



Kieliverkosto (<https://www.kieliverkosto.fi/fi>)

Etäläsnäolorobotti rullaa luokkahuoneeseen: osallistuminen ja toimijuus hybridiopetuksessa

Meneillään oleva pandemiatilanne on lisännyt etäosallistumisen tarvetta työelämässä ja koulutuksessa. Joustaville osallistumistavoille on kysyntää useissa eri konteksteissa. Myös tietoisuus vastaavien poikkeusolojen mahdollisuudesta tulevaisuudessa motivoi kehittämään teknologisia ratkaisuja, jotka tukevat etäosallistumismahdollisuuksia. Esittelemme tässä artikkelissa kokemuksiamme etäläsnäolorobotin käytöstä hybridin kielenopetuksen välineenä yliopistokontekstissa. Pohdimme, miten luokkahuone materiaalisena oppimisympäristönä vaikuttaa robotin käyttömahdollisuuksiin ja millaisia pedagogisia tukitoimia robottivälitteiseen etäopetukseen tarvitaan esimerkiksi oppimateriaaleja, valkotauluja ja elektronisia laitteita käytettäessä. Lisäksi pureudumme robotin mahdollisuuksiin ja rajoitteisiin etäopiskelijan toimijuutta lisäävänä välineenä.

Julkaistu: 9. helmikuuta 2022 | Kirjoittaneet: Heidi Jauni ja Teppo Jakonen

Etäläsnäolorobotti – mikä se on?

Etäläsnäolorobotti, englanniksi *telepresence robot*, on tyypillisesti kauko-ohjattava ja pyörillä kulkeva videoneuvottelulaite. Etäläsnäolorobotit ovat yleistyneet viime aikoina muun muassa terveydenhuollossa (Due 2021), erilaisissa asiakaspalvelutilanteissa (Van Osch ym. 2014), liike-elämässä (esim. Min & Takayama 2011) ja koulutuksessa (esim. Cha ym. 2017; Shin & Han 2017). Koulumaailmassa etäläsnäolorobottia on käytetty mm. mahdollistamaan pitkäaikaissairaiden lasten ja nuorten koulunkäynti omassa luokassa yhdessä koulutovereidensa kanssa (Weibel ym. 2019; Page ym. 2020).

Etäläsnäolorobotit eroavat tabletin tai tietokoneen välittämästä videopuheluyhteydestä liikuteltavuuden suhteen. Etäosallistuja voi liikuttaa luokkahuoneessa sijaitsevaa robottia internet-yhteyden välityksellä ja olla siten vuorovaikutuksessa muiden osallistujien kanssa. Useat

eri valmistajat tarjoavat etäläsnäolorobotteja, joista osa on suunniteltu ensisijaisesti liike-elämän tarpeisiin, osa terveydenhuollon kontekstiin ja osa koulu- ja opiskeluympäristöihin. Robotit eroavat toisistaan muotoilultaan esimerkiksi siinä, minkä verran roboteilla on ihmismäisiä piirteitä. Tällä on joidenkin tutkimusten (ks. esim. Newhart ym. 2016; Søraa ym. 2021) mukaan vaikutusta oppilaiden suhtautumiseen robotteihin ja siihen, kuinka etäosallistujat rakentavat identiteettiään luokkahuoneessa (Ahumada-Newhart & Olson 2021). Robottimallit eroavat toisistaan myös teknisiltä ominaisuuksiltaan, joita kehitetään jatkuvasti käyttäjäkokemusten ja tutkimuksen perusteella. Esimerkiksi käyttämämme Double-robotin uusimpaan, kolmanteen versioon on otettu käyttöön lisättyä todellisuutta (augmented reality, AR) hyödyntävä navigointimahdollisuus ja käytetty monipuolisempaa kamerateknologiaa parantamaan käyttäjän näkymää.



