



Inka Kuorikoski ja Otto Terri

Tekoälyvallankumouksen vaikutus tieto- ja viestintätekniiikan opintoihin

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tieto- ja Viestintäteknikka

Insinööriyö

28.10.2024

Tiivistelmä

Tekijät:	Inka Kuorikoski ja Otto Terri
Otsikko:	Tekoälyvallankumouksen vaikutus tieto- ja viestintätekniikan opintoihin
Sivumäärä:	54 sivua + 3 liitettä
Aika:	28.10.2024
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Tieto- ja Viestintätekniikka
Ohjaajat:	Lehtori Juha Havukumpu

Tämän insinööriyön tarkoituksena on selvittää, miten tekoäly on vaikuttanut tieto- ja viestintätekniikan opintoihin. Tavoitteenamme oli selvittää tekoälyn sekä erilaisten tekoälytyökalujen käytön yleisyyttä oppimisympäristössä ja sen vaikutusta opiskelijoiden oppimismotivaatioon, tehokkuuteen sekä futuristisiin näkemyksiin ICT-alan tulevaisuudesta. Tämän lisäksi pyrimme havainnoimaan sitä, miten tekoälytyökaluja on käytetty opettajien keskuudessa ja tutkimaan, miten tekoälyn yleistynyt käyttö vaikuttaa opetusalaan muun muassa tutkintokokonaisuuksien rakentamisessa. Tutkimusaineisto koostuu Metropolian tieto- ja viestintätekniikan opiskelijoille suunnatusta kyselytutkimuksesta sekä kolmen opettajan haastattelusta.

Insinööriyön teoreettinen osuus koostuu tekoälyn määritelmästä, rakenteesta, modernista historiasta, eettistä näkökulmaa ja tietosuojasta. Tämän lisäksi kirjoitimme tekoälyn käytöstä oppimisympäristössä, joka perustui aiempiin tutkimuksiin aiheesta ja kävimme läpi myös, minkälaisia ohjeistuksia eri ammattikorkeakoulut ovat laatineet tekoälyn käytön suhteen. Teoriaosuuden jälkeen käymme yksityiskohtaisesti läpi haastattelu- ja kyselytutkimuksen kysymysten asettelun, tavoitteet ja tutkimusmateriaalin analysoinnin.

Havainnoimme, että tekoälyn yleistynyt käyttö on nostattanut sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia opettajien sekä oppilaiden keskuudessa. Lopussa kerromme omat näkemyksemme ja kokemuksemme tekoälyn vaikutuksista opintoihin sekä koulunkäyntiin.

Tässä insinööriyössä on käytetty tekoälyä apuna tekstin tiivistämiseen, -käännöksiin sekä -muotoiluun.

Avainsanat: Tekoäly, ChatGPT, Tieto- ja viestintätekniikka

Tämän insinööriyö alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Abstract

Authors: Inka Kuorikoski and Otto Terri
Title: Impact of Artificial Intelligence Revolution On Information And Communication Technology Studies
Number of Pages: 54 pages + 3 appendices
Date: 28th of October 2024

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Information and Communication Technology
Supervisors: Juha Havukumpu, Senior Lecturer

This engineering thesis investigates how artificial intelligence (AI) has influenced information and communication technology (ICT) studies. The goal was to examine the prevalence of AI and various AI tools in the learning environment and their impact on students' learning motivation, efficiency, and views regarding the future of the ICT field. In addition, the aim was to observe how AI tools have been used among teachers and to explore how the widespread use of AI affects the education sector, particularly in the development of degree programs. The research material consists of a survey directed at ICT students at Metropolia University of Applied Sciences and interviews with three teachers.

The theoretical part covers the definition, structure, and modern history of AI, along with ethical considerations and data protection issues. Additionally, it discusses the use of AI in learning environments, based on previous research on the topic, and review the guidelines various universities of applied sciences have established regarding AI use. After the theoretical section, a detailed analysis of the survey and interview questions, their objectives, and the analysis of the research material are provided.

It was observed that the increasing use of AI has brought about both positive and negative effects among teachers and students. In the conclusion, the views and experiences on the impacts of AI on studies and education are presented.

Artificial intelligence has assisted with text summarization, translation, and formatting of the thesis.

Keywords: AI, ChatGPT, Information- and Communication Technology

This thesis has been checked for originality using the Turnitin Originality Check program.

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
1.1	Tutkimuskysymykset.....	2
1.2	Rajaukset.....	3
2	Tekoäly	4
2.1	Tekoälyn määritelmä	4
2.2	Tekoälyn rakenne	7
2.3	Koneoppiminen.....	9
2.4	Syväoppiminen ja neuroverkot	11
2.5	Modernin tekoälyn historia.....	13
2.6	Tekoälyn eettinen näkökulma ja tietosuoja	17
2.7	Tekoälyn integroituminen oppimisympäristöön.....	19
2.8	Tekoälyn hyödyntämisen ohjeistukset oppimisympäristössä.....	20
3	Haastattelututkimus opettajille	21
3.1	Haastateltavat.....	22
3.2	Kysymysten asettelu ja tavoitteet	23
3.3	Haastattelututkimuksen analysointi	24
4	Kyselytutkimus ICT-alan opiskelijoille	24
4.1	Kyselytutkimuksen kohde ja tavoitteet.....	24
4.2	Tutkimusaineiston keräys	25
4.3	Kyselytutkimuksen analysointi.....	26
5	Tulokset	26
5.1	Haastattelututkimuksen tulokset	26
5.1.1	Yleiset ajatukset tekoälystä	27
5.1.2	Tekoäly työkaluna oppimisympäristössä	28
5.1.3	Tekoälyn vaikutus opintoihin	31
5.2	Kyselytutkimuksen tulokset.....	32

5.2.1	Taustoittavat kysymykset	32
5.2.2	Tekoäly ja opinnot	34
5.2.3	Tekoälyn vaikutus oppimiseen.....	36
5.2.4	Tekoäly ja tulevaisuus	38
5.2.5	Perehtyminen tekoälyyn	39
5.2.6	Muut tekoälyn käyttöön liittyvät kysymykset	41
5.2.7	Avoimet kysymykset.....	41
6	Johtopäätökset ja pohdinta.....	42
7	Yhteenveto.....	46
7.1	Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys	48
7.2	Jatkotutkimusehdotukset	49
	Lähteet.....	51
	Liitteet	55

Keskeiset käsitteet

Ajatuskoe: Ajatuksellinen koe, jolla pystytään analysoimaan erilaisia teorioita tai asetelmia.

Algoritmi: Yksityiskohtainen ohje, jolla tehtävä tai prosessi suoritetaan.

ChatGPT: ChatGPT on OpenAI:n kehittämä chatbot.

IBM: International Business Machines Corporation.

ICT: Information and Communication Technology, tieto- ja viestintäteknikka.

Kvalitatiivinen: Laadullinen tutkimusmenetelmä.

Kvantitatiivinen: Määrällinen tutkimusmenetelmä.

Skeema: Opittu malli tai rakenne, joka vaikuttaa siihen, miten ymmärrämme tai muistamme asioita.

1 Johdanto

Kuluneen viiden vuoden aikana tekoäly on tuonut mukanaan merkittäviä muutoksia monille elämänalueille. Tekoälyn kehittyminen on muuttanut toimintatapojamme sekä mullistanut tapamme ajatella oppimista ja tiedon omaksumista. Vaikka tekoälyn juuret ulottuvat pitkälle historiaan, sen käyttö on lisääntynyt räjähdysmäisesti Open AI:n lanseeraaman tekoälyohjelma ChatGPT:n ansiosta, joka julkaistiin marraskuussa 2022. Digitaalisten työkalujen historiassa tämä oli merkittävä virstanpylväs, sillä julkaisun jälkeen ChatGPT nousi maailman nopeimmin kasvavaksi käyttösovellukseksi. Ensimmäisten kahden kuukauden aikana ChatGPT saavutti huikean 100 miljoonan käyttäjän rajan (Lo 2023). Palvellulla on noin 1,7 miljardia käyttäjää kuukausittain, mikä osoittaa tekoälyyn ja sen käyttöön kohdistuvan mielenkiinnon. Tutkimusten mukaan yli kolmannes (34,44 %) ChatGPT:n käyttäjistä on 25–34-vuotiaita. Kaikista käyttäjistä lähes kaksi kolmesta (59,7 %) on miehiä (AIPRM 2024).

Tekoäly on tuonut mukanaan merkittäviä sekä väistämättömiä muutoksia myös koulutus- ja oppimisympäristöön. Uusien tekoälypohjaisten työkalujen lisäksi se on muokannut perinteisiä opiskelutapoja, opetuksen dynamiikkaa sekä tiedonkäsitteilyä. Nämä muutokset näkyvät erityisesti tieto- ja viestintäteknikan opinnoissa, jotka ovat keskeisessä roolissa nykypäivän teknologiayhteiskunnassa.

Tässä insinööriyössä tutkimme, millä tavoin tekoälyn kehitys on muuttanut tieto- ja viestintäteknikan opintoja. Keskitymme erityisesti opiskelijoiden ja opettajien kokemuksiin sekä näkökulmiin. Tutkimuksemme perustuu monimenetelmäiseen lähestymistapaan, joka yhdistää määrällisen sekä laadullisen analyysin. Aineisto kerättiin haastatteluiden ja laajan kyselytutkimuksen avulla, jotta saataisiin kattava kuva siitä, minkälaisia vaikutuksia tekoäly on tuonut oppimisympäristöön.

Tutkimustemme sekä henkilökohtaisten kokemustemme perusteella voidaan todeta, että tekoäly ei ole vain teknologinen innovaatio, vaan se edustaa syvällistä muutosta. Tämä insinööriyö ei pelkästään analysoi tekoälyn nykytilaa, vaan pyrkii

myös arvioimaan sen tulevaisuuden vaikutuksia oppimisympäristöön sekä koulutuksen kehittymiseen.

1.1 Tutkimuskysymykset

Insinöörityön lähtökohtana on havainto tekoälyn nopeasta yleistymisestä opetus-alalla, erityisesti ICT-alan opetuksessa. Vielä muutamia vuosia sitten tekoälyllä ei ollut merkittävää roolia opinnoissa, mutta viime vuosien aikana opiskelumaa- ilma on kokenut merkittävän murroksen tekoälyn vallatessa alaa yhä laajemmin eri opintoaloilla. ICT-opinnot eivät ole poikkeus tässä kehityksessä. ICT-alalla tekoälyn hyödyntämismahdollisuudet ovat erityisen laajat, mikä herättää kysymyksiä sen vaikutuksista opiskelijoiden oppimiseen, opintojen laatuun sekä opintojen arviointiin ja niissä käytettyihin menetelmiin.

Aiempina vuosina aloittaneet opiskelijat ovat joutuneet sopeutumaan tähän muutokseen kesken opintojensa, kun taas nykyiset opiskelijat ovat saaneet kokea tekoälyn vaikutuksen opintoihinsa jo opintojensa alusta alkaen. Tämän insinöörityön tarkoituksena on verrata nykytilannetta aikaan ennen tekoälyn yleistymistä, jotta voimme hahmottaa selkeämmin näitä muutoksia ja niiden vaikutuksia.

Tutkimus koostuu seuraavista tutkimuskysymyksistä, joihin pyritään saamaan vastauksia puolistrukturoidun teemahaastattelun ja kyselytutkimuksen avulla.

1. Minkälaisia muutoksia tekoäly on tuonut opintojen etenemiseen ja oppimiseen?
2. Miten opiskelijat hyödyntävät tekoälyä opintojensa aikana?
3. Miten opettajat arvioivat tekoälyn vaikutusta opiskelijoiden suorituksiin ja opintojen laatuun?

Nämä tutkimuskysymykset on laadittu tavoitteenamme ymmärtää, miten tekoäly on vaikuttanut ICT-alan opintoihin sekä opiskelijoiden että opettajien näkökulmasta.

Ensimmäinen kysymys keskittyy tekoälyn tuomiin muutoksiin opiskelijoiden oppimisprosessissa. Tutkimme, onko tekoälyllä ollut vaikutusta opiskelumotivaatioon, tehokkuuteen tai suorituksiin, kuten tehtävien tai kurssien läpäisemiseen.

Toisen kysymyksen tarkoituksena on selvittää, miten opiskelijat ovat hyödyntäneet tekoälyä opinnoissaan ja kuinka laajasti.

Kolmas kysymys keskittyy opettajien näkökulmaan. Millä tavoin opettajat tunnistavat opiskelijoiden tekoälyn käytön ja onko tekoälyllä ollut merkittävää vaikutusta esimerkiksi opiskelijoiden arvosanoihin tai palautettujen töiden laatuun?

1.2 Rajaukset

Tutkimuksessa keskitytään analysoimaan, mitä muutoksia tekoälyn käyttö on tuonut opintojen etenemiseen, oppimiseen ja opintojen laatuun ICT-alan opinnoissa. Tutkimuksessa verrataan tilannetta ennen ChatGPT:n lanseerausta ja sen jälkeen. Valitun aikajänteen puitteissa voidaan analysoida tarkasti, millä tavalla tekoälyn käyttö on muuttanut ICT-alan opintoja.

Tutkimuksen osana suoritettiin opiskelijoille suunnattu kyselytutkimus sekä kolme teemahaastattelua valikoiduille ICT-alan opettajille.

Haastattelututkimuksessa haastateltiin kolmea Metropolia Ammattikorkeakoulun opettajaa puolistrukturoidulla haastattelumenetelmällä. Haastattelujen tavoitteena oli kerätä syvällistä tietoa tekoälyn käytöstä ICT-alan opinnoissa sekä kertoittaa, millaisia näkemyksiä opettajilla on tekoälyn mahdollisuuksista ja haasteista ICT-alan opetusosalalla. Haastattelukysymykset ja niiden tarkempi käsittely on käyty tarkemmin luvussa 5 sekä kysymyksenasettelu liitteessä 3.

Kyselytutkimus lähetettiin Metropolia Ammattikorkeakoulun ICT-alan opiskelijoille syksyllä 2024. Kyselytutkimuksessa selvitettiin opiskelijoiden kokemuksia ja näkemyksiä tekoälyn käytöstä opinnoissa. Kyselytutkimuksen tavoitteena oli saada laaja-alainen kuva siitä, miten tekoäly on vaikuttanut opiskelijoiden

oppimiseen, motivaatioon ja opiskelun tehokkuuteen, sekä arvioida opiskelijoiden näkemyksiä tekoälyn mahdollisuuksista ja haasteista. Kyselytutkimus on käyty laajemmin läpi luvussa 6.

2 Tekoäly

2.1 Tekoälyn määritelmä

Tekoäly viittaa teknologian osa-alueeseen, joka pyrkii jäljittelemään tai simuloimaan ihmisen älykkyyttä koneen tai järjestelmän avulla. Tekoälyn tavoitteena on luoda järjestelmä, joka pystyy suorittamaan monimutkaisia tehtäviä, jotka normaalisti vaativat inhimillisiä älykkyyden kykyjä. Näitä tehtäviä voivat olla muun muassa havaintojen tekeminen, päättely, oppiminen, suunnittelu, ennustaminen ja luominen. (Xu et al. 2021.)

Alan Turingin vuonna 1950 esittämä Turingin testi on yksi varhaisimmista ja tunnetuimmista menetelmistä tekoälyn arvioimiseksi. Turingin testissä arvioidaan, että jos tietokone pystyy käymään keskustelua ihmisen kanssa siten, että se ei eroa keskustelusta toisen ihmisen kanssa, voidaan tietokoneen katsoa olevan älykäs. Turingin testi oli merkittävä edistysaskel tekoälyn kehitykselle, sillä se siirsi älykkyyden arvioimisen keskiöön koneen käytökselle ja vuorovaikutukselle. Testi on saanut kuitenkin osakseen myös kritiikkiä sekä kysymyksiä, ja siitä on keskusteltu laajasti. (Mijwel 2015.)

Kalifornian yliopiston filosofi John Searle haastoi Turingin ajatuksen esittämällä kuuluisan ”Chinese Room Argument” -ajatuskokeen vuonna 1980. CRA:n mukaan tietokone kykenee suorittamaan ohjelman, joka näyttää siltä, että se ymmärtää kieltä, mutta todellisuudessa se ei ymmärrä mitään. Searlen luomassa ajatuskokeessa englanninkielinen henkilö on lukittuna huoneeseen, jossa on kiinalaisia merkkejä sekä kirja, joka selittää, miten merkkejä voi yhdistellä. Henkilö saa huoneen ulkopuolelta kiinaksi kirjoitettuja kysymyksiä, joihin hän vastaa huoneessa olevien aineistojen perusteella – kuitenkin ymmärtämättä lainkaan

kiinaa. Searlen mukaan koe osoittaa, ettei pelkkä ohjelman tai tehtävän suorittaminen tarkoita ymmärrystä, vaikka tietokone suoriutuisi Turingin testistä. Hänen mukaansa pelkkä symbolien käsittely, kuten tietokone tekee, ei voi synnyttää todellista tietoisuutta tai ymmärrystä. Tietokone ei voi ymmärtää tai ajatella, koska sillä puuttuu tietoisuus ja intentionaliteetti, eli kyky keskittää ajatuksensa johonkin tiettyyn asiaan tai kohteeseen. (Searle 1980.)

Searlen argumentti avasi keskustelun siitä, voiko tekoäly koskaan saavuttaa ihmismäistä ymmärrystä ja tietoisuutta. Vaikka tietokoneet ja tekoäly voivat simuloida älykäästä käyttäytymistä, kuten kielen käyttöä tai pelistrategioita, Searlen mukaan tämä ei riitä todistamaan, että ne todella ymmärtävät tai ajattelevat samalla tavalla kuin ihmiset. Keskustelu tästä aiheesta jatkuu edelleen kognitiotieteiden ja tekoälytutkimuksen alalla, mikä osoittaa, kuinka merkittävä Searlen argumentti on ollut näiden alojen kehitykselle. (Cole 2004.)

Searlen argumentilla on kolme merkittävää edeltäjää. Ensimmäinen on filosofi ja matemaatikko Gottfried Leibnizin argumentti, joka tunnetaan nimellä "Leibniz' Mill", eli Leibnizin Mylly. Myös tämä argumentti on ajatuskokeen muodossa Leibnizin Metodologiassa kohdassa 17.

