilmapiirissä.

Lisäksi järjestämme robottitapahtumia ja -työpajoja erilaisille kohderyhmille, ja näissä tapahtumissa opiskelijamme saavat harjoitella tapahtumien järjestämistä ja fasilitointia. Opiskelijamme tekevät RoboStudiossa erilaisia projekteja sekä opinnäytetöitään robotteihin liittyen, ja lisäksi RoboStudio palvelee tutkimusta. RoboStudion toimintaa kehitetään yhdessä käyttäjien ja oppijoiden kanssa.

Sosiaaliset robotit kiinnostavat ihmisiä, koska niillä on fyysinen muoto ja hahmo, jotka voivat robotista toiseen vaihdella hyvinkin paljon. Lisäksi niiden kanssa voi keskustella ja olla vuorovaikutuksessa eri tavalla kuin esimerkiksi kännyköiden. Niidet eleet, ilmeet, liikkeet ja satunnaiset hassutukset herättävät kiinnostusta eri ikäryhmissä. Sosiaaliset robotit tarjoavat paljon mahdollisuuksia oppimiseen, ja toivottavasti RoboStudio voi tarjota hienoja oppimiskokemuksia, ideoita ja oivalluksia mahdollisimman monille tulevien vuosien aikana!

Aino Ahtinen on yliopistonlehtori ja RoboStudion perustaja Tietotekniikan yksikössä Tampereen yliopistossa.

Lähteet

Ahtinen, A., Beheshtian, N. & Väänänen, K. (arvioitavana). Robocamp at Home: Family Members' Co-Learning Experiences of Interaction and Programming of Social Robots in a One-Month Field Study.

Ahtinen A. & Kaipainen K. (2020). Learning and Teaching Experiences with a Persuasive Social Robot in Primary School – Findings and Implications from a 4-Month Field Study. Teoksessa S. B. Gram-Hansen, T. Jonasen, C. Midden (toim.). *Persuasive Technology. Designing for Future Change. PERSUASIVE 2020*. Lecture Notes in Computer Science, vol 12064. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-45712-9_6 (https://doi.org/10.1007/978-3-030-45712-9_6).

- Alimisis, D. & Kynigos, C. (2009). Constructionism and robotics in education. Teoksessa D. Alimisis (toim.). *Teacher education on robotic-enhanced constructivist pedagogical methods*, 11–26. School of Pedagogical and Technological Education (ASPETE).
- Bartneck, C. & Forlizzi, J. (2004, September). A design-centred framework for social human-robot interaction. In *RO-MAN 2004. 13th IEEE international workshop on robot and human interactive communication* (IEEE Catalog No. 04TH8759), 591–594.
- Deng, E., Mutlu, B. & Matarić, M.J. (2019). Embodiment in socially interactive robots. *Foundations and Trends® Robot.* 7(4), 251–356.
- Goodrich, M.A., & Schultz, A.C. (2008). Human–Robot Interaction: A Survey. *Foundations and Trends® in Human–Computer Interaction*, 1 (3), 203–275. <http://dx.doi.org/10.1561/1100000005> (<http://dx.doi.org/10.1561/1100000005>)
- Han, J., Jo, M., Park, S. & Kim, S. (2005, August). The educational use of home robots for children. In *ROMAN 2005. IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication*, 378–383.
- Kouri, S., Köpman, E., Ahtinen, A. & Ramirez Millan, V. (2020). Customized Robot-Assisted Language Learning to Support Immigrants at Work: Findings and Insights from a Qualitative User Experience Study. *HAI '20: Proceedings of the 8th International Conference on Human-Agent Interaction November 2020*, 212–220. <https://doi.org/10.1145/3406499.3415065> (<https://doi.org/10.1145/3406499.3415065>)
- Köpman, E. & Kouri, S. (2022). Kokemuksia humanoidirobotin käytöstä maahanmuuttajien suomen kielen opetuksessa työpaikoilla. *Kieli, koulutus ja yhteiskunta*, 13(1). Saatavilla: <https://www.kieliverkosto.fi/fi/journals/kieli-koulutus-ja-yhteiskunta-helmikuu-2022/kokemuksia-humanoidirobotin-kaytosta-maahanmuuttajien-suomen-kielen-opetuksessa-tyopaikoilla> (<https://www.kieliverkosto.fi/fi/journals/kieli-koulutus-ja-yhteiskunta-helmikuu-2022/kokemuksia-humanoidirobotin-kaytosta-maahanmuuttajien-suomen-kielen-opetuksessa-tyopaikoilla>)
- Zawieska K. & Duffy B.R. (2015). The Social Construction of Creativity in Educational Robotics. Teoksessa R. Szewczyk, C. Zieliński & M. Kaliczyńska (toim.) *Progress in Automation, Robotics and Measuring Techniques. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 351. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-15847-1_32 (https://doi.org/10.1007/978-3-319-15847-1_32).

Artikkeliin viittaaminen

Ahtinen, A. (2022). Sosiaaliset robotit oppimisen tukena lapsilla ja aikuisilla. *Kieli, koulutus ja yhteiskunta*, 13(1). Saatavilla: <https://www.kieliverkosto.fi/fi/journals/kieli-koulutus-ja-yhteiskunta-helmikuu-2022/sosiaaliset-robotit-oppimisen-tukena-lapsilla-ja-aikuisilla>

(<https://www.kieliverkosto.fi/fi/journals/kieli-koulutus-ja-yhteiskunta-helmikuu-2022/sosiaaliset-robotit-oppimisen-tukena-lapsilla-ja-aikuisilla>)