

NAO-ROBOTTIEN HYÖDYNTÄMINEN SUOMALAISSISSA AMMATILLISISSA OPPILAITOKSISSA – FENOMENOGRAFINEN TUTKIMUS

Kouri Kati Susanna

Pro gradu -tutkielma

Kasvatustieteiden tiedekunta, aikuiskasvatus

Lapin yliopisto

Kevät 2025

Lapin yliopisto, kasvatustieteiden tiedekunta

Työn nimi: Nao-robottien hyödyntäminen suomalaisissa ammatillisissa oppilaitoksissa – fenomenografinen tutkimus

Tekijä: Kati Susanna Kouri

Koulutusohjelma: Yhdenvertaisuuden ja jatkuvan oppimisen maisteriohjelma

Työn laji: Pro gradu -työ X Laudaturtyö__ Lisensiaatintyö__

Sivumäärä: 55 + 3 liitettä

Vuosi: 2025

TIIVISTELMÄ

Tämän pro gradu -tutkielman tavoitteena oli tarkastella ja ymmärtää, miten Nao-robotteja hyödynnetään suomalaisissa ammatillisissa oppilaitoksissa. Tutkimus edustaa fenomenografista tapaustutkimusta, jossa tutkimuskohteena ovat Nao-robotteja käyttävien henkilöiden kokemukset ja käsitykset siitä, miten Nao-robotteja hyödynnetään suomalaisissa toisen asteen ammatillisissa oppilaitoksissa sekä miten Nao-robottia hyödynnetään osana oppimisprosessia.

Tutkimusaineiston muodostivat toukokuun ja marraskuun 2023 välillä toteutetut tutkimushenkilöiden henkilökohtaiset teemahaastattelut. Tutkimukseen osallistui kymmenen suomalaisissa ammatillisissa oppilaitoksissa Nao-robottien kanssa työskentelevää henkilöä eri puolilta Suomea. Haastatteluun valikoitui kustakin oppilaitoksesta henkilöt, joilla oli mahdollisimman paljon tietoa ja kokemusta aiheesta. Tutkimukselle asetettiin kaksi tutkimuskysymystä: 1. Miten Nao-robotteja hyödynnetään suomalaisissa ammatillisissa oppilaitoksissa Nao-robotteja käyttävien henkilöiden käsitysten ja kokemusten mukaan? sekä 2. Miten Nao-robottia hyödynnetään osana oppimisprosessia Nao-robotteja käyttävien henkilöiden käsitysten ja kokemusten mukaan? Kysymyksiin vastattiin analysoimalla Nao-robotteja käyttävien henkilöiden kokemuksia ja käsityksiä. Teoreettisen viitekehyksen keskiössä on Nao-humanoidirobotti, Elias Robot -sovellus sekä robottiavusteisen oppimisen taustalla olevat oppimiskäsitykset.

Analyysin pohjalta rakensin kuvauskategoriat, jotka muodostavat tutkimukseni tulokset. Haastateltavat kuvaavat käsityksiään Nao-robotin hyödyntämisestä suomalaisissa ammatillisen toisen asteen oppilaitoksissa. Haastateltavien käsityksistä muodostui neljä kuvauskategoriaa. Nao-robotteja käyttävien henkilöiden käsitysten ja kokemusten mukaan Nao-robottia hyödynnettiin ammatillisissa oppilaitoksissa markkinointiin ja esittelyyn, opetukseen ja harjoitteluun, asiakaspalveluun ja luennointiin sekä lisäksi Nao-robotti toimi viihdyttäjänä ja ohjaajana. Nao-robottia käyttävien henkilöiden käsitysten ja kokemusten mukaan robotin hyödyntämisestä osana oppimisprosessia muodostui viisi kuvauskategoriaa. Nao-robotti voi toimia oppimisen ja vuorovaikutuksen tukijana sekä vaikuttaa myönteisesti oppijan tunteisiin ja motivaatioon. Robotti voi osoittaa onnistumista palkitsemalla opiskelijan onnistumisen harjoituksen päätteeksi antamalla positiivista palautetta sanallisesti tai liikkeen avulla. Nao-robottia käyttävien henkilöiden käsitysten ja kokemusten mukaan robottiavusteisessa oppimisessä kertaaminen on keskeinen tapa tukea oppijan oppimista.

Avainsanat: Nao-humanoidirobotti, Elias Robot -sovellus, sosiaalinen robotti, robotiikka, ammatillinen koulutus, robottiavusteinen oppiminen, robottien hyödyntäminen

X Tutkielma ei sisällä muita kuin tekijän/tekijöiden omia henkilötietoja.

ABSTRACT

This master's thesis aimed to examine and understand how Nao robots are utilized in Finnish vocational institutions. The study represents a phenomenographic case study, in which the research object is the experiences and perceptions of people using Nao robots, how Nao robots are utilized in Finnish vocational institutions, and how Nao robots are utilized as part of the learning process. The research material consisted of personal thematic interviews with the research subjects between May and November 2023. Ten people from different parts of Finland working with Nao robots in Finnish vocational institutions participated in the study. People from each institution with the most knowledge and experience were selected for the interview. Two research questions were set for the study: 1. How are Nao robots utilized in vocational educational institutions in Finland, according to the perceptions and experiences of people using Nao robots? and 2. How are Nao robots utilized as part of the learning process, according to the perceptions and experiences of people using Nao robots? The questions were answered by analyzing the experiences and perceptions of people using Nao robots. The theoretical framework focuses on the Nao humanoid robot, the Elias Robot application, and the learning perceptions underlying robot-assisted learning. Based on the analysis, I built descriptive categories that form the results of my study. The interviewees describe their perceptions of utilizing the Nao robot in Finnish vocational institutions. These formed four descriptive categories. According to the perceptions and experiences of people using Nao robots, the Nao robot was used in vocational schools for marketing and presentation, teaching and training, customer service and lecturing, and as an entertainer and instructor. According to the perceptions and experiences of people using Nao robots, five descriptive categories emerged for using robots as part of the learning process. The Nao robot can support learning and interaction and positively affect the learner's emotions and motivation. The robot can demonstrate success by rewarding the student's success at the end of the exercise by giving positive feedback verbally or through movement. According to the perceptions and experiences of people using Nao robots, review in robot-assisted learning is a keyway to support learner learning.

Keywords: Nao humanoid robot, Elias Robot application, social robot, robotics, vocational education, robot-assisted learning, utilization of robots

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	1
2 SOSIAALISET ROBOTIT JA ROBOTTIAVUSTEINEN OPPIMINEN.....	6
2.1 Sosiaaliset robotit.....	6
2.2 Nao-robotti.....	8
2.3 Elias Robot -sovellus.....	9
2.4 Robottiavusteinen oppiminen opetusmenetelmänä.....	10
3 OPPIMISKÄSITYKSIÄ ROBOTTIAVUSTEISEN OPPIMISEN TAUSTALLA.....	13
3.1 Behavioristinen oppimiskäsitys.....	13
3.2 Konstruktivistinen oppimiskäsitys.....	15
3.3 Situationaalinen oppimiskäsitys.....	17
4 TUTKIMUSKYSYMYYS JA TUTKIMUSMENETELMÄT.....	20
4.1 Teemahaastattelu aineistonkeruumenetelmänä.....	21
4.2 Fenomenografia aineiston analyysimenetelmänä.....	23
5 TUTKIMUKSEN EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS.....	29
5.1 Tutkimukseen osallistuvat henkilöt.....	29
5.2 Tutkijan positio.....	29
5.3 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys.....	30
6 NAO-ROBOTTI AMMATILLISISSA OPPILAITOKSISSA SUOMESSA.....	32
6.1 Miten Nao-robottia hyödynnetään suomalaisissa ammatillisissa oppilaitoksissa.....	32
6.2 Miten Nao-humanoidirobottia hyödynnetään osana oppimisprosessia.....	36
7 POHDINTA JA JATKOTUTKIMUSAIHEET.....	41

1 JOHDANTO

Kasvatuksen, opetuksen ja koulutuksen digitaalisia ratkaisuja ja oppimisen ympäristöjä on kehitetty viime vuosina määrätietoisesti sekä kansallisesti että yksittäisten kasvatus- ja koulutus-toimijoiden ja niiden yhteistyöverkostojen toimesta (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2023). Yksi digitaalisista välineistä ovat opetuksessa käytettävät robotit ja niihin liitettävät oppimis-sovellukset. Robottien hyödyntäminen kouluympäristössä on kasvanut ja erilaisia robotteja hankitaan oppilaitoksiin aktiivisesti (Belpaeme & Kennedy & Ramachandra & Scassellati & Fumihide 2018). Robotteja hyödynnetään eri kouluasteilla ympäri maailmaa monin tavoin. Tässä tutkimuksessa keskitytään erityisesti sosiaaliseen Nao-robottiin, jota erityisesti on hyödynnetty laajasti kielen oppimisessa (Chalmers & Keane & Boden & Williams 2022; Aldebaran & United Robotics Group 2020). Myös ammatillisella toisella asteella Suomessa hyödynnetään robotteja opetuksen tukena. Tutkimusta ammatillisen toisen asteen koulutuksen opetuskäytössä hyödynnettävistä sosiaalisista roboteista on vähän. Yhteydenottoni yhdysvaltalaisen RobotLab Groupin myyntijohtajaan Cedric Vaudeliin (Cedric Vaudel, henkilökohtainen tiedonanto, 19.4.2023) vahvisti edellä mainittua. Hänen mukaansa Nao-robottien käytöstä ammatillisessa koulutuksessa ei ole tehty tutkimuksia. Voitaneen todetta, että tältä osin kyseessä on ”research gap” eli aukko tämän aihealueen tutkimuksessa.

Robottien hyödyntämisestä kielen oppimisessa on tehty tutkimusta ja kirjoitettu artikkeleita. Outi Veivo (2022) valottaa artikkelissaan muun muassa oppimista sosiaalisten robottien avulla. Artikkelissaan Veivo kuvaa esimerkkien avulla robottiaavusteisen kieltenopetuksen tutkimusta ja tutkimustuloksia. Sosiaalisia robotteja on hyödynnetty kielitaidon oppimiseen kielitaidon eri osa-alueilla. Van den Berghe & Verhagen & Oudgenoeg-Paz & van der Ven ja Leseman (2018) ovat kirjoittaneet monipuolisen artikkelin, joka käsittelee robottiaavusteisen kielen oppimisen tutkimustuloksia. He pohtivat artikkelissaan myös sosiaalisten robottien sen hetkisiä mahdollisuuksia ja rajoituksia ensimmäisen ja toisen kielen oppimiseen. Artikkelissa käsitellään 33 tutkimusta. Tutkimuksissa tutkittiin robottiaavusteista sanaston, lukutaidon, puhetaidon, kieliopin ja viittomakielen oppimista. Myös Natasha Randall (2019) on tehnyt laajan tutkimuksen sosiaalisten robottien hyödyntämisestä kieltenoppimisessa. Tutkimuksessa käsitellään 79 tutkimusta vuosien 2004–2017 väliseltä ajalta. Amirova & Rakhybayeva & Yadollahi &

Sandygulova ja Johal (2021) ovat kirjoittaneet katsauksen, joka käsittää noin 300 Nao-robotteihin keskittyvää tutkimusta vuosilta 2010–2020. Olen myös itse tutkinut yhdessä työparini kanssa, miten Nao-robotti voi tukea maahanmuuttajien suomen kielen oppimista työpaikoilla. Olemme kirjoittaneet vertaisarvioidun artikkelin aiheesta “Customized Robot-Assisted Language Learning to Support Immigrants at Work – Findings and Insights from a Qualitative User Experience Study” yhteistyössä Tampereen yliopiston yliopistonlehtori Aino Ahtisen ja tutkija Valentina Ramirez Millanin kanssa (Kouri & Köpman & Ahtinen & Ramirez Millan 2020).

Tämän pro gradu -tutkielman tavoitteena oli selvittää, miten Nao-robotteja hyödynnetään suomalaisissa toisen asteen ammatillisissa oppilaitoksissa; erityisesti millaisissa tarkoituksissa, tilanteissa, ympäristöissä tai tilaisuuksissa, sekä voidaanko robottia hyödyntää oppimisprosesseissa. Tutkimuskohteena ovat Nao-robotteja käyttävien henkilöiden kokemukset ja käsitykset, miten Nao-robotteja hyödynnetään toisen asteen ammatillisissa oppilaitoksissa ja miten Nao-robotteja hyödynnetään osana oppimisprosessia. Lisäksi selvitän, onko oppilaitoksissa laadittu suunnitelmaa Nao-robotin hyödyntämisestä opetuksessa esimerkiksi opetuksen digitalisaatio-suunnitelmissa tai -linjauksissa. Edellä mainittuja ei ole tutkittu ammatillisen toisen asteen näkökulmasta aiemmin, joten tästä syystä tutkimuksen tekeminen on perusteltua.

Kiinnostus robotteihin on herännyt työni kautta. Olen työskennellyt Ammattiopisto Lappiassa projektipäällikkönä kahdessa Euroopan sosiaalirahaston rahoittamassa hankkeessa, joissa maahanmuuttaneiden suomen kielen oppimista tuettiin Nao6-robotin avulla työpaikoilla ja oppilaitoksessa. Ammattiopisto Lappiassa toteutettiin vuosina 2017–2020 Euroopan sosiaalirahaston rahoittama Oma polku maahanmuuttajalle -hanke, jonka tavoitteena oli edistää maahanmuuttaneiden työllistymistä ja tukea heidän suomen kielen oppimista. Hankerahoituksella hankittiin Ammattiopisto Lappiaan Nao6-robotti ja siihen liittyvä Elias Robot-sovellus. Näiden avulla suomen kielen opetusta pystyttiin toteuttamaan työpaikoilla täysin uudella menetelmällä. Nao-robotteja hyödynnettiin muun muassa hankkeeseen osallistuneiden vieras-kielisten henkilöiden suomen kielen oppimisen tukemiseen työpaikoilla. Nao-robottiin ja Elias-sovellukseen laadittiin yhteensä 65 ohjelmaa, jotka vastasivat niin oppijan kuin työelämänkin tarpeita. Ohjelmien sisältöinä olivat muun muassa suomenkielinen ammattisanasto, esimerkiksi päivittäin työpaikalla käytettyjen työvälineiden, koneiden ja laitteiden nimet sekä työympäristön tai työtilojen nimet. Edellä mainittujen lisäksi Nao-robottiin laadittiin puhumisen harjoittelun tueksi toisto- ja dialogiharjoituksia. Oma polku maahanmuuttajalle -hankkeessa havaittiin, että kun kieltä oppiva henkilö näkee ja kokee konkreettisesti tilanteet, mihin

kielenoppiminen kytkeytyy, hän on motivoitunut oppimaan kieltä ja kartuttaa sanavarastoaan aktiivisesti. Työpaikkaohjaajalta ja/tai työkavereilta saatu palaute kehittämisestä rohkaisee kielenoppijaa kehittämään kielitaitoaan tavoitteellisemmin. Edellä mainittua työpaikoilla toteutettavaa suomi toisena kielenä -opetuksen menetelmää ei tiettävästi ole kokeiltu muualla Suomessa tai maailmalla.

Robottivusteista suomi toisena kielenä -opetuksen kehittämistä jatkettiin huhtikuusta 2021 elokuuhun 2023 toteutetussa Euroopan sosiaalirahaston rahoittamassa Silta – siirtymät maahanmuuttajien urapoluilla -hankkeessa. Tuona aikana robottivusteisia oppimistukioita toteutettiin Ammattiopisto Lappian eri oppimisympäristöissä ja työpaikoilla. Jokaiselle suomi toisena kielenä -oppijalle laadittiin ja muokattiin heidän yksilöllisiin tarpeisiinsa suomen kielen kehittämistä tukevia opetuskokonaisuuksia Nao-robottiin ja/tai Elias Robot -sovellukseen. Silta – siirtymät maahanmuuttajien urapoluilla -hankkeessa robottivusteista suomen kielen oppimismenetelmää käytettiin muun muassa tukemaan maahanmuuttaneiden henkilöiden siirtymistä aikuisten perusopetuksesta ammatilliseen koulutukseen. Siirtymävaiheessa olevat aikuisten perusopetuksen opiskelijat kävivät tutustumassa Ammattiopisto Lappiaan ja samalla harjoittelivat pienryhmissä suomen kieltä Nao-robotin kanssa. Aiheina robottivusteisissa tukioissa olivat muun muassa Lappian eri ammattialojen kuten hius- ja kauneudenhoitoalan, logistiikka-alan ja autoalan perustanasto ja ammatissa käytettävät työvälineet. Ammattiopisto Lappian eri ammattialoilla opiskeleville vieraskielisille opiskelijoille on tarjottu suomen kielen opetusta robottivusteisen oppimismenetelmän avulla. Heidän on ollut mahdollisuus kerrata menetelmän avulla suomen kielen perusteita ja ammattialakohtaisia sanastoja opintojensa aikana. Ennen työelämässä oppimisen jakson alkamista opiskelijat ovat harjoitelleet Nao-robotin kanssa työelämässä tarvittavaa ammattisanastoa, kuten esimerkiksi alakohtaisia työvälineitä, koneita ja laitteita sekä verbejä. Myös työelämässä oppimisen aikana suomi toisena kielenä oppijalle on tarjottu tukea suomen kielen oppimiseen. Oppijaa varten on laadittu harjoitustehtäviä, jotka ovat vastanneet oppijan tarpeita juuri kyseisessä työpaikassa. Robottivusteiset harjoitukset ovat sisältäneet esimerkiksi asiakaspalvelun fraasiharjoituksia sekä puhumiseen rohkaisevia dialogiharjoituksia. Edellä mainittujen lisäksi Ammattiopisto Lappian Nao-robotti, nimeltään Välkky, on osallistunut hankehenkilöstön mukana monenlaisiin messu-, rekrytointi-, oppisopimus- ja hanketapahtumiin sekä maahanmuuttaneille suunnattuihin tapahtumiin.

Pro gradu -työni tarkoituksena oli tutkia, miten Nao-robotteja hyödynnetään suomalaisissa ammatillisissa oppilaitoksissa ja voidaanko robottia hyödyntää oppimisprosessissa. Tarkoituksena ei ollut tehdä vertailua Ammattiopisto Lappian ja muiden oppilaitosten välillä, vaan tutkia Nao-robotin hyödyntämistä oppilaitoksissa yleisesti. Olen vierailut suomalaisissa ammatillisissa oppilaitoksissa, joissa on käytössä Nao-robotti ja tutustunut heidän Nao-robottien parissa tekemään työhönsä sekä verkostoitunut erilaisia sosiaalisia robotteja käyttävien henkilöiden kanssa. Näiden tutustumiskäyntien ja verkostoitumisten myötä minulle heräsi mielenkiinto selvittää, kuinka monessa ammatillisessa oppilaitoksessa Suomessa on Nao-robotti käytössä ja miten he robottia hyödyntävät. Olen aiemmin havainnut, että Nao-robotit näyttävät usein oppilaitosten sosiaalisen median kanavilla markkinointi- ja mainostarkoituksissa ja huomion tai kiinnostuksen herättäjinä. Nao-robotti on vielä varsin uusi opetusväline, joka usein mielletään hauskaksi ja ehkä hieman lelumaiseksi hahmoksi (Kouri ym. 2020). Havaintojeni mukaan, Nao-robotti koetaan ennemminkin tilanteisiin viihdytystä tuovana elementtinä kuin vartenotettavana opetusvälineenä. Nao-robotti opetusvälineenä tarjoaa monipuoliset mahdollisuudet hyödyntää sitä mitä moninaisimmissa opetus- ja oppimistilanteissa niin oppilaitoksessa kuin työelämässäkin. Tutkimusten mukaan robottien avulla voidaan kehittää uusia pedagogisia ratkaisuja (Honkalammi 2022). Kun Nao-robotti vuonna 2006 tuli markkinoille, se oli alun perin suunnattu tutkijoille. Tutkijat toimivat myös opettajina, jolloin he alkoivat luontevasti ottaa käyttöön robottia myös luokahuoneissa. (Pandey & Gelin 2017.)

Tässä tutkimuksessa keskitytään siihen, miten Nao-robotteja hyödynnetään suomalaisessa ammatillisen koulutuksen kontekstissa. Ammatillisen koulutuksen toimintaympäristö tulee muuttamaan edelleen merkittävästi tulevina vuosina muun muassa teknologian kehityksen, digitalisaation, väestön ikääntymisen ja ilmastonmuutoksen vuoksi (Valtioneuvosto 2022; Valtioneuvosto 2023; Opetus- ja kulttuuriministeriö 2023). Suomessa ammatillisen koulutuksen kohderyhmänä ovat perusopetuksen päättävät nuoret, ammatillista tutkintoa vaille olevat henkilöt sekä työelämässä olevat aikuiset. Ammatillisessa koulutuksessa keskitytään tarjoamaan ammatillista osaamista kullekin opiskelijalle yksilöllisten tarpeiden mukaan. Koulutus on käytännönläheistä ja työelämän tarpeisiin tähtäävää. Ammatillista tutkintoa opiskeleva henkilö pyrkii hankkimaan ja täydentämään omaa osaamistaan. Koulutuksessa tavoitteena on myös oppijan jatkuvan oppimisen ja ammatillisen kasvun ja kehittymisen tukeminen. Heille tarjotaan monipuolisen persoonallisuuden kehittymisen tueksi tarpeellisia tietoja ja taitoja. Opiskelijaa tuetaan kehittymään hyväksi, tasapainoisiksi ja sivistyneiksi ihmisiksi ja yhteiskunnan

jäseniksi. Opintojen aikana opiskelijoille tarjotaan ura- ja opinto-ohjausta sekä tietoa jatko-opintomahdollisuuksista. (Laki ammatillisesta koulutuksesta 2017.)