17. "Lisäksi on tunnustettava, että havainto ja siihen perustuva on selittämätöntä mekaanisin perustein, toisin sanoen kuvioiden ja liikkeiden avulla. Ja jos olisi olemassa kone, joka on rakennettu ajamaan, tuntemaan ja havainnoimaan, sitä voitaisiin kuvitella suurennettuna säilyttämään samat mittasuhteet, niin että voisi mennä sen sisään kuin myllyyn. Tällöin, tarkasteltaessa sen sisäosaa, löydämme vain osia, jotka vaikuttavat toisiinsa, mutta ei mitään, mikä selittäisi havainnon. Näin ollen havainto on etsittävä yksinkertaisesta substanssista, ei yhdistelemästä tai koneesta." (Turing 1948.)

Yllä olevan strategian mukaan mielen käyttäytyminen ei vastaa koneen sisäistä toimintaa, vaikka koneen ilmeinen käytös vaikuttaisi tietoisesta ajattelun tuotokselta. Leibnizin mukaan mielen ja tietoisuuden ilmiöitä ei kyetä selittämään fyysisin tai mekaanisin termein. Koneen sisäiset mekaaniset toiminnot ovat osia, jotka liikkuvat paikasta toiseen ilman mitään tietoista toimintaa. (Lodge 2014.)

Toinen edeltäjä on tietojenkäsittelytieteilijä ja tietokoneohjelmoinnin varhainen pioneeri Alan Turing. Hän kehitti kuuluisan ”Paperikoneen”, joka havainnollistaa eräänlaista shakkia pelaavaa ohjelmaa. Tämä ohjelma sisältää yksinkertaisia vaiheita kirjoitettuna luonnollisella kielellä, kuten englanti, ja toteutetaan ihmisen toimesta. Paperishakkikoneen käyttäjän ei tarvitse osata pelata shakkia; hänen tehtävänä on vain seurata ohjeita, jotka tuottavat siirtoja shakkilaudalla. Paperikoneen ja ihmisen yhdistelmän idea on tärkeä, sillä se herättää kysymyksiä toimivuudesta ja ymmärryksestä. Jos tietokone toteuttaa saman ohjelman, pelaako tietokone shakkia- vai simuloiko se sitä? Nämä ajatukset ovat samankaltaisia kuin Searlen kiinalaisen huoneen argumentissa. (Łupkowski 2019.)

Kolmas edeltäjä on Searlen kollegana Berkleyssä toiminut filosofi Hubert Dreyfus. Hän on yksi varhaisimmista kriitikoista AI-tutkijoiden esittämille optimistisille väitteille. Vuonna 1965 julkaistun ”Alchemy and Artificial Intelligence” sekä 1972 julkaistun ”What Computers Still Can’t Do” -kriitikin mukaan inhimillisen mielen keskeisiä piirteitä ei voi kuvastaa pelkästään sääntöjen mukaisilla symboleilla. Hänen kriitikkonsa kohdistuivat muun muassa tekoälytutkija Roger Schankin oletuksiin, joiden mukaan aivot toimivat kuten digitaaliset tietokoneet ja että ymmärrys kyetään koodaamaan eksplisiittisiin, eli muodollisiin sääntöihin. Dreyfuksen mukaan käsitteelliset mallit ja skemaatit ovat vain osittaisia ratkaisuja ymmärrykseen, ja tekoälyjärjestelmät voivat simuloida älykästä käyttäytymistä saavuttamatta aitoa ymmärrystä tai tietoisuutta inhimillisen kontekstin puutteessa. (Dreyfus 1972; Cole 2004.)

Tämä kriittinen tarkastelu auttaa selittämään, miksi tekoälyn kyvyt ovat edelleen rajoittuneet ja korostaa inhimillisen ajattelun ja kokemuksen syvällisten aspektien ymmärtämisen tärkeyttä.

”Heikko tekoäly” sekä ”vahva tekoäly” ovat termejä, jotka pohjautuvat Searlen argumenttiin. Heikko tekoäly edustaa laskennallisia järjestelmiä, jotka toimivat

lähes ihmisälyn tavoin. Vastaavasti vahva tekoäly edustaa laskennallisia järjestelmiä, jotka omaavat ihmisen älykkyyttä. Nämä käsitteet ovat kaksi erilaista paradigmaa, joilla on erilaiset tavoitteet sekä lähestymistavat.

Heikko tekoäly

Heikko tai kapea tekoäly viittaa tekoälyjärjestelmiin, jotka on suunniteltu suorittamaan tehtävä. Nämä järjestelmät eivät ole tietoisia tai ymmärrä annettua tehtävää laajemmin, vaan toimivat ennalta määriteltyjen sääntöjen ja algoritmien perusteella. Esimerkkejä heikosta tekoälystä ovat Siri ja Google Assistant, Netflix, Amazon sekä erilaiset pelit, joissa tietokone toimii vastustajana. Heikko tekoäly keskittyy yksittäisiin tai yksinkertaisten ongelmien ratkomiseen rajallisen toimivuutensa sekä yleisen ymmärryksen puutteen vuoksi.

Vahva tekoäly

Vahva tai yleinen tekoäly viittaa laaja-alaisen kognitiivisen kyvyn omaaviin tekoälyjärjestelmiin, joka vastaa tai ylittää ihmisen älykkyyden tason. Vahvan tekoälyn ymmärrys, kyky oppia ja soveltaa tietoa eri osa-alueilla antaa sille kyvyn käsitellä sekä ratkaista monimutkaisempia, laaja-alaista älykkyyttä vaativia tehtäviä. Vahvan tekoälyn vaadittuihin ominaisuuksiin kuuluu:

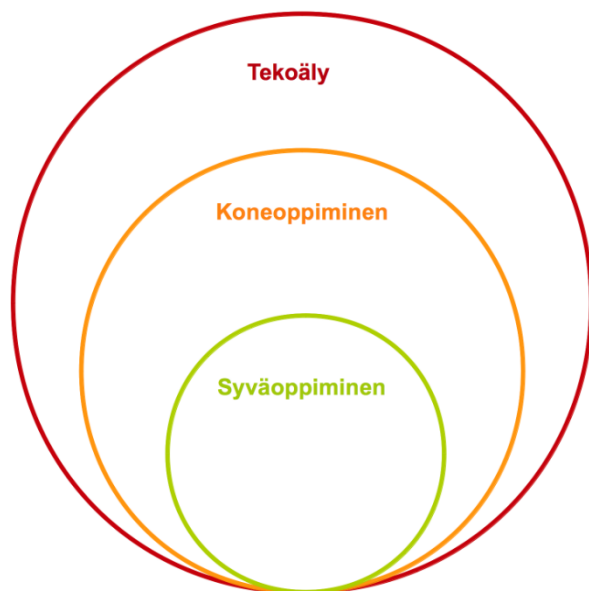
- yleinen ymmärrys ja oppimiskyky monilla eri alueilla
- kognitiiviset kyvyt ymmärtää ja käsitellä monimutkaisia tehtäviä liittyen esimerkiksi ongelmanratkaisuun sekä päätöksentekoon
- tietoinen ajattelu sekä mahdollisuus itsereflektiiviseen toimintaan.

Tällä hetkellä vahvaa, ihmismäisiä piirteitä omaavaa tekoälyä ei ole olemassa. (Liu 2021.)

2.2 Tekoälyn rakenne

Tekoäly pitää sisällään laajan kirjon erilaisia teknologioita, menetelmiä sekä sovelluksia, joiden tarkoituksena on luoda järjestelmiä, jotka voivat ymmärtää, oppia, päättää sekä toimia itsenäisesti monimutkaisissa tilanteissa.

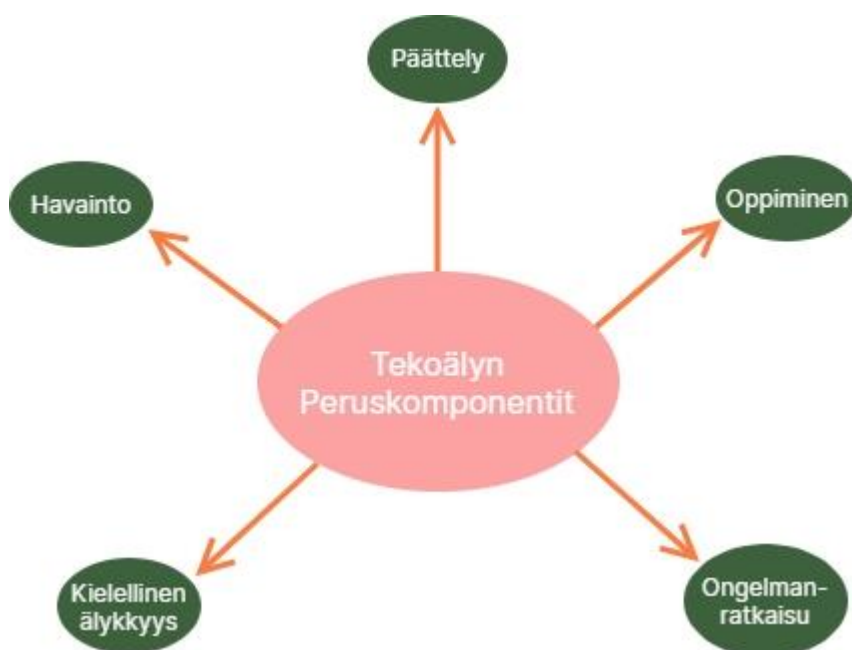
Tämä toiminta voidaan jaotella erilaisiin osa-alueisiin, kuten ongelmanratkaisu, luonnollisen kielen käsittely sekä kuvantunnistus. Nykyisin tekoälyn kehityksen painopiste on koneoppimisessa ja syväoppimisessa (kuva 1), jotka mahdollistavat eri järjestelmien oppimista ja parantamista ilman tarkempaa ohjelmointia.



Kuva 1. Tekoälyn rakenne havainnollistettuna, jossa hahmottuu tekoälyn, koneoppimisen ja syväoppimisen välinen suhde. (Tuominen & Neittaanmäki 2019)

Tekoäly koostuu viidestä peruskomponentista (kuva 2):

- **Päättele:** Sääntöjen ja periaatteiden luomista erilaisten arvioiden, ennusteiden ja päätösten tekemiseen. Päättele voidaan jakaa kahteen eri osa-alueeseen; yleistettyyn ja loogiseen. Yleinen päättele perustuu esimerkeihin sekä väittämiin, looginen puolestaan tietoon ja faktaan.
- **Oppiminen:** Uuden tiedon hankintaa sekä olemassa olevien taitojen kehittämistä eri lähteiden avulla.
- **Ongelmanratkaisu:** Ongelman syiden selvittämistä parhaimman ratkaisutavan valitsemiseksi.
- **Havainto:** Olennaisten tietojen kerääminen, tulkitseminen, valikoiminen ja järjestäminen eri lähteiden, kuten tekoälysensoreiden ja datan avulla.
- **Kielellinen älykkyys:** Kyky käyttää, ymmärtää, lukea sekä tuottaa materiaalia eri kielillä. (Senthilkumar et al. 2023)



Kuva 2. Tekoälyn viisi peruskomponenttia. Kuva perustuu lähteen englanninkieliseen kuvaan. (Senthilkumar et al. 2023)

2.3 Koneoppiminen

Koneoppiminen voidaan kuvata tietokonealgoritmien tutkimukseksi, jossa algoritmit kehittyvät ja paranevat itsenäisesti kokemuksen, sekä saatavilla olevan datan perusteella. Koneoppiminen on yksi tekoälyn osa-alueista ja sen keskeisimpänä päämääränä on luoda malleja ja menetelmiä, jotka pohjautuvat koulutusdataan, jota voidaan kutsua myös esimerkkidataksi.

Mallien ja menetelmien tavoitteena on antaa tietokoneelle kyky tehdä itsenäisiä ennusteita ja päätöksiä ilman, että ihmisen tarvitsee ohjelmoida sitä erikseen jokaista tehtävää varten. Itsenäinen toiminta tapahtuu, kun tietokone analysoi dataa sekä oppii tunnistamaan siitä kaavoja ja trendejä. Yksinkertaisempien tehtävien kohdalla on suositeltavaa ohjelmoida tietokone tarkasti seuraamaan tiettyä toimintatapaa ilman, että se oppii itse mitään uutta. Monimutkaisemmissa tehtävissä algoritmien manuaalinen luominen voi olla haastavaa, jolloin tehokkaampaa on antaa tietokoneelle mahdollisuus kehittää oma logiikkansa ja algoritminsä. (Trisal & Mandloim 2021.)

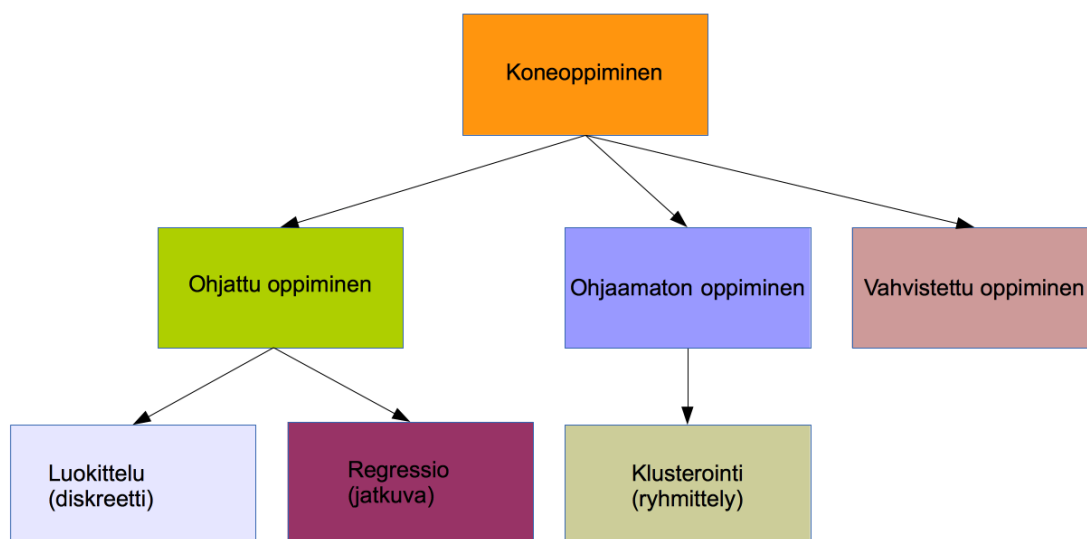
Ihmiskunnan arjesta on tullut tehokkaampaa ja turvallisempaa tekoälyn hoitaessa rutiiniluontoisia sekä mahdollisesti vaarallisia tehtäviä. Tekoäly kykenee käsittelemään ja ratkomaan monimutkaisia ongelmia monilla eri aloilla, kuten robotiikassa, pankkitoiminnassa, pelaamisessa, asiakaspalvelussa, liiketoiminnassa ja markkinoinnissa, liikenteessä, terveydenhuollossa ja autoalalla. (Senthilkumar 2023.)

Koneoppimisen algoritmien kouluttamiseen on olemassa useita menetelmiä, joilla kaikilla on omat vahvuutensa ja heikkoutensa. Yleisesti nämä menetelmät voidaan jakaa kolmeen pääkategoriaan (kuva 3): valvottu oppiminen, valvomaton oppiminen ja vahvistusoppiminen. (Trisal & Mandloim 2021.)

Valvottu oppiminen: Valvotussa oppimisessa algoritmit opettavat konetta esimerkkien avulla. Valvotun oppimisen oppimismallit rakentuvat ”syöte”- ja ”tulos” - tietopareista, joissa syöte on yhdistetty valmiiksi vastaavaan tulokseen. Esimerkiksi jos tarkoituksena on opettaa kone tunnistamaan päärynä omenasta, annetaan algoritmille tietopareja päärynöistä ja omenoista. Tietoparit ovat tässä tapauksessa kuva hedelmästä (syöte) ja siihen liittyvä tunnistustieto eli ”päärynä” tai ”omena” (tulos). Kun kone käy riittävästi läpi oppimisesimerkkejä, se oppii itse tunnistamaan eroja ja yhtäläisyyksiä näiden hedelmien välillä. Lopulta koneelle voidaan esitellä täysin uusi kuva päärynästä tai omenasta, ja se osaa itse ennustaa, kumpi hedelmä kuvassa on. (Trisal & Mandloim 2021.)

Valvomaton oppiminen: Valvomattomassa oppimisessa koneet saavat käsiteltäväkseen syötetietoja, jotka eivät sisällä vastausavainta. Tässä oppimistavassa kone käy läpi syöttötietoja ja alkaa hiljalleen tunnistamaan syötteistä korrelaatioita ja kuvioita, esimerkiksi datanpisteiden klusteroinnin, eli ryhmittelyyn, avulla. Koneen kyky asioiden luokittelussa ja tunnistamisessa kehittyy ajan myötä, kun se on saanut riittävästi esimerkkejä käsiteltäväkseen. Valvomaton oppimista käytetään muun muassa kasvojen tunnistamisessa ja kyberturvallisuudessa. (Trisal & Mandloim 2021.)

Vahvistusoppiminen: Vahvistusoppimisessa on koneoppimisen menetelmä, joka sijoittuu valvotun ja valvomattoman oppimisen välimaastoon. Vahvistusoppimisessa algoritmi kehittää oppimistaan olemalla vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa. Ympäristö antaa koneen toiminnalle joko positiivista tai negatiivista palautetta. Palautteen perusteella kone pyrkii tekemään päätöksiä, jotka johtavat parhaaseen mahdolliseen lopputulokseen. (Givigi & Lins 2021.)



Kuva 3. Koneoppimisen menetelmät havainnollistettuna (Tuominen & Neittaanmäki 2019)

2.4 Syväoppiminen ja neuroverkot

Neuroverkot ovat keskeinen osa syväoppimista, ja ne ovat olleet merkittävässä osassa tekoälyn kehitystä viime vuosina. Neuroverkot saavat vaikutteita biologisista hermoverkoista, ja ne on suunniteltu jäljittelemään ihmisaivojen toimintaa. Ne soveltuvat hyvin monimutkaisiin tehtäviin, kuten luonnollisen kielen käsittelyyn ja kuvatunnistukseen.