Kuva 1. Erilaisia etäläsnäolorobotteja. Lähde:

<https://www.openpr.com/news/332700/telepresence-robots-markets-reach-7-billion-by-2022.html> (<https://www.openpr.com/news/332700/telepresence-robots-markets-reach-7-billion-by-2022.html>)

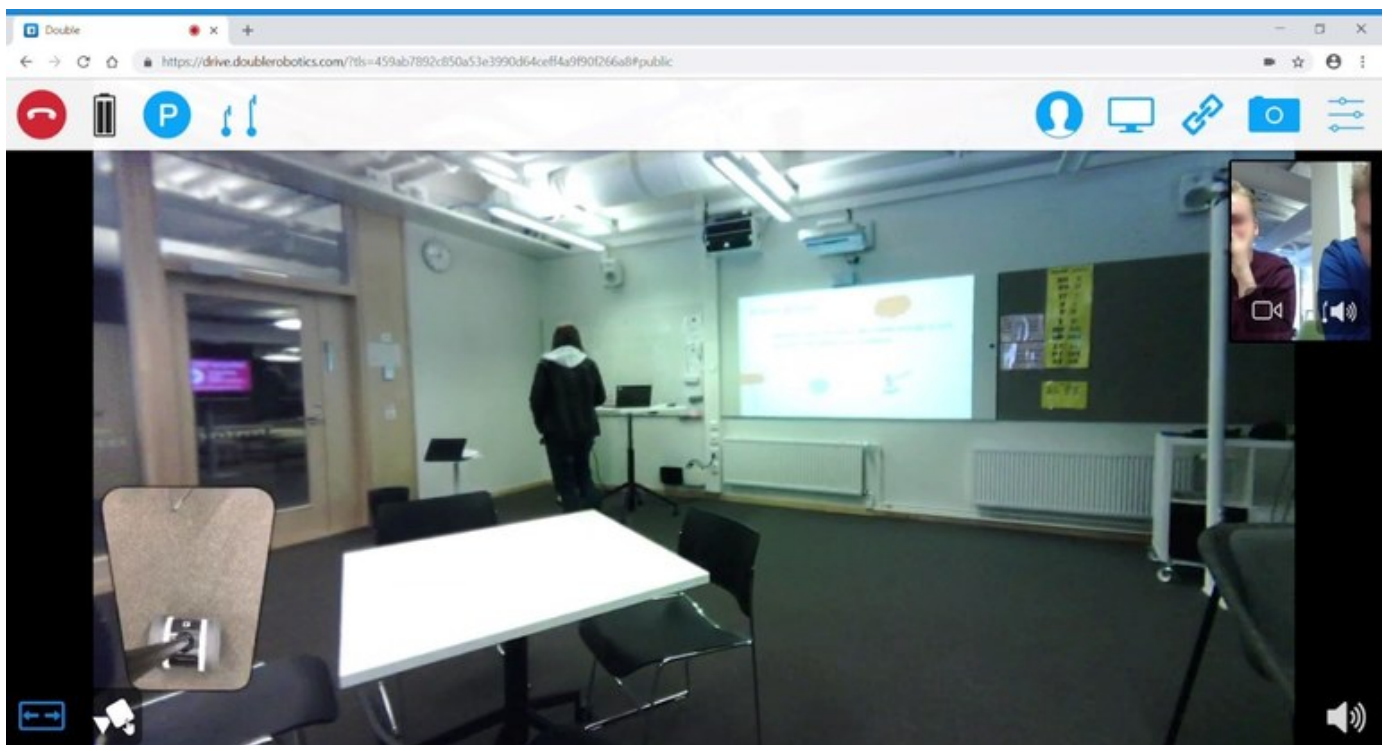
Robottivälitteistä vuorovaikutusta luokkahuoneessa