Olennaista ammatillisessa koulutuksessa on työelämässä oppiminen. Työelämässä oppimisen voi suorittaa työpaikalla tai erilaisissa oppimisympäristöissä. Ammatillisen tutkinnon voi suorittaa myös oppisopimuksella. Opiskelu tapahtuu tällöin opiskeltavan alan työpaikassa. Koulutusta järjestetään oppilaitoksen lisäksi myös virtuaalisissa ympäristöissä. (Opetushallitus 2023; Laki ammatillisesta koulutuksesta 2017; InfoFinland.fi 2023.)

Kansainväliset ja kansalliset strategiat asettavat kunnianhimoisia tavoitteita kasvatuksen ja koulutuksen digitalisaatiolle, jonka kehitys on ollut nopeaa viime vuosina. Tavoitteisiin ja kehittämistarpeisiin vastaaminen edellyttää määrätietoista yhteistyötä. Opetus- ja kulttuuriministeriön määrittelemän vision mukaan, Suomen nähdään olevan vuonna 2027 maailman kestävän digitaalisen kehityksen edistäjä ja käyttäjä kasvatuksen, opetuksen ja koulutuksen alueella. Digitalisaatiolla edistetään henkilöiden yhdenvertaisia mahdollisuuksia oppia ja kehittyä. Digitaaliset työkalut ja toimintaympäristöt tukevat oppijoiden yksilöllisiä tarpeita sekä edistävät yhdenvertaisuutta ja koulutuksen saavutettavuutta. Digitalisaatio tukee yhteistyötä toimijoiden välillä ja oppimista elämän eri vaiheissa ja sen avulla edistetään tietoperustaisesti kestävän kehityksen periaatteita. Linjausten toteutuminen merkitsee osaamisen kasvua ja yhdenvertaisuuden edistymistä, toimialan digitaalisten ratkaisujen pitkäjänteistä, innovatiivista ja systemaattista kehittämistä, koulutuspolitiikan ja koulutuksen johtamisen tietopohjan vahvistumista sekä laajasti hyvinvoinnin paranemista aktiivisen digitaalisen kansalaisuuden myötä. (Opetus ja kulttuuriministeriö 2023.)

Opetusala ja oppilaitokset ovat yhä vahvemmin teknologisen kehityksen, digitalisaation ja robotisaation kehityksen kilpajuoksussa. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että kouluista olisi katoamassa inhimillinen ulottuvuus tai että opetus olisi täysin teknologisoitumassa. Kouluista on tulossa oppivia yhteisöjä, joissa korostuu vuorovaikutus, yhdessä tekeminen, oppijakeskeisyys ja oman osaamisen kehittäminen. Edellä mainittujen lisäksi koulujen toiminnassa korostuvat yhteiset tavoitteet sekä pedagoginen johtaminen. (Opetushallitus 2022.)

Osaamisen ennakkointifoorumi on todennut, että vuonna 2035 robotit toimivat kouluissa opettajien apuna. Robotit eivät korvaa opettajia. Näkökulmana on, että teknologia on hyödyllistä silloin kun teknologia on opettajaa avustavaa. Robotiikan tarjoamia mahdollisuuksia pyritään myös hyödyntämään tulevaisuudessa monipuolisemmin. Robotit voivat hoitaa

luokkahuoneissa rutiinitehtäviä, näin opettajalle jää enemmän aikaa kohdata oppijoita ja ohjata heidän oppimistaan ja kasvuaan. (Opetushallitus 2022; Opetushallitus 2024.)

Kun opetusteknologia kehittyy, ja se voi tuoda uudenlaisia mahdollisuuksia. Teknologian avulla voidaan muun muassa auttaa opetuksen henkilökohtaistamisessa, oppimisen seurannassa, oppijan ohjaamisessa ja tukitoimissa sekä yhteisöllisissä toimintavoissa (Opetushallitus 2022). Vuonna 2019 Euroopan komission julkaisema 2nd Survey of Schools: ICT in Education on laajimpia kansainvälisiä tutkimuksia tieto- ja viestintätekniikan ja digitaalisuuden hyödyntämisestä koulutuksessa. European Schoolnet -tutkimus toteutettiin Euroopan komission aloitteesta. Tutkimukseen osallistui Suomi mukaan lukien 31 Euroopan maata. European Schoolnet -tutkimuksen kohderyhmänä oli yleissivistävä ja ammatillinen koulutus. Tutkimus sisältää tietoa muun muassa oppilaitosten digitaalisen teknologian saatavuudesta ja käytöstä sekä opettajien ja opiskelijoiden digitaalisesta toiminnasta ja luottamuksesta. Tutkimuksessa käsitellään opettajien tieto- ja viestintätekniikkaan liittyvää ammatillista kehittymistä. Lisäksi tutkimus valottaa opiskelijoiden digitaalista kotiympäristöä ja koulujen digitaalisia käytäntöjä, strategioita ja mielipiteitä. (ICT in Education 2019.) Tämän tutkimuksen innoittamana kysyin haastateltaviltani henkilöiltä, onko heidän oppilaitoksissaan laadittu oppilaitoskohtaista suunnitelmaa tai linjausta Nao-robotin hyödyntämisestä oppilaitoksessa tai robottiavusteisesta oppimisesta. Kysymyksellä halusin selvittää, onko Nao-robotin hyödyntäminen oppilaitoksissa tavoitteellista ja suunnitelmallista.

2 SOSIAALISET ROBOTIT JA ROBOTIAVUSTEINEN OPPIMINEN

Tässä luvussa määritellään lyhyesti, mitä sosiaaliset robotit ovat ja mitä tarkoittaa ihmisen ja robotin välinen vuorovaikutus eli Human-Robot Interaction (HRI). Luvussa perehdytään myös tarkemmin Nao-robottiin, Elias Robot -sovellukseen sekä robottiavusteiseen oppimiseen.

2.1 Sosiaaliset robotit

Sosiaalisen robotin termin keksivät Aude Billard ja Kerstin Dautenhahn vuonna 1997. Sosiaaliset robotit pystyvät muun muassa tunnistamaan, osallistumaan sosiaaliseen vuorovaikutukseen, kommunikoimaan selkeästi ja oppimaan toisiltaan. (Fong & Nourbakhsh & Dautenhahn 2003.) Sosiaaliset robotit ovat robotteja, jotka kommunikoivat ihmisten tai toistensa kanssa (Daily & Melva & David & Porter & Shelby & Roy 2017). Ne ovat itsenäisiä tai osittain itsenäisiä, jotka pystyvät noudattamaan ihmisen niihin asettamia käyttäytymistapoja (Bartneck & Forlizzi 2004). Tekoälyn ansiosta robotit voivat havainnoida ympäristöään, käsitellä havaintojaan ja ratkaista ongelmia saavuttaakseen tietyn päämäärän. Sosiaalisissa roboteissa tekoälyä käyttäviä ohjelmistoja ovat muun muassa puheen- ja kasvojentunnistusjärjestelmät. (Euroopan parlamentti 2021.)

Robotin mallista riippuen sosiaalisilla roboteilla voi olla erilaisia sosiaalisen vuorovaikutuksen menetelmiä, kuten esimerkiksi puhe, äännet, valot, eleet ja liikkeet. Sosiaalisia robotteja suunnitellaan usein avustajiksi, kumppaneiksi, palvelijoiksi ja lemmikeiksi. Sosiaalisen robotiikan ala keskittyy ihmisten kanssa sosiaalisesti vuorovaikutuksessa olevien robottien kehittämiseen ja suunnitteluun. (Fong ym. 2003.) Vaikka sosiaalisten robottien kyky olla vuorovaikutuksessa ihmisten kanssa ja ihmisten kyky olla vuorovaikutuksessa robottien kanssa on rajallinen, robotit motivoivat kehittämään yhä todenmukaisempia ja sosiaalisesti kehittyneempiä

robotteja (Breazeal 2003). Nao-robotti onkin ollut yksi yleisimmin käytetyistä sosiaalisista roboteista ihmisen ja robotin vuorovaikutustutkimuksissa sen kohtuuhintaisuuden ja laajan toiminnallisuuden ansiosta (Amirova & Rakhymbayeva & Yadollahi & Sandygulova & Johal 2021). Nao-robottia kutsutaan myös humanoidirobotiksi. Humanoidirobotti on robotti, joka on suunniteltu ja rakennettu muistuttamaan ihmistä ulkoisesti. Humanoidirobotilla on tyypillisesti pää, vartalo, kädet ja jalat ja se kykenee vuorovaikuttamaan ympäristön kanssa ihmismäisellä tavalla. Robottia voi ohjata ihminen tai se voi olla autonominen. (Kumar, 2023.) Edistyneiden humanoidityyppisten robottien sovellusalue on laaja, koska niiden antropomorfinen muotoilu mahdollistaa liikkumisen ja työskentelyn ihmisten käyttöön suunnitellussa ympäristössä. Mahdollisia toimintaympäristöjä ovat esimerkiksi tuotantolaitokset, terveydenhuolto, opetus-, palvelu- ja kaupanala, rakennus- ja pelastustyö tai kotikäyttö. Koska humanoidirobotti muistuttaa ihmistä, se myös kiinnostaa ihmisiä. Sen odotetaan viihdyttävän ja auttavan ihmistä keskustelemalla niiden kanssa. (Kanehiro ym. 2022.)

Viime vuosina termistä Human-Robot Interaction (HRI) on tullut näkyvämpi kuin sosiaalinen robotiikka. Termillä tarkoitetaan tutkimusaluetta, joka on suunnattu ymmärtämään, suunnittelemaan ja arvioimaan robottien käyttöä ihmisen avulla tai ihmisen kanssa. Kommunikoinnilla tarkoitetaan robotin ja ihmisen välistä vuorovaikutusta. Vuorovaikutuksessa voidaan tunnistaa useampia muotoja muun muassa etä- ja lähikommunikointia. (Goodrich & Schultz 2008.) Tutkimusta tarvitaan, jotta paremmin ymmärrämme, kuinka sosiaaliset robotit toimivat ja miten robotin ja ihmisen välinen vuorovaikutus toimii. Muutaman vuosikymmenen ajan sosiaalisia robotteja on käytetty tutkimustarkoituksiin. Sosiaaliset robotit ovat auttaneet ihmisiä muun muassa kommunikoimalla heidän kanssaan. Sosiaaliset robotit ovat kommunikoineet ihmisten kanssa erilaisissa sovelluksissa muun muassa koulutuksen-, terveydenhuollon-, teollisuuden, viihteen- ja julkisten palveluiden alueilla. (Amirova & Rakhymbayeva & Yadollahi & Sandygulova & Johal 2021.) Jotta robotin ja ihmisen välinen vuorovaikutus ja kaksisuuntainen kommunikaatio onnistuu, vaatii se usein robotin ohjelmoijan tai ohjelmointia tuntevan henkilön paikalla oloa tilanteessa. (Egido-García & Estévez & Corrales-Paredes & Terrón-López & Velasco-Quintana 2020; Kouri ym. 2020.) Human-Robot Interaction on ruokkinut sosiaalisten robottien suunnittelun, kehityksen ja arvioinnin tutkimusta. Sosiaalisia robotteja käytetään tutkimuksessa merkittäviä määriä. Nao-robotti on sosiaalisista roboteista eniten Human-Robot Interaction -tutkimuksissa käytetty robotti, sen kohtuuhintaisuuden ja laajan toiminnallisuuden vuoksi. Esimerkiksi autististen lasten ja Nao-robotin välisestä kommunikoinnista on tehty

laajasti tutkimuksia ja niistä saatu rohkaisevia tutkimustuloksia (Amirova & Rakhymbayeva & Yadollahi & Sandygulova & Johal 2021).

2.2 Nao-robotti



Kuva 1. Nao-robotti. Kuva: Kati Susanna Kourin kuva-arkisto (2019)

Nao-robotti on 58 senttimetriä korkea, ihmistä rakenteellisesti muistuttava kaksijalkainen robotti. (kuva 1) Sen kehittäjä on ranskalainen robottiyritys Aldebaran Robotics. Nao-robotteja on kahta eri mallia, Nao 5 ja Nao 6. (Aldebaran & United Robotics Group 2022.) Niitä käytetään eniten kommunikoimaan ihmisten kanssa opetuslalla, terveydenhuollossa, teollisuudessa, julkisissa palveluissa sekä huvitilaisuuksissa. Nao-robotteja on myös hyödynnetty tutkimustarkoituksiin yli 10 viime vuoden ajan. Amirova, Rakhymbayeva, Yadollahi, Sandygulova ja Johal (2021) toteavat tutkimuksessaan, että vaikka Nao-robotteja on hyödynnetty tutkimustarkoituksiin yli 10 vuotta, on edelleen epäselvää, miten ja miksi robotteja on käytetty tutkimuksiin. Vuonna 2021 yli 13 000 Nao-robottia oli käytössä yli 70 maassa ympäri maailmaa. Nao-robotti on itsenäinen ja ohjelmoitava robotti, joka sopii lapsille, aikuisille ja ikääntyville. Sillä nähdään olevan erityinen kyky eri ikäisten ihmisten sosiaalisen, fyysisen- ja kognitiivisen hyvinvoinnin parantamisessa. Nao-robotin nähdään vaikuttavan positiivisesti ihmisen käyttäytymiseen. Robotin kanssa kommunikoivat henkilöt kokivat Nao-robotin hauskana ja sen ulkonäön miellyttävänä. Robotti on sosiaalisesti avustava robotti, joka kommunikoi käyttäjiensä kanssa sosiaalisesti. Se voi motivoida ja rohkaista jäljittelemään puhetta ja erilaisia eleitä ja liikkeitä. Tämän vuoksi Nao-robotin avulla voidaan tarjota vaihtoehtoisia tai täydentäviä hoitotapoja esimerkiksi autismin kirjon ja motoriikan häiriöihin. (Amirova ym. 2021.)

Nao-robottiin on mahdollista ohjelmoida erilaisia toimintoja, kuten kävelyä, puhetta, puheen, kuvien ja esineiden tunnistamista. Robotin käyttöönoton kynnyks on kohtuullisen matala. Nao-

robotilla on robottia ohjaava taustaohjelmisto, Robot Operating System (ROS), jonka alun perin on kehittänyt saksalainen Humanoid Robots Lab. (ROS Robots 2023.) Taustaohjelmissiin on ladattavissa robotille kehitettyjä animaatioita ja päivityksiä sovelluskaupasta (Amirova ym. 2021). Robotin ohjelmoinnissa käytetään visuaalisesti havainnollista, graafista ohjelmointitapaa. Ohjelmointia tehdään Choregraphe-ohjelman avulla. (Aldebaran & United Robotics Group 2022.) Nao-robottiin on myös saatavilla RobotLab-yhtiön kehittämä Zora Bot -sovellus, johon on suunniteltu valmiita ohjelmia terveydenhuollon ammattilaisille, lapsille ja ikääntyville henkilöille (RobotLAB Group 2023).

Nao6-robotti sisältää seitsemän sensoria, jotka sijaitsevat päässä, käsissä ja jaloissa. Robotissa on yhteensä neljä mikrofonia ja kaiutinta sekä kaksi 2D-kameraa. Nämä mahdollistavat robotin interaktiivisen toiminnan. Kameroiden avulla robotti pystyy tunnistamaan muotoja, esineitä jopa ihmisen. Robotin puheentunnistusjärjestelmä pystyy tunnistamaan 20 eri kieltä. (Aldebaran & United Robotics Group 2022.)

2.3 Elias Robot -sovellus

Elias Robot on tekoälyä hyödyntävä, pilvipohjainen kielenoppimissovellus. Sovellus on selainpohjainen, mikä mahdollistaa sen käytön useilla eri laitteilla, mobiililaitteilla tai tietokoneilla. Se on myös yhteensopiva Nao6 -humanoidirobotin kanssa. Elias Robotin pedagogiikka perustuu funktionaaliseen kielenoppimiskäsitykseen, jonka mukaan kielenoppimista ohjaavat oppijan kielenkäyttötarpeet. Harjoittelemalla Elias Robot -sovelluksen avulla oppija saa varmuutta soveltaa kielitaitoa aidoissa vuorovaikutustilanteissa. Elias Robot -sovellus sisältää monenlaisia kielen oppimisen harjoituksia. Harjoitukset on suunniteltu vastaamaan tosielämän tarpeita ja vuorovaikutustilanteita. Harjoituksia on saatavilla usealle eri kielelle ja oppijan taitotasolle. Elias Robot -sovellukseen on myös mahdollista luoda itse kursseja oppituntieditorin avulla. Kurssimateriaalia voi elävöittää itse ottamalla valokuvilla ja videoilla. Oppituntieditorin avulla voi luoda monenlaisia harjoituksia esimerkiksi keskusteluharjoituksia, tietovisoja ja sanastoharjoituksia. (Eliasrobot.com 2023.)

Elias Robotin kanssa kieltä voi harjoitella aidon tuntuissa tilanteissa virtuaalisen Nao-robotin kanssa. Sovellukseen on laadittu viisi erilaista harjoitustyyppiä. Harjoitukset etenevät

vaiheittain. Lämmittelyharjoitusten avulla virittäydytään oppitunnin teemaan. Harjoitukset voivat olla lauluja, tansseja, tarinoita, leikkejä ja pelejä. Toista- ja muista -harjoituksissa oppija näkee kuvia, joita hänen tulee nimetä ja muistaa. Kuvan toisella puolella on kuvassa oleva sana kirjoitettuna. Sana tulee näkyviin klikkaamalla kuvaa. Puhumisen harjoituksissa oppija harjoittelee oppitunnin teemaan liittyvää vuorovaikutustilannetta virtuaalisen Nao-robotin kanssa. Puhenopecta voi säätää oppijan taitotasolle sopivaksi. Elias Robot -sovellus sisältää myös pelillisiä Quiz-harjoituksia. Harjoituksia voi hyödyntää esimerkiksi kokeisiin kertaamisessa. Elias Robot -sovelluksen pelillisuus ja kannustava palaute rohkaisee oppijaa aktiiviseen keskusteluun ja viestintään. (Eliasrobot.com 2023.)

Elias Robot -sovellukseen on mahdollista luoda uutta oppimateriaalia ChatGPT-integraation ansiosta. Oppimateriaalin luominen on erittäin helppoa, riittää kun sovellukseen antaa aiheen ja se generoi valmiit sanasto- ja keskusteluharjoitukset. (Eliasrobot.com 2023.)

2.4 Robottivusteinen oppiminen opetusmenetelmänä

Ilpo Vuorinen on kirjassaan todennut (2001, 63) ”Taitava opettaja hallitsee monia opetusmenetelmiä ja kykenee valitsemaan tarkoituksenmukaiset opetusmenetelmät ja käyttämään niitä vaihtelevasti erilaisissa opetustilanteissa”. Opetusmenetelmien laajasta valikoimasta, opettajan tulisikin valita opetusmenetelmä eli opetustekniikka, joka tukee ja auttaa oppijan oppimista (Vuorinen 2001, 63). Opetuksessa käytetyn opetusmenetelmän tulisi olla linjassa myös opettavan kurssin tavoitteisiin. Onnistunut opetustilanne koostuu opettajan valitsemista opetusmenetelmistä, opetustyylistä ja opettajan opetustaidosta. (Hyppönen 2004, 3.) Jokaisella opettajalla on oma opetustyyli eli tapa, miten opettajan ilmaisee itseään oppitunnin aikana. Opettajan opetustyyli kytkeytyy opettajan persoonallisuuteen, luonteeseen ja yksilöllisyyteen. Tämän takia, vaikka opettajat käyttäisivät samoja opetusmenetelmiä samojen oppisisältöjen opettamiseen, opettaminen eroaa toisistaan. Onkin hyvä ottaa huomioon, että opettajan opetustyyli, opetuksessa käytetty opetusmenetelmä ja yksilölliset opetustilanteet voivat vaikuttaa oppijan opiskelumotivaatioon ja oppimiseen. Oppijat usein hyötyvät siitä, että heillä on useampia opettajia, koska myös opettajan persoonalla on merkitystä oppijan oppimiseen. (Jarvis 2006.)