Neuroverkkojen rakenne koostuu kolmesta eri kerroksesta, jotka ovat syötekerros, piilotettu kerros ja tuloskerros. Syötekerroksessa data vastaanotetaan. Syötetty data voi olla missä tahansa eri muodossa. Piilotetussa kerroksessa tapahtuu dataan perustuva laskenta. Yhteydessä toisiinsa olevat keinotekoiset neuronit

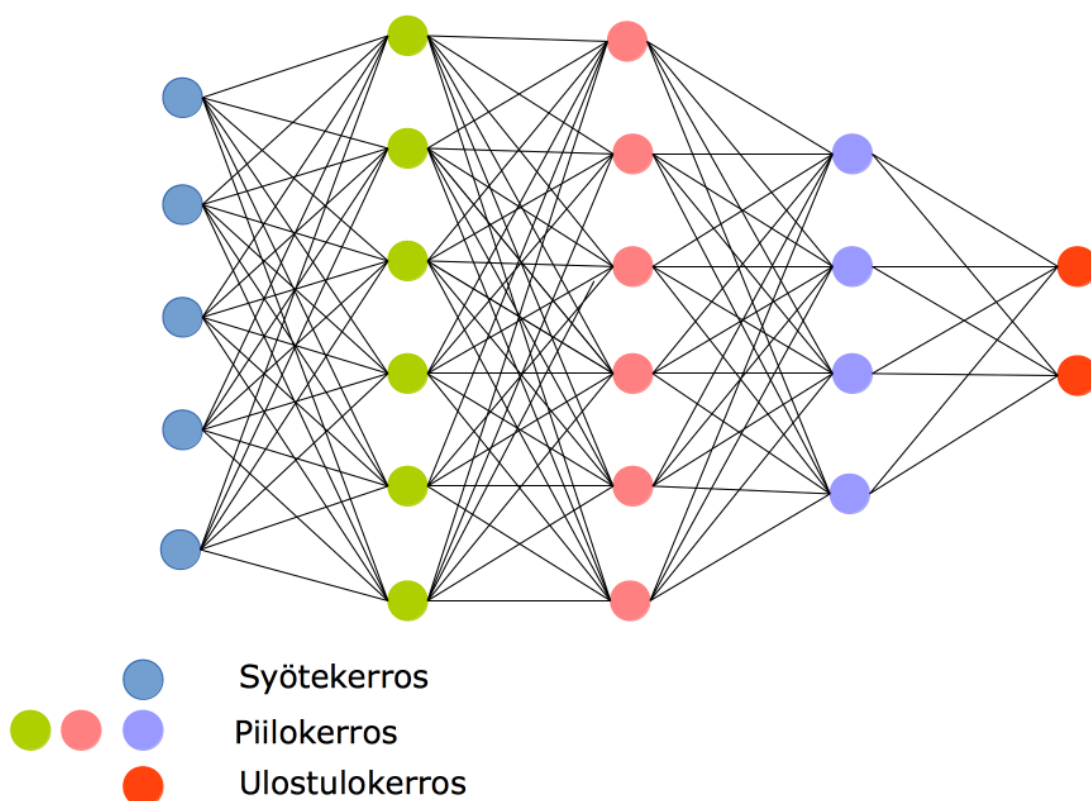
yhdistävät ja prosessoivat syötteitä, jotka päätyvät lopulta tuloskerrokseen lopullisena vastauksena tai päätöksenä (kuva 4).

Syväoppiminen on yksi neuroverkkojen muodoista, joka hyödyntää monimutkaisia verkkoarkkitehtuureja piilotettuine kerroksineen. Tämän avulla verkkojen on mahdollista oppia ja mallintaa erittäin monimutkaisiakin tietorakenteita ja kaavoja. Syväoppiminen on hyödyllistä laajan ja monipuolisen tiedon käsittelyssä, kuten kuvatunnistuksessa. Tekoälyn avulla pystytään tunnistamaan erilaisia objekteja, piirteitä ja muotoja. Esimerkiksi konenäössä syväoppivat neuroverkot voivat tunnistaa ja luokitella eri kuvien objekteja korkealla taajuudella. Konenäkö on mahdollistanut muun muassa itseohjautuvien ajoneuvojen ja lääketieteellisen kuvantamisen osa-alueita.

Haasteita neuroverkkojen käyttöön tuovat vaatimukset huomattavasta laskenta-tehosta sekä koulutukseen tarvittavasta suuresta datamäärästä. Näiden tuottaminen edistyksellisen neuroverkkojen kehittämiseen on osoittautunut haastavaksi resurssien sekä aikarajojen suhteen. Lisäksi neuroverkkojen monimutkaisten mallien ymmärtämien ja selittäminen loppukäyttäjälle on haastavaa, mikä rajoittaa niiden käyttöä.

Tehokkaampien oppimisalgoritmien ja kehittyneempien arkkitehtuurien kautta neuroverkkojen kehityksessä voidaan odottaa isoja edistysaskeleita sekä mahdollisuuksia käsitellä entistä monimutkaisempia ongelmia. Näiden lisäksi tulosten tulkittavuutta ja neuroverkkojen toiminnan läpinäkyvyyttä olisi tärkeää parantaa, jotta niiden käyttö tulevaisuudessa olisi entistä turvallisempaa ja luotettavampaa. (Compensato 2020.)

Syvä neuroverkko



Kuva 4. Neuroverkkojen rakenne. (Tuominen & Neittaanmäki 2019)

2.5 Modernin tekoälyn historia

Moderni tekoäly kehityksen ensimmäiset askeleet tapahtuivat vuonna 1884, kun Charles Babbage, modernin analyttisen tietokoneen luojana tunnettu brittiläinen matemaatikko, teki merkittäviä edistysaskeleita kohti mekaanista älyä. Babbagen tavoitteena oli kehittää kone, joka voisi jäljitellä ihmisen ajatteluprosesseja. Babbage kuitenkin päätyi siihen johtopäätökseen, että sen aikainen teknologia ei ollut riittävän kehittynyttä tuottamaan konetta, joka voisi täysin jäljitellä ihmisen älykkyyttä. Tämän seurauksena Babbage keskeytti työnsä tällä alueella. Vaikka Babbage ei koskaan saanut valmiiksi konettaan, hänen työnsä ja ideansa loivat perustan myöhemmälle tekoälyn ja tietotekniikan kehitykselle. (Grzybowski et al. 2024.)

1950-luvulla brittiläinen matemaatikko Alan Turing, jota pidetään myös tietojenkäsittelytieteen ja tekoälyn isänä, esitti kysymyksen "Voivatko koneet ajatella?".

Hän kehitti Turingin testin, jonka tarkoituksena oli määrittää, voiko kone jäljitellä ihmisen ajattelua niin, että se vaikuttaisi ihmisen kaltaiselta. Turingin testi oli merkittävä virstanpylväs, sillä se antoi selkeän tavoitteen ja mittarin tekoälyn kehitykselle. (Mijwel 2015.) Turingin esittämä kysymys loi pohjan ensimmäisille toimiville tekoälyohjelmille, jotka saivat syntynsä Christopher Stacheyn ja Dietrich Prinzin toimesta vuonna 1951. Stacheyn kehittämä tammenpeluohjelma ja Prinzin shakkiohjelma olivat ensimmäisiä esimerkkejä siitä, kuinka koneet pystyivät seuraamaan sääntöjä ja tekemään päätöksiä itsenäisesti, vaikka ohjelmat eivät vielä sisältäneet oppivia algoritmeja. (Grzybowski et al. 2024.)

Ensimmäistä kertaa sanaa tekoäly käytettiin Dartmouthin yliopistossa järjestetyssä konferenssissa vuonna 1956. Sen yhtenä järjestäjänä toiminut John McCarthy esitteli termin ”tekoäly”. Konferenssi symboloi modernin tekoäly tutkimuksen syntyä. (Xu et al. 2021.)

Tekoälyn kehitys jatkui 1950-luvun aikana ja sen jälkeen vauhdikkaasti, kun tutkijat ja tiedemiehet suuntasivat huomionsa automaattisen päättelyn ja tekoälyyn perustuvien ohjelmien kehittämiseen. Yksi merkittävimmistä saavutuksista oli Allen Newellin, Herbert A. Simonin ja Cliff Shawnin luoma Logic Theorist -ohjelma, joka kykeni todistamaan 38 teoremaa Russellin ja Whiteheadin klassisesta Principia Mathematica -teoksesta. Logic Theorist oli valtava läpimurto, se vahvisti monien tekoälytutkijoiden uskoa siihen, että ihmisen kaltaisen älykkyyden saavuttaminen koneissa olisi lähitulevaisuudessa mahdollista. Suurista edistysaskeleista huolimatta kävi pian ilmi, että ihmisen kaltaisen älykkyyden jäljitteleminen oli huomattavasti haastavampaa kuin alun perin oli ajateltu. Vaikka loogiseen päättelyyn perustuvat ohjelmat kykenivät ratkaisemaan yksinkertaisia ja rajattuja ongelmia, jäivät monimutkaisemmat ongelmat niiden ulottumattomiin. Yhdeksi merkittäväksi esteeksi muodostui tietokoneiden laskentateho, joka ei tuohon aikaan ollut riittävä käsittelemään suurempia datamääriä ja monimutkaisempia ongelmia. (Xu et al. 2021.)

Tekoälyn kehityksen haasteet johtivat lopulta siihen, että monet projektit eivät tuottaneet odotettuja tuloksia. Tämä johti siihen, että useat rahoittajat ja tutkimusorganisaatiot alkoivat vetäytyä projektien tukemisesta 1960-luvun lopussa. Rahoituksen väheneminen ja yleinen skeptisyys tekoälyyn johtivat niin sanottuun "tekoälytalveen" joka kesti 1980-luvulle asti. Tekoälytalven aikana tekoälytutkimuksen kehitys väheni merkittävästi ja kiinnostus alaa kohtaan hiipui. (Toosi 2021.)

1980-luvulla tekoäly palasi jälleen suureen suosioon, kun yliopistot ja tutkimuslaitokset kehittivät uudenlaisia tekoälyjärjestelmiä. Yksi merkittävimmistä uusista tekoälyjärjestelmistä oli Carnegie Mellon -yliopistossa kehitetty XCON-asiantuntijajärjestelmä, joka on suunniteltu poimimaan automaattisesti tietokonejärjestelmille vaadittavia komponentteja asiakkaan tarpeiden mukaisesti. (Xu et al. 2021.) Samaan aikaan, kun uusia tekoälyjärjestelmiä syntyi 1980-luvulla, suuret valtiot, kuten Yhdysvallat, Iso-Britannia ja Japani investoivat valtavia summia tekoälytutkimukseen. Investoinnit johtivat lopulta tekoälyn kukoistamiseen, joka tunnetaan myös nimellä "AI Boom". Tekoälyteollisuuden investoinnit kasvoivat 1980-luvulla miljoonista dollareista miljardeihin vuosikymmenen loppuun mennessä. Suuret investoinnit auttoivat tekoälyteollisuutta tekemään merkittäviä edistysaskelia ohjelmistoissa ja laitteistoissa. (Toosi et al. 2021.)

Investoinneista ja edistysaskeleista huolimatta monet tekoälyteollisuuden yritykset eivät pystyneet täyttämään lupauksiaan. Esimerkiksi XCON:in kaltaisissa asiantuntijajärjestelmissä huomattiin olevan merkittäviä puutteita. Puutteisiin lukeutuivat muun muassa järjestelmien joustamattomuus, rajallinen soveltuvuus ja kalliit ylläpitokustannukset. (Xu et al. 2021.) Uusissa tekoälyjärjestelmissä havaitut puutteet ajoivat lopulta tekoälytutkimuksen ja -teollisuuden jälleen uuteen tekoälytalveen, joka kesti 1990-luvun puoliväliin saakka. Toinen tekoälytalvi koettiin niin ankarana, että useat tekoälytutkimuksen parissa toimivat tutkijat alkoivat vältellä käyttämästä termiä "tekoäly" ja sen sijaan käyttivät muita termejä kuten "informatiikka" ja "analytiikka". (Toosi et al. 2021.)

1990-luvun aikana tekoäly kehittyi merkittävästi ja keräsi jälleen uutta kiinnostusta alaa kohtaan. Yhtenä keskeisenä käännekohtana oli, kun tutkijat kiinnittivät toisen tekoälytalven aikana huomiota takaisinkytkentäalgoritmiin ja alkoivat soveltaa sitä laajasti neuroverkkojen oppimisongelmiin. Vaikka tekoälyn kehitys oli jälleen uudessa nousussa, oli tutkijoista tullut varovaisempia, mikä johti tekoälytutkimuksen konservatiivisempaan suuntaukseen. Konservatiivisen tekoälytutkimuksen aikakaudella tilastolliset mallit, kuten Hidden Markov Models (HMM), alkoivat saada enemmän huomiota. HMM:n kaltaiset mallit olivat erityisen hyödyllisiä eri sovelluksissa, kuten puheentunnistuksessa, joissa ne mallinsivat havaittua dataa stokastisen eli satunnaisen prosessin avulla. Koska HMM-mallit perustuivat suureen määrään todellista dataa ja tarjosivat matemaattisesti perusteltuja ratkaisuja, ne toivat luotettavuutta tekoälytutkimukseen aikana, jolloin epävarmuus tekoälyn kyvyistä oli vielä vahvasti esillä. (Toosi et al. 2021.)

2000-luvun alussa tietokoneiden laskentatehon kasvu ja internetin tuottamat valtavat datamäärät mahdollistivat uusien tekoälypohjaisten sovellusten kehityksen. Tätä tekoäly kehityksen aikakautta kutsutaan nimellä "Big Data". Big Data:n aikakaudella saataville tuli valtavasti erilaista raakadataa, kuten tekstejä, videoita, äänitiedostoja ja kuvia, sekä osittain käsiteltyä tietoa, kuten sijaintidataa, sosiaalisen median dataa ja sähköisiä potilastietoja. Massiivisia datamääriä alettiin pian soveltaa laajasti eri aloilla, esimerkiksi luonnollisen kielen prosessoinnissa, robotiikassa ja tietokonenäössä. (Toosi et al. 2021.)

Tekoäly keräsi valtavasti kiinnostusta 2000-luvun alkupuolella erilaisten suurten haastekilpailujen kautta. Yksi näistä oli vuonna 2007 järjestetyn DARPA Grand Challenge. Kilpailussa autonomisesti eli itsenäisesti liikkuvat autot osoittivat kykynsä navigoida kaupunkiympäristössä. DARPA Grand Challenge-kilpailu ei ainoastaan osoittanut autonomisten ajoneuvojen potentiaalia, vaan myös herätti valtavasti kiinnostusta alan yrityksissä ja tutkimuslaitoksissa. Tämä johti merkittäviin edistysaskeliin teknologian kehittämisenä. (Martinez et al. 2019.) Seuraava tärkeä virstanpylväs tapahtui vuonna 2011, kun IBM:n kehittämä Watson-järjestelmä voitti Jeopardy! -tietovisailun mestarit Brad Rutterin ja Ken Jenningsin. Voitto oli osoitus tekoälyn kyvystä ymmärtää ja käsitellä luonnollista kieltä

sekä hakea oikeita vastauksia massiivisesta tietokannasta reaaliajassa. (Martinez et al. 2019). Samana vuonna Apple lanseerasi Siri-virtuaaliavustajan, mikä toi tekoälyn osaksi jokapäiväistä teknologiaa. (Toosi et al. 2021.)

2010-luvun puolivälissä tekoälyn kehityksessä tapahtui jälleen valtava harppaus, kun Googlen omistama DeepMind kehitti AlphaGo-tekoälyn, joka vuonna 2016 voitti Go-pelin mestarin Lee Sedolin. AlphaGo:n voitto osoitti, että tekoäly voi oppia ratkaisemaan monimutkaisia ongelmia itseoppimisen kautta ilman ihmiselle tyypillistä strategista ajattelua. (Martinez et al. 2019.)

Viimeisin merkkipaalu tekoälyn historiassa tapahtui vuoden 2022 marraskuussa, kun OpenAi julkaisi ChatGPT- chatbotin. ChatGPT hyödyntää luonnollista kielen käsittelyä tuottaakseen ihmismäisiä vastauksia käyttäjien syötteisiin. Julkaisunsa jälkeen ChatGPT:n käyttö on kasvanut räjähdysmäisesti aina tähän päivään saakka. (Lo 2023.)

2.6 Tekoälyn eettinen näkökulma ja tietosuoja

Tekoälyyn liittyvä teknologinen kehitys on kokenut viime vuosina merkittäviä edistysaskelia, tuoden tekoälyn osaksi tavallisten ihmisten arkea. Tänä päivänä tekoälysovellukset eivät toimi enää vain suljettujen ovien takana, vaan ne ovat integroituneet arkipäivän sovelluksiin, kuten älypuhelimien henkilökohtaisiin assistentteihin, älykotien laitteisiin ja autonomisiin ajoneuvoihin. Lisääntynyt tekoälyn käyttö päivittäisessä elämässämme on tehnyt tekoälyn eettisistä kysymyksistä entistä ajankohtaisempia ja merkityksellisempiä. (Valtioneuvosto 2019.)

Ennen tekoälyyn liittyvien eettisten kysymysten pohdintaa on kuitenkin tärkeä määritellä, mitä etiikka tarkoittaa. Etiikka, kreikaksi ”ethos”, eli vakiintuneet tavat, käsittelee kysymyksiä oikeasta ja väärästä, arvoista sekä hyvän elämän määrittämisestä. Se sisältää periaatteet, säännöt ja normit, jotka ohjaavat päätöksentekoa ja auttavat ratkaisemaan eettisiä dilemmoja, joissa voi olla useita oikeutettuja ratkaisuja. Etiikka ei ole tarkka tiede, vaan monimutkainen alue, jossa ei aina ole yhtä ainoaa oikeaa vastausta, mutta tämä ei tarkoita, että kysymyksiä tulisi käsitellä kevyesti tai huolimattomasti. (Valtioneuvosto 2019.)