Kiinnostuksen kohteenamme on robottivälitteinen vuorovaikutus ja sen tarjoamat pedagogiset mahdollisuudet niin sanotussa hybridissä samanaikaisopetuksessa eli tilanteissa, joissa samassa luokkahuoneessa on sekä lähi- että etäosallistujia. Olemme keränneet pilottiaineistoa tällaisissa tilanteissa tapahtuvasta robottivälitteisestä vuorovaikutuksesta vuodesta 2018 alkaen videoimalla eri kielten (suomi toisena kielenä, englanti, ruotsi, saksa) oppitunteja korkeakoulukontekstissa. Tutkimuksemme jatkuu Suomen Akatemian rahoittaman *Etäläsnäolorobottivälitteinen kehollinen vuorovaikutus hybrideissä kielenoppimisympäristöissä* -hankkeen puitteissa (2021–2026). Pilottiaineistomme oppitunneille osallistui fyysisesti luokassa olevien lähiopiskelijoiden lisäksi yksi tai kaksi opiskelijaa etäyhteyden välityksellä.

Aineistossamme robotti oli käyttäjille uusi teknologia oppitunneilla. Osassa oppitunteja robotin

käytölle oli aito tarve esimerkiksi kurssin kanssa päällekkäisen ulkomaanmatkan vuoksi, mutta joillakin oppitunneilla robottia käytettiin, koska haluttiin testata robottia käytännön tilanteissa. Aineistossamme on toisin sanoen ei-rutinoituneita robotin käyttäjiä eikä oppitunteja lähdetty erityisesti suunnittelemaan hybridin opetuksen näkökulmasta. Ylipäätään aineistonkeruun aikana 2018–2019 Suomen korkeakoulukentällä oli huomattavasti nykyistä vähemmän tietoisuutta hybridistä opetuksesta ja ohjeistuksia siihen.

Opetustilanteissa käytetty robotti on malliltaan Double 2 (toinen robotti vasemmalta kuvassa 1), jota ohjataan nettiselaimen tai erillisen iPad-sovelluksen kautta. Etäosallistujalla on näkymä luokkahuoneeseen robotin videoyhteyden kautta (kuva 2), ja hän pystyy liikuttamaan robottia luokkahuoneessa nuolinäppäimiä käyttämällä. Robotissa on myös toinen, alaspäin suunnattu kamera, jonka avulla etäkäyttäjä näkee lattialla olevia mahdollisia esteitä (alhaalla vasemmalla kuvassa 2). Ruudun oikeassa yläkulmassa oleva kuva näyttää lisäksi etäkäyttäjälle sen, minkälaisena hänen kuvansa välittyy luokkahuoneeseen robotin iPad-ruudun kautta. Robotin "ajamisen" lisäksi etäkäyttäjä voi säätää robotin korkeutta ja näin asettautua sopivalle korkeudelle joko istuen tai seisten olevien muiden henkilöiden kanssa.



Kuva 2. Robotin välittämä näkökulma luokkahuoneeseen (kuvakaappaus etäkäyttäjän ruudulta).

Etäläsnäolobotti vuorovaikutuksen välineenä

Havainnollistamme lyhyen aineistoesimerkin avulla robottivälitteistä vuorovaikutusta hybridissä luokkahuoneessa. Esimerkki on videoitu teknisen alan englannin tunnilta. Tilannetta on edeltänyt muutaman minuutin ryhmätyöosuus, jonka aikana opiskelijat ovatideoineet pienryhmissä esitelmäaiheita ja käyneet kirjoittamassa niitä luokan valkotaululle. Esimerkissä huomiomme kohteena oleva opiskelijaryhmä on sijoittunut pöydän ympärille luokan takaosaan ja koostuu

kahdesta luokahuoneesta fyysisesti olevasta opiskelijasta sekä kahdesta etäopiskelijasta, jotka ovat keskenään samassa paikassa ja ohjaavat esimerkissä näkyvää robottia yhdessä. Esimerkkitilanteen alussa opettaja on siirtymässä ideointivaiheesta lopullisten ehdotusten äänestykseen. Vuorovaikutuksellisesti tämä tarkoittaa osallistujakehikon muutosta ryhmäkeskustelusta koko luokan ns. plenaarivuorovaikutukseen. Kyseessä on melko tyypillinen luokahuoneen siirtymätilanne, ja esimerkki havainnollistaa, miten robotin liikuteltavuus tukee etäosallistumista tällaisina hetkinä.