Ammatillisella toisella asteella tutkinnon perusteissa on kerrottu jokaisen tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset tai tavoitteet osaamiselle, kriteerit osaamisen arviointiin ja tavat

ammattitaidon osoittamiseen (Opetushallitus 2023). Näitä tarkastelemalla opettaja suunnittelee, millaisia opetusmenetelmiä tulee opetuksessaan hyödyntämään. Opetuksen edetessä on hyvä arvioida, saavutetaanko asetetut tavoitteet ja tarvittaessa muuttaa opetusmenetelmiä oppijoille sopiviksi. (Hyppönen & Lindén 2009.) Opetusmenetelmät voivat olla yksittäisiä menetelmiä tai menetelmien yhdistelmiä. Oppijoiden kiinnostuksen ylläpitämistä ja oppijoiden aktiivista osallistumista oppimistilanteessa voidaan edistää rytmittämällä eri opetusmenetelmiä. Hyppönen ja Lindén (2009) kirjassaan huomauttavat, että ”opetusmenetelmät eivät itsessään ole toimivia tai toimimattomia, eikä onnistuminen tai epäonnistuminen siten riipu ainoastaan valitusta menetelmästä.” Heidän mukaansa opetusmenetelmien toimivuuteen ja onnistuneeseen käyttöön vaikuttavat muun muassa niiden soveltaminen opetuksen eri konteksteissa, opettajan satsaus ja ajankäyttö suhteessa menetelmään, opettajan menetelmiin liittyvä osaaminen ja opetustyyli, oppitunnilla käytetyt tehtävät ja annetut ohjeet, oppijoiden työpanos ja aktiivisuus, opetustilat sekä muut ympäristötekijät. Hyppösen ja Lindénin (2009) mukaan huomion arvoista on, että opetukseen käytettyjen opetusmenetelmien vaihtelu ja monipuolisuus ei ole itsetarkoitus. Monipuolisten ja vaihtelevien opetusmenetelmien tarkoitus ei myöskään ole oppijoiden viihdyttäminen. Joskus valitun opetusmenetelmän keinoin voi olla haastavaa saavuttaa laadukasta ja asetettujen tavoitteiden mukaista opiskelua ja oppimista. Tavoitteiden saavuttamiseen voi olla olemassa erinomaisia oppimismenetelmiä, mutta on mahdollista, että valitut menetelmät ja tavoitteet eivät kuitenkaan oppimistilanteessa kohtaa. (Hyppönen & Lindén 2009.)

Päivi Tynjälä (1999) kirjoitti 25 vuotta sitten kirjassaan ”Yksi tämän päivän suurimpia haasteita koulutukselle onkin kehittää opetusmenetelmiä, joissa integroituvat alakohtaisen tiedon opiskelu ja muun muassa yhteistyö- ja ryhmätyötaidot, suulliset ja kirjalliset kommunikaatio- taidot, kielitaito sekä kyky löytää oikeaa tietoa ja soveltaa sitä”. Tähän peilaten robottiaivusteista oppimista voisi hyödyntää opetusmenetelmänä. Siinä yhdistyy muun muassa Tynjälän peräänkuuluttamat taidot. Robottiaivusteinen oppiminen on opetusmenetelmänä nykyäänkin melko vähän käytetty menetelmä. Erityisesti kielten oppimiseen menetelmä olisi kokeilemisen arvoinen. Robottiaivusteinen oppiminen tarkoittaa opetusrobottien käyttämistä opetustarkoituksiin (Randall 2019). Robottiaivusteisesta oppimisesta ja erityisesti robottiaivusteisesta kielen oppimisesta on ensimmäinen maininta Harwin, Ginige ja Jacksonin tutkimustuloksissa vuonna 1986. He havaitsivat, että oppija hyötyy ohjelmistopohjaisessa tietokoneavusteisessa kielenoppimisessa robotin mahdollistamasta fyysisestä vuorovaikutuksesta. (Engwall & Lopes 2022.) Myöhemmin Van den Berghe ym. (2019) olivat yhtä mieltä siitä, että kielenoppijan

vuorovaikutus fyysisessä ympäristössä on kielen oppimisen kannalta erityisen tärkeää ja että robottivusteisessa kielen oppimisessa fyysinen vuorovaikutus oppijan ja robotin välillä on keskeistä. Robottivusteista oppimista on tutkittu paljon kielen oppimisen näkökulmasta (Veivo 2022; Van den Berghe, Verhagen, Oudgenoeg-Paz, van der Ven ja Leseman 2019; Randall 2019). Robottivusteisuutta hyödynnetään yhä enemmän erilaisissa oppimisprosesseissa (Hamamsy & Johal & Asselborn & Nasir & Dillenbourg 2019). Robottivusteisen oppimisen etuja on myös tutkittu suhteessa muihin oppimistapoihin esimerkiksi kuunneltaviin kirjoihin ja verkkopohjaiseen opetukseen. Kotona käytetty robotti edisti ja paransi merkittävästi oppijoiden keskittymistä, kiinnostusta ja englannin kielen oppimistuloksia. (Han & Jo & Jones & Jo 2008.)

Nao-robotin ja Elias Robot -sovelluksen käyttömahdollisuudet opetusmenetelmänä ovat hyvin moninaiset. Opetusmenetelmänä se on kuitenkin yksi muiden joukossa. Kuten muiden opetusmenetelmien, niin edellä mainittujenkin kohdalla on mietittävä, mihin oppimistilanteeseen ja millaiselle oppijalle se on sopiva menetelmä. Merkityksellistä on myös, että opettajalla on osaamista, halua ja innostusta suunnitella ja käyttää robottivusteista opetusmenetelmää opetuksessaan. Myös tutkimuksissa on havaittu, että robottien avulla voidaan kehittää uudenlaisia pedagogisi menetelmiä (Belpaeme ym. 2018; Randall 2019). Kielenopetukseen tarvitaan uusia tapoja ja erityisesti kun kyseessä ovat ammatilliset opinnot. Tällöin kielen oppimisessa on hyvä olla vahva yhteys työelämässä tarvittavaan kielitaitoon. Kourin ym. (2020) tutkimuksen mukaan robottivusteisen opetuksen toteutusta työpaikalla edistävät muun muassa moniammatillinen yhteistyö, oppijalle räätälöidyt oppimistuokiot, työelämän edustajien positiivien asenne robottivusteisia opetustuokioita kohtaan, oppijan positiivinen asenne ja rento oppimisen ilmapiiri. (Kouri ym. 2020.)

3 OPPIMISKÄSITYKSIÄ ROBOTTIAVUSTEISEN OPPI- MISEN TAUSTALLA

Oppimiskäsitys on yksilön henkilökohtainen ymmärrys, mitä oppiminen on ja millä tavalla ihminen oppii. Oppimiskäsitys perustuu ihmiskäsitykseen. Opettaja perustaa oman opetuksensa ja pedagogisen näkemyksensä oman ihmiskäsityksen ja oppimiskäsityksen pohjalle. Opettaja käyttää opetuksessaan oppimismenetelmiä riippuen siitä, mikä tilanteeseen, ajankohtaan ja oppijoille on soveltuvin ja luontevin. (Rauste-von Wright ym. 2003.)

Yleisimmät oppimiskäsitykset ovat behavioristinen, humanistinen, konstruktivistinen, situationaalinen, kognitiivinen sekä kokemuksellinen (Rauste-von Wright ym. 2003). Tässä luvussa kuvataan robottiavusteiseen oppimiseen liitettäviä oppimiskäsityksiä ja niiden yhteyttä robottiavusteiseen oppimismenetelmään. Muun muassa behavioristinen, konstruktivistinen ja situationaalinen oppimiskäsitys sopivat robottiavusteiseen oppimiseen. Elias Robot -sovelluksessa olevat harjoitukset etenevät tyypillisesti behavioristisen oppimiskäsityksen mukaan pienissä osissa vaiheittain. Ammatillisella toisella asteella Elias Robot -sovellukseen ja Nao-robottiin liittyvät oppijaa aktivoivat vuorovaikutteiset tehtävät pyritään mahdollisuuksien mukaan liittämään ammattialan oppimisympäristöön tai työpaikalle. Oppimisympäristöön tai työpaikalle sidottua oppimistehtävää suorittaessaan oppija on aktiivinen oppija ja kokee oppimisen mielekkääksi. Edellä mainittu tilannesidonnaisuus on tyypillistä situationaalisessa oppimiskäsityksessä. Elias Robot -sovelluksessa konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaista oppimista noudattaa oppijan aktiivinen tiedon konstruointi eli tiedon rakentaminen. Oppiminen on sidoksissa toimintaan ja oppimisympäristöön, missä oppimista tapahtuu ja missä tietoa käytetään. (Rauste-von Wright ym. 2003.)

3.1 Behavioristinen oppimiskäsitys

Behavioristisen oppimiskäsitykseen pohjautuva opetustilanteen suunnittelu etenee tarkkojen vaiheiden mukaan. Opettaja suunnittelee oppimiselle tavoitteet, jotka etenevät

yksityiskohtaisesti. Behavioristiselle oppimiskäsitykselle on tyypillistä, että opettamisen ja oppimisen tavoite ja oppimisprosessin eteneminen on selkeä. Opettajan tehtävänä on johtaa oppimisprosessia. Oppija on vastaanottajan roolissa. Oppimisen välitavoitteita seurataan testeillä ja kokeilla. Kun oppimistavoite on saavutettu, voidaan siirtyä seuraavaan opittavaan aiheeseen. (Rauste-von Wright ym. 2003, 150.)

Seuraavassa esimerkissä kuvataan behavioristisen oppimiskäsityksen näkökulmasta suomen kielen opetusta robottivälineillä Nao-robotin ja Elias Robot -sovelluksen avulla. Oppimistuokiassa tavoitteena on oppia suomen kielen sanastoa sekä yksinkertaisia fraaseja. Behavioristisen oppimisen näkökulmasta opiskelun suunnittelu jaotellaan pieniin osiin (Rauste-von Wright ym. 2003). Elias Robot -sovelluksessa olevassa ensimmäisessä oppimistuokiassa opetellaan ammatillista perussanastoa. Sovelluksessa näkyy kuva ja sitä klikkaamalla on myös mahdollista nähdä sana kirjoitettuna tai kuulla se. Opetustuokiassa ammattisanoja opiskellaan oppijan taitotason mukaan. Opettaja voi määrittellä sopivan määrän sanoja oppijan taitotaso ja aiempi sanavarasto huomioiden. Toisessa oppimistuokiassa samat kuvat toistuvat ja oppijan tulisi muistaa sana pelkän kuvavihjeen avulla. Mikäli oppija ei muista kuvassa olevaa sanaa, on oppijalla mahdollisuus klikata kuvaa ja tarkistaa sana kuvan kääntöpuolelta tai kuunnella sana. Kolmannessa oppimistuokiassa yhdistetään opitut sanat ja ne liitetään isompaan kokonaisuuteen ja harjoitellaan sanojen käyttämistä puheessa. Tuokion kaikissa vaiheissa suorituksista sovellus antaa palautetta tähtien avulla. Tähtiä voi saada yhdestä kolmeen kappaletta. Ohjelma etenee joko niin, että oppija artikuloi sanan oikein tai vaihtoehtoisesti opettaja tai oppija voi painaa jatka-painiketta etenemällä seuraavaan kuvaan. Elias Robot -sovellus antaa oppijalle jatkuvasti palautetta oikeista vastauksista tähtien muodossa. Jos vastaus on väärin tai sanan ääntäminen ei ole tarkkaa, oppija ei saa tähtiä ja ohjelma ei etene. Mikäli oppija ei muista kuvassa olevan sanan nimeä, hän voi tarkistaa sen näpäyttämällä kuvaa tai kuuntelemalla, jolloin kuva kääntyy ja takaa paljastuu sana kirjoitetussa muodossa. Robottivälineisessä oppimisessä opettaja toimii sparraajana. Hän voi tarvittaessa auttaa lausumaan sanat oikein ja antaa palautetta tehtävästä oppijalle. Edellä mainitun esimerkin kaltaisia havaintoja ovat myös tehneet Rauste-von Wright ym. (2003) ruotsin kielen oppimisesta.

Behavioristiselle oppimiskäsitykselle on tyypillistä, että oppimisen arviointi selkeää. Elias Robot -sovellus kertoo oppijalle, onko vastaus oikea. Tähtien määrä kertoo, kuinka hyvin sana on äännetty suomen kielellä. Opettajalla on mahdollisuus arvioida oppijan tuloksia oppimistuokion kuluessa ja kertoa oppijalle, mitkä sanat oppija lausui oikein ja mitkä sanat vaativat

lisäoppimista. Oppija voi kerrata opiskelemissaan sanoja oppimistuokion aikana useita kertoja. Behavioristisen oppimisen keskiössä on laatia tehtävistä sellaisia, että oppija tekisi mahdollisimman vähän virheitä. Elias Robot -sovellus tarjoaa oppijalle oppimisen aikana kannustimia tähtien muodossa. Saatuaan suorituksesta tähden tai tähtiä, opiskelija jatkaa oppimistuokiota eteenpäin. (Elias Robot 2023.)

Behavioristisen oppimiskäsityksen hyvä puoli on, että opetettava asia opetellaan vähän kerrallaan. Opeteltavat asiat tarjotaan opiskelijoille valmiiksi suunniteltuina ja ulkoa opeteltavina kokonaisuuksina. Tehtävät ovat tarkasti suunniteltuja. Tällainen opetustyyli on johdonmukainen ja voi sopia tilanteeseen, jossa jokin opittava aihe tulee oppia nopeasti ulkoa. Opettaja varmistaa opittavan asian testillä, jossa tulos oikeista ja vääristä vastauksista on helppo todeta. Oppimisen palaute saadaan melko vaivattomasti. Behavioristiseen oppimiskäsitykseen pohjautuva oppimisen tapa voi soveltua esimerkiksi oppijoille, joilla on oppimisvaikeuksia. Se voi soveltua myös oppijoille, joille kokonaisuuksien tai syy-seuraussuhteiden hahmottaminen on vaikeaa. (Rauste-von Wright ym. 2003.) Opetustyyli, joka pohjautuu behavioristiseen oppimiskäsitykseen, on opettajalle muihin opetustyyliin verrattuna yksinkertainen ja selkeä eikä vaadi opettajalta erityistä luovuutta. Vaikka opetustyyli on selkeä ja verrattain yksinkertainen, on opettajan hallittava opetettava aihe ja määriteltävä oppijan oppimiselle tavoitteet. (Rauste-von Wright ym. 2003.)

3.2 Konstruktivistinen oppimiskäsitys

Konstruktivistisen oppimiskäsityksen näkökulmasta oppiminen on aktiivinen prosessi. Oppija liittyy opitun asian siihen ympäristöön, yhteyteen ja toimintaan, jossa hän asioita harjoittelee, käyttää tai oppii. Oppimistilanteissa oppijan aktiivisuudella on iso merkitys. Oppija työstää jatkuvasti näkemäänsä, kuulemaansa ja kokemaansa. Tiedon työstäminen on jatkuvaa ja kokonaisvaltaista toimintaa. Uuden oppimiseen oppija hyödyntää aiemmin oppimaansa tietoa, havaintoja ja kokemuksia. Oppiminen liittyy sosiaalisiin vuorovaikutusprosesseihin ja niiden välityksellä syntyneisiin merkitysrakenteisiin. Konstruktivistiseen oppimiskäsitykseen liittyy teorian ja käytännön yhteen liittäminen. Oppija nähdään itseohjautuvana, motivoituneena ja itselleen tavoitteita asettavana oppijana. Oppija käyttää hyödykseen erilaisia toimintastrategioita. Niiden valitsemiseen ja käyttämiseen vaikuttaa oppijan valmiudet ja tottumukset, tehtävän luonne sekä miten opittua tietoa tullaan hyödyntämään. (Rauste-von Wright ym. 2003,

33-53; Rauste-von Wright ja von Wright 1994.) Robottiaivusteinen oppiminen työpaikoilla ja ammatillisen koulutuksen oppimisympäristöissä, kuten esimerkiksi työsaleissa, on vahvasti konstruktivistiseen oppimiskäsitykseen pohjautuvaa. Nao-robotin kanssa tai Elias Robot -sovelluksessa opittavat sanat juontuvat työ- tai oppimisympäristöstä, missä niitä käytetään. Robottiaivusteisissa oppimistuokioissa oppijalla on mahdollisuus harjoitella ammatillista sanastoa tai ammatillisia sanontoja, johon hän on tutustunut käytännön työtehtävissä työpaikalla tai työsalissa. Oppija liittyy uudet sanat tai sanonnat aiempiin oppimiskokemuksiin tai havaintoihin.

Konstruktivistinen oppimiskäsityksen mukaan tunteiden merkitys oppimisessa on tärkeä. Opetustilanteita suunniteltaessa on hyvä huomioida, että oppijan kehittymishalu, asennoituminen, perehtyneisyys ja muistikuvat liittyvät osaksi opittavaa tietoa. Uusissa oppimistilanteissa edellä mainitut vaikuttavat oppijaan ja hän tekee niiden pohjalta uusista tilanteista havaintojaan ja tulkintojaan. Opittu tieto palautuu mieleen niihin liitettyjen mielikuvien ja tunteiden kautta. Toivottavaa ja tärkeää on, että oppija kokee opittavan asian tärkeäksi ja että oppijalla on oppimistilanteessa myönteinen ja miellyttävä tunnetila. (Patrikainen 1999.) Ottamalla huomioon tunteiden vaikutukset oppimiseen, ohjaaja ja oppija itse voivat säädellä oppimisympäristöä myönteisten kokemusten kytkeksi tärkeinä pitämiinsä tietoihin. Luokassa vallitseva ilmapiiri, oppijan motivaatio ja käytetyt oppimismenetelmät vaikuttavat oppimiseen. (Jonassen & Mayes & McAleese 1993.) Ammatillisella toisella asteella työelämässä tapahtuva oppiminen noudattaa konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaista oppimista. Oppija pyrkii antamaan merkityksiä niille tapahtumille, kokemuksille ja oivalluksille, jotka nousevat esiin oppimistilanteessa. Kouri ym. tekemän tutkimuksen mukaan robottiaivusteinen suomen kielen oppimisprosessi oli onnistunut niille oppijoille, joiden asenne Nao-robotia ja robottiaivusteista oppimista kohtaan oli positiivinen. Oppijat myös tunsivat, että he oppivat ja muistivat robotin kanssa työympäristössä oppimansa paremmin verrattuna luokkamuotoiseen oppimiseen. Robotti myös auttoi heitä oppimaan nopeammin ja tehokkaammin. Myös leppoisa oppimisilmapiiri auttoi oppimista. (Kouri ym. 2020.)

Opettajalla on merkittävä ja vastuullinen rooli myönteisen ja motivoivan oppimisympäristön luomisessa. Kognitiivis-konstruktivistinen oppimisteoria painottaa ihanteellisten oppimismahdollisuuksien ja oppimishalun herättämistä opetuksen keinoin. Tämä tarkoittaa opettajan työn muuttumista entistä enemmän ohjaajaksi, oppimisympäristön suunnittelijaksi ja optimaalisen oppimisympäristön luojaiksi. (Patrikainen 1999.) Robottiaivusteisissa

oppimistuokioissa kouluttajan rooli oppimisprosessin ohjaaja on keskeinen. Kouluttajalla on myös keskeinen rooli optimaalisen oppimisympäristön luojana ja oppimisen mahdollistajana. Moniammatillisesti suunnitellut oppimistuokiot mahdollistavat oppijalle räätälöidyn ja onnistuneen oppimiskokemuksen. (Kouri ym. 2020.)

Sosiokonstruktivistinen oppimiskäsitys konstruktivistisen näkemyksen periaatteiden lisäksi korostaa oppimisen sosiaalisia, vuorovaikutuksellisia ja yhteistoiminnallisia prosesseja esimerkiksi tiedon sosiaalista konstruointia, uuden tiedon muodostumista sosiaalisissa konteksteissa. Opettajat toimivat opiskelijoiden oppimisen edistäjinä, ohjaajina ja mahdollistajina, jolloin oppiminen nähdään jatkuvana oppijoiden ja opettajien välisenä yhteistyönä. Konstruktivistinen oppimiskäsitys liittyy tyypillisesti pedagogiikkaan, jossa korostuu tehtäväpohjainen oppiminen, kokeileva ja tutkiva lähestymistapa, teknologiarikkaat oppimisympäristöt, yhteistoiminta ja ryhmätehtävät, joissa opiskelijat osallistuvat ongelmanratkaisuun ja oppimiseen yhteistyön kautta. (Petraki & Herath 2022.) Petraki ja Herath (2022) havaitsivat tutkimuksessaan, että opiskelijat arvostivat ja hyötyivät itsenäisestä ja yhteistoiminnallisesta oppimisesta ja pitivät robotin ohjelmointimahdollisuutta erittäin motivoivana. Sosiokonstruktivistisen käsityksen mukaan sosiaalisen vuorovaikutuksen merkitys oppimisessa on tärkeää. Oppimistilanteissa pyritään hyödyntämään yhteisöllistä oppimista. Oppimistehtävistä ja -tilanteista laaditaan vuorovaikutteisia ja toiminnallisia. Oppijoita kannustetaan aktiiviseen tiedon jakamiseen, keskusteluun, perusteluun ja väittelyyn. Oppimisen arviointi oppimisen aikana ja oppimistilanteeseen sidottuna on tärkeää. (Tynjälä 1999.)