Tekoälyn etiikasta puhuttaessa yhdeksi keskeisimmäksi huoleksi on noussut tekoälyn liitettävä rasismi ja puolueellisuus. Tekoälyalgoritmit ovat yleensä itsessään puolueettomia, mutta mikäli algoritmit on koulutettu esimerkiksi rodullisiin ennakkoluuloihin liittyvillä tiedoilla, se voi tuottaa puolueellisia ja epäoikeudenmukaisia tuloksia. Esimerkkitapauksena tekoälyn rasismista toimii Yhdysvalloissa käytetty algoritmi, jolla aikataulutetaan lääkärikäyntejä. Algoritmi ennustaa sille syötettyjen tietojen perusteella, että tummaihoisilla potilailla on korkeampi riski jättää saapumatta lääkäriaikaan. Vaikka algoritmin ennuste on teknisesti ottaen oikea, johtaa se epäoikeudenmukaiseen ratkaisuun, sillä tummaihoisille potilaille annetaan sen perusteella usein pidemmät odotusajat kuin ei-tummaihoisille potilaille. (Shanklin et al. 2022.)

Yksityisyys käsitteenä on saanut erilaisen muodon historian saatossa. Tänä päivänä yksityisyydellä tarkoitetaan lähinnä yksilön hallintaoikeutta siitä, mitä tietoja hänestä tallennetaan ja mitkä näistä tiedoista ovat julkisia. Tekoälyn kontekstissa yksityisyys tarkoittaa lähinnä datan käsittelyä luottamuksellisesti ja tietoturvallisesti. (Tampereen yliopisto 2022.)

Koneoppimisalgoritmien ollessa kykeneväisiä analysoimaan suuria määriä dataa löytäen hienovaraisia tilastollisia yhteyksiä, on noussut huoli yksilöiden henkilökohtaisista ja arkaluontoisista tiedoista. Cambridgen yliopiston tutkimuksessa nousi esiin havainto siitä, miten Facebook-tykkäyksiä perusteella voitiin luotettavasti ennustaa erilaisia henkilökohtaisia ominaisuuksia, kuten etninen tausta, poliittiset näkemykset, seksuaalinen suuntautuminen, uskonto sekä erilaisia persoonallisuuspiirteitä. (Kosinskin et al. 2013.)

Tekoälyn läpinäkyvyys herättää myös huolenaiheita, erityisesti kun otetaan huomioon tekoälyjärjestelmien monimutkaisuus ja laajuus. Läpinäkyvyys tarkoittaa, että tekoälyn toimintaa ja päätöksentekoa tulisi voida ymmärtää ja tarkastella. Tekoälyjärjestelmien läpinäkyvyys saattaa usein olla haastavaa, sillä monien tekoälyjärjestelmien kohdalla yhteyden ymmärtäminen syötteen ja lopputuloksen välillä ei ole selkeää. Tätä kutsutaan "mustan laatikon" ongelmaksi: järjestelmät

saattavat tuottaa päätöksiä ja ennusteita, joiden taustalla oleva logiikka ei ole tarkkailijoiden tai asianosaisten tiedossa. (Council of Europe 2021.)

Tekoälyn kykyä oppia uutta sekä sopeutua uudenlaiseen dataan voi johtaa ennakoinnattomiin seurauksiin ja väärinkäytöksiin. Tämä korostaa tarvetta eettiselle sääntelylle ja tekoälyn vastuulliselle kehittämiselle. Tekoälyn kehityksessä on tärkeää myös varmistaa tekoälyn oikeudenmukainen käyttö. (Compensato 2020.)

2.7 Tekoälyn integroituminen oppimisympäristöön

Plagioinnista on tullut merkittävä huolenaihe tekoälyn sekä koulutuksen yhtälössä. Plagioinnin pystyy tunnistamaan erilaisilla havaitsemissovelluksilla (esim. Turnitin sekä iThenticate), mutta tutkimusten mukaan ChatGPT pystyy kiertämään näitä tunnistuksia luomalla näennäisesti alkuperäistä sisältöä. ChatGPT voi tuottaa myös puolueellista tai väärää informaatiota, mikä aiheuttaa merkittävän uhan akateemiselle rehellisyydelle ja eheydelle. (Lo 2023.) Myös erilaiset tekoälypohjaisen tekstin havainnointityökalut (esim. GPTZero sekä Copyleaks) vaikuttavat riittämättömiltä tunnistamaan ChatGPT:n luomia esseitä. (Chaudhry et al. 2023.)

Muutostarpeet koulutukseen sekä arviointiin ovat väistämättömiä (Birenbaum 2023). Nykyiset arviointityökalut pitävät sisällään muun muassa tietoon perustuvia kokeita, ongelmanratkaisua, kriittisen ajattelun tehtäviä sekä luovaa kirjoitusta. ChatGPT:n kyetessä kirjoittamaan, analysoimaan, kehittämään sekä ratkaisemaan eri tasoisia akateemisia tehtäviä, on haastavaa todentaa opiskelijoiden oppimista ja suoriutumista. Tämä kyseenalaistaa nykyisen suoritusperusteisen arviointijärjestelmän ja luotettavuuden siihen, että koulutuksen läpäisseet henkilöt kykenevät toimimaan työelämässä koulusta hankituilla tietotaidoilla. (Chaudhry et al. 2023.)

On olemassa myös näkökulmia siihen, miten tekoäly on muokannut oppimisympäristöä opettajille ja opiskelijoille positiivisella kannalla. Tutkimuksen mukaan tekoälysovellusten käyttö eri muodoissa osana koulutusta, on antanut opiskelijoille rikkaamman ja palkitsevamman oppimiskokemuksen. Tekoälyä hyödyntävät

opettajat ovat pystyneet tehokkaammin arvioimaan ja antamaan palautetta palautettuihin tehtäviin. Myös opetuksen laatua on pystytty parantamaan tekoälytyökalujen avulla. (Chen et al. 2020.)

Tulevaisuudessa erilaisten tekoälytyökalujen käyttö oppimisympäristössä tulee väistämättä lisääntymään, mikä tuottaa positiivisia ja negatiivisia vaikutuksia. Tekoälytyökalujen oikeaoppisella käytöllä pystytään maksimoimaan opetuksen ja oppimisen laajuus sekä tehokkuus.

2.8 Tekoälyn hyödyntämisen ohjeistukset oppimisympäristössä

Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry on laatinut ammattikorkeakouluille suositukset siitä, miten tekoälyä saa hyödyntää opinnoissa. Arenen suositukset eivät ole kuitenkaan yhteisiä toimintaohjeita ammattikorkeakouluja varten, vaan jokaisen ammattikorkeakoulun tulee laatia itsenäisesti omat toimintaohjeensa. Yleisellä tasolla Arene suosittelee, että ammattikorkeakoulut tukevat ja ohjaavat opiskelijoita tekoälyn käytössä sekä antavat tarvittaessa siihen liittyvää neuvontaa. Opiskelijoita varten tehdyissä ohjeistuksissa Arene suosittelee opiskelijoita hyödyntämään tekoälytyökaluja opinnoissa, mutta opiskelijoiden tulee kuitenkin kiinnittää huomiota seuraaviin asioihin:

- **Vastuu:** Opiskelija on aina itse vastuussa palauttamansa työn sisällöstä.
- **Tieto:** Opiskelijan tulee ymmärtää, että tekoäly on vain ohjelma, jolla on omat rajoitteensa. Opiskelijan tulee olla tietoinen näistä rajoituksista arvioidessaan, milloin ja miten tekoälyä kannattaa hyödyntää.
- **Eettiset periaatteet:** Opiskelijan tulee tekoälyä käyttäessään noudattaa yleisiä eettisiä periaatteita, joihin lukutuvat oikeudenmukaisuus, tasapuolisuus ja muiden kunnioittaminen. (Arene 2023.)

Useat ammattikorkeakoulut ja yliopistot ovat ilmoittaneet ohjeistuksissaan, että tekoälysovellusten käyttö opinnoissa on lähtökohtaisesti sallittua, mutta sen käyttämisestä on aina kerrottava yksityiskohtaisesti. Ohjeistuksissa mainitaan, että opettajien tulee mainita jokaisella opintojaksolla, saako tekoälyä käyttää vai ei. Mikäli tekoälyä saa hyödyntää, opettaja antaa ohjeen opiskelijoilla siitä, miten ja millä tapaa tekoälyä tulisi käyttää. Opiskelijoiden pitää noudattaa opintojakson aikana mainittuja ohjeita tekoälyn käyttöön liittyen. Mikäli opiskelija ei noudata annettuja ohjeita, voidaan se tulkita vilpilliseksi toiminnaksi.

Tekoälyä suositellaan käytettäväksi niin sanotusti ”tukiälynä”. Mikäli tekoälyn käyttö ei ole kiellettyä oppimistehtävässä tai opintojaksolla, voi tekoälyä hyödyntää esimerkiksi tekstin kirjoittamisessa, tiivistämisessä, kääntämisessä ja kielenhuollossa. Ennen varsinaisen oppimistehtävän aloittamista tekoälyä voi käyttää myös sparrauskaverina, jonka avulla opiskelija voi harjoitella erilaisia tilanteita tai syventää tietämystään pyytämällä tekoälyä esittämään kysymyksiä liittyen käsiteltävään aiheeseen. Tekoäly voi tarjota ideoita tehtävien tueksi tai auttaa kehittämään omia ajatuksia eteenpäin antamalla niistä palautetta. Tekoälyä käyttäessä on kuitenkin tärkeää muistaa, että tekoälyn tuottama teksti tai käännös ei aina ole virheetön, joten opiskelijan tulee aina tarkistaa tekstimallien tuottamat vastaukset ja lähteet huolellisesti. (Metropolia, Laurea, Haaga-Helia, Aalto, Tampereen yliopisto.)

3 Haastattelututkimus opettajille

Haastattelumenetelmänä käytettiin puolistrukturoitua teemahaastattelua. Puolistrukturoitu menetelmä mahdollisti osallistujälähtöisen ja joustavan vuorovaikutuksen haastattelijan sekä haastateltavan välillä. Menetelmän avulla varmistettiin, että keskeiset tutkimuskysymykset käsiteltiin, mutta samalla annettiin haastateltaville tilaa syventää keskustelua heidän henkilökohtaisten kokemustensa ja näkemystensä pohjalta. Tämä oli erityisen tärkeää tekoälyn moniulotteisuuden vuoksi. Joustava lähestymistapa mahdollisti tarkentavien kysymysten

esittämisen sekä sen, että haastateltavat saivat keskittyä itselleen tärkeisiin aiheisiin, mikä toi esiin syvällisempiä näkökulmia, kuin tiukasti strukturoitu menetelmä olisi mahdollistanut.

Haastattelukysymysten laatimisessa ja tutkimusmenetelmän valitsemisessa käytimme apuna Tietoarkiston artikkelia (Hyvärinen 2023). Haastattelut toteutettiin yksilöhaastatteluina etäyhteyden välityksellä ja haastateltavat edustivat eri opintokokonaisuuksia, joka mahdollisti kattavan näkökulman keräämisen. Haastattelut kestivät keskimäärin 45 minuuttia ja ne nauhoitettiin tutkimusaineiston luotettavuuden varmistamiseksi. Nauhoitteet litteroitiin tarkasti systemaattista analyysia varten. Litterointi tehtiin sanasta sanaan, jotta kaikki haastateltavien esiin tuomat vivahteet ja näkökulmat saatiin otettua huomioon analyysissä.

Haastatteluiden tavoitteena oli saada tietoa sekä näkemystä siitä, miten tekoälyn käyttö oppimisympäristössä on otettu vastaan opettajien näkökulmasta. Haastattelun alussa haastateltavalle kerrottiin tutkimusaiheen pääkohdat, taustat sekä tavoitteet lyhyesti, ennen varsinaisia haastattelukysymyksiä (liite 2).

3.1 Haastateltavat

Tätä tutkimusta varten haastateltiin kolmea Metropolian ICT-alan koulutusohjelman opettajaa. Valikoimme haastateltavat niin, että jokainen heistä edusti eri opintokokonaisuuden opetusta. Tällä menetelmällä pyrimme saamaan kokonaisvaltaisen kuvan ja analyysin sisältäen erilaisia näkökulmia tutkimusaiheeseen liittyen. Haastateltavia lähestyttiin sähköpostilla, jossa kerrottiin insinööriyön keskeisimmät tutkimuskysymykset (liite 1).

Haastattelut toteutettiin etäyhteydellä kevään ja syksyn 2024 aikana. Valitsimme etäyhteyden, jotta haastattelun ajankohta ja paikka ei olisi haasteena haastattelun järjestämiselle. Haastateltavien tiedot on anonymisoitu, eikä haastateltavia pysty identifioimaan vastausten perusteella. Perusteena tälle on GDPR-asetuk-

sen mukaisen henkilörekisterin keräämisen välttäminen sekä haastateltavien yksityisyyden säilyttäminen. Muut tiedot, puheenaiheet tai aspektit, mitä haastattelujen aikana käytiin läpi eivät ole olennaisia tämän tutkimuksen kannalta.

3.2 Kysymysten asettelu ja tavoitteet

Jaoimme haastattelukysymykset kolmeen eri lohkoon. Ensimmäisen lohkon tarkoituksena oli saada tietoa yleisellä ja henkilökohtaisella tasolla siitä, minkälaisia keskusteluja ja tunteita tekoäly on nostattanut. Toisen lohkon tarkoituksena oli selvittää, käytetäänkö tekoälyä hyödyksi opettajien työtehtävissä ja jos käytetään niin miten, onko opettajat suositelleet tekoällyn käyttöä opiskelijoille ja miten opettajat tunnistavat tekoällyllä tehdyt tehtävät. Kolmannen osion tarkoitus oli futuristinen keskustelu siitä, miten tekoällyn vaikutukset näkyvät tulevaisuudessa ICT-alalla sekä opiskelijoiden oppimisprosessissa.

Näillä osioilla ja kysymyksillä saimme tärkeää tietoa tekoällyn tuomista vaikutuksista kokonaisvaltaisesti oppimisympäristössä. Kokonaisvaltaisen tutkimuksen perusteella on myös aiheellista miettiä, miten koulutusohjelmaa, tehtäviä sekä opintoja on tarpeellista muokata, jotta koulutus voisi vastata nykypäivän teknologiaa ja koulutuksen tavoitteita.

Tekoäly on nopeasti kehittynyt osaksi niin työelämää kuin koulutustakin, ja sen merkitys vain kasvaa tulevaisuudessa. Haastattelututkimuksen tarkoituksena oli paitsi ymmärtää, miten opettajat hyödyntävät tekoälyä opetuksessa, myös tunnistaa niitä haasteita, joita tekoällyn käyttö tuo mukanaan. Näitä ovat esimerkiksi tekoällyllä tuotettujen töiden tunnistaminen, eettiset kysymykset sekä tekoällyn rooli opetussuunnitelmien kehittämisessä. Tekoällyn avulla voidaan mahdollisesti parantaa oppimisprosessia ja mukauttaa opetusta opiskelijoiden yksilöllisiin tarpeisiin, mutta se myös herättää kysymyksiä siitä, miten opetuksen ja arvioinnin käytännöt on välttämätöntä muuttaa tulevaisuudessa.

3.3 Haastattelututkimuksen analysointi

Haastatteluaineiston analyysi suoritettiin sisältöanalyysin avulla. Litteroidut nauhoitukset haastatteluista käytiin läpi systemaattisesti, jolloin toistuvat teemat ja havainnot tutkimuskysymyksiin liittyen olivat helposti yhtenäistettävissä. Sisältöanalyysi jaettiin haastattelukysymysten tapaan kolmeen lohkoon. Analyysin aiheita oli tekoälyn käyttö oppimisympäristössä, tekoälyn hyödyntäminen opetuksessa sekä näkemys tekoälyn roolista tulevaisuudessa opetuksessa ja oppimisprosessissa. Analyysin aikana kiinnitettiin huomiota yhtenäisiin ja eriäviin kantoihin eri opintokokonaisuuksien välillä, mutta myös siihen, mitkä näkemykset olivat yhteneviä kaikkien haastateltavien kesken. Tällaisia teemoja olivat esimerkiksi tekoälyn käytön huomioiminen tehtävien ja opintojen suunnittelussa, opiskelijoiden tekoälyn käytön havainnoiminen sekä tulevaisuuden näkemykset tekoälyn tuomista vaikutuksista. Analyysin perusteella aineistosta nousi esiin useita keskeisiä havaintoja, jotka tukevat tutkimuskysymyksiä.

4 Kyselytutkimus ICT-alan opiskelijoille

Tätä tutkimusta varten toteutettiin kvantitatiivinen kyselytutkimus. Valitsimme kvantitatiivisen tutkimusmenetelmän, jotta saisimme kerättyä laajan ja yleistettävissä olevan aineiston opiskelijoiden kokemuksista sekä mielipiteistä tekoälyn käytöstä oppimisympäristössä. Tämä menetelmä mahdollisti laajan osallistujajoukon tavoittamisen sekä aineiston käsittelyn tilastollisin menetelmin, mikä lisäsi tutkimuksen luotettavuutta ja tulosten yleistettävyyttä. Kysely toteutettiin anonyymisti eikä vastaajia ole mahdollista identifioida vastausten perusteella, mikä rohkaisi vastaajia vastaamaan rehellisesti ja avoimesti.

4.1 Kyselytutkimuksen kohde ja tavoitteet

Kyselytutkimuksen kohderyhmänä oli Metropolian ICT-alan koulutusohjelman opiskelijat. Tutkimuksen päätavoitteena oli kartoittaa opiskelijoiden henkilökohtaisia näkemyksiä ja kokemuksia tekoälyn kokonaisvaltaiseen käyttöön opetusympäristössä.

Kyselytutkimuskysymysten avulla halusimme erityisesti selvittää, miten tekoälyä käytetään opiskeluprosessin tukena, minkälaisia vaikutuksia sillä on opiskelijoiden motivaatioon sekä millaisia mahdollisuuksia ja haasteita opiskelijat kokevat tekoälyn tuovan mukanaan. Näiden aspektien lisäksi tällä kyselyllä pyrittiin tarkastelemaan opiskelijoiden näkemyksiä tekoälyn vaikutuksista tulevaisuudessa sekä yleisellä että koulutus pohjaisella tasolla. Tekoälyn kehityksen ja yleistymisen myötä on tärkeää ymmärtää, miten opiskelijat suhtautuvat ja käyttävät sitä omassa oppimisprosessissa.