Esimerkki. Siirtymä vertaisvuorovaikutuksesta koko luokan toimintaan.



Opettaja ehdottaa rivillä 1 siirtymää tehtävän seuraavaan vaiheeseen. Puheenvuoron ja sitä seuraavan pitkän tauon aikana hän asettautuu huoneen sivustalle, suunnaten katseensa luokan edessä olevalle valkotaululle, jonne pienryhmien ehdotukset on kirjoitettu. Samaan aikaan robottivälitteiset etäosallistujat ovat vuorovaikutuksessa pienryhmänsä kanssa: meneillään on eräänlainen leikkilinen pantomiimi, jossa ryhmän jäsenet naureskelevat, kun toinen ryhmän lähiopiskelijoista silittää ja taputtaa robottia. Kun opettaja alkaa lukea ääneen valkotaululla olevia ehdotuksia (r. 3 alkaen), etäosallistujat kääntävät robottia pienryhmästään pois päin (r. 5). Kääntymisliike on yhtenäinen ja pysähtyy rivillä 7, kun robotin kamera/ruutu on suunnattu luokan etuosaa kohti. Liike toimii näin ollen resurssina tilanteen vaatimalle osallistumiskehikon muuttamiselle: etäosallistujat irtautuvat vertaisvuorovaikutuksesta, kun se muuttuu alkavan opettajan puheen myötä päällekkäiseksi ja mahdollisesti kilpailevaksi samanaikaistoiminnaksi. Etäosallistujat toisin sanoen kohtelevat opettajan puhetta toimintana, joka on tilanteessa ensisijaisen huomion kohteena.

Etäosallistujat eivät kuitenkaan kohdista robotin kameraa puhuvaan opettajaan. Käännettyään robotin ympäri he jatkavat sen liikettä rivillä 10 ajamalla robottia luokan etuosaa kohti. Sieltä löytyvät tilanteelle olennaiset mutta fyysisesti vain luokkahuoneessa sijaitsevat oppimateriaalit: oikealla puolella opettajan heijastama tehtävöohjeistusdia ja vasemmalla puolella valkotaululle käsin kirjoitetut esitelmäaiheet, joita opettaja lukee ääneen. Robotin liikuttaminen taulun luo osoittaa, että etäosallistujat tunnistavat näiden materiaalien merkityksen ja pyrkivät oma-aloitteisesti kohdistamaan huomionsa niihin. Kuten samasta luokkahuoneesta otettu Kuva 1 havainnollistaa, Double 2 -robotin välittämä näkymä ei mahdollista tekstien lukemista kovinkaan pitkältä etäisyydeltä. Tästä syystä aineistomme etäosallistujat pyrkivät tyyppillisesti sijoittamaan robotin luokkahuoneen etuosaan silloin, kun työskentelyssä käytetään taulua.

Analysoidussa esimerkissä robotin liikkeen voidaan ajatella tukevan etäosallistumista ainakin kahdella tavalla. Yhtäältä se tarjoaa mahdollisuuden säädellä, kenen kanssa etäosallistuja on vuorovaikutuksessa milläkin hetkellä. Luokkahuonevuorovaikutusta on totuttu ajattelemaan opettajajohtoisena toimintana, joka rakentuu kysymysten, vastausten ja niiden kommentoinnin varaan (ks. esim. Gardner 2019). Luokkahuoneissa on kuitenkin muunlaisiakin osallistumisformaatteja, joita etenkin uudemmat oppijakeskeiset ja erilaisia (oppimis-)taitoja korostavat pedagogiset suuntaukset pyrkivät lisäämään. Liike on resurssi, jolla osallistujat voivat sukkuloida erilaisten tilanteiden ja osallistumiskehikoiden välillä.