3.3 Situationaalinen oppimiskäsitys

Situationaalinen oppimiskäsitys on saanut alkunsa Edmund Husserlin fenomenologiasta ja Martin Heideggerin eksistentiaalisesta fenomenologiasta (Lehtovaara 1996a). Situationaalisen oppimiskäsityksen keskeisistä ajatuksista on, että oppiminen on aina sidoksissa johonkin, jossa se tapahtuu. Se voi olla esimerkiksi kulttuuri, aika, paikka ja tilanne. (Tynjälä 1999.) Situationaalinen oppimiskäsitys on kokonaisvaltaiseen ihmiskäsitykseen nojaava käsitys. Oppijan maailma ja yhteisö, jossa hän elää sekä elämäntilanteet ovat sidoksissa oppimiseen. Niitä ei voi tarkastella erillisinä toisistaan. Situationaalinen oppimiskäsitys on yhteydessä hermeneuttiseen tietokäsitykseen, mikä tarkoittaa, että ihminen ymmärtää todellisuutta omalla subjektiivisella tavalla. Fenomenologian mukaan eri ihmiset voivat siis ymmärtää saman asian

toisistaan poikkeavalla tavalla. Jokainen ihminen kokee ja ymmärtää asioita oman todellisuuden ja elämäntilanteiden kautta. Tätä voidaan kutsua situationaalisuudeksi. (Lehtovaara 1996a.) Situaatio muuttuu ihmisen elämän aikana. Se on monitasoinen, monimerkityksellinen, henkilökohtainen ja ainutlaatuinen. Oppiminen sisältää rajattomasti mahdollisuuksia silloin, kun se käsitetään hermeneuttisena toimintana. Jokaisella oppijalla on rajattomat mahdollisuudet oppimiseen. Oppimistilanteessa toisilla ihmisillä, oppimisympäristöllä, oppimateriaaleilla ja opetusvälineillä on merkitystä ihmisen tilanteeseen. Asioiden ymmärtämiseen ja kokemiseen vaikuttavat muiden muassa myös arvot, säännöt, tavat ja oppimisilmapiirin laatu. (Lehtovaara 1996a.)

Työelämän ja yhteiskunnan muuttuminen edellyttää monia erilaisia oppimisympäristöjä. Käytännössä tämä tarkoittaa usein opetustilanteen viemistä pois luokkahuoneesta ympäröivään maailmaan (Leppilampi & Piekkari 1999). Ammatillisella toisella asteella tämä tarkoittaa usein autenttista oppimista esimerkiksi työelämässä oppimista. Työelämässä käytettävää kieltä ja viestinnällisiä tilanteita voi oppia työpaikalla keskustelemalla työkavereiden ja asiakkaiden kanssa. Suni on tutkimuksessaan (2011) selvittänyt, millaisissa työelämän tilanteissa maahanmuuttaneet henkilöt tarvitsevat suomen kielen taitoa ja miten heidän olisi mahdollisuus saavuttaa työtehtävissä tarvittava kielitaito. Tärkeimmät työelämässä tapahtuvan kielen oppimista edistävät tekijät olivat Sunin tutkimuksen mukaan kielen oppimiseen käytetty aika, kielen oppimisen tavoite sekä työkavereiden ja asiakkaiden tuki. Sunin haastattelemat henkilöt kertovat, että työyhteisö oli heidän mielestään keskeisin kielen oppimisen paikka. (Suni 2011.) Myös robottiavusteisesta suomen kielen opiskelusta on saatu hyvä tuloksia, kun kielenoppiminen tapahtuu oppijan työympäristössä. Työelämässä tapahtuvassa kielenopetuksessa oppija on motivoitunut kielen oppimiseen ja opiskelee kieltä tavoitteellisesti, kun hän näkee käytännössä, mihin hän kieltä tarvitaan. Maahanmuuttaneen henkilön työtehtävissä tarvittavaa suomen kielen oppimista tukee moniammatillisella työryhmällä kehitetyt suomen kielen oppimistehtävät sekä Nao-robottiin tai Elias Robot -sovellukseen laaditut harjoitusohjelmat. Työpaikkaohjaajalta ja työkavereilta saatu palaute kielitaidosta rohkaisee vieraskielistä henkilöä kehittämään kielitaitoaan lisää. (Köpman & Kouri 2022.) Työympäristössä tapahtuva ja sen tilanteisiin liitettävä oppiminen korostuu juuri situationaalisessa oppimisenäkemyksessä. Aitoon tilanteeseen ja ympäristöön liitetty toiminta edistää oppimista ja opitun tiedon muistamista. Teorian ja käytännön yhdistyminen tiettyyn ympäristöön ja tilanteeseen lisää

oppijoiden mielenkiintoa ja motivaatiota opittavaa aihetta kohtaan. Opittu asia muistetaan paremmin, kun se on liitettävissä siihen ympäristöön, missä havainnot tehdään. (Ruohotie 1999, 151.)

4 TUTKIMUSKYSYMYKSIÄ JA TUTKIMUSMENETELMÄT

Tässä luvussa käsitellään tutkimuksen empiiristä toteutusta. Alkuun kerrotaan tutkimustehtävän taustaa ja aiheen rajausta. Tämän jälkeen kerrotaan aineistonkeruumenetelmästä, tutkimuksen otannasta sekä fenomenografiasta tutkimuksen lähestymistapana. Luvun loppupuolella kuvataan, mitä tutkimuksessa tehtiin, miten se suoritettiin ja miten saatu aineisto analysoitiin.

Ammatillisiin oppilaitoksiin Suomessa on hankittu Nao-robotteja viime vuosien aikana nopealla tahdilla. Ennen pro-gradu tutkimukseni aloittamista tein suppeaa kartoitusta ammatillisten oppilaitosten internetsivuilta mahdollisista Nao-roboteista ja niiden käyttötarkoituksista. Koostin oppilaitokset taulukkoon, johon kirjasin myös internetin kautta löytämiäni Nao-robotin käyttötarkoituksia. Kaiken kaikkiaan löysin 18 ammatillista oppilaitosta, joissa on Nao-robotti tai -robotteja. Internetistä tekemäni selvityksen mukaan, oppilaitoksissa käytössä olevista Nao-roboteista ja niiden käyttötilanteista on julkaistu videoita esimerkiksi oppilaitosten sosiaalisen median tileillä. Näiden perusteella tein havainnon, että robotteja käytetään muun muassa maahanmuuttaneiden suomen kielen opetuksessa sekä lisäksi ruotsin kielen ja englannin kielen opiskelussa. Nao-robotin hyödyntämistä on kokeiltu monialaisesti opiskelijoiden kanssa. Muun muassa lähihoitaja-, hyvinvointiteknologia- ja datanomiopiskelijat ovat kokeilleet erilaisia ohjelmointiprojekteja Nao-roboteilla. Lisäksi Nao-robotteja on hyödynnetty erilaisissa tapahtumissa esimerkiksi messuilla.

Tämän fenomenografisen pro-gradu tutkimukseni tarkoituksena oli selvittää ja kuvata, miten Nao-robotteja hyödynnetään ammatillisissa oppilaitoksissa Suomessa ja miten Nao-robotteja hyödynnetään osana oppimisprosessia. Tavoitteena on lisätä ymmärrystä tutkittavasta ilmiöstä, siten miten tutkimukseen osallistuvat henkilöt sen kokevat ja ymmärtävät. Aihetta ei ole tutkittu Suomessa aiemmin, joten tutkimuksen tekeminen on perusteltua.

Tutkimukseni keskiössä ovat Nao-robotteja käyttävien henkilöiden kokemukset ja käsitykset siitä, miten Nao-robotteja hyödynnetään toisen asteen ammatillisissa oppilaitoksissa Suomessa Nao-robotteja käyttävien henkilöiden käsitysten ja kokemusten mukaan sekä miten Nao-robotteja hyödynnetään osana oppimisprosessia Nao-robotteja käyttävien henkilöiden käsitysten ja kokemusten mukaan. Sijoitan työni fenomenografisen tutkimuksen kenttään.

Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

1. Miten Nao-robotteja hyödynnetään suomalaisissa ammatillisissa oppilaitoksissa Nao-robotteja käyttävien henkilöiden käsitysten ja kokemusten mukaan?
2. Miten Nao-robottia hyödynnetään osana oppimisprosessia Nao-robotteja käyttävien henkilöiden käsitysten ja kokemusten mukaan?

4.1 Teemahaastattelu aineistonkeruumenetelmänä

Tämä tutkielma on lähestymistavaltaan kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus. Laadullisen tutkimuksen tavanomaisimmat aineistonkeruumenetelmät ovat haastattelu, kysely, havainnointi ja erilaisiin asiakirjoihin perustuva tieto (Tuomi & Sarajärvi 2012). Laadullinen tutkimus antaa aiheen tutkimiselle joustavat raamit, jolloin tutkimustulokset voivat muokkautua haastateltavien mukaan. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 72–75.) Laadullinen tutkimus on myös ymmärtävä tutkimus, joka pyrkii eläytymään tutkimukseen osallistuvien henkilöiden ajatuksiin, tunteisiin, tarpeisiin ja elämään (Tuomi & Sarajärvi 2012, 28). Tutkimushenkilöiden valintaa tehtäessä on erittäin tärkeää kiinnittää huomiota, että tutkimushenkilöillä on henkilökohtainen kokemus tutkittavaan ilmiöön. Tutkimushenkilöiden valinta tulee perustua tarkkaan harkittuihin kriteereihin ottaen huomioon tutkittava ilmiö ja sen tavoitteet. (Tuomi & Sarajärvi 2018.) Tutkielmaani varten otin yhteyttä 13 ammatilliseen toisen asteen oppilaitokseen saadakseni haastateltavakseni Nao-robottien kanssa työskenteleviä henkilöitä eri puolilta Suomea. Päädyin käyttämään aineistonkeruumenetelmänä teemahaastattelua, joka on puolistrukturoitu haastattelumenetelmä. Teemahaastattelussa on tyypillistä edetä keskeisten teemojen mukaan yksittäisten kysymysten sijaan. Teema-alueet ovat kaikille haastateltaville samat. Teemahaastattelulla on mahdollista tutkia henkilön kokemuksia, ajatuksia, käsityksiä ja tunteita. (Hirsjärvi & Hurme 2001, 47–48.) Haastatteluihin valikoitui oppilaitoksien toimesta kymmenen ammatillisen koulutuksen edustajaa yhdeksästä ammatillisesta oppilaitoksesta, kustakin oppilaitoksesta henkilöt, joilla oli mahdollisimman paljon tietoa ja kokemusta aiheesta. Toteutin haastattelut yksilöhaastatteluina. Tavoitteenani oli, että saisin haastattelun avulla robottien kanssa työskentelevien henkilöiden tutkittavaan aiheeseen liittyvät tiedot ja kokemukset mahdollisimman laajasti esille. Haastatelluista kaksi työskenteli samassa oppilaitoksessa. Kymmenestä haastateltavasta

viisi oli naisia ja viisi miehiä. Maantieteellisesti osallistujat olivat eri puolilta Suomea. Kaikki haastateltavat työskentelivät tai ovat työskennelleet Nao-robotin kanssa. Seitsemän haastateltavista toimi opetustehtävissä, kaksi asiantuntijana ja yksi kehitysvastaavana.

Laadin haastatteluita varten lomakkeen, jossa oli 18 kysymystä. Kysymyksen asettelun avoimuus on aineistonkeruussa keskeistä, tällä edesautetaan erilaisten käsitysten esiintuloa aineistosta. Avoin kysymyksenasettelu edesauttaa tutkimushenkilöiden persoonallisen kokemuksen ja erilaisten käsitysten julkitulon aineistosta (Marton & Booth, 1997). Toteutin haastattelut toukokuun ja marraskuun 2023 välillä Teams-sovelluksella. Otin yhteyttä haastateltaviin ensin puhelimitse, jonka jälkeen sovin heidän kanssaan Teams-haastatteluajan. Jotta haastattelutilanne olisi mahdollisimman sujuva, lähetin haastatteluun osallistuvalla henkilöllä etukäteen sähköpostitse tutkimukseen osallistuvan henkilön suostumus -lomakkeen, tieteellisen tutkimuksen tietosuojailmoituksen, haastattelukysymykset sekä tutkimussuunnitelmani. Koin, että haastattelukysymyksiä lähettämisen ennakkoon tutustuttavaksi oli erityisen tärkeää, jotta haastatteluun osallistuvilla olisi käsitys millaisia kysymyksiä haastattelussa kysytään ja he pystyisivät etukäteen valmistautumaan haastatteluun. Itse haastattelutilanteen pyrin pitämään mahdollisimman rauhallisena ja keskustelevana. Haastatteluvaiheessa pyritään saamaan haastateltava kertomaan kokemuksistaan mahdollisimman yksityiskohtaisesti ja samalla haastattelija myös tulkitsee haastateltavan kokemuksia. (Harris 2011.) Tarkoitukseni oli ymmärtää mahdollisimman hyvin haastattelemani henkilöiden vastauksia, näkemyksiä ja kokemuksia. Haastattelun etuna pidetään joustavuutta. Sen aikana on mahdollisuus tarvittaessa toistaa kysymys, oikaista ilmenneitä väärinkäsityksiä, selventää haastateltavan vastauksen sanamuotoa, tarvittaessa terävöittää vastauksia ja käydä keskustelua haastateltavan kanssa. Tutkija voi esittää haastattelutilanteessa kysymykset siinä järjestyksessä kuin tutkija näkee aiheelliseksi, tämä tekee haastattelutilanteesta joustavan. (Tuomi & Sarajärvi 2012.) Käymieni haastattelukeskusteluiden keskimääräinen kesto oli 47 minuuttia. Tallensin haastateltavien vastaukset kirjoittamalla ne huolellisesti paperille. Kirjoitin aineiston puhtaaksi tietokoneelle, eli litteroin, heti haastattelun loputtua. Litteroitua aineistoa kertyi yhteensä 34 sivua (Times New Roman, fonttikoko 12, riviväli 1,5). Haastattelun päätteeksi tehty puhtaaksikirjoittaminen auttoi muistamaan kaikki haastatteluvastaukset. Haastateltavien vastaukset olivat tiiviitä ja lyhyitä. Tästä syystä niiden koostaminen paperille oli helppoa. Ennen analyysin aloittamista tulostin haastattelut paperille, jotta pystyin tekemään niihin merkintöjä. Vastausten tallentaminen äänitiedostoksi olisi voinut rajoittaa ja lyhentää haastateltavien vastauksia. Koin myös vastauksien käsikirjoittamisen

varmemmaksi tallentamiskeinoksi. Äänitiedostoon liittyy isompi tuhoutumisen riski kuin käsi-kirjoitettavaan materiaaliin.

4.2 Fenomenografia aineiston analyysimenetelmänä

Fenomenografinen tutkimussuuntaus valikoitui tutkimukseni lähestymistavaksi, koska sen avulla voidaan tutkittavasta ilmiöstä saada selville laadullisesti erilaisia käsityksiä ja kokemuksia. Fenomenografisen tutkimussuuntauksen löysi professori Ference Marton Göteborgin yliopistosta 1970-luvulla tutkiessaan muun muassa oppimista (Niikko 2003). Fenomenografia sanana tarkoittaa ilmiön kuvaamista ja ilmiöstä kirjoittamista (Metsämuuronen 2009). Fenomenografinen tutkimussuuntaus tutkii käsityksiä ja niiden erilaisia ymmärtämistapoja, jotka voivat liittyä erilaisiin arkipäivän ilmiöihin (Huusko & Paloniemi 2006). Erityisesti fenomenografiassa tutkimuksen mielenkiinnon kohteena on yksittäisen henkilön käsitys tietystä aiheesta. Ihmisten käsitykset samastakin asiasta voivat olla hyvin erilaisia riippuen heidän iästään ja sukupuolestaan sekä koulutustaustastaan ja kokemuksistaan. On myös hyvä huomioida, että käsitys on muutoksia sisältävä ilmiö, ja tämän takia henkilöiden käsitykset saattavat ajan myötä muuttua. (Metsämuuronen 2009.)

Fenomenografiassa ihminen pyrkii selittämään kokemiaan asioita ja ilmiöitä liittämällä asioita ja tapahtumia yhteen ja muodostamalla niistä käsityksiä. Myös tutkimukseen osallistuva henkilö muodostaa tilanteista tulkintaa aikaisempien käsitystensä, kokemuksiansa ja tietojensa pohjalta. Puhuttu kieli ja viestintä, jota osallistuja käyttää kuvaaillessaan käsityksiään ja kokemuksiaan, on ajatusten ja käsitysten ja kokemusten ilmaisun väline. (Huusko & Paloniemi 2006.)

Marton ja Booth (1997, 133) toteavat teoksessaan, että fenomenografisessa tutkimussuuntauksessa tutkija rooli on olla oppija. Tutkija tavoitteena on etsiä tutkimansa ilmiön merkitystä. Tutkija tutkii, miten tutkimukseen osallistuvat henkilöt kokevat ja käsittävät tutkittavan ilmiön. Kun tutkija aloittaa tutkimuksensa, hänellä on tutkimuksen alkuvaiheessa selkeä visio tutkimuksestaan. Tutkimuksen analyysin edetessä kuva tarkentuu edelleen. (Marton & Booth, 1997.) Yksittäisen ilmiöiden tutkiminen käsittää tarkkanäköisen havainnoimisen, havaintojen erittelemisen ja kuvaamisen. Tarkkanäköinen ja innovatiivinen havainnoiminen on vaikein osa tutkimusta, koska se tarkoittaa, että tutkittavaa asiaa on pyrittävä katsomaan avoimesti ja ilman ennakkokäsityksiä ja ennakko-odotuksia. (Varto 1992.) Fenomenografisessa tutkimuksessa

käytetään tiedonhankintamenetelmänä erilaisia kirjallisia materiaaleja (Huusko & Paloniemi 2006, 164).

Fenomenografisessa tutkimusprosessissa on neljä vaihetta. Aluksi tutkija perehtyy tarkasti asiaan tai käsitteeseen, jota hän on tutkimassa. Asiasta ja käsitteestä voi tulla esiin hyvin monenlaisia ja yllättäviäkin löytöjä. Toisessa vaiheessa tutkija ottaa haltuun asiaan tai käsitteeseen liittyvät teoreettiset seikat ja analysoi alustavasti niihin liittyviä yksityiskohtia. Kolmannessa vaiheessa tutkija haastattelee tutkimukseen osallistuvia henkilöitä. Henkilöt tuovat esiin erilaisia käsityksiä tutkittavaan asiaan liittyen. Neljännessä eli viimeisessä vaiheessa tutkija luokittelee käsitykset merkitysten perusteella. Merkitykset pyritään tulkitsemaan jäsentämällä niistä yleistasoisia ja pelkistettyjä merkitysluokkia. Merkitysyksiköistä luodaan ensimmäisen tason yhdistelmäkattegorioita. Yhdistelmäkattegorioista edetään kattegorioihin, jotka ovat kuvaukseltaan abstraktimpia. Fenomenografisen tutkimuksen tarkoitus on laatia niin kutsuttu kuvauskattegoriajärjestelmä tai tulosavaruus. (Metsämuuronen 2009.) Tutkimuksessa pyritään välttämään vastauksien tulkitsemista yksittäisinä käsityksinä tai kokemuksina. Analyysin aikana vastauksista pyritään muodostamaan kokonaisuus. (Huusko & Paloniemi 2006).

Fenomenografiassa aineistoa analysoidaan tarkasti saadun haastatteluaineiston pohjalta. Tehdyäni kaikki haastattelut, aloitin analyysin lukemalla haastatteluaineistoa kokonaisuudessaan useaan kertaan. Muodostin aineistosta luokittelun, joka toimi kategorisoinnin pohjana. Analyysia tehdessä pysyin avoimena tutkimushenkilöiden käsityksille. Tutkimukseni keskiössä oli se, kuinka tutkimushenkilöt kokevat tutkittavan ilmiön. Tavoitteenani oli selvittää kaikki käsitykset, joita tutkittavilla oli koskien tutkittavaan ilmiöön. Aloittaessani analyysin palautin vielä uudelleen tutkimuskysymykset mieleeni. Etenin analyysissa fenomenografian mukaisesti niin, että ensimmäisessä vaiheessa tunnistin ja kuvasin haastateltavien käsityksiä ja kokemuksia. Tutkimuksessani näihin lukeutuivat Nao-robotin hyödyntämiseen liittyvät ilmaisut sekä ilmaisut, miten Nao-robottia hyödynnetään osana oppimisprosessia. Listasin aineistosta tutkimuskysymysten mukaan taulukkoihin liittyviä merkityksellisiä ilmauksia. (taulukko 1) Etsin merkityksellisiä ilmauksia, miten Nao-robotteja on hyödynnetty suomalaisissa ammatillisissa oppilaitoksissa sekä miten Nao-robotteja hyödynnetään osana oppimisprosessia. (taulukko 2) Esitän tulokset työssäni sanallisessa muodossa ja sisällytän tekstiin haastatteluotteita. Merkitykselliset ilmaukset olen ryhmitellyt taulukkoon.