4.2 Tutkimusaineiston keräys

Tutkimusaineisto kerättiin sähköisellä kyselylomakkeella syksyn 2024 aikana. Olimme yhteydessä kolmeen eri opettajaan, jotka jakoivat kyselykutsun (Liite 3) eri lukuvuosien opiskelijoille Metropolian sisäisen viestintäkanavan kautta. Kyselykutsun yhteydessä annettiin tiedot insinööriyön aiheesta, kyselyn sisällöstä sekä osallistujien oikeuksista. Opiskelijoita informoitiin siitä, että kyselylomakkeen täyttäminen veisi arviolta 5–10 minuuttia ja että osallistuminen on täysin vapaaehtoista. Korostimme vastaajien anonymiteetin säilymistä: kyselyistä saatua dataa ei luovutettaisi ulkopuolisille ja se hävitettäisiin asianmukaisesti insinööriyön valmistuttua. Kyselyyn osallistujille annoimme myös vapauden keskeyttää kysely, milloin tahansa ilman erillistä syytä.

Kyselytutkimus sisälsi 15 pakollista monivalintakysymystä ja kaksi avointa kysymystä. Monivalintakysymykset käsittelivät pääasiassa opiskelijoiden taustaa, kokemuksia ja näkemyksiä tekoälyn käytöstä oppimisympäristössä sekä tekoälyn vaikutusta oppimismotivaatioon ja -tehokkuuteen. Kyselytutkimuksen lopussa oli kaksi avointa kysymystä, joiden avulla pyrittiin saamaan syvällisempiä vastauksia. Näissä avoimissa kysymyksissä opiskelijat saivat ilmaista kokemuksiaan tekoälyn vaikutuksista sekä esittää yleisiä ajatuksia tekoälystä.

4.3 Kyselytutkimuksen analysointi

Kyselytutkimuksen aineisto analysoitiin käyttäen kvantitatiivisin ja kvalitatiivisin menetelmin. Pakollisten monivalintakysymysten kohdalla käytettiin kvantitatiivista menetelmää, joiden tilastollinen käsittely sisälsi seuraavat vaiheet:

1. Prosenttiosuuksien laskeminen: Eri vastausvaihtoehtojen esiintymistiheyttä tarkasteltiin prosenttiosuuksina.
2. Ympyrädiagrammi: Havainnollistimme eri kysymysten vastausjakaumaa ympyrädiagrammin avulla. Eri värit visualisoivat prosenttiosuuksia sekä jakautumia selkeästi. Tämän menetelmän ansiosta vastausvaihtoehtojen yleisyyttä on helpompi visualisoida.

Avoimien kysymysten kohdalla käytettiin kvalitatiivista menetelmää:

1. Sisällön analyysi: Aineiston systemaattinen tarkastelu sekä vastauksien luokittelu.
2. Teemoittelu: Merkityksellisten teemojen havaitseminen erojen ja yhtäläisyyksien näkökulmasta kokonaisvaltaisen ymmärryksen saavuttamiseksi.

5 Tulokset

Tässä luvussa käsitellään sekä haastattelu- että kyselytutkimuksen tulokset. Luvussa avataan yksityiskohtaisesti molempien tutkimusmenetelmien kysymyksiä ja niihin saatuja vastauksia. Haastattelujen ja kyselyiden tulosten syvällisempi analyysi käydään läpi luvussa 6 johtopäätökset ja pohdinta.

5.1 Haastattelututkimuksen tulokset

Haastattelututkimukseen osallistui kolme opettajaa Metropolian ammattikorkeakoulusta. Haastateltavat edustivat ICT-alan eri opintokokonaisuuksia, jotta oli mahdollista luoda kattava näkemys tekoälyn vaikutuksista. Haastattelukysymykset on jaettu kolmeen eri lohkoon.

5.1.1 Yleiset ajatukset tekoälystä

- **Minkälaisia kahvipöytäkeskusteluja tekoälyn lisääntynyt käyttö on herättänyt opettajien keskuudessa?**

Haastateltavat kertoivat käyneensä runsaasti keskusteluja muiden opettajien kanssa kevään 2023 aikana. Tekoälyn lisääntynyt käyttö herätti opettajien keskuudessa innostusta sekä huolta. Opettajien näkökulmat olivat pääsääntöisesti optimistisia, ja kaikki haastateltavat olivat innostuneita tekoälyn tuomista mahdollisuuksista. Kahvipöytäkeskusteluissa pohdittiin aluksi, pitäisikö tekoälyn käyttö rajoittaa tai jopa kieltää, mutta pian ymmärrettiin, että tekoäly on tullut jäädäkseen. Samoihin aikoihin oppilaitokset ja rehtorineuvostot reagoivat tekoälyn lisääntyneeseen käyttöön julkaisemalla ohjeistuksia siitä, miten tekoälyä voi hyödyntää oppimisympäristössä. Ohjeistuksien kerrottiin toimineen eräänlaisena käännekohtana ja pian opettajat alkoivat integroida tekoälyä yhä laajemmin osaksi opetussuunnitelmaa. Opetussuunnitelman uudistamisen yhteydessä alettiin miettimään, minkälaisia tehtäviä opiskelijoille tulisi antaa, etteivät opiskelijat käyttäisi tekoälyä väärin. Huolena oli erityisesti se, että oppivatko opiskelijat tekemään tehtäviä itsenäisesti vai tukeutuvatko he liikaa tekoälyyn. Haastateltavat kertoivat myös, että moni opettaja ei ollut vielä kevään 2023 aikana itse käyttänyt tekoälyä aktiivisesti työssään, mikä tarkoitti sitä, että opettajien tulisi itse oppia, miten tekoälyä pystyttäisiin hyödyntämään kokonaisvaltaisesti oppimisympäristössä.

- **Mitä tunteita tai ajatuksia opiskelijoiden lisääntynyt tekoälyn käyttö herättää sinussa opettajana?**

Kaikki haastateltavat kertoivat suhtautuvansa tekoälyyn pääasiassa positiivisesti ja heidän vastauksissaan nousi esiin hämmästys tekoälyn hurjasta kehitysnopeudesta. Haastateltavat kertoivat havainneensa nopeasti, että tekoälystä on merkittävää hyötyä, kunhan tekoälylle osataan esittää tarpeensa ja kysymyksensä oikein. Yksi haastateltavista mainitsi osallistuneensa keväällä 2023 tekoäly- ja robotiikkakurssille, jonka hän koki olleen hyödyllinen opettajatyössään. Kokemus

avasi hänen silmiään tekoälyn mahdollisuuksille opetuksessa, ja hän kertoi olevansa iloinen siitä, että opiskelijat olivat alkaneet nopeasti hyödyntää tekoälytyökaluja oppimisprosessissaan.

Tekoälytyökalujen käyttö herätti kuitenkin myös huolta haastateltavien keskuudessa. Yksi suurimmista huolenaiheista liittyi opiskelijoiden keskittymiskyvyn heikkenemiseen ja sen vaikutuksiin oppimisessa. Keskusteluissa on noussut esiin ajatus siitä, että teknologian, kuten laajojen kielimallien, käyttö voi osaltaan vaikuttaa tähän muutokseen. Haastateltavat kertoivat ollessaan huolissaan siitä, miten syvälinen oppiminen säilyy tulevaisuudessa, kun opiskelijat lähestyvät tehtäviä ja tiedonhankintaa yhä enemmän teknologian kautta.

Vaikka tekoäly on tehokas työkalu, haastateltavat korostivat tarvetta opastaa opiskelijoita sen vastuullisessa käytössä. Ilman tietoisuutta mahdollisista riskeistä opiskelijat voivat ajautua käyttämään tekoälyä väärin tai luottaa siihen liikaa. Haastateltavat korostivat, että vastuu tuotetun tekstin oikeellisuudesta on aina opiskelijalla itsellään. Tekoäly voi olla apuna, mutta opiskelijan on tarkistettava ja ymmärrettävä lopputulos. Teknologia sinällään ei ole ongelma, vaan se, miten sitä käytetään ja kuinka hyvin opiskelijat ymmärtävät sen vaikutukset.

5.1.2 Tekoäly työkaluna oppimisympäristössä

- **Oletko opettajana hyödyntänyt tekoälyä oppimisympäristössä esimerkiksi opintojen suunnittelussa, arvioinnissa tai jossain muussa? Missä ja miten?**

Haastatteluissa mainittiin, että tekoälyä käytetään pääsääntöisesti laajasti opintojen suunnittelussa, arvioinnissa ja opetusmateriaalien sisällöntuotannossa. Yksi haastateltava mainitsi opettajien jakautuneen kahteen eri ryhmään tekoälyn käytön suhteen; osa opettajista ei hyödynnä tekoälyä juurikaan, kun taas toiset ovat ottaneet tekoälyn laajamittaiseen käyttöön. Opettajien käyttökohteita tekoälylle ovat olleet opintojen suunnittelu, kurssien rakenteiden tarkastaminen, luentomateriaalien runkojen laatiminen sekä esseiden autenttisuuden varmistaminen.

”Tekoälytyökalut tarjoavat nopeasti apua haastaviin termeihin ja ongelmiin, ja ne rikastuttavat opetuksen sisältöä tuomalla uusia ideoita”

– Haastattelussa esiin tullut kommentti.

Lisäksi haastateltavat huomioivat, kuinka tekoälyn käyttö on muuttanut opiskelijoiden työskentelytapoja. Erään haastateltavan kommentti korosti, että muutama vuosi sitten tärkein työkalu oli Google, mutta nyt keskeistä on osata kirjoittaa oikeanlainen kysymys tekoälylle. Tämä kehitys tuo merkittäviä etuja opiskelijoille, jotka oppivat hyödyntämään tekoälyä tehokkaasti. Kaiken kaikkiaan haastateltavat kokevat, että tekoäly tarjoaa runsaasti mahdollisuuksia oppimisympäristöön. Silti sen käyttö vaatii edelleen ohjausta ja kehittämistä, erityisesti opiskelijoiden arvioinnin ja tekoälyn eettisen käytön osalta.

- **Oletko suositellut opiskelijoiden käyttävän tekoälyä tehtäviin tai tiedonhankintaan liittyen? Minkälaisiin tehtäviin tekoälyn käyttö sopii mielestäsi parhaiten?**

Kaikki haastateltavat suosittelivat tekoälyn käyttöä opiskelijoille. Heidän mukaansa tekoäly sopii parhaiten esimerkiksi käsitteiden ymmärtämiseen, tiedonhakuun, kielenhuoltoon ja pitkien tekstien tiivistämiseen. Haastatteluissa korostui myös maininta, siitä miten suuri apu tekoälystä on ohjelmointitehtävissä, sillä tekoäly ehdottaa usein valmiita koodinpätkiä kommentteineen, mikä nopeuttaa koodin kirjoittamista huomattavasti. Yksi haastateltava kuitenkin ilmaisi huolensa, siitä jos tekoälyä käytetään liikaa ohjelmoinnissa, saattaa se heikentää merkittävästi ongelmanratkaisukykyä ja johtaa siihen, että opiskelija ei itse ymmärrä logiikkaa koodin takana. Haastatteluissa mainittiin, että tekoälystä on apua erityisesti lukihäiriöstä kärsivien opiskelijoiden oppimiseen, sillä tekoäly selkeyttää ja jäsentää tekstiä parantaen ymmärrystä ja oppimiskokemusta. Myös niille, joiden äidinkieli ei ole suomi, tekoälystä on tullut erinomainen työkalu kieliopin tarkastamiseen.

Haastateltavat eivät halua, että opiskelijat tuntisivat syyllisyyttä tekoälyn käytöstä, vaan näkevät sen osana modernia oppimisympäristöä, mikäli tekoälyä käytetään vastuullisesti oppimisen tukena.

- **Miten tunnistat tekoälyä käyttävät tekoälyllä tehdyt tehtävät?**

Haastateltavien mukaan kaikkia tekoälyn avulla tehtyjä tehtäviä ei ole mahdollista tunnistaa. Vaikka joitakin merkkejä voidaan havaita, kuten opiskelijoiden äkillinen arvosanojen nousu esimerkiksi kahdesta neljään, tekoälyn käyttö jää toisinaan mysteeriksi.

Haastateltavat kertoivat opiskelijoiden palauttaneen tehtäviä, joissa tekoälyn käyttö on käynyt selvästi ilmi. Joissakin tapauksissa opiskelijan tekstistä tuli esiin asiayhteyksiä, jotka eivät vastanneet opetuksessa tai tehtävänannossa käsitellyjä teemoja. Haastateltavat ovat huomanneet myös, että tekoälyn tuottamassa sisällössä saatetaan toistaa tiettyjä rakenteita tai ilmaisuja, jotka antavat helposti ilmi tekoälyä käyttävän opiskelijan. Haastateltavat kertovat käyttävänsä opiskelijan tuntemustaan hyödyksi havainnoidessaan tekoälyn käyttöä. Mikäli opiskelijan töiden laatu tai tekstin tyyli on selkeästi muuttunut, voidaan arvioida, onko vastaus tekoälyn vai opiskelijan tuottamaa. Haastateltavien mukaan yksi helpoimmin huomattavista virheistä on tyyllinen tekstin muotoilu. Mikäli teksti sisältää eriväristä, -kokoista tai erilaisella fontilla muotoiltua tekstiä, on se mahdollisesti kopioitu tai muokattu huolimattomasti tekoälyn avulla.

Haastateltavat kuitenkin korostivat, että avoin keskustelu opiskelijoiden kanssa on tärkeää. Opettajan ja opiskelijoiden välillä käydään usein rehellisiä keskusteluja siitä, missä määrin tekoälyä on hyödynnetty oppimistehtävissä. Lisäksi tätä kysymystä käsiteltäessä haastateltavat muistuttivat, että mikäli tekoälyä on käytetty tehtävän tekemisessä, tulee tehtävässä mainita yksityiskohtaisesti, miten ja missä tekoälyä on käytetty.

5.1.3 Tekoälyn vaikutus opintoihin

- **Minkälaisia myönteisiä ja kielteisiä asioita tekoälyn yleistymisen tuo ICT-alan alan tulevaisuuteen tai opintoihin?**

Haastateltavien mukaan tekoäly tuo mukanaan runsaasti myönteisiä ja kielteisiä asioita ICT-alan tulevaisuuteen ja opintoihin. Myönteisinä asioina ICT-alalla haastateltavat kokevat automaation sekä tehokkuuden. Automaation avulla rutiinimaiset työtehtävät hoituisivat helposti ja näin saataisiin lisää aikaa syvällisempää osaamista vaativiin työtehtäviin. Kielteisinä asioina haastateltavat mainitsivat opiskelijoiden ja ICT-uralla työskentelevien luovuuden rajoittumisen, keskittymiskyvyn heikkenemisen ja syvällisen oppimisen, sekä kehittämisen haasteet. Näiden lisäksi vastauksissa kävi ilmi huoli, että oppimisen taito voi jäädä hyvin pinnalliseksi, mikäli tekoälyä käytetään liikaa.

”Mitä jos tekoälyn tuottamiin vastauksiin luotetaan liikaa sen sijaan että käytettäisiin ja kehitettäisiin omia ajattelutaitoja?”

- Haastatteluissa esiin tullut kommentti.

Tekoälyllä mainittiin olevan mahdollisuudet toimia pedagogisena menetelmänä auttaen opiskelijoita paremman suomen ja englannin kielen ilmaisuun ja rikastamaan näkökulmia opintomateriaalien käsittelyssä. Tämä kuitenkin herätti kuitenkin yhdellä haastateltavalla kysymyksen siitä, voiko pedagogisia tavoitteita saavuttaa tekoälyn avulla.

- **Miten opettajana arvioisit tekoälyn vaikuttavan opiskelijoiden oppimisprosessiin?**

Haastateltavien mukaan tekoälyn vaikutusta opiskelijoiden oppimisprosessiin on vielä vaikea arvioida kokonaisuutena, vaikka useita potentiaalisesti myönteisiä vaikutuksia on jo nähtävissä. Suurimmat vaikutukset näkyvät kuitenkin vasta pidemmällä aikavälillä. Yksi haastateltava mainitsi opiskelijoiden arvosanojen

nousseen ja totesi myös tekoälyn tuoneen tasa-arvoa oppimisprosessiin. Opettajien keskuudessa on herännyt paljon kysymyksiä siitä, miten tekoälyn voisi integroida opetukseen parhaalla mahdollisella tavalla niin, että sen käyttö tukee opiskelijoiden oppimista ja kehittymistä työelämää varten.

- **Vapaa sana aiheeseen liittyen**

Haastateltaville annettiin vapaus ilmaista vapaata sanaa liittyen tekoälyn käyttöön oppimisympäristössä. Näitä teemoja sekä asianhaaroja tuodaan enemmän ilmi luvussa 7. Johtopäätökset ja pohdinta.

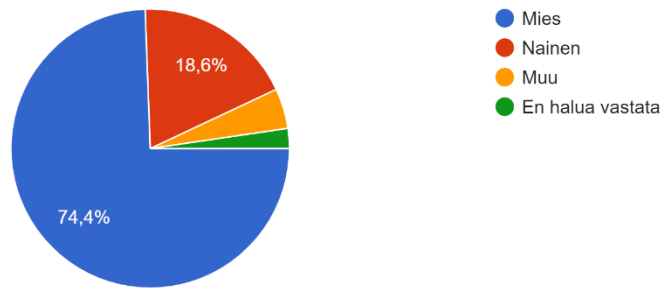
5.2 Kyselytutkimuksen tulokset

Kyselyyn osallistui yhteensä 43 opiskelijaa, mikä tarjosi riittävän otannan luotettavan analyysin toteuttamiseksi. Tällä osallistujamäärällä oli mahdollista saada tutkimukseen erilaisia näkökantoja sekä johtopäätöksiä ICT-alan opiskelijoiden näkemyksistä. Kyselytutkimuksen vastaukset on jaettu 5 eri osa-alueeseen. Monista vastauksista pystyi selkeästi havainnoimaan, että opiskelijoiden yhtenevä mielipide. Myös avoimissa kysymyksissä oli havaittavissa yhteneväisiä teemoja sekä mielenkiintoisia yksittäisiä vastauksia.

5.2.1 Taustoittavat kysymykset

Ensimmäiset kolme kysymystä toimivat taustoittavina kysymyksinä, joilla selvitettiin osallistujan sukupuoli, ikä ja opintojen aloitusvuosi.