Osallistumisen säätelyn lisäksi robotin liike on myös tapa säädellä huomion kohteena olevia esineitä ja tekstejä. Luokkahuoneet ovat hyvin materiaalisia oppimisympäristöjä, joissa paitsi pedagogiset oppimateriaalit myös fyysinen tila ja sen esineet jäsentävät toimintaa (ks. esim. Guerrettaz ym. 2021). Vaikka monia oppimateriaaleja voidaan jakaa osallistujille virtuaalisesti, etäosallistuminen käy hankalaksi, jos ei pysty seuraamaan tilanteessa huomion kohteena olevia oppimateriaaleja, kuten taululla olevaa tekstiä, oppikirjoja, tehtävöjenteita tms. Aiemman tutkimuksemme mukaan robottivälitteisen hybridin opetuksen osallistujat huomioivat etäosallistujien erilaisen pääsyn luokkahuoneen materiaaleihin ja tukevat etäosallistujan toimijuutta useilla eri keinoilla (Jakonen & Jauni 2021). Yksi tällainen vuorovaikutuksellinen keino on varmistaa oppimateriaalin näkyvyys kysymällä ja tarvittaessa korjata näkyvyyteen liittyvää ongelmaa esimerkiksi näyttämällä objekti (esim. kirja) tai ohjaamalla robotti lähemmäksi tarkasteltavaa objektia (esim. valkotaulu). Tällaisissa tilanteissa myös tuolien ja pöytien järjestelyllä on merkitystä. Opetusta suunniteltaessa onkin hyvä miettiä etukäteen, mitkä ovat ne paikat luokkahuoneessa, joissa robotilla todennäköisesti tarvitsee liikkua ja varmistaa niiden esteettömyys – jo pelkkä lattialla lojuva reppu voi estää robotin rullaamisen taululle.

Etäläsnäolorobotti ja tulevaisuuden hybridit luokkahuoneet: haasteita ja mahdollisuuksia

Hybridiopetus on julkisessa keskustelussa tunteita herättävä ja paikoin demonisoitukin aihe. Esimerkiksi OAJ:n hiljattaisen kannanoton mukaan hybridiopetus on ”moniongelmaista”, eikä samanaikaisesti annettua lähi- ja etäopetusta ”ole mahdollista toteuttaa laadukkaasti” (ks.

<https://www.oaj.fi/ajankohtaista/nakemyksemme/2021/hybridiopetus-on-moniongelmaista-ja-siina-piilee-ansa/> (<https://www.oaj.fi/ajankohtaista/nakemyksemme/2021/hybridiopetus-on-moniongelmaista-ja-siina-piilee-ansa/>)). Tutkimuksemme alustavat tulokset haastavat julkisessa keskustelussa ilmennyttä kategorisen negatiivista suhtautumista hybridiopetukseen.

Etäläsnäolorobotti on vielä suhteellisen uusi, eikä varsinkaan koulukontekstissa kovin yleisesti käytetty teknologia, jonka käyttöön liittyy eittämättä vuorovaikutuksellisia ja pedagogisia haasteita. Tällaisia haasteita ovat mm. kameran tarjoama tarkkarajainen näkymä, josta seuraa rajoittunut perifeerinen näkökenttä ja sitä kautta lähiosallistujiin verrattuna rajoittunut pääsy luokkahuoneen materiaaliseen ympäristöön ja luokkahuoneessa tapahtuvaan liikkeeseen. Etäosallistujalla on mahdollisuus kääntää robottia ja sitä kautta muuttaa näkymäänsä, mutta robotin kääntäminen on lähiosallistujan katseen kääntämiseen verrattuna hitaampi prosessi, koska etäosallistuja joutuu kääntämään koko robotin. Uudemmissa malleissa tätä on pyritty huomioimaan käyttämällä monipuolisempia kameratoimintoja, kuten Pan Tilt Zoom (PTZ) - ominaisuutta.