Analyysin toisessa vaiheessa tunnistetaan merkitysten välisiä suhteita. Etsin, jäsensin ja lajitteilin tutkimuskysymysten merkitykselliset ilmaukset ryhmiksi. Käsityksiä kuvaavat kattegoriat

voidaan niistä havaittujen erojen avulla järjestää arvojärjestykseen. Kukin kuvauskategoria kuvaa, miten ilmiö koetaan. Tutkimuksen analyysivaiheessa aineiston ja kuvauskategorioiden kesken käydään toistuvaa vertailua. (Harris 2011). Analyysin kolmannessa vaiheessa tutkija keskittyy kategorioiden määrittämiseen vertailemalla merkitysyksikköjä koko aineiston merkitysten joukkoon. Neljännessä eli viimeisessä vaiheessa analyysi etenee kategorioiden kuvaamiseen abstraktimmalla tasolla ja niiden välisten suhteiden tarkentamiseen. Oleellista on löytää kriteerit jokaiselle kategorialle ja selkeät erot niiden välille. Kategoriat sisältävät käsitysten erityispiirteet sekä niiden empiirisen liittämisen aineistoon suorien lainausten avulla. Kategorioiden välisten suhteiden kuvaamisessa toimii apuna niiden sisältöjen auki kirjoittaminen. Samalla se toimii pohjana kuvauskategoriajärjestelmän tai tulosalueen luomiselle. (Huusko & Paloniemi 2006.) Merkityskategoriat tekevät ymmärrettäviksi eli sisällöllisessä mielessä selittävät tutkimushenkilöiden ilmaisuja ja niiden merkityksiä (Syrjälä, Leena & Ahonen, Sirkka & Syrjäläinen, Eija & Saari, Seppo 1994). Syrjälä ym. (1994, 127) muistuttavat, että kategoriat voivat saada hyvinkin erilaisen määrän ilmaisuja. Tutkijaa ei kuitenkaan kiinnosta ilmaisujen määrä tai edustavuus vaan niiden laadullinen erilaisuus. Tarkoituksena on löytää mahdollisimman paljon tarkoituksenmukaisia merkitysluokkia kuvaamaan tutkimushenkilöiden käsitysten variaatioita.

Tutkimuksen päätulokseksi muodostuvat kategoriat ja niistä muodostettu kuvauskategoriajärjestelmä tai tulosalue. Kategoriat eivät edusta suoraan yksittäisen ihmisen ajattelua, vaan erilaisia ajattelutapoja yleensä. Käsitykset voivat olla toisiaan tukevia, keskenään ristiriitaisia tai jopa vastakkaisia. Käsitykset vaihtelevat yksilöittäin, mutta myös yksilön käsitykset voivat vaihdella. Fenomenografiassa ei tehdä kuitenkaan yksilökohtaisia tarkasteluja eikä ryhmien välisten erojen tarkastelua, vaikka erilaisia ryhmittelyjä voidaankin tehdä. (Huusko & Paloniemi 2006.) Kuvausten tueksi aineistosta on nostettu alkuperäislainauksia tasaisesti kaikilta kymmeneltä haastatteluun osallistujalta. Lainauksiin on merkitty haastateltavan pseudonyymi sulkeisiin.

Alla on kuvattu, kuinka aineistolähtöinen analyysi eteni. Aineistosta jäsenyi tutkimuskysymysten mukaan merkityksellisiä ilmaisuja. (taulukko 1) Näistä jäsenyi kuvauskategorioita. Taulukkoon 2 on havainnollistettu kuvauskategorioittain Nao-robotteja käyttävien henkilöiden käsityksiä ja kokemuksia, miten Nao-robotteja on hyödynnetty oppilaitoksissa sekä miten Nao-robottia hyödynnetään osana oppimisprosessia.

Taulukko 1. Esimerkkiote tutkimusaineiston luokittelusta

Alkuperäisiä ilmauksia	Pelkistettyjä ilmauksia
1. Robottia on käytetty esityksissä sparraajana, puhujana	sparraaja, puhuja
2. Robottia on käytetty messuilla koulutusalojen esittelijänä, tervehtimään messukävijöitä	esittelijä, tervehtijä
3. Robottia on käytetty opetuksessa; lääkelaskuharjoituksissa, sosiaali- ja terveystieteiden vuorovaikutteisissa harjoituksissa, haastattelijana työharjoittelupaikan haussa, virtuaalisen robotin ohjelmoinnin harjoituksissa	harjoitukset
4. Robottia on käytetty opetustarkoitukseen maahanmuuttajien opetuksessa	opetus
5. Robottia on käytetty hankkeen mainostamiseen kauppakeskuksessa	mainostus
6. Robottia on käytetty vanhainkodissa	viihdyttäjä, ohjaaja
7. Robottia on käytetty maahanmuuttajien kielen opetuksen tueksi	kielen opetus

Taulukko 2 Ryhmittely kuvauskategorioiden

Markkinointi ja esittely	Opetus ja harjoittelu	Asiakaspalvelu ja luennointi	Viihdyttäjä ja ohjaaja	
esitykset ja sparraaja/ puhuja	harjoitukset	roskien lajittelusta kertominen	vanhainkoti	
osallistujien juttaja	vuorovaikutus	hyvinvoinnista kertominen	disko	

esittelijä	haastattelu	ruokalistasta kertominen	henkilöstöpäivä	
tervehtijä	kielen oppiminen	käsien pesusta kertominen	avoimet ovet -tapahtuma	
mainostaja	asioiden opettaminen	asiakaspalvelutilanteet	jumppaohjaaja	
markkinoija	tietovisat		kävijöiden hauskuuttaja	
houkuttelija	aivojumppa			
ohjeiden antaja				
Oppimisen tuki	Vuorovaikutus	Oppijan tunteisiin ja motivaatioon vaikuttaminen	Onnistumisen osoittaminen	Kertaaminen
kielten oppiminen	tuki vuorovaikutus- ja asiakaspalvelutilanteissa	keskittyminen	liike ja puhe	toisto
yksilöllinen oppiminen	kuuntelu- ja vuorovaikutussuhde	välikappale; lempeä ja ystävällinen, fyysinen, interaktiivinen	yllätykset	tehostaminen
harjoituksissa eri roolit		turvallinen, lempeä ja hyvä oppimisilmapiiri	tähdet	
oppimisen tukeminen		positiivinen ja inhimillinen tunneside	kannustava palaute	
		vertainen		

		kannustava, kannustava palaute		
		yhdessä onnistumisen ilo		

5 TUTKIMUKSEN EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS

Tieteellisen tutkimuksen tekemisessä on tärkeää noudattaa hyvien tieteellisen käytännön perusperiaatteita. Vain näitä periaatteita noudattaen tehty tutkimus ja sen tulokset voivat olla eettisesti hyväksyttäviä ja luotettavia. Eurooppalaisen tutkimuseettisen ohjeistuksen mukaan hyvän tieteellisen käytännön perusperiaatteita ovat luotettavuus, rehellisyys, arvostus ja vastuunkanto. Näiden noudattamisesta on vastuussa jokainen tutkimusta tekevä henkilö tai tutkimusryhmään kuuluva jäsen. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2024.)

5.1 Tutkimukseen osallistuvat henkilöt

Tutkittavien suojaan kuuluu, että tutkimukseen osallistuvat henkilöt osallistuvat tutkimukseen vapaaehtoisesti. Heiltä kerättiin lomakkeella vapaaehtoinen suostumus. Tutkimukseen osallistuvan suostumus on nähtävillä liitteenä, liite 1. Jokaisella haastateltavalla henkilöllä oli mahdollisuus kieltäytyä osallistumasta tutkimukseen sekä keskeyttää osallistuminen tutkimuksen aikana. Heillä oli myös oikeus kieltää jälkikäteen itsen koskevan aineiston käyttö tutkimusaineistona. Tutkimusta tekevän henkilön on varmistettava, että tutkimukseen osallistuva henkilö tietää, mihin hän tutkimuksen alussa suostuu. Lisäksi tutkijan tulee varmistaa, että osallistuja tietää, mistä tutkimuksessa on kyse. Tutkija on huolehdittava etiikan näkökulmasta, että yksittäistä tutkimukseen osallistuvaa henkilöä ei tunnisteta. (Tuomi & Sarajärvi 2012.) Huolehdin tutkimusta tehdessäni sen eri vaiheissa, että haastateltavien henkilöiden anonymiteetti säilyy.

5.2 Tutkijan positio

Tämä tutkimus on osa henkilökohtaista kasvuprosessia asiantuntijana ja opettajana. Työssä ja asiantuntijuudessa kehittyminen on minulle tärkeää ja luontevaa. Yli viiden vuoden ajan minulla on ollut mahdollisuus kehittää robottiaivusteista suomi toisena kielen opetusta oppilaitoksessa ja työpaikoilla. Olen myös tutkinut aihetta ja kirjoittanut aiheeseen liittyviä artikkeleita. Aiheeseen liittyen olen luennoinut Suomessa ja ulkomailla. Tutkijan omalla kokemustustalla

voi olla merkitystä tutkimuksen sisältöön. Tutkijan oma kokemustausta avartaa ymmärrystä ja mahdollistaa aiheen syvällisen kuvaamisen ja pohdinnan (Virtanen 2006). Tiivis yli viiden vuoden mittainen työskentelyni ja kehittämistyö Nao-robotin parissa voi mahdollisesti vaikuttaa tutkimusaineistoni analysointiin. Tähän erityisesti minun tulee tutkijana kiinnittää erityistä huomiota. Minun on otettava huomioon, että tulkitseen asioita mahdollisimman neutraalisti ja objektiivisesti. Täydellinen objektiivisuus ei kuitenkaan ole mahdollista. Tutkijan on mahdotonta kokonaan sulkea pois omaa ajatteluaan ja kokemustaustansa, mutta on tärkeää tiedostaa omat asenteensa ja uskomuksensa aiheeseen nähden. Kuitenkin on parhaansa mukaan pyrittävä toimia niin, etteivät ne vaikuttaisi tutkimukseen liikaa. (Eskola & Suoranta 1998, 17.)

Keskeistä tutkijan asemassa on luottamus. Heti aluksi, ottaessani yhteyttä oppilaitoksiin, kerroin ensimmäisen yhteydenoton yhteydessä oppilaitoksen edustajalle, että teen tutkimusta yksityishenkilönä. Kerroin, että en tee tutkimusta robottia myyville tai Nao-robottien koulutuksia järjestäville yrityksille.

5.3 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuksen luotettavuus pohjautuu hyvän tieteellisen käytännön noudattamiseen. Tämä tarkoittaa, että tutkimusta tehdessä on noudatettu tiedeyhteisön tunnustamia toimintatapoja, kuten rehellisyyttä. (Tuomi & Sarajärvi 2012.)

Yleisen laadullisen tutkimuskriteerien lisäksi fenomenografiselle tutkimukselle on määritelty omat luotettavuuskriteerit. Laadullisen aineiston ja aineistosta tulkinnan avulla löydettyjen merkitysten ja merkityskategorioiden luotettavuus riippuu siitä, miten ne vastaavat tutkimushenkilöiden ilmaisuissaan tarkoittamia merkityksiä sekä missä määrin ne vastaavat teoreettisia lähtökohtia. Laadullisen tiedon luotettavuudessa on kysymys tulkintojen paikkansapitävyydestä (Syrjälä ym. 1994, 129; Sin 2010, 305–319). Fenomenografisessa tutkimuksessa on tärkeää, että tutkimukseen osallistuvat henkilöt ja tutkija puhuvat samasta asiasta ja että aineisto vastaa tutkimushenkilöiden kertomia käsityksiä ja kokemuksia.

Olen pyrkinyt tutkimuksessani noudattamaan ja toimimaan edellä mainittuja hyviä tieteellisen käytännön peruseriaatteita. Tutkimustani varten käyttämäni tiedot ovat luottamuksellisia. Tutkimuksen yhteydessä saamiani tietoja ei tulla luovuttamaan ulkopuolisille, eikä tietoja käytetä muuhun kuin tutkimus tarkoitukseen.

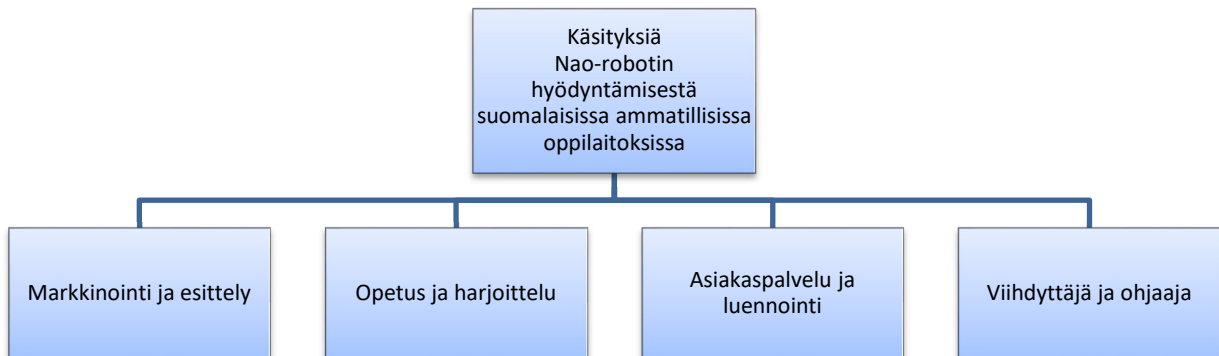
Aineistoa käsitellessäni ja analyysi tehdessäni olen parhaani mukaan pyrkinyt jättämään omat aiheeseen liittyvät oletukset ja kertyneet kokemukset taustalle. Aineistoa analysoidessani olen palannut lukemaan alkuperäistä haastatteluaineistoa useampaan kertaan, jotta tulkintani aineistosta olisi mahdollisimman rehellistä. Tutkimuksen aineiston on oltava merkityksellistä ongelmanasettelun taustana oleviin teoreettisiin käsityksiin nähden (Syrjälä ym. 1994, 129). Johtopäätökset eli tulkitut merkitykset ja merkityskategoriat ovat päteviä silloin, kun ne vastaavat sitä mitä tutkimukseen osallistuvat haastateltavat tarkoittivat. Tutkijan ei saa tehdä vääriä, harhaanjohtavia tulkintoja tai omia päätelmiä aineiston ilmaisuista (Syrjälä ym. 1994, 129). Pyrin työssäni kuvaamaan mahdollisimman seikkaperäisesti tutkimusprosessia, tutkimukseen osallistuvia henkilöitä, aineiston keruuta sekä tulkintaprosessia ja sen kulkua. Merkitysten tulkintaa todennan havainnollistavin esimerkein.

Tutkimuksen eettisyys edellyttää, että tutkimus on uskottavalla pohjalla. Tutkimuksessani olen alusta alkaen tähdännyt rehellisyyteen ja avoimuuteen. Olen pyrkinyt valitsemaan ja tarkastelemaan teoriaosassa käyttämäni lähdemateriaalia kriittisesti. Nao-robottiin liittyviä suomenkielisiä lähdemateriaaleja oli vähän saatavilla. Laadukkaimmat tutkimukset ja materiaalit olivat englanninkielisiä. Haastateltavia henkilöitä olen ohjeistanut tarkasti ennen haastattelun aloittamista. Toimitin jokaiselle haastatteluun osallistuvalla henkilöllä haastateltavan henkilön suostumuslomakkeen, tieteellisen tutkimuksen tietosuojailmoituksen, haastattelukysymykset sekä tutkimussuunnitelmani. Jokainen henkilö sai itsenäisesti tehdä päätöksen, osallistuuko haastatteluun. Pyrin laadukkaaseen tutkimussuunnitelmaan ja sopivaan tutkimusasetelmaan. Pyrin myös tekemään tutkimuksestani hyvän ja mahdollisimman avoimen kirjallisen raportin.

6 NAO-ROBOTTI AMMATILLISISSA OPPILAITOKSISSA SUOMESSA

Tässä luvussa esitellään fenomenografisen analyysin tulokset, millä tavoin Nao-robottia on hyödynnetty tutkimushenkilöiden käsitysten perusteella ammatillisissa oppilaitoksissa ja miten Nao-robottia voidaan hyödyntää osana oppimisprosessia. Molemmat alaluvut sisältävät aiheeseen liittyviä katkelmia haastateltavien käsityksistä. Alalukujen alussa on kuvattu haastateltavien henkilöiden käsityksistä muodostetut kuvauskategoriat.

6.1 Miten Nao-robottia hyödynnetään suomalaisissa ammatillisissa oppilaitoksissa



Kuvio 1. Käsityksiä Nao-robotin hyödyntämisestä suomalaisissa ammatillisissa oppilaitoksissa

Yllä olevassa kuviossa (kuvio1) esitellään, miten Nao-robottia on hyödynnetty tutkimushenkilöiden käsitysten ja kokemusten perusteella suomalaisissa ammatillisissa oppilaitoksissa. Haastateltavien käsitysten ja kokemusten mukaan Nao-robottia hyödynnettiin jokaisessa tutkimukseen osallistuvassa yhdeksässä ammatillisessa oppilaitoksessa markkinointitarkoituksiin, esimerkiksi erilaisten asioiden tai tapahtumien esittelijänä. Haastateltavat kertoivat, että robotti toimi osassa oppilaitoksissa niissä järjestetyissä esityksissä sparraajana ja puhujana, tapahtuman tai esimerkiksi hankkeen mainostajana. Robottia käytettiin useissa oppilaitoksissa erilaisissa

tilaisuuksissa yleisön tilaisuuteen tai esittelypisteelle houkuttelijana. Markkinointi- ja esittelytehtävissä robotti toimi muun muassa tapahtumaan osallistuvien jututtajana tai tervehtijänä. Messutyypisissä tilaisuuksissa osallistujat saattoivat käydä tervehtimässä robottia. Erilaisissa tilaisuuksissa robottia hyödynnettiin asiakaspalvelu- ja esittelytehtävissä. Robottia on hyödynnetty oppilaitoksissa erilaisten ohjeiden antajana.

”Markkinointitarkoituksiin ehkä suurin syy miksi robotti on hankittu. On ollut oppilaitoksen aulassa kertomassa ruokalistasta ja käsienpesusta.” H5

”—Robottiin on laadittu dialogi, joka sisältää tietoa oppilaitokseen liittyen. Esimerkiksi missä tietty paikka tai työhuone sijaitsee.” H7

Osa haastateltavista henkilöistä nosti haastattelussa esiin, että on hyvä, jos markkinoinnissa hyödynnetty Nao-robotti saa näkyvyyttä mediassa.

”—robottia on hyödynnetty koulumarkkinoinnissa – hyvä, että näkyy myös lehdessä, mitä robotti on tehnyt— H5

Jokaisessa oppilaitoksessa Nao-robottia hyödynnettiin opetuskäytössä. Sitä hyödynnettiin hyvin monipuolisesti erilaisissa opiskelijoille suunnatuissa oppimis- tai harjoittelutehtävissä. Robottiin ja/tai Elias-sovellukseen oli laadittu erilaisia harjoituksia esimerkiksi lääkkeiden jakaminen tai työ- tai koulutuskokeiluhaastattelu. Robotti on antanut opiskelijoille ohjeita, muun muassa kotikaljan valmistusohjeita, käsien pesuun liittyviä ohjeita, hampaiden pesuohjeita ja siivoukseen liittyvien vaiheiden ohjeistusta. Robottia hyödynnettiin monipuolisesti erilaisissa vuorovaikutteisissa harjoituksissa, esimerkiksi sosiaali- ja terveysalan vuorovaikutustilanteissa, vaikeiden asiakastilanteiden harjoittelussa, opiskelijan vuorovaikutukseen aktivoimisessa, asiakaspalvelutilanteissa sekä suomen kielen puheharjoituksissa. Viidessä oppilaitoksessa yhdeksästä robottia hyödynnettiin ohjelmointiharjoituksissa. Kolmessa oppilaitoksessa

robottia käytettiin vieraskielisten opiskelijoiden suomen kielen oppimisen tukena.

”—käytetään maahanmuuttajien opetuksessa—S2-paketti robotille, joka sisältää opetusohjelmat esimerkiksi sanaleikkejä. Aukkoteksti, johon opiskelija kirjoittaa vastauksen. Tätä on erinopeuksilla. —Robotti on yksi opetusmenetelmistä, erilainen opetusväline — S2-opiskelijat harjoittelivat sanastoa ohjelmoimalla Nao-robottia.” H2

Tämän lisäksi Nao-robottia hyödynnettiin luokkatilanteessa myös ruotsin ja englannin kielen opetuksessa.

”—Lucia-tapahtumassa—kutsuneet ruotsinkielisestä koulusta opiskelijoita, joiden kanssa harjoiteltu dialogiharjoituksia ruotsiksi.” H3

”—preppauskurssi aikuisille englannin kielen opiskeluun.” H3

”—osallistavassa opetuksessa—olen laatinut englanninkielisiä pelejä.” H8

Matematiikan opetuksessa Nao-robotin kanssa harjoiteltiin peruslaskutoimituksia, muun muassa yhteen-, vähennys- ja kertolaskuja. Nao-robottia hyödynnettiin myös sosiaali- ja terveystieteiden opiskelijoiden opetuksessa. Opiskelijoilla oli mahdollisuus harjoitella robotin kanssa lääkelaskuja.