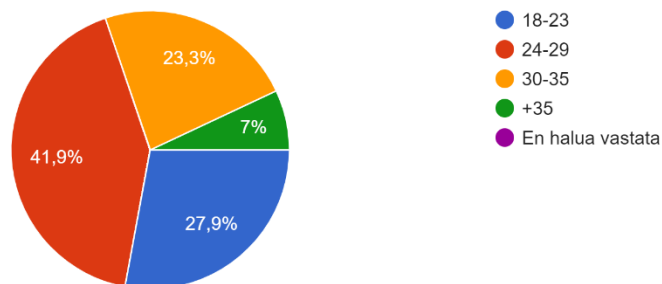
1. Olen
43 vastausta



Kuva 5. Sukupuoli.

- Kysymyksellä sukupuolesta pyrittiin kartoittamaan kyselyyn vastanneiden sukupuolijakauma. Tulosten perusteella suurin osa vastaajista oli miehiä (74,4 %), kun taas naisia oli 18,6 % ja muun sukupuolisia 4,7 %. Loput vastaajista (2,3 %) eivät halunneet kertoa sukupuoltaan.

2. Minkä ikäinen olet?
43 vastausta

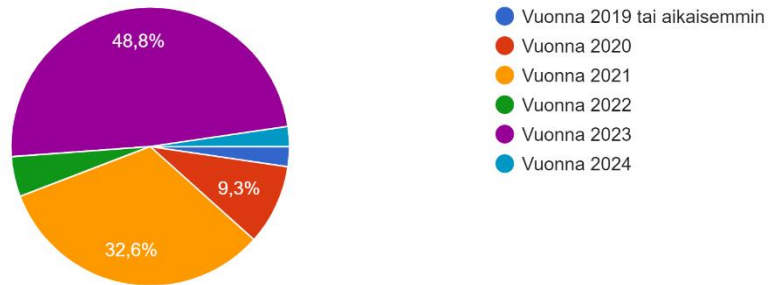


Kuva 6. Ikä.

- Kysymyksellä iästä pyrittiin selvittämään kyselyyn vastanneiden ikäjakama, jotta voitiin arvioida vastaajien edustavuutta eri ikäryhmien osalta. Tulokset osoittavat, että valtaosa vastaajista oli 18–29-vuotiaita (69,8 %), kun taas loput 30,3 % edustivat yli 30-vuotiaita.

3. Minä vuonna aloitit tieto- ja viestintäteknikan opinnot Metropolian Ammattikorkeakoulussa?

43 vastausta



Kuva 7. Opintojen aloitusvuosi.

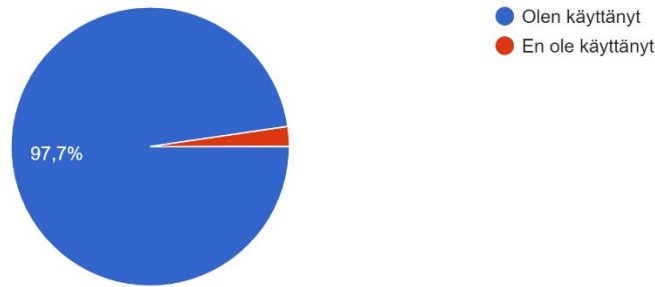
- Kysymyksellä pyrittiin selvittämään kyselyyn vastanneiden opintojen aloitusvuosi, jotta voitiin arvioida sen mahdollisia vaikutuksia vastauksiin. Tuloksista selviää, että puolet vastaajista oli aloittanut opintonsa vuonna 2023 tai sen jälkeen (51,1 %). Kolmasosa oli aloittanut vuonna 2021 (32,6 %), ja loput 16,3 % olivat aloittaneet vuosien 2020, 2021 ja 2022 aikana. Opintojen aloitusvuosi voi vaikuttaa vastausten taustalla, sillä tekoälytyökalut, kuten ChatGPT, yleistyivät huomattavasti vuoden 2022 lopussa, mikä saattaa vaikuttaa erityisesti opintoihin ja opiskelutapoihin.

5.2.2 Tekoäly ja opinnot

Toisessa osiossa kysymyksillä 4 ja 5 pyrimme selvittämään, ovatko kyselyyn vastanneet opiskelijat hyödyntäneet tekoälyä opintojensa aikana: onko sitä käytetty, ja jos on, niin kuinka usein.

4. Oletko käyttänyt tekoäly opiskeluidesi aikana?

43 vastausta

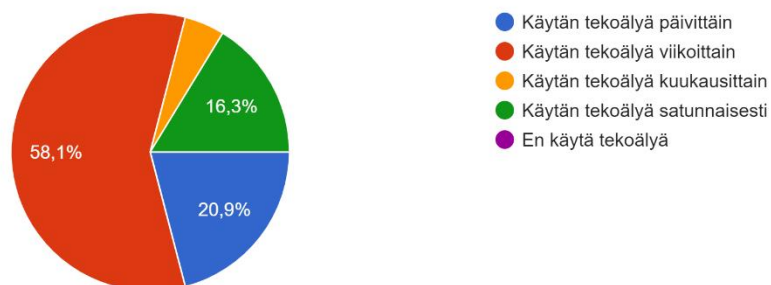


Kuva 8. Oletko käyttänyt tekoälyä opiskeluidesi aikana.

- Tällä kysymyksellä pyrittiin selvittämään kyselyyn vastanneiden kokemuksia tekoälyn käytöstä opiskeluiden aikana. Vastanneista 97,7 % myönsi käyttäneensä tekoälyä opintojensa aikana.

5. Kuinka usein käytät tekoälyä?

43 vastausta



Kuva 9. Kuinka usein käytät tekoälyä.

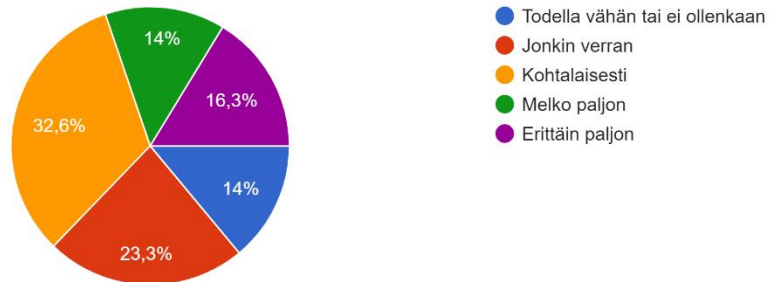
- Kysymyksellä haluttiin selvittää, kuinka usein kyselyyn vastanneet käyttävät tekoälyä jokapäiväisessä elämässään. Tulokset osoittavat, että suurin osa vastaajista (79 %) käyttää tekoälyä päivittäin tai viikoittain. Vain 21 % vastaajista ilmoitti käyttävänsä tekoälyä kuukausittain tai satunnaisesti.

5.2.3 Tekoälyn vaikutus oppimiseen

Kolmannessa osiossa kartoitimme tekoälyn tuomia vaikutuksia opiskelijoiden oppimiseen, opiskelumotivaatioon ja tehokkuuteen. Näiden lisäksi kysyimme myös, miten paljon opiskelijat luottavat tekoälyn antamiin vastauksiin.

6. Onko tekoälyllä ollut vaikutusta oppimiseesi?

43 vastausta

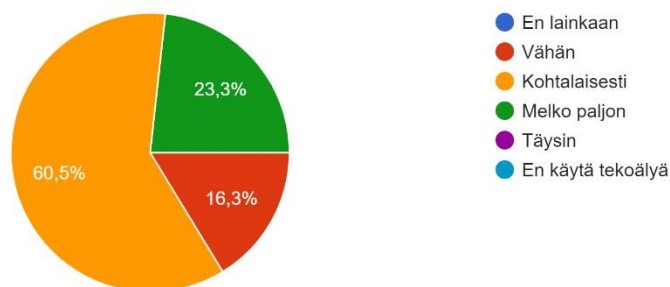


Kuva 10. Onko tekoälyllä ollut vaikutusta oppimiseesi?

- Kysymyksellä pyrittiin selvittämään opiskelijoiden omaa näkemystä siitä, kuinka paljon tekoälyllä on ollut vaikutusta heidän oppimiseensa. Vastaukset jakoutuivat tasaisesti kaikkien vastausvaihtoehtojen kesken.

7. Miten paljon luotat tekoälyn antamiin vastauksiin tai ratkaisuihin?

43 vastausta

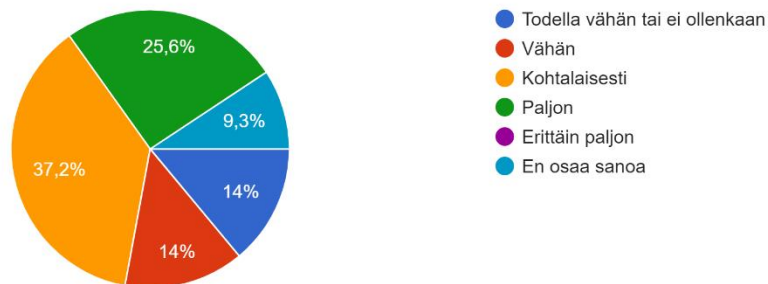


Kuva 11. Miten paljon luotat tekoälyn antamiin vastauksiin tai ratkaisuihin?

- Kysymyksellä oli tarkoitus kartoittaa opiskelijoiden luottamusta tekoälyn tuottamiin vastauksiin tai ratkaisuihin. Vastanneista yli puolet (60,5 %) vastasi luottavansa tekoälyn antamiin ratkaisuihin kohtalaisen paljon, neljäsosa vastanneista luotti melko paljon (23,3 %) ja loput vastasivat luottavansa tekoälyyn vähän (16,3 %).

8. Miten tekoäly on vaikuttanut opiskelumotivaatioosi?

43 vastausta

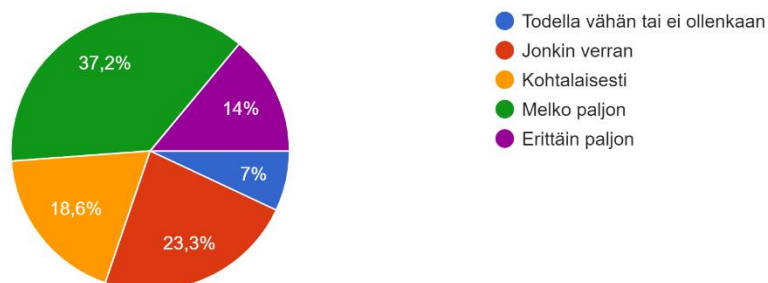


Kuva 12. Miten tekoäly on vaikuttanut opiskelumotivaatioosi?

- Kysymyksellä oli tarkoitus kartoittaa opiskelijoiden omaa näkemystä siitä, miten tekoäly on vaikuttanut heidän omaan opiskelumotivaatioonsa. Vastajista 62,8 % koki, että tekoäly on vaikuttanut opiskelumotivaatioon kohtalaisesti tai paljon. 28 % arvioi vaikutuksen olevan vähäinen, hyvin vähäinen tai olematon, ja 9,3 % ei osannut arvioida tekoälyn vaikutusta.

9. Onko tekoälyllä ollut vaikutusta opiskeluidesi tehokkuuteen?

43 vastausta



Kuva 13. Onko tekoälyllä ollut vaikutusta opiskeluidesi tehokkuuteen?

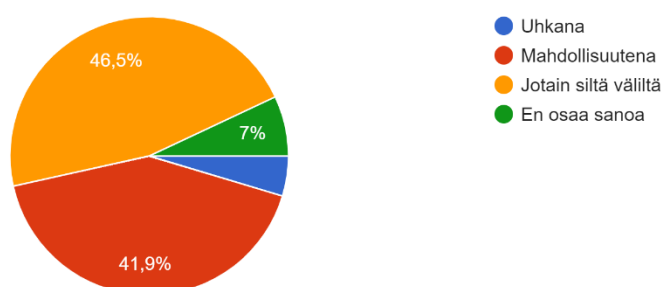
- Kysymyksellä oli tarkoitus kartoittaa opiskelijoiden omaa näkemystä siitä, kuinka paljon tekoälyllä on ollut vaikutusta heidän omaan opiskelutehokkuuteensa. Vastanneista puolet (51,2 %) kokivat tekoälyn vaikuttaneen opiskelujen tehokkuuteen melko/erittäin paljon. Loput vastauksista jakautuivat tasaisesti muiden vastausvaihtoehtojen kesken.

5.2.4 Tekoäly ja tulevaisuus

Neljännessä osiossa selvitimme opiskelijoiden näkemyksiä liittyen tekoälyn tulevaisuuteen. Haimme kysymyksissä tarkempaa tietoa, koetaanko tekoäly opinnoissa uhkana vai mahdollisuutena, uskotaanko tekoälyn vaikuttavan ICT-alan opintoihin, sekä selvitimme, tulisiko opiskelijoiden mielestä tekoälyn käyttöä opettaa kouluissa.

10. Näetkö tekoälyn tieto- ja viestintätekniiikan opinnoissa uhkana vai mahdollisuutena?

43 vastausta

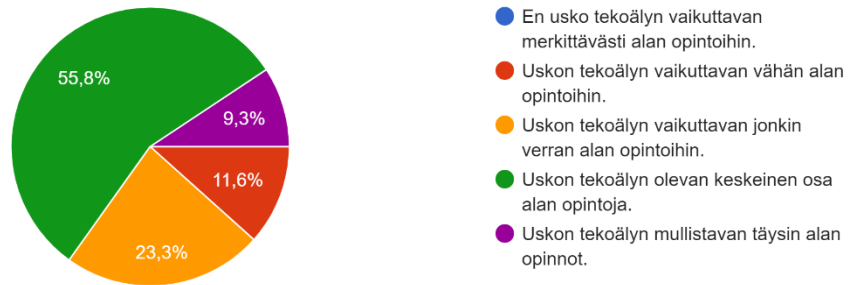


Kuva 14. Näetkö tekoälyn tieto- ja viestintätekniiikan opinnoissa uhkana vai mahdollisuutena?

- Kysymyksellä haluttiin kartoittaa opiskelijoiden omaa näkemystä siitä, miten he kokevat tekoälyn vaikuttavan ICT-alan opintoihin. Vastaukset jakautuivat tasaisesti (jotain siltä väliltä) 46,5 % ja (mahdollisuutena) 41,9 % vastausvaihtoehtojen kanssa. Loput vastauksista jakautuivat (uhkana) 4,7 % ja (en osaa sanoa) 7 % vastausvaihtoehtojen välille

11. Miten uskot tekoälyn vaikuttavan tieto- ja viestintätekniikan alan opintoihin tulevaisuudessa?

43 vastausta



Kuva 15. Miten uskot tekoälyn vaikuttavan tieto- ja viestintätekniikan alan opintoihin tulevaisuudessa?

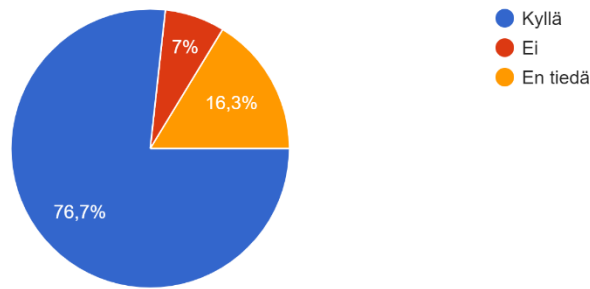
- Kysymyksellä oli tarkoitus kartoittaa opiskelijoiden omaa näkemystä siitä, miten he kokevat tekoälyn vaikuttavan ICT-alan opintoihin tulevaisuudessa. Kaikki kyselyyn vastanneet olivat yhtä mieltä siitä, että tekoäly vaikuttaa tulevaisuudessa tieto- ja viestintätekniikan alan opintoihin. Valtaosa (79,1 %) uskoi, että vaikutus on merkittävä tai kohtalainen, kun taas 11,6 % arvioi vaikutusten olevan vähäisiä. Lisäksi 9,3 % vastaajista katsoi, että tekoäly mullistaa alan opinnot täysin.

5.2.5 Perehtyminen tekoälyyn

Viidennessä osiossa kartoitimme opiskelijoiden mielipidettä siitä, pitäisikö tekoälyn käyttöä opettaa kouluissa ja siitä, ovatko opiskelijat opetelleet käyttöä itsenäisesti.

12. Tulisiko sinun mielestäsi tekoälyn käyttöä opettaa koulussa?

43 vastausta

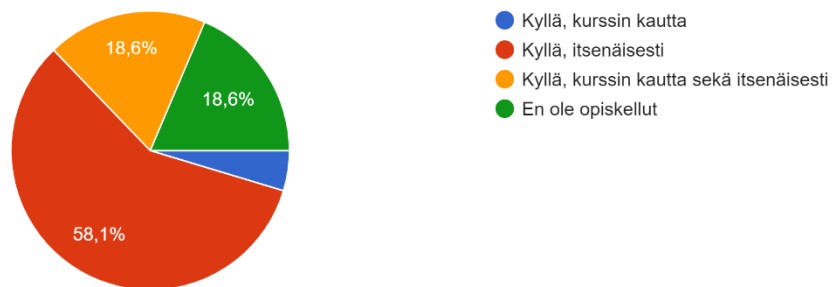


Kuva 16. Tulisiko sinun mielestäsi tekoälyn käyttöä opettaa koulussa?

- Kysymyksellä oli tarkoitus kartoittaa opiskelijoiden mielipidettä siitä, tulisiko tekoälyn käyttöä opettaa kouluissa sen yleistymisen johdosta. Kyseilytutkimuksen tuloksista ilmenee, että valtaosa vastaajista (76,7 %) kannattaa tekoälyn opetusta koulussa. Vain pieni osa vastaajista (7 %) oli sitä mieltä, ettei tekoälyä tulisi opettaa. Lisäksi 16,3 % ei osannut ottaa kantaa.

13. Oletko opiskellut tekoälyn käyttöä?

43 vastausta



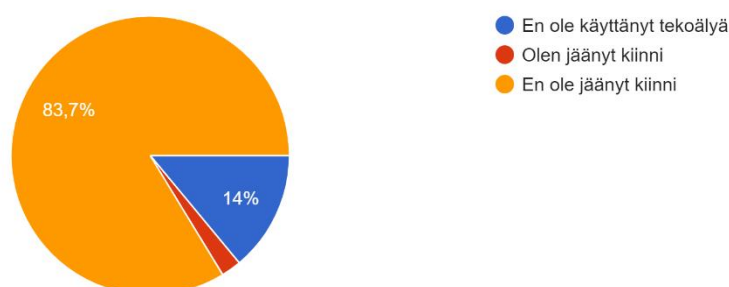
Kuva 17. Oletko opiskellut tekoälyn käyttöä?