Näkemiseen liittyvien haasteiden lisäksi robottivälitteisessä vuorovaikutuksessa on ollut haasteita myös kuulemiseen ja ääniyhteyden laatuun liittyen (esim. Bell ym. 2016). Kuulemiseen ja kuuluvuuteen liittyviä haasteita aiheuttavat mm. mikrofonin ja kaiuttimen laatu, niiden sijoituspaikka robotissa ja joskus myös verkkoyhteyteen liittyvät ongelmat. Lisäksi on hyvä huomioida, että luokkahuoneissa on tyypillisesti verrattain paljon osallistujia, samanaikaispuhetta ja joskus myös "hälyisyyttä", mikä voi hankaloittaa videovälitteistä kuulemistä. Aiempi tutkimus on myös osoittanut, että käyttäjät kokevat haastavana robotin ohjaamiseen liittyvän ylimääräinen kognitiivisen kuormituksen: on 'vaikea kävellä ja puhua yhtä aikaa' (Bell ym. 2016; Ahumada-Newhart & Olson 2019).

Edellä mainituista haasteista huolimatta etäläsnäolorobotit mahdollistavat etäosallistujalle useampia toiminnan resursseja ja muotoja luokkahuoneessa kuin perinteiset videopuheluteknologiat. Erityisen tärkeää on itsenäisen liikkumisen mahdollisuus eri osallistumiskehikoiden ja materiaalien välillä. Liikkuvuuden tarjoamista lisääntyneistä vuorovaikutusresursseista huolimatta etäläsnäolorobotilla osallistuminen ei ole kokemuksena sama asia kuin lähiosallistuminen. Käyttämämme robotin välityksellä ei voi esimerkiksi koskettaa esineitä, vaikka esimerkiksi sensorista palautetta tarjoavien haptisten hansikkaiden integrointia etäläsnäolorobotteihin kehitetäänkin jo vauhdilla. Tästä huolimatta näemme, että etäläsnäolorobotti on opiskelijan osallistumismahdollisuuksia ja toimijuutta lisäävä teknologia, ja robottivälitteinen osallistuminen on realistinen vaihtoehto hybridin opetuksen järjestämiseen. Pohjaamme näkemyksemme siihen, että aineistomme osallistujat osoittavat kykenevänsä sopeutumaan erilaisiin toiminnan resursseihin hyvinkin pikaisella perehdytyksellä ja osallistumaan tyypillisiin luokkahuonetoimintoihin vähintäänkin tyydyttävästi teknisistä ongelmista huolimatta. Ylipäätään on hyvä muistaa, että robotin käyttömahdollisuudet ja tarvittavat pedagogiset tukitoimet ovat kontekstisidonnaisia, ja teknologian nopea kehitys saattaa muuttaa toiminnan resursseja: onko tulevilla malleilla esimerkiksi tarvetta tukea

etäosallistujan liikkumista lähemmäs valkotaulua vai riittääkö kameran zoomaus tekemään siellä olevan tekstin näkyväksi luokan takaosiin. Vuorovaikutuksen näkökulmasta oleellista on siis ehkä se, kuinka sensitiivisiä osallistujat ovat toistensa erilaisiin osallistumisen tapoihin, kehollisuuden eri muotoihin ja videoyhteyden mukanaan tuomaan vuorovaikutustilojen moninaisuuteen.

FT Heidi Jauni on kehittämispäällikkö Tampereen yliopiston kielikeskuksessa.

FT Teppo Jakonen on akatemiaturkija Turun yliopistossa.