”matematiikkatehtäviä esimerkiksi plus-, miinus-, kertolaskut ja näitä niin, että kun ensimmäisen pääsee läpi, pääsee seuraavaan laskutehtävään.” H2

Robotti on ohjannut aivojumppaa ja fyysistä jumppaa. Robottiin oli laadittu myös tietovisoja. Yksi haastateltavista oli laatinut robotiikkakurssin. Yksi haastateltavista toi haastattelussa esiin, että heidän oppilaitoksessaan robottia ei käytetä kielten opetuksessa. Nao-robottia hyödynnettiin oppilaitoksissa haastateltavien käsitysten ja kokemusten mukaan asiakaspalvelu- ja luennointitarkoituksissa. Robotti kertoi roskien lajittelusta, ruokalistasta, käsien pesusta sekä ihmisen hyvinvointiin liittyvistä asioista. Viihdyttäjänä ja ohjaajana Nao-robottia

hyödynnettiin kuudessa oppilaitoksessa yhdeksästä. Oppilaitoksen henkilöstö on käyttänyt Nao-robotia vanhainkodissa, jossa vanhukset halusivat ottaa robotin syliin.

”—robotti on ohjannut aivojumppaa—siivouksen eri vaiheissa, esimerkiksi tilan siivous, robotti on antanut vaihe vaiheelta ohjeita.” H6

Haastateltavien käsitysten ja kokemusten mukaan Nao-robotti toimii oppilaitoksissa viihdyttäjänä ja ohjaajana. Robottia hyödynnetään tilaisuuksissa yleisömagneettina. Oppilaitosten erilaisissa tapahtumissa esimerkiksi avoimet ovet, henkilöstöpäivä ja Taitaja-kilpailut, robotti on toivottanut kävijät tervetulleiksi tai robotin kanssa on voinut keskustella. Haastatteluissa tuli myös ilmi, että Nao-robotti on yleisön hauskuuttaja. Robotti toimii keskustelukaverina esimerkiksi opiskelijoille järjestetyissä tapahtumissa.

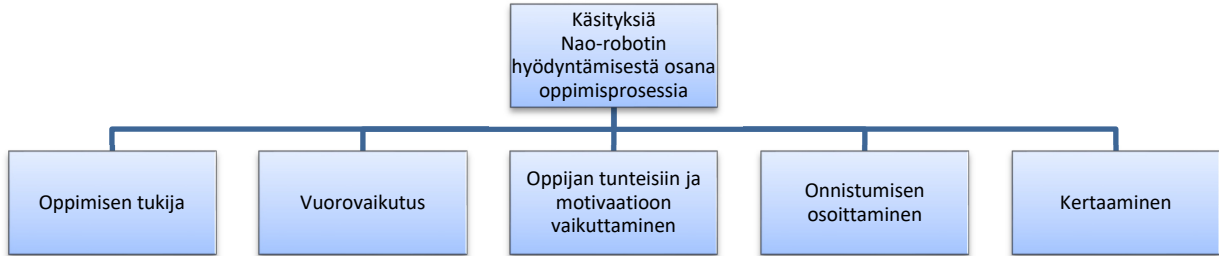
”—tapahtumissa, esimerkiksi opiskelijoille järjestetyissä diskoissa. Siellä voi jutella robotin kanssa ja tutustua robottiin.” H6

Nao-robotia on hyödynnetty neljässä oppilaitoksessa jumppaohjaajana tai jumppakaverina.

”—fyysisellä robotilla voidaan havainnollistaa asioita, jumppa on ollut hyvä, teknologia on tullut tutuksi hoiva-alalla” H5

Yhden haastateltavan käsityksen mukaan, että heidän oppilaitoksessaan Nao-robotti toimii jumpparobottina.

6.2 Miten Nao-humanoidirobottia hyödynnetään osana oppimisprosessia



Kuvio2. Käsityksiä Nao-robotin hyödyntämisestä osana oppimisprosessia

Yllä oleva kuvio (kuvio 2) kuvaa, miten Nao-robottia on hyödynnetty osana oppimisprosessia tutkimushenkilöiden käsitysten ja kokemusten perusteella suomalaisissa ammatillisissa oppilaitoksissa. Tutkimushenkilöiden käsitysten ja kokemusten mukaan Nao-robottia voidaan hyödyntää monin eri tavoin oppimisprosessissa. Se voi toimia oppimisen ja vuorovaikutuksen tukijana sekä vaikuttaa myönteisesti oppijan tunteisiin ja motivaatioon. Robotti voi palkita opiskelijan onnistumisen harjoituksen päätteeksi antamalla positiivista palautetta sanallisesti tai liikkeen avulla. Elias-sovelluksessa oleva virtuaalinen robotti antaa harjoituksen päätteeksi tähtiä palkinnoksi. Tähtiä on mahdollista saada yhdestä kolmeen kappaletta. Robottiaavusteisessa oppimisessa kertaaminen on keskeinen tapa tukea oppijan oppimista. Haastatteluissa behavioristinen-, konstruktivistinen tai situationaalinen oppimiskäsitys ei noussut terminä esille. Haastateltavien vastauksista oli kuitenkin poimittavissa behavioristiseen-, konstruktivistiseen- ja situationaaliseen oppimiskäsitykseen liittyviä elementtejä. Tutkimushenkilöiden mukaan Nao-robotilta saa kannustavaa palautetta ja onnistumisesta palkinnon muun muassa tähtien muodossa, tällainen arvioinnin tapa voidaan liittää behavioristiseen oppimiskäsitykseen. Behavioristiseen oppimiskäsitykseen viittasivat myös oppimiskokonaisuuksien pilkkominen pienempiin kokonaisuuksiin tai opettavan aiheen jaksoittaminen, opitun toistaminen ja kertaaminen (Rauste-von Wright ym. 2003). Konstruktivistiseen oppimiskäsitykseen oli haastateltavien vastauksista liitettävissä muun muassa viittaus siihen, että robotti ei saa olla irrallinen oppimistilanteista, oppiminen myönteisessä ilmapiirissä edistää oppimista, Nao-robotin kanssa oppija on innostunut. (Rauste-von Wright ym. 2003). Oppimista voi innostaa myös virtuaalisen robotin antamat palkinnot, jotka voidaan kokea pelillisiksi elementeiksi. Tutkimushenkilöt toivat

esille, että kun oppija on hyvällä tuulella, hän ei ajattele, että on opiskelemassa, oppiminen tapahtuu ikään kuin itsestään. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaan opittu palautuu mieleen emootioiden kautta. Konstruktivistiseen oppimiskäsitykseen liittyy muun muassa oppijan myönteinen tunnetila ja motivaatio sekä luokassa vallitseva ilmapiiri. (Rauste-von Wright ym. 2003.) Situationaaliseen oppimiskäsitykseen tutkimushenkilöiden vastauksista on liitettävissä muun muassa Nao-robotin käyttäminen erilaisissa oppimisympäristöissä ja oppimistilanteissa. Lisäksi situationaaliseen oppimiskäsitykseen viittasivat tutkimushenkilöiden vastauksista ympäristöihin ja tilanteisiin liittyvät muut oppijat, heidän antama tuki, kannustus ja yhdessä oppimisen ja onnistumisen ilo. (Lehtovaara 1996a.)

Jokainen kymmenestä haastateltavasta kertoi, että Nao-robotti voi tukea oppijan oppimista. Robottia voi hyödyntää muun muassa vieraan kielen oppimisessa. Kolmessa oppilaitoksessa Nao-robottia hyödynnettiin kielen oppimisessa. Kuusi haastateltavaa kertoi, ettei oppilaitos hyödynnä robottia kielen oppimiseen.

”S2-opiskelijat harjoittelivat sanastoa ohjelmoimalla Nao-robottia.” H2

”—preppauskurssi aikuisille englannin ja suomen kielen opetuksessa, —dialogiharjoituksia ruotsiksi.” H3

Haastateltavat kokemuksiensa mukaan robotti mahdollistaa opetustilanteissa yksilöllisen oppimisen ja paremman keskittymisen. Yhdessä oppilaitoksessa robottia käytettiin usein aikuisten oppijoiden yksilöopetuksessa.

”—robotti mahdollistaa yksilöllisempiä polkuja — yksilöllisempää opetusta — sanastoa, ammattisanastoa —” H1

”—henkilö (oppija) keskittyy ja asiat jää paremmin mieleen.” H2

Yhden haastateltavan vastauksessa korostui robotin erilaiset roolit harjoitustehtävien aikana. Toisessa oppilaitoksessa Nao-robottia oli käytetty osallistavassa opetuksessa muun muassa pantomiimissa, missä oppijan oli tiedettävä, mikä urheilulaji on kyseessä.

”Näyttelemistä vaativia harjoituksia, esimerkiksi robotti voisi toimia ikäihmisen roolissa.” H1

Nao-robottia hyödynnettiin oppimisprosessissa oppimisen tukijana. Eri kohderyhmille robotti nähtiin hyvänä välineenä tukemaan oppimista. Robotti koettiin eräänlaisena turvallisenä välikappaleena oppijan ja opettajan välillä.

”Oppijalle muodostuu turvallinen olo robotin kanssa—robottia ei koeta pelottavaksi. Asetelma, jossa ei ole auktoriteettia. —robotti haluaa auttaa—robotin kanssa haluaa tehdä, ei pelota virheet ” H3

Haastateltavien käsitysten mukaan Nao-robotti toimii oppimisprosessissa vuorovaikutuksen tukijana. Robotti tukenut vuorovaikutustilanteissa oppija oppimista. Yksi haastateltava nosti esiin, että oppijalle muodostuu kuuntelu-keskustelu-vuorovaikutussuhde, joka on turvallinen ja kiinnostava, mikä osaltaan auttaa oppijaa keskittymään kuunteluun ja sitä myötä aktivoi puhumaan.

”—aran henkilön tukeminen. Opiskelijan aktivoiminen, mikäli opiskelija ei kerro asioita, hän kertoo asioita mielellään robotille tai robotin vieressä olevalle ohjaajalle” H6

Haastateltavat kertoivat, että Nao-robotti vaikutti eritavoin oppijan tunteisiin sekä oppimismotivaatioon. Oppimistilanteessa robotti auttoi oppijaa keskittymään, vaikutti oppimisilmapiiriin luomalla turvallisen, lempeän ja hyvän oppimisilmapiirin. Oppijalla saattoi syntyä positiivinen ja inhimillinen tunneside robotin kanssa. Robotti koettiin vertaisena, fyysisenä, lempeänä, ystävällisenä ja interaktiivisena oppimiskumppanina.

”S2-opiskelijat—kokivat onnistumisen iloa, kun olivat ohjelmoineet robottia ja saaneet sen liikkumaan. Olivat ylpeitä saavutuksistaan” H2

”Hyvä ilmapiiri, pieniä yllätyksiä, kiva opetustuokio. —Robotin olemus/hahmo ja tapa viestittää kehollisesti on lempeä ja ystävällinen” H3

”Kun opiskelija opiskelee robotin kanssa, hän on usein innostunut. Robotti herättää tunteita, oppija on hyvällä tuulella. Kun oppija on hyvällä tuulella, hän ei ajattele, että on opiskelemassa. Hän on avoin oppimiselle ja oppiminen tapahtuu ikään kuin itsensä” H4

Robotin ja/tai Elias Robot -sovelluksen antama kannustus ja kannustava palaute vaikuttivat oppijan motivaatioon.

”Motivaatio kasvaa, tehostaa oppimista, voi lisätä opiskelijan osallistumista tapahtumaan.” H6

Haastateltavat myös korostivat, että robotti kiinnostaa opiskelijoita. Kiinnostuksen myötä opiskelijat kiinnostuvat myös opiskeltavasta asiasta.

”Robotti kiinnostaa opiskelijoita—opiskelijat ovat myös kiinnostuneet ohjelmoinnista.” H7

”—opiskelijat ovat kiinnostuneet ohjelmoinnista. Itse värkkäämällä, he ovat iloisia, kun onnistuvat. Kiinnostaa, mitä robotti tekee ja touhuaa.” H8

Haastateltavien käsitysten ja kokemusten mukaan Nao-robotin koettiin lisäävän oppimisen iloa, yhdessä ja ryhmässä onnistumisen iloa. Sen nähtiin lisäävän innostusta, hyväntuulisuutta, avointa oppimisen tunnetta. Yhdessä vastauksessa korostettiin, että robotti on mahdollistaja ja oppimismenetelmien monipuolistaja ja rikastaja.

”Pareittain oppimisessa jaettu ilo ja onnistumisen ilo. Pari mukana onnistumisessa.” H3

Yhdessä haastattelussa kymmenestä tuli esille, että Nao-robotin ja Elias Robot -sovelluksessa olevan virtuaalisen robotin antama palaute ja/tai palkinto onnistuneesta tehtävän suorituksesta oppimistuokion aikana tai lopuksi, voi tukea oppijan oppimista. Oppija voi saada onnistuneesta suorituksesta robotilta kehuja, kannustavan palautteen, aplodeja, yllätysäänien, värikkäät silmät, robotin käsien taputuksen tai eri määrän tähtiä. Myös Sun & Kangas ja Ruokamo (2024) tuovat kirjallisuuskatsaukseen perustuvassa artikkelissaan esiin, että oppimispelissä saaduilla palkinnoilla, esimerkiksi tähdillä, on positiivinen vaikutus oppijan motivaatioon oppimissuorituksen aikana. Kannustimien käyttö voi motivoida opiskelijoita osallistumaan tehtävään. Niillä on tärkeä yhteys opiskelijoiden suoritukseen, ponnisteluihin ja edistymiseen. (Sun & Kangas & Ruokamo 2024.) Kahden haastatellun henkilön käsityksen ja kokemuksen mukaan pelillisyyden oppimisen tukena oli merkityksellinen.

”Pelillisyyden ja kun voittaa tähtiä, palkinnon, on hyvä asia.” H4

Haastateltavien käsitysten ja kokemusten mukaan kertaaminen on yksi tapa tehostaa oppimista. Kertaamalla ja toistamalla robotin kanssa opittavia asioita oppiminen voi ne jäädä paremmin mieleen.

”Olisi hyvä tunnistaa, missä robotti on toimivin. Toistojen kautta oppiminen.”

H1

”Toistaminen on tosi tärkeä asia. Robotti voi toistaa monta kertaa.” H4

7 POHDINTA JA JATKOTUTKIMUSAIHEET

United Roboticsin verkkosivuilla Nao-robottia esitellään oppimiseen ja sosiaaliseen vuorovai-
kutukseen soveltuvana robottina (United Robotics Group 2024). Halusin Pro gradu -tutkiel-
massani selvittää, miten Nao-robotteja hyödynnetään suomalaisissa toisen asteen ammatilli-
sissa oppilaitoksissa ja voidaanko niitä hyödyntää osana oppimisprosessia. Tutkimuksessa
kiinnostuksen kohteena olivat Nao-robottia käyttävien henkilöiden käsitykset, miten Nao-ro-
bottia on hyödynnetty oppilaitoksessa sekä käsitykset siitä, voidaanko Nao-robottia hyödyntää
oppimisprosessissa. Tutkimukseni mukaan Nao-robottia on hyödynnetty tutkimukseen osal-
listuvissa yhdeksässä ammatillisessa oppilaitoksessa hyvin monin eri tavoin. Yllättävä tutki-
mustulos oli, että Nao-robottia hyödynnettiin jokaisen haastatellun kokemuksen mukaan kai-
kissa yhdeksässä oppilaitoksessa markkinointitarkoituksiin, erilaisten asioiden tai tapahtu-
mien esittelijänä ja niin kutsuttuna tapahtumien vetonaulana. Perehtymiini aiemmin tehtyihin
tutkimuksiin ja tutkimuskatsauksiin peilaten, edellä mainittua Nao-robotin hyödyntämistä
markkinointitarkoitukseen ei niistä tullut esille.

Nao-robottiin liittyviä tutkimuksia on löydettävissä paljon. Tutkimuksiin liittyvät henkilöt
ovat pääsääntöisesti päiväkotikäisiä lapsia tai ala- ja yläkoulukäisiä lapsia tai nuoria. Tutki-
musta ammatillisen toisen asteen koulutuksen opetuskäytössä hyödynnettävistä sosiaalisista
roboteista on erittäin vähän. Tämän vuoksi tutkimukseni vertailu muihin tutkimuksiin oli haas-
tavaa. Myöskään tutkimuksia, joissa Nao-robotin käyttäjät olisivat olleet nuoria aikuisia tai
a aikuisia ei löytynyt. Voitaneen todeta, että tekemäni tutkimus on perusteltu ja se täydentää jo
olemassa olevia tutkimuksia.

Violeta Rosandan ja Andreja Istenič Starčičin (2019) tekemässä koosteessa on tarkasteltu,
millä tavoin sosiaalisia robotteja on käytetty luokkamuotoisesti eri luokkatasoilla eri oppiai-
neissa. Heidän koosteensa on tehty Web of Science -tietokannasta vuodesta 2006 vuoteen
2018. Rosandan ja Starčičin koosteen mukaan Nao-robotteja on hyödynnetty pääsääntöisesti
nuoremman väestön piirissä, lastentarhasta yläkoululaisiin. Heidän koosteensa mukaan Nao-
robotteja on käytetty oppimisen avustajina esimerkiksi toistoharjoituksissa, oppimisen akti-
voijina esimerkiksi innostajana. Lisäksi Nao-robottia on hyödynnetty arkipäivän aktivitee-
teissa ja edistämään ongelmanratkaisutaitoja. Nao-robotteja on hyödynnetty muun muassa
matematiikan, fysiikan, suunnittelun- ja tietokonekursseilla, mekaniikassa, geometriassa,

vieraan kielen oppimisessa ja musiikissa. Omassa tutkimuksessani havaitsin samankaltaisuuksia Rosandan ja Starčićin tekemään tutkimusten koosteeseen Nao-robotin hyödyntämistarkoituksista. Heidänkään koosteessaan ei mainita, että Nao-robottia olisi käytetty markkinointitarkoituksiin.

Natasha Randalin (2019) ja Amirovan ym. (2021) tekemiin koosteisiin Nao-robotin hyödyntämisestä oppimisprosessissa tuli myös minun tutkimuksessani samankaltaisia tuloksia. Tutkimuksessani jokainen kymmenestä haastateltavasta oli sitä mieltä, että Nao-robottia voidaan käyttää osana oppimisprosessia. Natasha Randall (2019) on tutkinut robottien hyödyntämistä kielenoppimisessa. Tutkimus sisältää 79 tutkimusta vuosien 2004–2017 väliseltä ajalta. Tutkimuksiin osallistujat olivat lapsia. Natasha Randallin tuloksissa todetaan, että robotit voivat auttaa kaiken ikäisiä oppimaan kieltä. Robotit auttavat oppimaan erityisesti silloin, kun niitä käytetään ihmisohjaajan apuna. Minun tutkimuksessani jokainen kymmenestä haastateltavasta oli sitä mieltä, että Nao-robotti voi tukea oppijan oppimista, ei pelkästään kielen oppimista vaan oppimista yleensä. Tutkimushaastattelussa tuli esille, että Nao-robottia hyödynnettiin oppimisprosessissa oppimisen tukijana. Eri kohderyhmille robotti nähtiin hyvänä välineenä tukemaan oppimista. Robotti koettiin eräänlaisena turvallisenä välikappaleena oppijan ja opettajan välillä. Randallin (2019) tutkimuksessa korostui vahvana robotin positiivinen vaikutus kielen oppijan tunnetiloihin, kuten oppimismotivaatioon, ahdistukseen käyttää kieltä, tehtävään sitoutumiseen ja luottamukseen puhua. Tutkimuksessani oli havaittavissa samankaltaisia tuloksia. Robotti mahdollisti opetustilanteissa yksilöllisen oppimisen ja paremman keskittymisen oppimistilanteessa. Haastateltavan mukaan oppijalle muodostuu kuuntelu-keskustelu-vuorovaikutussuhde, joka on turvallinen ja kiinnostava, mikä osaltaan auttaa oppijaa keskittymään kuunteluun ja sitä myötä aktivoi puhumaan. Tutkimukseni mukaan Nao-robotti vaikutti eritavoin oppijan tunteisiin sekä oppimismotivaatioon. Oppimistilanteessa robotti auttoi oppijaa keskittymään, vaikutti oppimisilmapiiriin luomalla turvallisen, lempeän ja hyvän oppimisilmapiirin. Lisäksi robotin ja/tai Elias Robot -sovelluksen antama kannustus ja kannustava palaute vaikuttivat oppijan motivaatioon. Voitaneen todeta, että Nao-robotti ja Elias Robot -sovellus ovat oppimista tukeva ja vartenotettava opetusmenetelmä.