- Kysymyksellä oli tarkoitus kartoittaa, ovatko opiskelijat opiskelleet tekoälyn käyttöä joko koulussa tai itsenäisesti. Vastaajista 58,1 % prosenttia kertoivat opiskelleensa tekoälyn käyttöä itsenäisesti. 23,3 % vastasi opiskelleensa itsenäisesti sekä kurssin kautta. Loput vastanneista (18,6 %) eivät olleet opiskelleet tekoälyn käyttöä millään tapaa.

5.2.6 Muut tekoälyn käyttöön liittyvät kysymykset

Kuudennessa osiossa selvitimme minkälaisia tekoälytyökaluja opiskelijat ovat käyttäneet opinnoissaan ja ovatko opiskelijat jääneet kiinni tekoälyn käytöstä.

14. Oletko koskaan jäänyt kiinni tekoälyn käytöstä koulutehtävissäsi?
43 vastausta



Kuva 18. Oletko koskaan jäänyt kiinni tekoälyn käytöstä koulutehtävissäsi?

- Kysymyksellä oli tarkoitus kartoittaa, ovatko opiskelijat jääneet kiinni tekoälyn käytöstä tehtävissään, esimerkiksi mainitsematta tekoälyn käyttöä opettajalle tai kopioimalla suoraan tekoälyn tuottamia vastauksia tai ratkaisuja ymmärtämättä kokonaiskontekstia. Vastaajista 83,7 % ilmoittivat, etteivät ole jääneet tekoälyn käytöstä kiinni

Mitä tekoälytyökaluja olet käyttänyt?

- Kysymyksellä oli tarkoitus kartoittaa, mitä tekoälytyökaluja opiskelijat käyttävät eniten. Kaikki kyselytutkimukseen osallistuneet vastaajat kertoivat käyttäneensä Chatbot-työkaluja hyödykseen. Lähes puolet vastaajista (44,2 %) vastasivat käyttävänsä erilaisia kuvageneraattoreita. Lopputyökaluja hyödynsivät yksittäiset vastaajat.

5.2.7 Avoimet kysymykset

Kyselytutkimus sisälsi kaksi avointa kysymystä, jotka olivat:

- Minkälaisia positiivisia tai negatiivisia vaikutuksia tekoäly on tuonut opiskeluihisi?
- Muita ajatuksia koskien tekoälyä (esim. eettisyys, työpaikkojen säilyvyys, tietoturva, oppiminen, ihmiskunnan kehitys)?

Näillä kysymyksillä annoimme opiskelijoille tilaa ilmaista erilaisia ajatuksia liittyen tekoälyn käyttöön, tulevaisuuteen, positiivisiin tai negatiivisiin puoliin sekä yleistä vapaata sanaa ajatuksista aiheeseen liittyen.

6 Johtopäätökset ja pohdinta

Tämän insinööriyön tarkoituksena oli saada parempi ymmärrys nopeasti kehittyneen tekoälyn tuomista muutoksista ICT-alan oppimisympäristöön. Tutkimuksemme käsitteli myös futuristista ajattelua siitä, miten tekoälyn tuomat vaikutukset näkyvät tulevaisuudessa ICT-alalla.

Kysely- ja haastattelututkimuksen perusteella voidaan vetää johtopäätös siitä, että tekoäly ei ole enää vain uusi työkalu, vaan siitä on tullut olennainen osa oppimisprosessia. Tekoälyn lisääntynyt käyttö oppimisympäristössä on tuonut esiin sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia, mutta kokonaisuudessaan vaikutukset ovat olleet pääasiallisesti myönteisiä.

”Tekoäly on helpottanut tiettyjen koulutehtävien kanssa sekä tiedonhaussa”

- Avoin kommentti opiskelijoiden kyselytutkimuksesta.

Kyselyssä olleiden avoimien kysymysten vastauksissa tekoälyä kuvattiin oppimista tukevaksi työkaluksi. Vaikeiden käsitteiden ymmärtäminen sekä konkreettisten esimerkkien antaminen koettiin auttavan haastavien aiheiden ymmärtämisessä. Opiskelijat saivat tekoälyltä myös kehitysehdotuksia ja apua omien ajatustensa jäsentämisessä sekä ilmaisemisessa.

Tekoälyn koettiin nopeuttavan opiskeluprosessia, tuovan tehokkuutta ja tekevän koulutehtävistä sujuvampia, mikä vähentää aikataulujen aiheuttamaa painetta. Nopeat vastaukset sekä tehtävänantojen tarkennukset koettiin myös hyödyllisiksi. Niiden lisäksi erilaisten tekstien tiivistäminen ja kielenhuolto koettiin positiivisena aspektina tekoälyn kyetessä kiteyttämään pitkiä tekstinpätkiä, oikolukemaan opiskelijan tekstiä sekä muokkaamaan lauserakenteita. Osa vastaajista käytti tekoälyä myös tulevien luentojen oppimateriaalien käsittelyssä sekä käännöksissä.

Yhteenvetona opiskelijoiden kokemasta tekoälyn tuomista positiivisista puolista voidaan todeta, että tekoäly toimii hyvänä mentorina sekä avustajana eri oppimisvaiheissa. Kyselyn avoimien kysymysten vastaukset olivat samansuuntaisia pakollisten, suljettujen kysymysten vastausten kanssa. Tämä osoittaa nykyaikaisen oppimisympäristön sekä arkielämän kytkeytyneen vahvasti teknologiaan ja opiskelijoiden sekä ihmisten olevan kykeneväisiä integroimaan uusia teknologioita nopeasti osaksi arkipäiväistä elämää.

Haastattelututkimuksessa nousi esille, että tekoäly ei ainoastaan helpota yksittäisiä tehtäviä, vaan sillä on laajempi vaikutus opiskelijoiden oppimisprosessin tehostumiseen ja oppimisen laadun paranemiseen. Haastateltavat pitävät tekoälyä eräänlaisena oppimisen mentorina, joka auttaa opiskelijoita jäsentämään ajatustaan, ilmaisemaan itseään selkeämmin ja löytämään ratkaisuja monimutkaisiin kysymyksiin. Tekoälyn tuomat hyödyt näkyvät konkreettisesti opiskelijoiden töiden laatuun parantumisenä ja arvosanojen nousuna. Haastateltavat kertoivat opettajien saaneen vähemmän negatiivista palautetta kurssien liiallisesta työmäärästä, mikä viittaa siihen, että tekoäly on auttanut opiskelijoita selviämään tehtävistään paremmin.

Opiskelijoille suunnatun kyselyn avoimissa kysymyksissä nousi esiin myös huolia sekä haittapuolia, joita opiskelijat kokivat tekoälyn tuovan oppimisympäristöön. Esimerkiksi huoli tekoälyn käytön heikentävän opiskelijoiden omaa ajattelua sekä ratkaisukykyä, saattaa johtaa passiivisempaan opiskeluun. Myös opiskelijoiden

tietotaidon laskeminen koetaan merkittävänä, sillä aineiden opiskeluun paneudutaan vähemmän ja osa materiaalista saattaa jäätä kokonaan oppimatta.

Opiskelijat huomasivat tekoälyn tekevän virheitä laajemmissa tekstikokonaisuuksissa, kuten toistoja, asiavirheitä ja lähteettömiä tietoja, mikä heikentää tekoälyn tuottaman sisällön luotettavuutta. Myös tekoälyllä tuotettujen vastausten ei koettu jäävän opiskelijoiden mieleen läheskään yhtä vahvasti kuin itse tuotetut.

”Helppo antaa tekoälyn tehdä koko tehtävä, jolloin ei itse opi juuri mitään.”

- Avoin kommentti opiskelijoiden kyselytutkimuksesta.

Myös opettajille järjestetyssä haastattelututkimuksessa korostui huoli liiallisesta tekoälyn käytöstä ja siitä, voiko tekoälyn käyttö heikentää opiskelijoiden omaa ongelmanratkaisukykyä sekä vähentää innovatiivista ajattelua. Tekoälyn avulla suoritettavat tehtävät voivat johtaa opiskelijoiden heikentyneeseen kykyyn käsitellä syvällisiä kysymyksiä ja kehittämään omia ajattelutaitoja, mitkä ovat oppimisprosessin keskeisimpiä tavoitteita. Tämän vuoksi haastatteluissa korostui tärkeys siitä, että tekoälyä pitäisi käyttää vain oppimisen tukena, ei oppimisprosessin vaiheiden korvaajana. Tekoälyn käyttö oppimisympäristössä edellyttää opiskelijoilta vastuullisuutta ja harkittua käyttöä sekä opettajilta ohjeistusta tekoälyn oikeaoppiseen käyttöön opiskeluiden tukena.

Tekoälylle suunnattujen kysymysten muotoilu nousi useasti puheenaiheeksi haastatteluiden yhteydessä. Mikäli kysymysten asettelu ei ole riittävän selkeä tai se on helposti väärinymmärrettävissä, voivat vastaukset joskus olla virheellisiä tai jopa harhaanjohtavia. Haastatteluissa mainittiin useita tapauksia, joissa opiskelijat ovat luottaneet täysin tekoälyn tuottamiin ratkaisuihin tai vastauksiin, vaikka ne ovat selkeästi virheellisiä tai tehtävänannon kontekstista eriäviä. Tämä osoittaa, että tekoälyn käyttö edellyttää kriittistä ajattelua sekä käyttäjän omaa vastuuta vastausten tulkinnassa. Haastatteluissa korostettiin, että opiskelijoiden tulee ymmärtää vastuunsa tehtävään tuotetun vastauksen sisällöstä, vaikka

vastauksen tuottoon tekoälyä olisikin käytetty apuna. Erityisesti monitahoisten tai syvällistä asiantuntemusta vaativien kysymysten kohdalla tekoälyn vastaukset saattavat jäädä pinnallisiksi tai esittää tietoa tavalla, joka ei perustu tositahtumiin tai faktoihin.

Valtaosa kyselytutkimukseen vastanneista opiskelijoista uskoi tekoälyn muuttavan ICT-alan opintoja merkittävästi. Muutos on jo havaittavissa, sillä haastattelututkimuksessa esiin nousseiden vastausten perusteella esimerkiksi opetussuunnitelmia on alettu päivittämään jo keväällä 2023 vastaamaan tekoälyn kehityksen tuomiin muutoksiin. Haastatteluissa ilmeni myös opettajien huoli työtehtävien vähenemisestä tai niiden kokonaan loppumisesta tekoälyn vallatessa oppimisympäristöä. Vielä ei ole varmaa, minkälaisia vaikutuksia tekoäly tuo tullessaan pitkällä aikajänteellä.

”Pelottaa tulevaisuuden työllistyminen”

- Avoin kommentti opiskelijoiden kyselytutkimuksesta.

Kyselytutkimuksen avoimissa kysymyksissä nousi esiin huoli siitä, kuinka laajasti tekoälyn käyttö sekä sen yleistyminen vaikuttaa ICT-alaan, työllisyyteen sekä tulevaisuuteen. Osa vastanneista piti valitsemaansa alaa jopa huonona ChatGPT:n julkaisun jälkeen ja kokevat, että tutkinnon suoritettuaan alan työllisyystilanne saattaa olla todella alhainen. Tämä on nostattanut myös kysymyksen siitä, kuinka paljon eri aloja, erityisesti ICT-alaa arvostetaan tulevaisuudessa, jos mielikuvissa sekä ennakkoluuloissa tekoäly on ollut vahvasti osana opintoja. Vai onko mahdollista, että ICT-alan opiskelijat eivät tulevaisuudessa tarvitse enää niin suurta määrää tietotaitoa, ja suurin vastuu on tekoälyn hyödyntämisessä sekä tekoälylle tuotettujen syötteiden rakentamisessa.

Tulevaisuuden ICT-alan ammattilaisilta vaaditaan entistä enemmän tekoälyyn liittyvää osaamista, kuten koneoppimisen ja algoritmien ymmärtämistä, sekä kykyä hyödyntää tekoälyn tarjoamia mahdollisuuksia eri konteksteissa. Tekoälyn rooli ICT-alalla tulee kasvamaan entisestään, ja sen vaikutukset ulottuvat niin

oppimisympäristöön kuin työelämään. Tekoäly muuttaa paitsi tapaa, jolla asioita tehdään, myös niitä taitoja ja osaamisalueita, joita tulevaisuuden ICT-ammattilaisilta odotetaan.

7 Yhteenveto

Tekoälyn vallankumous on vaikuttanut merkittävästi ICT-alan opintoihin, ja tutkimustuloksemme osoittavat useita keskeisiä muutoksia opiskeluprosessissa, opetuksessa ja oppimisympäristöissä. Opiskeluprosessin osalta on havaittavissa selkeitä muutoksia ennen aikaan tekoälyn yleistymistä sekä sen jälkeen.

Ennen tekoälyn tuloa opiskelijat saattoivat jumiutua haastavien tehtävien pariin pitkiksi ajoiksi ilman riittävää tukea. Apua tarvittaessa opiskelijan tuli olla yhteydessä opettajaan tai muihin opiskelijoihin, kun taas nykyään apua ja ohjausta on saatavilla ChatGPT:n kaltaisilta tekoälytyökaluilta nopeasti. Reaaliaikaisen palautteen ja ohjauksen saaminen on auttanut opiskelijoita suoriutumaan tehtävistään nopeammin ja paremmin, mikä on johtanut vähentyneeseen turhautumiseen ja parantuneisiin oppimistuloksiin. Nopean avun saaminen on helpottanut erityisesti esseiden kirjoittamista ja koodaamista. Pitkien kirjoitustöiden kanssa opiskelijat tapasivat kamppailla sisällön sekä rakenteen suhteen, mutta nykyään tekoälyltä saa molempiin ongelmiin nopeasti ratkaisukeskeisiä vastauksia, mikä nopeuttaa kirjoitustyötä huomattavasti. Tekoälyn avulla opiskelijoilla on mahdollisuus tutustua laajoihin tietolähteisiin ja resursseihin, mikä helpottaa tutkimustyötä ja tiedonhakua. Tämä mahdollistaa sen, että opiskelijat voivat tutustua aiheisiin syvällisemmin ja laajemmin kuin aikaisemmin.

Ohjelmoinnissa tekoälyn rooli on ehkä vieläkin merkittävämmässä asemassa. Aikaisemmin opiskelijat joutuivat viettämään tuntikausia aikaa etsimällä oikeita vastauksia ongelmiinsa Stack Overflow'n kaltaisilta sivuilta tai YouTube-tutoriaaleista. Ongelmien etsintä näistä lähteistä vaati usein runsaasti aikaa sekä vaivannäköä, ja vastauksia piti usein soveltaa oman projektin tarpeisiin sopiviksi. Nykyään opiskelijat voivat hyödyntää erilaisia tekoälytyökaluja, joilla voi

automaattisesti luoda valmista koodia vastaamaan projektin tarpeita. Tämä nopeuttaa opiskeluprosessia merkittävästi, sillä opiskelijat voivat saada suoraan täsmällisiä, kontekstiin perustuvia ratkaisuja ongelmiinsa ilman, että heidän tarvitsee syventyä tuntikausiksi erilaisiin opetusvideoihin. On kuitenkin tärkeä huomioida, että tekoälyä tulisi käyttää vastuullisesti opintojen tukena, eikä vain turvautua sen antamiin vastauksiin sokeasti. Vastuullisesti käytettynä tekoäly on käänteentekevä työkalu, jonka avulla opiskelusta tulee mielenkiintoisempaa ja monimuotoisempaa.

Tekoälytyökalujen yleistyminen on antanut opiskelijoille enemmän valtaa omaan oppimiseensa, ja heillä on käytössään paremmat välineet ja resurssit oppimiseensa tueksi. Tämän myötä opiskeluprosessi on muuttunut joustavammaksi, tehokkaammaksi ja yksilöllisemmäksi.

Tekoälyn tuomat vaikutukset ovat tähän mennessä olleet jo laajat ja niiden vaikutukset koko yhteiskunnalle pitkällä aikavälillä ovat vielä ennustamattomat. Tekoälyn sekä sen kehityksen laajuus ja nopeus on jo tähän mennessä hämmästyttänyt, mikä saa aikaan myös vastakkaisia reaktioita teknologian uudistumisesta ja sen käytön yleistymisestä. Tällä tutkimuksella voimme todeta tekoälyn herättävän sekä huolta että innostusta vastaajasta riippumatta. Nopea kehitystahti johtaa väistämättä myös siihen, että esimerkiksi opetussuunnitelmat eivät pysy kehityksen perässä. Tämä herättää huolen siitä, voiko vuosia kestävänsä koulutuksen jälkeen olla valmis nykyajan työelämään, jos opetussuunnitelma on muutaman vuoden vanhempi ja kehitys näiden vuosien aikana on ollut räjähdysmäistä. On vielä epävarmaa, minkälaista tulevaisuuden oppiminen on ja miten nykyiset, jäykät opetussuunnitelmat pystyvät adaptoitumaan kehitysnopeuteen. Vaatimukset ICT-alan ammattilaisille sekä opiskelijoille ovat uudistumassa merkittävästi. Nousee esille kysymys siitä, miten oppimista, inhimillistä älykkyyttä tai tietotaitoa määritellään tulevaisuudessa.

Lisäksi on tärkeää pohtia sitä, miten opiskelijat pystyisivät säilyttämään innovatiivisuutensa sekä ongelmanratkaisukykyänsä tekoälyn käytön rinnalla. Olisi tärkeää

luoda oppimisympäristö, jossa opiskelijat oppivat yhdessä tekoälyn kanssa kehittämällä samalla omia taitojaan. Vastuu tässä kohtaa on sekä koululla että opiskelijalla itsellään. Tekoälyn rooli oppimisessa tulee olemaan keskeinen, mutta sen käyttöön liittyy myös vastuukysymyksiä.

Tekoälyn vaikutus oppimiseen ja työelämään on vasta alussa, ja sen täysipainoinen hyödyntäminen edellyttää, että koulutusjärjestelmän, opiskelijoiden sekä opettajien on aktiivisesti sopeuduttava jatkuvasti muutuviin olosuhteisiin. On ensiarvoisen tärkeää, että tutkimukset ja keskustelu tekoälyn tuomista vaikutuksista jatkuvat, jotta turvallinen ja nykyaikainen opiskelu on mahdollista. Pitäisi kyetä varmistamaan, että koulusta valmistuvat opiskelijat vastaavat nykypäivän vaatimuksia.