Lähteet

- Ahumada-Newhart V. & Olson J. S. (2019). Going to school on a robot: robot and user interface design features that matter. *ACM Trans Comput Human Interact* 26(4),1–28.
<https://doi.org/10.1145/3325210> (<https://doi.org/10.1145/3325210>)
- Bell, J., Cain, W., Peterson, A. & Cheng, C. (2016). From 2D to Kubi to Doubles: Designs for student telepresence in synchronous hybrid classrooms. *Int. Journal of Designs for Learning*, 7(3).
- Cha E., Chen S. & Mataric M. J. (2017). Designing telepresence robots for K-12 education. In: 2017 26th *IEEE international symposium on robot and human interactive communication (RO-MAN)*, IEEE, 683–688
- Due, B. L. (2021). "RoboDoc: Semiotic resources for achieving face-to-screenface formation with a telepresence robot" *Semiotica*, vol. 2021, no. 238, 253–278. <https://doi.org/10.1515/sem-2018-0148> (<https://doi.org/10.1515/sem-2018-0148>)
- Gardner, R. (2019). Classroom interaction research: The state of the art. *Research on language and social interaction*, 52(3), 212–226.
- Guerrettaz, A. M., Engman, M. M. & Matsumoto, Y. (2021). Empirically defining language learning and teaching materials in use through sociomaterial perspectives. *The Modern Language Journal*, 105(S1), 3–20.
- Jakonen, T. & Jauni, H. (2021). Mediated learning materials: visibility checks in telepresence robot mediated classroom interaction. *Classroom Discourse*, 12(1–2), 121–145.
- Min, K. L. & Takayama, L. (2011). "Now, I have a body": Uses and social norms for mobile remote presence in the workplace. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. 33–42. DOI: <https://doi.org/10.1145/1978942.1978950> (<https://doi.org/10.1145/1978942.1978950>)

Newhart, V., Warschauer, M. & Sender, L. (2016). Virtual inclusion via telepresence robots in the classroom: an exploratory case study. *The International Journal of Technologies in Learning*, 23(4), 9–25.

Page, A., Charteris, J. & Berman, J. (2020). Telepresence Robot Use for Children with Chronic Illness in Australian Schools: A Scoping Review and Thematic Analysis. *Int J of Soc Robotics* 13, 1281–1293. <https://doi.org/10.1007/s12369-020-00714-0> (<https://doi.org/10.1007/s12369-020-00714-0>)

Shin, K. W. C. & Han, J. (2016). Children's perceptions of and interactions with a telepresence robot. In *Proceedings of the 11th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI)*, Christchurch, New Zealand, 7–10 March 2016, pp. 521–522.

Søraa, R., Nyvoll, P., Grønvik, K. & Serrano, J. A. (2021). Children's perceptions of social robots: a study of the robots Pepper, AV1 and Tessa at Norwegian research fairs. *AI & SOCIETY*, 36. DOI: 10.1007/s00146-020-00998-w.

van Osch, M., Berab, D., van Heea, K., Koksc, Y. & Zeegersd, H. (2014). Tele-operated service robots: ROSE. *Automation in Construction* 39(1), 152–160.

Weibel, M., Nielsen, M. K. F., Topperzer, M. K., Hammer, N. M., Møller, S. W., Schmiegelow, K. & Bækgaard Larsen, H. (2020). Back to school with telepresence robot technology: A qualitative pilot study about how telepresence robots help school-aged children and adolescents with cancer to remain socially and academically connected with their school classes during treatment. *Nursing Open*, 7(4), 988–997.

Artikkeliin viittaaminen

Jauni, H. & Jakonen, T. (2022). Etäläsnäolobotti rullaa luokkahuoneeseen: osallistuminen ja toimijuus hybridiopetuksessa. *Kieli, koulutus ja yhteiskunta*, 13(1). Saatavilla: <https://www.kieliverkosto.fi/fi/journals/kieli-koulutus-ja-yhteiskunta-helmikuu-2022/etalasnaolobotti-rullaa-luokkahuoneeseen-osallistuminen-ja-toimijuus-hybridiopetuksessa> (<https://www.kieliverkosto.fi/fi/journals/kieli-koulutus-ja-yhteiskunta-helmikuu-2022/etalasnaolobotti-rullaa-luokkahuoneeseen-osallistuminen-ja-toimijuus-hybridiopetuksessa>)