Amirova ym. (2021) kirjoittamassa katsauksessa on löydettävissä myös yhteneviä tuloksia minun tutkimukseeni. Amirova ym. (2021) nostavat esiin robotin lapsen kumppanina, joka lievittää opettajan taakkaa sekä sitouttaa lapset oppimiseen. Robotti voi toimia esimerkkinä, jonka avulla voidaan esitellä robotteja sekä ohjelmointia. Myös Simon So ja Naomi Lee (2022)

ovat tutkimuksessaan havainneet, että Nao-robotin ja lapsen välille voi syntyä oppimistuokion aikana positiivinen ja ystävällinen suhde. Minun tutkimuksessani osa haastattelemistani henkilöistä kertoivat, että heidän kokemuksensa mukaan oppimistilanteessa Nao-robotti auttoi oppijaa keskittymään, vaikutti oppimisilmapiiriin luomalla turvallisen, lempeän ja hyvän oppimisilmapiirin. Oppijalla saattoi syntyä positiivinen ja inhimillinen tunneside robotin kanssa. Nao-robotti koettiin vertaisena, fyysisenä, lempeänä, ystävällisenä ja interaktiivisena oppimiskumppanina. Myös Amirovan ym. (2021) tutkimuksessa tuotiin esille, että kun lapsi opiskelee uusia sanoja, hän opiskelee niitä mieluummin Nao-robotin kuin tabletin kanssa. Amirova ym. (2021) kertovat, että Nao-robotti voi olla kumppani oppijalle. Robotti voi muistuttaa oppimistehtävistä, joita tulee tehdä sekä robotti voi auttaa tunneilla ja kysellä tuntiin liittyvistä asioista. Vastaavan kaltaisia tutkimustuloksia ovat raportoineet Mubin & Stevens & Shahid & Al Mahmud ja Dong (2013) tutkimuskatsauksessaan. Heidän tutkimuksensa mukaan robotin roolista riippuen, robotti voi esimerkiksi kannustaa ja antaa palkinnon oppijalle onnistuneesta suorituksesta, robotti ja oppija voivat yhdessä ratkaista tehtäviä sekä robotti voi aktivoida ja sitouttaa oppijaa oppimiseen.

Osassa tutkimukseeni osallistuvista oppilaitoksissa Nao-robottia on hyödynnetty hyvinkin monipuolisesti opetuksessa. Yllättävänä seikkana havaitsin, että niissä oppilaitoksissa, joissa Nao-robottia oli käytetty innovatiivisesti, robottia käyttivät tai siihen ohjelmia suunnittelivat henkilöt, joilla ei ollut tieto- ja viestintäteknikkaan liittyvää koulutusta. Joissakin suomalaisissa ammatillisissa oppilaitoksissa Nao-robotti on vain yhden alan tai yhden opettajan käytössä. Tällöin robotin käyttö keskittyy tiettyyn aihealueeseen tai oppiaineeseen. HaastatteLUissa robottiaavusteiseen oppimiseen liitetyt behavioristinen-, konstruktivistinen tai situationaalinen oppimiskäsitys ei noussut terminä esille. Haastateltavien vastauksista oli kuitenkin poimittavissa näihin oppimiskäsityksiin liittyviä elementtejä.

Viidessä oppilaitoksessa yhdeksästä Nao-robotti on hankittu hankerahoituksella tai Opetushallituksen myöntämällä rahoituksella. Kahdeksassa oppilaitoksessa robotin käyttö oli satunnaista, vain yhdessä suhteellisen säännöllistä. Tulos yllätti minut. Erityisesti yllätti, että Nao-robotin säännöllinen ja monipuolinen hyödyntäminen oli satunnaista ja suunnittelematonta. Satunnaisesti robottia hyödyntävien haastateltavien vastauksista kävi ilmi, että mikäli Nao-robotti oli hankittu hankkeeseen, oli sitä hyödynnetty hankkeen aikana säännöllisesti. Tutkimukseni tarkoituksena ei ollut selvittää sitä, mitkä syyt ovat vaikuttaneet robottien käytön hii-pumiseen hankkeiden päättymisen jälkeen. Syytä voi vain arvailla. Olisiko yksi mahdollisesti

Nao-robotin ja robottiaivusteisen oppimisen jatkosuunnitelmien puute ja niukat resurssit robottiaivusteisen opetuksen kehittämiseen. Selkeyttäisikö suunnitelmallisuus, tavoitteellisuus ja oppijan tarpeisiin perustuva opetus robottiaivusteisen opetusmenetelmän jalkauttamista oppitunneille ja opetusmenetelmän edelleen kehittämistä. Myös opettajien yhteistyö ja yhteisopettajuus voisivat olla keino, jolla voisi lisätä robotin käyttöä opetusmenetelmänä. Opettajat voisivat oppia toisiltaan ja saada tukea kollegoilta Nao-robotin ja siihen mahdollisesti liitetyn Elias Robot -sovelluksen hyödyntämismahdollisuuksiin opetuksessa ja mahdollisiin eteen tuleviin haasteisiin.

Euroopan komission julkaisema 2nd Survey of Schools: ICT in Education (2019) innoittamana kysyin haastateltaviltani henkilöiltä, onko heidän oppilaitoksissaan laadittu oppilaitoskohtaista suunnitelmaa tai linjausta robotin hyödyntämisestä opetuksessa tai robottiaivusteisesta oppimisesta. Yhdessä oppilaitoksessa ei haastateltavien mukaan ollut laadittu suunnitelmaa Nao-robotin käytöstä tai robottiaivusteisesta oppimisesta. Yhdessä oppilaitoksessa oli laadittu digistrategia, mutta siihen ei yksityiskohtaisesti ollut linjattu Nao-robotin käytöstä. Toisen oppilaitoksen haastateltava henkilö kertoi, että oppilaitoksen johdolta on vahva tuki puheen tasolla ja että johtaja on suositellut robotin käyttöä. Kolmannessa oppilaitoksessa suunnitelma robotin käyttöön oli huomioitu, mutta kirjallista suunnitelmaa ei ole tehty. Neljännessä oppilaitoksessa ei suoranaisesti ole tehty Nao-robottiin liittyvää suunnitelmaa, mutta oppilaitoksen uudistetussa strategiasta on poimittavissa opetuksen kehittämiseen viittaavia lauseita, joilla voidaan robotin käyttöä perustella. Voisiko Nao-robotin säännöllisempää käyttöä edistää selkeällä suunnitelmalla, miten Nao-robottia hyödynnetään opetuksessa ja muussa käytössä, esimerkiksi markkinoinnissa. Olisiko hyödyllistä pohtia, miten opettajat saataisiin innostumaan ja hyödyntämään robottia esimerkiksi pienryhmäopetuksessa, ettei robotin hyödyntäminen jäisi vain kokeilunhaluisten ja roboteista kiinnostuneiden henkilöiden varaan. Yhden oppilaitoksen tapa hyödyntää Nao-robottia IT-tukihenkilöiksi opiskelevien opinnoissa kuulosti kokeilun arvoiselta. Oppilaitoksen IT-tukihenkilöksi opiskelevat opiskelijat harjoittelevat Nao-robotin ohjelmointia, ohjelmien asentamista sekä muuta robottiin liittyvää ja mahdollistavat näin muiden alojen opettajille Nao-robotin käytön. Voisiko tässä yksi keino lisätä Nao-robotin hyödyntämistä opetuksessa, kun alan opettaja voisi ensisijaisesti keskittyä tuottamaan opiskelijalle räätälöityä ammattiala- tai oppiainekohtaista sisältöä robotille.

Useammassakin haastatteluun osallistuvassa oppilaitoksessa tavoitellaan Nao-robotin hyödyntämistä laaja-alaisemmin muun muassa eri ammattialojen tai yhteisten tutkinnonosien

opetukseen. Kielen opetuksessa Nao-robottia on hyödynnetty paljon. (Randall ym. 2019; Engwall ym. 2022; Van den Berghe ym. 2019). Useampia tutkimuksia (Arsić & Gajić & Vidojković & Maćešić-Petrović & Bašić & Parezanović 2022; Yang, Qin & Lu, Huan & Liang, Dandan & Gong, Shengrong & Feng, Huanghao 2024) on tehty Nao-robottien hyödyntämisessä autistien kuntoutuksessa.

Osaamisen ennakointifoorumi on arvioinut koulutuksen tulevaisuuden kehitystä vuonna 2035. Heidän näkemyksensä mukaan jokaiselle oppijalle tullaan tarjoamaan tulevaisuudessa ohjaus- ja neuvontapalveluja, näiden palveluiden tarkoituksena on lisätä oppimisen yksilöllisyyttä. Palveluiden tarkoituksena on myös lisätä kasvatuksen ja koulutuksen kohdentumista jokaisen yksilön henkilökohtaisten tarpeiden mukaan. Osaamisen ennakointifoorumin arvion mukaan oppijoiden diagnoosit tulevat lisääntymään tulevaisuudessa. Tämä tarkoittaa, että mielenterveyteen ja oppimisvaikeuksiin kiinnitetään aiempaa enemmän huomiota. (Opetushallitus 2022; Valtioneuvosto 2022.) Tutkimustulosteni perusteella voisi olla syytä pohtia, olisiko robottiaivusteinen opetusmenetelmä kokeilemisen arvoinen opetusmenetelmä ammatillisen toisen asteen erityistä tukea tarvitseville opiskelijoille. Amirovan ym. (2021) tekemästä tutkimuksesta voisi löytyä ammatillisella toisella asteella hyödynnettäviä keinoja erityistä tukea tarvitseville opiskelijoille. Hyötyisikö opiskelija esimerkiksi hänen yksilöllisiin tarpeisiinsa räätälöidyistä robottiaivusteisista oppimistuokioista.

Tutkimukseeni haastattelemat henkilöt toivoivat muun muassa teknologispedagogista koulutusta. Koulutuksen toivottiin sisältävän esimerkiksi toisilta oppimista asiantuntijan johdolla. Toivottiin myös, että Nao-robottia käyttävät voisivat yhdessä tehdä opetusohjelmia ja oppia toisiltaan. Lisäksi toivottiin tietoa Nao-robotin mahdollisuuksista opetuskäytössä, esimerkkejä tai ideoita niistä eri ammattialoilta. Haastateltavat toivoivat myös tietoa ja esimerkkejä robotin hyödyistä opetuksessa, millaisissa tilanteissa olisi toimiva tapa käyttää Nao-robottia, ja mitkä ovat hyvät opetustavat robotin kanssa. Myös Choregraphe-ohjelmointikoulutusta ja koulutusta Elias Robot -sovelluksen käyttöön toivottiin, samoin tietoa CHAT GPT:n hyödyntämismahdollisuuksista. Lisäksi ehdotettiin oppilaitoksen johdolle koulutusta, jotta he ymmärtäisivät mitä Nao-robotti kykenee tekemään. Osa haastatelluista toivoi myös lisää tutkimuksellista lähestymistapaa sekä niin ikään valtakunnallista Nao-robottien kanssa opetus- ja kehitystyötä tekevien verkostoa.

Tutkimuksessani esille tullessiin koulutustoiiveisiin ja Nao-robotteja käyttävien henkilöiden verkostotoiveisiin olisi aiheellista tarttua. Nao-robotit ovat varteenotettava opetusväline

ammattillisella toisella asteella. Opetusteknologian hyödyntäminen on kokonaisvaltainen prosessi. Siihen kuuluvat teknologiaan ja teknologiseen kehitykseen liittyvät tekniset edellytykset. Lisäksi opetusteknologian hyödyntämiseen liittyvät keskeisesti pedagogiset seikat sekä asenteisiin ja johtamiseen liittyvät teemat. Koulutukseen liittyvät kehittymislinjaukset ovat oleellisia. Niiden tehtävänä on määrittää ja luoda puitteita ja edellytyksiä koulumaailman digitalisaatiolle ja opetusteknologian hyödyntämiselle. (Opetushallitus 2022; Opetushallitus 2024.) On siis löydettävä tasapaino tekniikan ja sitä hyödyntävien ihmisten välille. Nao-robottiin liittyvä teknologia ja ohjelmointi voi aluksi olla opettajalle haasteellista. Tämän vuoksi tarvitaan jatkuvaa kouluttautumista ja vertaisoppimista. Tärkeää on myös muutos asennetasolla, johon kuuluu keskeisenä osana teknologian hyväksyminen osaksi omaa opetustyötä. Yhtenä tekijänä teknologian hyväksymiseen voi olla työnantajan ja kollegoiden tuki sekä robottiavusteiseen opetukseen tarvittava riittävää resurssi. Jotta robottiavusteinen opetusmenetelmä uudistuu ja kehittyy, on keskeistä hyvä sidosryhmäyhteistyö opettajien ja Nao-robotteja kehittävien henkilöiden välillä. Punya Mishra ja Matthew J Koehler (2006) ovat kehittäneet technological pedagogical content knowledge (TPCK) -mallin, jonka tavoitteena on yhdistää teknologia, pedagogiikka ja opetettavan aineen sisällön hallinta. Mishran ja Koehlerin (2006) mallissa keskeistä on, että opettaja pohtii osaamistaan ja sitä, miten opettaja yhdistää opetuksessa käyttämänsä teknologian opettavaan aiheeseen ja käyttämäänsä pedagogiseen menetelmään. Tähän malliin perehtyminen ja sen hyödyntäminen voisi olla tarkoituksen mukaista robottiavusteista opetusmenetelmää hyödyntävälle opettajalle. (Mishra & Koehler 2006.)

Koen, että pääsin tutkimuksessani asettamiini tavoitteisiin. Olen tarkastellut aihetta tarpeeksi laajasti. Perehdyin ennen tutkimukseni aloittamista laajasti Nao-robotteihin keskittyviin suomen- ja englanninkielisiin tutkimuksiin. Pyrin valitsemaan tutkimukseeni huolellisesti sellaisia tieteellisiä lähteitä, jotka ovat luotettavia ja sopivat viitekehykseen. Otin myös yhteyttä Yhdysvaltoihin selvittääkseni, onko aiheeseen liittyen tehty aiempia tutkimuksia. Nämä auttoivat hahmottamaan aihetta ja avarsivat käsitystäni, millaisia kokeiluja Nao-robottien kanssa eri puolilla maailmaa on tehty. Näiden myötä oma käsitykseni vahvistui, ettei tutkimusta, missä olisi tutkittu, miten Nao-robotteja on hyödynnetty ammatillisella toisella asteella tai miten Nao-humanoidirobottia hyödynnetään osana oppimisprosessia, ole tehty Suomessa tai maailmalla. Fenomenografia tutkimusmenetelmänä osoittautui tutkimukseni kannalta hyväksi metodologiseksi valinnaksi. Työni edetessä pohdin, sainko tarpeeksi haastateltavia, joilla on tietoa ja kokemusta, kuinka heidän oppilaitoksessaan hyödynnetään Nao-robotteja. Olisiko oppilaitoksesta pitänyt haastatella useampia henkilöitä – rajata ehkä haastattelut opettajiin, jotka

käyttävät opetuksessaan Nao-robotia. Pohdin, oliko kaikkien haastateltavien henkilöiden tietämys Nao-robotin hyödyntämisestä oppilaitoksissaan tarpeeksi laaja ja osasivatko he kuvata Nao-robotin hyödyntämistä oppilaitoksessa tarpeeksi monipuolisesti.

Tutkimus tuotti uutta tietoa siitä, kuinka Nao-robotteja hyödynnetään suomalaisissa ammatillisissa oppilaitoksissa sekä miten robotia voidaan käyttää osana oppimisprosessia. Tutkimus myös lisää robotiavusteisen oppimismenetelmän tunnettavuutta. Tutkimustuloksia voivat hyödyntää Nao-robottien kanssa toimivat henkilöt esimerkiksi ammatillisen koulutuksen henkilöstö, opettajat, ohjaajat, päälliköt tai johtajat. Työ voi olla myös hyödynnettävissä soveltuvien osin ihan kaikille, jotka ovat kiinnostuneita Nao-roboteista. Tutkimustuloksia voivat hyödyntää myös Nao-robottien parissa tutkimustyötä tekevät henkilöt sekä lisäksi Nao-robotteja ja niiden sovelluksia myyvät yritykset sekä niiden koulutuksia järjestävät tahot. Työ sisältää kiteytettynä tarvittavan tiedon Nao-roboteista, muun muassa siitä, millaisia oppimiskäsityksiä liitetään robotiavusteiseen oppimiseen sekä miten Nao-robotteja hyödynnetään suomalaisissa ammatillisissa oppilaitoksissa, erityisesti millaisissa tarkoituksissa, tilanteissa, ympäristöissä tai tilaisuuksissa. Työni voi antaa ideoita Nao-robottien parissa työskenteleville, muun muassa millaisiin käyttötarkoituksiin eri organisaatioissa toimivat henkilöt ovat Nao-robotia käyttäneet.

Nao-roboteissa ja robotiavusteisessa oppimisessä riittää vielä paljon tutkittavaa. On tärkeää olla tietoinen Nao-robotteihin ja robotiavusteiseen pedagogiikkaan liittyvästä kehityksestä ja ennakoida sitä. Olisi hyvä saada käsitys, millaisia mahdollisuuksia robotiavusteisella oppimisella on ammatillisella toisella asteella ja miten sitä voitaisiin kehittää. Nao-robotteihin liittyvissä tutkimuksissa kohderyhmänä on pienet lapset tai yläkouluikäiset nuoret. Olisi hyödyllistä tutkia, miten nuoret aikuiset tai varttuneemmat henkilöt hyötyvät robotiavusteisesta oppimisesta ammatillisella toisella asteella tai miten robotiavusteinen oppiminen voi tukea heidän oppimistaan. Robotiavusteisiin oppimistuokioihin osallistuneilta henkilöiltä voisi selvittää, millaisia kokemuksia heillä on robotiavusteisesta oppimisesta ja miten he ovat siitä hyöttyneet. Myöskään Nao-robottien rooleista oppimistuokioiden aikana ammatillisella toisella asteella ei ole tehty tutkimusta. Kaiken kaikkiaan pidempiaikaista Nao-robotteihin liittyvää seurantatutkimusta on vähän saatavilla.

Lähteet

Amirova, Aida & Rakhymbayeva, Nazerke & Yadollahi, Elmira & Sandygulova, Anara & Johal, Wafa. 2021. 10 Years of Human-NAO Interaction Research: A Scoping Review. *Front. Robot. AI* 8:744526. doi: 10.3389/frobt.2021.744526

Nader Assadi Aidinlou & Minoo Alemi & Fahime Farjami & Muhammad Makhdoumi. Applications of Robot Assisted Language Learning (RALL) in Language Learning and Teaching. *International Journal of Language and Linguistics. Special Issue: Foreign Language Teaching and Learning (Models and Beliefs)*. Vol. 2, No. 3-1, 2014, pp. 12-20. doi: 10.11648/j.ijll.s.2014020301.12

Aldebaran & United Robotics Group. 2022. [NAO the humanoid and programmable robot | Aldebaran](#)

Arsić, Bojana & Gajić, Anja & Vidojković, Sara & Maćešić-Petrović, Dragana & Bašić, Aleksandra & Parezanović, Ružica Zdravković (2022). The use of Nao robots in teaching children with autism. *European Journal of Alternative Education Studies*. 7 (1). [\(PDF\) THE USE OF NAO ROBOTS IN TEACHING CHILDREN WITH AUTISM \(researchgate.net\)](#) (Luettu 14.7.2024)

Bartneck, Christoph & Forlizzi, Jodi (2004). A design-centered framework for social human-robot interaction. *RO-MAN 2004*. 13th IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication. [bartneckForlizziROMAN2004.pdf](#)

Belpaeme, Tony & Kennedy, James & Ramachandran, Aditi & Scassellati, Brian & Fumihide, Tanaka (2018). Social robots for education: A review. *Sci. Robot.* 3, eaat5954. DOI:[10.1126/scirobotics.aat5954](#)

Breazeal, Cynthia (2003). Toward sociable robots, *Robotics and Autonomous Systems*, Volume 42, Issues 3–4, 2003, Pages 167-175, ISSN 0921-8890. [https://doi.org/10.1016/S0921-8890\(02\)00373-1](https://doi.org/10.1016/S0921-8890(02)00373-1)

Chalmers, Christina & Keane, Therese & Boden, Marie & Williams, Monica. Humanoid robots go to school. *Educ Inf Technol* 27, 7563–7581 (2022). <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10913-z>

Daily Shaundra B. & Melva J. James & David Cherry & Porter. John J. III & Shelby S. Darnell Isaac Joseph & Roy Tania. 2017. Affective Computing: Historical Foundations, Current Applications, and Future Trends in M. Jeon (Ed.), *Emotions and Affect in Human Factors and Human-Computer Interaction* (pp. 213-231). Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801851-4.00009-4>

Egido-García, Verónica & Estévez, David & Corrales-Paredes, Ana & Terrón-López, María-José & Velasco-Quintana, Paloma-Julia (2020). Integration of a Social Robot in a Pedagogical and Logopedic Intervention with Children: A Case Study. *Sensors* 20(22): 6483. <http://dx.doi.org/10.3390/s20226483>

Elias Robot. 2023. [Elias Robot | Elias Robot](#) (Luettu 1.2.2023)

Engwall, Olov & Lopes José. 2022. Interaction and collaboration in robot-assisted language learning for adults, *Computer Assisted Language Learning*, 35:5-6, 1273-1309. DOI: [10.1080/09588221.2020.1799821](https://doi.org/10.1080/09588221.2020.1799821)

Eskola, Jari & Suoranta, Juha. 1998. *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Tampere: Vastapaino.