7.1 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys on varmistettu huolellisilla tutkimusmenetelmillä ja eettisesti vastuullisilla periaatteilla. Luotettavuutta tukevat selkeästi toteutettu kyselytutkimus ja opettajien haastattelut, joiden avulla saatiin monipuolinen näkökulma tutkimusaiheeseen. Tutkimuksen tuloksia on käsitelty objektiivisesti, mikä lisää tutkimuksen luotettavuutta. Insinööriyön toteutukseen ja henkilötietojen käsittelyyn on noudatettu Arenen laatimia ammattikorkeakoulujen opinäytetöiden eettisiä suosituksia. (Arene 2020.)

Kyselytutkimukseen osallistuneiden opiskelijoiden sekä haastateltavien määrä oli suppea, mikä johtui tutkimuksen rajauksista koskemaan Metropolia Ammattikorkeakoulun opetushenkilökuntaa ja ICT-alan opiskelijoita. Tämän seikan vuoksi tutkimuksen tuloksia ei voida yleistää koskemaan muita opetusaloja. Kaikilla osallistujilla oli vapaaehtoinen mahdollisuus osallistua tutkimukseen halutessaan ja esteettömyys osallistua oli varmistettu haastatteluiden etäyhteydellä sekä verkopohjaisella kyselylomakkeella. Haastattelu- sekä kyselytutkimuksen aineistot hävitetään asianmukaisesti insinööriyön valmistuttua. Tämä tutkimus on toistettavissa samoilla haastattelu- sekä tutkimuskysymyksillä.

7.2 Jatkotutkimusehdotukset

Tekoäly on mullistanut oppimisympäristöä laaja-alaisesti, joten lisätutkimukset aiheeseen liittyen ovat tarpeellisia, jotta saadaan entistä syvällisempää ymmärrystä tekoälyn tuomista vaikutuksista oppimiseen liittyen. Tekemäämme tutkimusta voisi syventää tutkimalla tarkemmin sitä, miten ja mihin opiskelijat tekoälyä itseasiassa käyttävät. Tämän kaltaista tutkimusta varten voitaisiin rakentaa syväluotaavampi kyselytutkimus opiskelijoita varten, jossa kerättäisiin laajemmin tietoa tekoälyn käytöstä erilaisissa tehtävissä kuten ohjelmoinnissa, esseiden laatimisessa ja datan analysoimisessa. Tekoälyn käyttöön liittyvien tarkentavien kysymysten avulla olisi mahdollista saada entistä parempi ja tarkempi kuva siitä, miten tekoäly on konkreettisesti muuttanut opiskelijoiden tapaa oppia.

Toinen jatkotutkimusehdotus voisi keskittyä tekoälyn sekä oppimistulosten väliin yhteyteen. Tässä tutkimuksessa keskityttäisiin tekoälyn käytön vaikutuksesta oppimistuloksiin eri oppiaineissa ja eri opiskelijaryhmien keskuudessa. Olisi kiinnostavaa havainnoida, parantaako tekoälyn käyttö oppimistuloksia erityisesti jossain tietyssä aineessa, kuten matematiikassa tai kielten opiskelussa vai onko vaikutus jakautunut tasaisesti eri aineiden välillä. Lisäksi havainnot voisivat myös keskittyä tekoälystä saatavaan hyötyyn eritasoisten opiskelijoiden kesken. Hyötyvätkö neuropsykologisesti poikkeavat tai muuta oppimisvaikeutta omaavat opiskelijat tekoälystä enemmän kuin neuropsykologisesti tyyppilliset ja huipputasoin omaavat?

Näiden lisäksi yksi jatkotutkimusehdotus liittyen tutkimukseemme olisi syventyä siihen, miten opettajat hyödyntävät tekoälyä työssään. Haastattelututkimusta tehdessä ja analysoidessa olisimme halunneet laajemmin perehtyä siihen, miten tekoäly on vaikuttanut opettajien työhön ja opetukseen yleisesti, mutta työmme rajauksen puolesta emme syventyneet tähän näkökulmaan. Opettajien näkökulmaan keskittyvässä tutkimuksesta voitaisiin kerryttää enemmän tietoa siitä, miten tekoälyä hyödynnetään konkreettisesti oppimistilanteissa, opetuksessa, suunnittelussa ja arvioinnissa.

Tulevaisuudessa jatkotutkimukset tekoälyn tuomista vaikutuksista tulisi olla laajamittaisemmat koskemaan eri ikäryhmiä, koulutusasteita sekä -aloja. Monialaisen tutkimuksen tulisi ottaa huomioon oppimisympäristö kokonaisvaltaisesti, mikä sisältää oppilaiden ja opettajien näkemyksiä ja kokemuksia. Tekoälyn kehitysnopeuden huomioon ottaen vaikutusta opiskelijoiden kognitiivisiin sekä sosiaalisiin taitoihin tulisi tutkia laajasti ja vertailukelpoisesti vuosittain. Ajantasaiset tutkimukset ovat tarpeen pitkäaikaisvaikutusten sekä mahdollisten muutostarpeiden havainnoimiseksi.

Lähteet

Aalto. 2024. *Vinkkejä tekoälyn käyttöön opiskelijoille*. Verkkoaineisto. <https://www.aalto.fi/fi/palvelut/vinkkeja-tekoalyn-kayttoon-opiskelijoille>. Luettu 22.8.2024.

AIPRM. 2024. *100+ ChatGPT Statistics 2024*. Verkkoaineisto. <https://www.aiprm.com/chatgpt-statistics/>. Luettu 29.3.2024.

Arene. 2023. *Arenen suositukset tekoälyn hyödyntämisestä ammattikorkeakouluille*. Verkkoaineisto. <https://arene.fi/wp-content/uploads/PDF/2023/AI-Arene-suositukset.pdf?t=1686309593>. Luettu 22.8.2024.

Arene. 2020. *Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset*. Verkkoaineisto. <https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTI-KORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?t=1578480382>. Luettu 19.10.2024.

Birenbaum, M. 2023. *The Chatbots' Challenge to Education: Disruption or Destruction?* Verkkoaineisto. <https://doi.org/10.3390/educsci13070711>. Luettu 26.3.2024.

Chaudhry, I.S et al 2023. *Time to Revisit Existing Student's Performance Evaluation Approach in Higher Education Sector in a New Era of ChatGPT — A Case Study*. Verkkoaineisto. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2210461>. Luettu 26.3.2024.

Chen, L. et al. 2020. *Artificial Intelligence in Education: A Review*. Verkkoaineisto. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9069875>. Luettu 29.3.2024.

Cole, D. 2004. *The Chinese Room Argument*. Verkkoaineisto. <https://plato.stanford.edu/archives/sum2023/entries/chinese-room/>. Luettu 14.09.2024

Compensato, O. 2020. *Artificial Intelligence, Machine Learning, and Deep Learning*. Kirja. Luettu 14.09.2024.

Council of Europe. 2021. Verkkoaineisto. <https://www.coe.int/en/web/bioethics/common-ethical-challenges-in-ai>. Luettu 22.8.2024.

Givigi, S., & Lins, R. 2021. *Cooperative Robotics and Machine Learning for Smart Manufacturing: Platform Design and Trends Within the Context of Industrial Internet of Things*. Verkkoaineisto. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9475965>. Luettu 16.9.2024.

Grzybowski, A et al. 2024. *A History of Artificial Intelligence*. Verkkoaineisto. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0738081X23002687>. Luettu 22.8.2024.

Haaga-Helia. *Näin käytät tekoälyä opinnoissa – tutustu käytännön ohjeisiin*. Verkkoaineisto. <https://www.haaga-helia.fi/fi/ajankohtaista/uutiset/nain-kaytat-tekoalya-opinnoissa-tutustu-kaytannon-ohjeisiin>. Luettu 22.8.2024.

Hyvärinen, M et al. 2023. *Haastattelut*, Tietoarkisto. Verkkoaineisto. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/laadullisen-tutkimuksen-aineistot/haastattelut/>. Luettu 26.3.2024.

Jobin, A et al. 2019. *The global landscape of AI ethics guidelines*. *Nature Machine Intelligence*. Verkkoaineisto. https://www.researchgate.net/publication/335579286_The_global_landscape_of_AI_ethics_guidelines#pf9. Luettu 22.8.2024.

Kedi, E, W et al. 2024. *Machine learning software for optimizing SME social media marketing campaigns*. Verkkoaineisto. <https://www.researchgate.net/publication/383847411>. Luettu 14.09.2024.

Kosinskin, M et al. 2013. *Private traits and attributes are predictable from digital records of human behavior*. Verkkoaineisto. <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1218772110>. Luettu 14.09.2024.

Laurea. *Tekoälyn hyödyntäminen opetuksessa ja opiskelussa Laurea-ammattikorkeakoulussa*. Verkkoaineisto. <https://www.laurea.fi/koulutus/opiskelijana-laureassa/tekoalyn-hyodyntaminen-opetuksessa-ja-opiskelussa-laurea-ammattikorkeakoulussa/>. Luettu 22.8.2024.

Liu, B. 2021. *“Weak AI is Likely to Never Become “Strong AI”, So What is its Greatest Value for us?* Verkkoaineisto. <https://arxiv.org/pdf/2103.15294>. Luettu 14.09.2024.

Lo, C.K. 2023. *What Is the Impact of ChatGPT on Education? A Rapid Review of the Literature*. Verkkoaineisto. <https://www.mdpi.com/2227-7102/13/4/410>. Luettu 26.3.2024.

Lodge, P. 2014. *Leibniz's Mill Argument Against Mechanical Materialism Revisited*. Verkkoaineisto. <https://quod.lib.umich.edu/e/ergo/12405314.0001.003/--leibniz-s-mill-argument-against-mechanical-materialism?rgn=main;view=fulltext>. Luettu 14.09.2024.

Łupkowski, P. 2019. *Turing's 1948 'Paper Chess Machine' Test as a Prototype of the Turing Test*. Verkkoaineisto. <https://apcz.umk.pl/RF/article/view/RF.2019.024/17758>. Luettu 14.09.2024.

Martinez, D et al. 2019. *Artificial Intelligence: Short History, Present Developments, and Future Outlook Final Report*. Verkkoaineisto. https://www.ll.mit.edu/sites/default/files/publication/doc/2021-03/Artificial%20Intelligence%20Short%20History%2C%20Present%20Developments%2C%20and%20Future%20Outlook%20-%20Final%20Report%20-%202021-03-16_0.pdf. Luettu 22.9.2024.

Metropolia. *Tekoälyn käyttö opetus- ja oppimistoiminnassa sekä opinnäytetyössä - Työohje opettajille, ohjaajille ja opiskelijoille*. Verkkoaineisto. Luettu 22.8.2024.

Olaoye, F, Potter, K & Doris, L. 2024. *Machine Learning in Healthcare: Advancements and Challenges*. Verkkoaineisto. <https://easychair.org/publications/preprint/KRk9/open>. Luettu 14.09.2024.

Oroy, K. Evan, P. 2024. *Machine Learning Applications in Finance: Predictive Analytics and Risk Management*. Verkkoaineisto. <https://easychair.org/publications/preprint/hqffB/open>. Luettu 14.09.2024.

Popenici, S. A. D., & Kerr, S. 2017. *Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education*. Verkkoaineisto. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>. Luettu 22.8.2024.

Searle, J. 1980. *Minds, Brains and Programs; Behavioural and Brain Sciences*. Verkkoaineisto. <https://web-archive.southampton.ac.uk/cogprints.org/7150/1/10.1.1.83.5248.pdf>. Luettu 14.09.2024

Senthilkumar, S et al. 2024. *A Brief Review Of The Development Parth Of Artificial Intelligence and its Subfields*. Verkkoaineisto. <https://www.researchgate.net/publication/371281664>. Luettu 14.09.2024.

Shanklin, R et al. 2022. *Ethical Redress of Racial Inequities in AI: Lessons from Decoupling Machine Learning from Optimization in Medical Appointment Scheduling*. Verkkoaineisto. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9584259/>. Luettu 22.8.2024.

Tampereen Yliopisto. *Tekoälysovellusten käyttö*. Verkkoaineisto. <https://www.tuni.fi/fi/opiskelijan-opas/kasikirja/uni/opiskelu-0/opiskelun-etiikka-0/tekoalysovellusten-kaytto>. Luettu 22.8.2024

Mijwel, M. 2015. *History of Artificial Intelligence*. Verkkoaineisto. <https://www.researchgate.net/publication/322234922>. Luettu 22.8.2024.

Tietoarkisto. *Kyselylomakkeen laatiminen*. Verkkoaineisto. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvanti/kyselylomake/laatiminen/>. Luettu 22.8.2024.

Toosi, A et al. 2021. *A brief history of ai: how to prevent another winter*. Verkkoaineisto. https://www.researchgate.net/publication/354387444_A_Brief_History_of_AI_How_to_Prevent_Another_Winter_A_Critical_Review. Luettu 18.9.2024.

Trisal, A. & Mandloim, D. 2021. *Machine Learning: An Overview*. Verkkoaineisto. https://www.researchgate.net/publication/367875442_MACHINE_LEARNING_AN_OVERVIEW. Luettu 22.8.2024.

Tuominen, H & Neittaanmäki, P. 2019. *Tekoälyn perusteita ja sovelluksia*. Verkkoaineisto. <https://tim.jyu.fi/view/kurssit/tie/tiep1000/tekoalyn-sovellukset/kirja>. Luettu 5.10.2024.

Valtioneuvosto. 2019. *Tekoäly viranomaistoiminnassa - eettiset kysymykset ja yhteiskunnallinen hyväksyttävyys*. Verkkoaineisto. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161345/14-2019-Teokoaly%20viranomaistoiminnassa.pdf>. Luettu 22.8.2024.

Xu, Y et al. 2021. *Artificial intelligence: A powerful paradigm for scientific research*. Verkkoaineisto. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8633405/>. Luettu 28.3.2024.

Liitteet

Liite 1. Sähköpostitse lähetetty haastattelupyyntö

Hei!

Olemme tekemässä opinnäytetyötä aiheesta 'Tekoälyvallankumouksen vaikutus tieto- ja viestintätekniikan opintoihin'. Tässä opinnäytetyössä tutkimme tekoälyn vaikutusta oppimisprosessiin sekä koulunkäyntiin opettajien ja oppilaiden näkökulmasta.

Haluaisimme kuulla ajatuksiasi siitä, miten tekoälyn yleistynyt käyttö on vaikuttanut tieto- ja viestintätekniikan opintoihin sekä opetukseen.

Keskeisimmät tutkimuskysymykset opinnäytetyössä ovat:

Minkälaisia muutoksia tekoäly on tuonut opintojen etenemiseen ja oppimiseen?

Miten opiskelijat hyödyntävät tekoälyä opintojensa aikana?

Miten opettajat arvioivat tekoälyn vaikutusta opiskelijoiden suorituksiin ja opintojen laatuun?

Olisiko teillä noin 30–45 minuuttia aikaa Zoom-haastattelulle tähän aiheeseen liittyen?

Ystävällisin terveisin,

Inka Kuorikoski

Otto Terri

Liite 2. Haastattelukysymykset

<p>Aloituskysymykset:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Minkälaisia kahvipöytäkeskusteluja tekoälyn lisääntynyt käyttö on herättänyt opettajien keskuudessa? - Mitä tunteita tai ajatuksia opiskelijoiden lisääntynyt tekoälyn käyttö herättää sinussa opettajana?
<p>Tekoälyn käyttö:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oletko opettajana hyödyntänyt tekoälyä oppimisympäristössä esimerkiksi opintojen suunnittelussa, arvioinnissa tai jossain muussa? Missä ja miten? - Oletko suositellut opiskelijoiden käyttävän tekoälyä tehtäviin tai tiedonhankintaan liittyen? Minkälaisiin tehtäviin tekoälyn käyttö sopii mielestäsi parhaiten? - Miten tunnistat tekoälyä käyttävät tekoälyllä tehdyt tehtävät?
<p>Näkemykset tekoälystä opiskeluun liittyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Minkälaisia myönteisiä ja kielteisiä asioita tekoälyn yleistymisen tuo tieto- ja viestintätekniikan opintoihin sekä alan tulevaisuuteen? - Miten opettajana arvioisit tekoälyn vaikuttavan opiskelijoiden oppimisprosessiin? - Vapaa sana aiheeseen liittyen.

Liite 3. Sähköpostitse lähetetty kyselypyyntö

Hei,

Olemme tekemässä opinnäytetyötä aiheesta "Tekoälyvallankumouksen vaikutus tieto- ja viestintätekniikan opintoihin". Tutkimme tekoälyn vaikutusta tieto- ja viestintätekniikan opintoihin opettajien ja oppilaiden näkökulmasta.

Jotta saisimme kyselyyn mahdollisimman kattavan vastausmäärän sekä vertailukelpoisen tuloksen, pyytäisimme, että välittäisit alla olevan kyselypyynnön tieto- ja viestintätekniikan opiskelijoille.

Hei tieto- ja viestintätekniiikan opiskelija.

Olemme tekemässä opinnäytetyötä aiheesta 'Tekoälyvallankumouksen vaikutus tieto- ja viestintätekniiikan opintoihin'. Tutkimme tekoälyn vaikutusta tieto- ja viestintätekniiikan opintoihin opettajien ja oppilaiden näkökulmasta.

Pyytäisimme teitä täyttämään kyselyn 'Tekoälyn vaikutus oppimisympäristössä'. Kysely toteutetaan anonymisti ja se koskee tekoälytyökalujen käyttöä oppimisympäristössä.

- Kyselystä kerättyä dataa ei luovuteta ulkopuolisille.
- Opinnäytetyön valmistuttua kerätty data hävitetään asianmukaisesti.

Kyselyn täyttämiseen menee n. 5-10min.

Linkki kyselyyn:

https://docs.google.com/forms/d/1VSjVCTviPge7T-zKs-fRIeJ4f_tG7PXY90HJRZEKNGsk/edit

Ystävällisin terveisin,

Inka Kuorikoski

Otto Terri

Mikäli teille tulee kysyttävää kyselystä, voitte ottaa yhteyttä sähköpostitse:

Inkaku@metropolia.fi