Euroopan parlamentti. 2021. Mitä tekoäly on ja mihin sitä käytetään? <https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/priorities/tekoaly-eu-ssa/20200827STO85804/mita-tekoaly-on-ja-mihin-sita-kaytetaan> (Luettu 14.5.2023)

European Commission, Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology, 2nd survey of schools: ICT in education: objective 1: benchmark progress in ICT in schools, final report, Publications Office. 2019. <https://data.europa.eu/doi/10.2759/23401> (Luettu 29.3.2023)

European Schoolnet & University of Liège. European Union, 2019. [2nd Survey of Schools: ICT in Education | Shaping Europe's digital future \(europa.eu\)](#) (Luettu 29.3.2023)

Fong, Terrence & Nourbakhsh, Illah & Dautenbahn, Kerstin. 2003. A survey of socially interactive robots. *Robotics and Autonomous Systems*. Volume 42. Issues 3–4. Pages 143-166. ISSN 0921-8890. [https://doi.org/10.1016/S0921-8890\(02\)00372-X](https://doi.org/10.1016/S0921-8890(02)00372-X).

Goodrich, Michael A. & Schultz, Alan C. 2008. Human-Robot Interaction: A Survey. Foundations and Trends in Human-Computer Interaction: Vol. 1: No 3, pp 203-275. <http://dx.doi.org/10.1561/1100000005>.

Hamamsy, Laila El & Johal, Wafa & Asselborn, Thibault & Nasir, Jauwairia & Dillenbourg, Pierre. 2019. Learning By Collaborative Teaching: An Engaging Multi-Party CoWriter Activity. 28th IEEE International Conference on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN), New Delhi. India. pp. 1-8. doi: 10.1109/RO-MAN46459.2019.8956358.

Han, Jeong & Jo, Miheon & Jones, Vicki & Jo, Jun Hyung. 2008. Comparative study on the educational use of home robots for children. Journal of Information Processing Systems, 4(4), 159–168. <https://doi.org/10.3745/JIPS.2008.4.4.159>.

Harris, Lois Ruth. 2011. Phenomenographic perspectives on the structure of conceptions: The origins, purposes, strengths and limitations of what/how and referential/structural frameworks. Elsevier, Educational Research Review 6 (2), 109-124.

Hirsjärvi, Sirkka & Hurme, Helena. 2001. Tutkimushaastattelu: teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.

Honkalammi, Hilla-Marja. 2022. Kokemuksia robotista kieltenopetuksessa. Kieli, koulutus ja yhteiskunta, 13(1). Saatavilla: <https://www.kieliverkosto.fi/fi/journals/kieli-koulutus-ja-yhteiskunta-helmikuu-2022/kokemuksia-robotista-kieltenopetuksessa>

Huusko, Mira & Paloniemi, Susanna. 2006. Fenomenografia laadullisena tutkimussuuntauksena kasvatustieteissä. Kasvatus 37 (2), 162-173.

Hyppönen, Olli. 2004. Erilaisia opetusmenetelmiä - Kuvaukset, vahvuudet ja haasteet Opetuksen ja opiskelun tuki – TKK. <http://www.dipoli.tkk.fi/ok/p/yoop/2004/lp/LP-05-opetusmenetelmia.rtf> (Luettu 27.6.2023)

Hyppönen, Olli & Lindén, Satu. 2009. Opettajan käsikirja – opintojaksojen rakenteet, opetusmenetelmät ja arviointi. Teknillisen korkeakoulun opetuksen ja opiskelun tuen julkaisu 4/2009. <http://lib.tkk.fi/Raportit/2009/isbn9789522480637.pdf> (Luettu 27.6.2023)

InfoFinland.fi. 2023. <https://www.infofinland.fi/fi/education/the-finnish-education-system>. (Luettu 23.4.2023)

Jarvis, Peter. 2006. Teaching styles and teaching methods. Teoksessa Peter. Jarvis (ed.) The theory and practice of teaching. Oxon: Routledge, 28–37.

Jonassen, David & Mayes, Terry & McAleese, Ray. 1993. A Manifest for a constructivist approach to uses of technology in higher education. Teoksessa Duffy, T & Lowyck, J. & Jonassen, D. (toim.) Designing Environments for constructive learning. Berlin: Springer, 231-247.

Kanehiro, F., Suleiman, W., & Griffin, R. (2022). Editorial: Humanoid Robots for Real-World Applications. *Frontiers in Robotics and AI*, 9. <https://doi.org/10.3389/frobt.2022.938775>

Kauppila, Reijo. 2003. Opi ja opeta tehokkaasti. Psykkinen valmennus oppimisen tukena. Jyväskylä: PS-kustannus.

Kouri, Susanna & Köpman, Ellinoora & Ahtinen, Aino & Ramirez Millan, Valentina. 2020. Customized Robot-Assisted Language Learning to Support Immigrants at Work: Findings and Insights from a Qualitative User Experience Study. In Proceedings of ACM HAI '20, November 10–13, 2020, Virtual Event, NSW, Australia, 9 pages. <https://doi.org/10.1145/3406499.3415065>

Kumar, Ratan. (2023). The Ethics of Humanoid Robots. Delhi Skill and Entrepreneurship University <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11277.82404>

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>

Laki ammatillisesta koulutuksesta 2017/531. Annettu Helsingissä 11.8.2017. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/2017053> (Luettu 23.4.2023)

Lehtovaara, Maija. 1996a. Situationaalinen oppiminen: ontologisia ja epistemologisia lähtökohtia. Teoksessa J. Lehtovaara & M. Jaatinen (toim.), Dialogissa osa 2: Ihmisenä ihmisyyhteisössä. Tampere: Tampereen yliopiston jäljennepalvelu.

Leppilampi, Asko & Piekkari, Ulla. 1999. Opitaan yhdessä: Aikuiskoulutusta yhteistoiminnallisesti. Lahti: Asko Leppilampi Oy.

Marton, Ference & Booth, Shirley. 1997. Learning and awareness. Mahwah, New Jersey: Erlbaum Associates.

Metsämuuronen, Jari. 2009. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä 4. Tutkijalaitos. Helsinki: International Methelp Oy.

Mubi, Omar & Stevens, Catherine Joanna & Shahid, Suleman & Al Mahmud, Abdullah & Dong, Jian-Jie. 2013. A Review of the Applicability of Robots in Education. DOI:[10.2316/Journal.209.2013.1.209-0015](https://doi.org/10.2316/Journal.209.2013.1.209-0015)

Niikko, Anneli. 2003. Fenomenografia kasvatustieteellisessä tutkimuksessa. Joensuu. Joensuun yliopisto.

Opetushallitus 2022. Koulutus tulevaisuudessa. Ennakointinäkymiä koulunkäyntiin, kehittämiseen ja osaamiseen. [Koulutus tulevaisuudessa – Ennakointinäkökulmia koulunkäyntiin, kehittämiseen ja osaamiseen \(oph.fi\)](#) (Luettu 21.4.2024)

Opetushallitus. 2023. Ammatillinen koulutus Suomessa. <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/ammattillinen-koulutus-suomessa> (Luettu 23.4.2023)

Opetus- ja kulttuuriministeriö. 2023. Kasvatuksen ja koulutuksen digitalisaation linjaukset 2027. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja: 2023:17. [Kasvatuksen ja koulutuksen digitalisaation linjaukset 2027 \(valtioneuvosto.fi\)](#) (Luettu 15.10.2024)

Opetushallitus. 2024. Digitalisaatio ammatillisessa koulutuksessa -verkoston tapaaminen teemalla: tutkittua ja selvitettyä tietoa liittyen digitalisaation edistämiseen ja osaamistarpeisiin. <https://www.oph.fi/fi/tapahtumat/2024/digitalisaatio-ammattillisessa-koulutuksessa-verkoston-tapaaminen-teemalla-tutkittua> (Luettu 28.12.2024)

Pandey, Amit Kumar & Gelin, Rodolphe. 2017. Humanoid Robots in Education: A Short Review. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7194-9_113-1 (Luettu 11.7.2024)

Patrikainen, Risto. 1999. Opettajuuden laatu. Ihmiskäsitys, tiedonkäsitys ja oppimiskäsitys opettajan pedagogisessa ajattelussa ja toiminnassa. Jyväskylä: PS-kustannus.

Petraki, Eleni & Herath Damith. 2022. Teaching and learning robotics: A pedagogical perspective. Teoksessa: Herath, D., St-Onge, D (eds) Foundations of robotics. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-1983-1_2

Punua, Mishra & Koehler, Matthew J. 2006. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>

Rauste-von Wright, Maijaliisa, von Wright, Johan. 1994. Oppiminen ja koulutus. Helsinki: WSOY.

Rauste-von Wright, Maijaliisa., von Wright, Johan., Soini, Tiina. 2003. Oppiminen ja koulutus. Helsinki: WSOY.

Randall, Natasha. 2019. A Survey of Robot-Assisted Language Learning (RALL). ACM Trans. Hum.-Robot Interact. 9, 1, Article 7 (December 2019), 36 pages. <https://doi.org/10.1145/3345506>

RobotLAB Group. 2023. <https://www.robotlab.com/classroom-robots> (Luettu 23.4.2023)

Rosanda, Violeta & Starčičin, Andreja Istenič. 2019. A review of social robots in classrooms: Emerging educational technology and teacher education. [ESD60-09.pdf \(kpfu.ru\)](#) (Luettu 10.7.2024)

ROS Robots 2023. <https://robots.ros.org/nao/> (Luettu 23.4.2023)

Ruohotie, Pekka. 2000. Oppiminen ja ammatillinen kasvu. Juva. WSOY.

Sin, Samantha. 2010. Considerations of quality in phenomenographic research. International Journal of Qualitative Methods, 9(4), 305–319. <https://doi.org/10.1177/160940691000900401> (Luettu 29.9.2024)

So, Simon & Lee, Naomi. 2023. Pedagogical exploration and technological development of humanoid robotic system for teaching to and learning in young children. Cogent Education, 10 (1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2179181> (Luettu 10.8.2024)

SoftBank Robotics Europe (n.d). NAO Next Gen: the new robot of Aldebaran Robotics. <https://www.youtube.com/watch?v=nNbj2G3GmAo>

Sun, Liping & Kangas, Marjaana & Ruokamo, Heli. 2024. Game-based features in intelligent game-based learning environments: a systematic literature review. Interactive Learning Environments, 32(7), 3431–3447. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2179638>

Suni, Minna. 2011. Maahanmuuttajakin tarvitsee työelämän kieli- ja viestintätaitoja. Kieli, koulutus ja yhteiskunta, 2 (7). Saatavilla: <https://www.kieliverkosto.fi/fi/journals/kieli-koulutus-ja-yhteiskunta-marras-joulukuu-2011/maahanmuuttajakin-tarvitsee-tyoelaman-kieli-ja-viestintataitoja>

Syrjälä, Leena & Ahonen, Sirkka & Syrjäläinen, Eija & Saari, Seppo. 1994. Laadullisen tutkimuksen työtapoja. Helsinki: Kirjayhtymä.

Tuomi, Jouni & Sarajärvi, Anneli. 2012. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Tuomi, Jouni & Sarajärvi, Anneli. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2024. [Tutkimuseettinen neuvottelukunta](#) (Luettu 7.9.2024)

Tynjälä, Päivi. 1999. Konstruktivistinen oppimiskäsitys ja asiantuntijuuden edellytysten rakentaminen koulutuksessa. Teoksessa A. Eteläpelto & P. Tynjälä (toim.) Oppiminen ja asiantuntijuus. Työelämän ja koulutuksen näkökulmia. Helsinki: WSOY, 160-179

Tynjälä, Päivi. 1999. Oppiminen tiedon rakentamisena: Konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita. Helsinki: Tammi.

United Robotics Group. 2024. [NAO: the educational robot | United Robotics Group](#) (Luettu 10.8.2024)

Valtioneuvosto 2022. Ammatillinen koulutus. Laadun ja tasa-arvon kehittämisohjelma 2020-2022. Helsinki: Valtioneuvosto. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162296/OikeusOsata.pdf> (Luettu 13.5.2023)

Valtioneuvosto 2023. Vahva ja välittävä Suomi. Neuvottelutulos hallitusohjelmasta 16.6.2023. Helsinki: Valtioneuvosto. [Vahva ja välittävä Suomi : Neuvottelutulos hallitusohjelmasta 16.6.2023](#)

Van den Berghe, Rianne & Verhagen, Josje & Oudgenoeg-Paz, Ora & van der Ven, Sanne & Leseman, Paul. 2018. Social Robots for Language Learning: A Review. Review of Educational Research, 89 (2), 259-295. <https://doi.org/10.3102/0034654318821286>

Varto, Juha. 1992. Laadullisen tutkimuksen metodologia. Tampere: Kirjayhtymä.

Veivo, Outi. 2022. Tehokas opettaja vai hauska lelu? – Sosiaaliset robotit kielten oppimisessä. Kieli, koulutus ja yhteiskunta, 13(1). Saatavilla: <https://www.kieliverkosto.fi/fi/journals/kieli-koulutus-ja-yhteiskunta-helmikuu-2022/tehokas-opettaja-vai-hauska-lelu-sosiaaliset-robotit-kielten-oppimisessa>

Virtanen, Juha. 2006. Fenomenologia laadullisen tutkimuksen lähtökohtana. Teoksessa J. Metsämuuronen (toim.), Laadullisen tutkimuksen käsikirja. (149-214). International Methelp.

Vuorinen, Ilpo. 2001. Tuhat tapaa opettaa: Menetelmäopas opettajille, kouluttajille ja ryhmän ohjaajille. Tampere: Resurssi.

Yang, Qin & Lu, Huan & Liang, Dandan & Gong, Shengrong & Feng, Huanghao. 2024. Surprising Performances of Students with Autism in Classroom with Nao Robot. Saatavilla: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.12014>

Liitteet

Liite 1

Haastatteluosuostumus

TUTKIMUKSEEN OSALLISTUVAN SUOSTUMUS

Nao-robottien hyödyntäminen ammatillisissa oppilaitoksissa Suomessa

Sinua on pyydetty osallistumaan Kati Susanna Kourin pro gradu -tutkimukseen, joka tähtää maisterin tutkintoon Lapin yliopistossa. Luethan suostumustekstin huolellisesti ennen allekirjoittamista ja kysyt, mikäli kaipaat lisätietoja jostakin yksityiskohdasta.

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, miten Nao-humanoidirobotteja hyödynnetään ammatillisissa oppilaitoksissa Suomessa; erityisesti millaisissa tarkoituksissa, tilanteissa, ympäristöissä tai tilaisuuksissa. Lisäksi selvitän, onko oppilaitoksissa laadittu suunnitelmaa Nao-robotin hyödyntämisestä opetuksessa esimerkiksi opetuksen digitalisaatiosuunnitelmissa tai -linjauksissa.

Sinua on pyydetty osallistumaan tutkimukseen, koska oppilaitoksessanne on Nao-robotti ja olet työskennellyt Nao-robotin kanssa.

Tutkimus toteutetaan touko-syyskuun 2023 aikana. Mikäli päätät osallistua, sinua pyydetään 30-45 min. Teams-haastatteluun. Osallistuminen ei aiheuta sinulle minkäänlaista haittaa, vaaraa tai uhkaa.

Tutkimuksessa kerätään seuraavanlaista aineistoa: haastattelija kirjoittaa muistiinpanoja. Muistiinpanoja säilytetään pro gradu -tutkimuksen tekemisen ajan tutkijan omistamassa lukolisessa kaapissa. Muistiinpanoihin on pääsy vain tutkijalla. Tutkimuksen valmistuttua muistiinpanot hävitetään.

Osallistumisesi ei tuota välitöntä hyötyä sinulle tai muille, mutta se voi hyödyttää kehittämissi Nao-robotin parissa.

Aineistoa tai osia siitä voidaan raportoida, esittää tai julkaista Lapin yliopiston verkkosivuilla tai sosiaalisessa mediassa.

Aineistossa esiintyvien henkilöllisyys salataan ja luottamuksellisuus turvataan siten, etteivät osallistujat ole tunnistettavissa julkaistavista tai julkisesti esitettävistä aineisto-otteista. Kati Susanna Kouri (tutkija) ja Lapin yliopisto ovat sitoutuneet yksityisyytesi ja henkilötietojesi suojaamiseen. Aineistoa käsitellään lainmukaisesti ja tutkimuseettisiä periaatteita kunnioittaen.

Osallistuminen on täysin vapaaehtoista. Sinulla on oikeus keskeyttää osallistuminen tutkimukseen milloin tahansa ilman seurauksia. Suostumuksesta on laadittu kappale sekä tutkijalle että osallistujalle. Tutkijalle luovutettu allekirjoitettu suostumus säilytetään osana tutkimusaineistoa.

Keminmaa 22.8.2023

PAIKKA ja PÄIVÄYS (pp/kk/vvvv)

ALLEKIRJOITUS / osallistuja
Nimen selvennys

ALLEKIRJOITUS / Kati Susanna Kouri

Mikäli sinulla on kysyttävää tutkimukseen liittyen, voit ottaa yhteyttä:

Kati Susanna Kouri
kkouri@ulapland.fi
Puh. xxx xxx xxxx

Liite 2

Tutkimuslomake

Hei,

Olen aikuiskasvatustieteen opiskelija ja teen Lapin yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnassa maisterin tutkintoon kuuluvaa pro gradu -tutkielmaa siitä, miten Nao-robotteja hyödynnetään ammatillisissa oppilaitoksissa Suomessa. Haastattelujen avulla pyrin saamaan tietoa, Nao-robottien käyttötarkoituksista ammatillisessa koulutuksessa. Erityisesti millaisissa tarkoituksissa, tilanteissa, ympäristöissä tai tilaisuuksissa niitä hyödynnetään.

Tutkimusaineiston kerään teemahaastatteluilla. Haastattelut olisi tarkoitus toteuttaa touko-kesäkuun 2023 aikana. Haastattelut toteutetaan yksilöhaastatteluina Teams-sovelluksella. Haastattelun kesto on noin 30–45 min. Haastatteluaineistoa käsitellään erittäin luottamuksellisesti ja anonyymisti siten, ettei haastateltavien henkilöllisyys käy ilmi tutkielman eri vaiheissa. Aineistoa käytetään vain tutkimustarkoitukseen ja kerätty aineisto hävitetään tutkimuksen valmistuttua. Haastattelun kysymykset tulen lähettämään tutkimukseen osallistujille tiedoksi ennen haastattelun ajankohtaa.

Pyydän saada haastatella teitä tutkielmaani.
Vastaan mielelläni tutkielmaani liittyviin kysymyksiin.

Ystävällisin yhteistyöterveisin
Kati Susanna Kouri
Lapin yliopisto, kasvatustieteellinen tiedekunta
kkouri@ulapland.fi
Puh. xxx xxx xxxx

Liite 3

Pro gradu -tutkielman haastattelurunko

Taustatiedot

Oppilaitos:

Haastateltavan nimi:

Haastateltavan tehtävä organisaatiossa:

Nao-robotin malli:

Haastattelukysymykset

Miksi robotti on hankittu?

Mihin tarkoitukseen oppilaitoksessanne käytetään Nao-robotteja?

Millaisissa tilanteissa/tilaisuuksissa Nao-robotteja käytetään?

Mitä robotin käytöllä tavoitellaan?

Käytetäänkö robotteja säännöllisesti vai satunnaisesti?

Onko oppilaitoksessanne käytössä digitalisaatiolinjaus/-suunnitelma, johon on linjattu robotin käytöstä tai robotteja tukevista oppimisista?

Millaista perehdytystä/koulutusta robotin käyttöön on saatu?

Jos kyllä, niin millaista perehdytystä/koulutusta?

Onko robotin hyödyntämisestä opetusikäikässä saatu koulutusta tai perehdytystä?

Jos kyllä, millaista?

Jos ei, miksi ei?

Millaista koulutusta toivoisit?

Millaisissa ympäristöissä Nao-robotteja käytetään?

Käyttääkö haastateltava työssään robottia?

Jos vastaus edelliseen on kyllä, niin jatkokysymykset:

Miten ja missä olet käyttänyt robottia (esim. opetuksessa/ohjauksessa/markkinointitarkoituksiin/muihin tarkoituksiin)

Mikäli olet käyttänyt robottia opetukseen, minkä aineen opetukseen? Millaista sisältöä olet robottiin suunnitellut (ohjelmoinut?)

Voiko robotti mielestänne tukea oppijan oppimista?

Kyllä Miten?

Ei Miksi ei?

Käyttääkö oppilaitoksessanne muut henkilöt robottia?

Minkä alan henkilöitä he ovat?

Haluatko lisätä jotakin muuta aiheeseen liittyen?

Onko sinulla kysyttävää tutkimukseeni liittyen?