

Jani Ylönen

# Tekoäly opettajan työkaluna

Tietotekniikan Kandidaatintutkielma

6. tammikuuta 2024

Jyväskylän yliopisto

Informaatioteknologian tiedekunta

**Tekijä:** Jani Ylönen

**Yhteystiedot:** jani.a.ylonen@student.jyu.fi

**Ohjaaja:** Tytti Saksa

**Työn nimi:** Tekoäly opettajan työkaluna

**Title in English:** Artificial intelligence as a teacher's tool

**Työ:** Kandidaatintutkielma

**Opintosuunta:** Kaikki opintosuunnat

**Sivumäärä:** 19+0

**Tiivistelmä:** Tämä kandidaatintutkielma on kirjallisuuskatsaus ja tarkoituksena on tutkia suurta kielimallia ChatGPT:tä ja sen vaikutusta opetukseen. Tässä kandidaatintutkielmassa perehdytään, myös ChatGPT:n toimintaan ja tuotetaan lyhyt historiallinen katsaus teknologiasta ja tekoälystä opetuksessa.

**Avainsanat:** Suuret kielimallit, tekoäly, ChatGPT

**Abstract:** This bachelor's thesis is a literature review and aims to investigate the large language model ChatGPT and its impact on education. This bachelor's thesis also delves into the functioning of ChatGPT and provides a brief historical overview of technology and artificial intelligence in education.

**Keywords:** Large language models, artificial intelligence, ChatGPT

## **Kuviot**

Kuvio 1. Kolmitasoinen neuroverkko (FFN) periaatteella ( O’Shea ja Nash 2015, s. 2) ...	4
Kuvio 2. Koneoppimisen käsitteiden ja luokkien venn-diagrammi (Inspiraationa Good-fellow ym. 2016, s. 9) (Janiesch, Zschech ja Heinrich 2021) .....	5
Kuvio 3. Tekoälyn opetushyödyt, s. 8 (Zhang ja Aslan 2021) .....	9

## Sisällys

1	JOHDANTO .....	1
2	TEKNOLOGIAN ROOLISTA SUOMALAISISSA KOULUTUSJÄRJESTEL- MÄSSÄ .....	2
3	TEKOÄLY JA KONEOPPIMINEN KÄSITTEINÄ .....	3
	3.1 Tekoälyn historiaa ja ELIZA-tietokoneohjelma .....	6
	3.2 ChatGPT:n toiminta .....	6
4	TEKOÄLY OPETUKSEN LAADUN PARANTAMISESSA .....	8
	4.1 Oppilaan näkökulma tekoälyn käyttäjänä .....	10
	4.2 Tekoälyn käyttämisen haasteet ja eettiset näkökulmat .....	11
5	YHTEENVETO.....	13
	LÄHTEET .....	14

# 1 Johdanto

Teknologia on mullistanut yhteiskuntaa, eikä se ole opetuksessakaan jäänyt huomaamatta. Mullistavat teknologiat kuten suuret kielimallit kuten tekoäly ChatGPT. Tässä kandidaattitutkielmassa tarkoituksena on esitellä kokonaisuus, jossa tuodaan esiin tekoölyyn liittyvät termit ja tekniikat, jotka liittyvät vahvasti suuriin kielimalleihin ja tässä tapauksessa vain johtavaan kielimalliin OpenAI:n kehittämään palveluun nimeltä ChatGPT.

Kandidaattitutkielmassa käydään lävitse viisi eri kysymystä, jotka liittyvät tekoölyyn liittyviin haasteisiin ja eettisiin ratkaisuihin. Tarkoituksena on tarjota kysymyksiin vastauksia, jotka pohjautuvat tieteellisiin artikkeleihin. Kandidaattitutkielmassa esitellään opettajalle ChatGPT:n luomia valmiita ideoita tai ratkaisuja laaja-alaisesti ja moninaisesti eri oppiaineisiin. Tutkielmassa yritetään havainnollistaa ja perustella tekoölyn merkitystä eri kuvien avulla.

Luvussa 2 käydään katsaus Suomalaiseen koulutusjärjestelmän historiaan ja tarkastellaan Suomi tietoyhteiskunnaksi hankkeen vaikutusta Suomalaiseen koulutusjärjestelmään. Taas luvussa 3 esitellään tekniikat ja termistöt, jotka liittyvät ChatGPT:n toimintaan ja suoritetaan lyhyt katsaus mm. ELIZA tietokoneohjelmaan ja ELIZA psykoterapeutin vaikutusta tekoölyn kehittämiseen. Luvun 4 tarkoituksena on esitellä kuinka tekoäly parantaa opetuksen laatua, mutta huomioiden haasteet ja eettiset näkökulmat. Luku 5 kokoaa koko kandidaattitutkielman ajatukset yhteen, tarjoamalla lyhyen tiivistelmän.

## **2 Teknologian roolista suomalaisissa koulutusjärjestelmässä**

Kouluissa teknologia rupesi yleistymään 1990 lopulla, jolloin Suomi lanseerasi tietoyhteiskuntaohjelman, jonka tarkoituksena oli panostaa tieto- ja viestintäteknologian hyödyntämistä kouluissa. Ohjelma tarjosi kouluille mahdollisuutta ostaa tietokoneita ja muita teknologia-laitteita opetuskäyttöön (Lilius 1997).

Kotitalouksien vertailussa kävi ilmi, että joka kahdeksannessa kotitaloudessa oli modeemiyhteys vuoden 1996 lopulla. Lisäksi kasvava määrä käyttäjiä tietoverkkopalveluita löytyi työpaikoilta, kirjastoilta ja kouluilta (Lilius 1997).

Käyttöön otettiin 2000- luvun alussa tietoyhteiskunnallisia mahdollisuuksia, joiden tavoitteita oli parantaa koulujen tietoteknillistä osaamista ja laitekantaa. Suomen koulut varustetaan muun muassa opetukseen sopivilla tietoteknisillä laitteilla ja yhteydellä yleiseen tietoverkkoon. Tavoitteeksi asetettiin myös, että kirjastot on varustettu tietokoneilla ja verkko-yhteydellä, joita voidaan käyttää elinikäiseen oppimiseen tai itsepalveluihin. Suomessa halettiin käyttöön, myös tietokoneajokortti, joka on osoitus tietotekniikan käyttötaidoista ja sitä muunneltaisiin eri käyttötarkoituksiin. Tietokoneajokortti oli menestys ja vuoden 1997 puolivälissä tietokoneen ajokortin suorittaneita oli jo yli 25000 ihmistä ja vuoden loppuun ihmisiä arvioitiin olevan yli 35000 (Lilius 1997).

Tieto- ja viestintätekniiikan kysyntä kasvoi, mutta koulutus ja viranomaiset reagoivat viiveellä. Tietoteollisuuden alue laajeni valtoimenaan ja osaajia kaivattiin moneen eri osa-alueeseen, esimerkiksi kirjoittajat, taiteilijat ja analyytikot. Opettajan koulutusta on tässä yhteydessä pakko korostaa. On tärkeää tulevaisuuden kannalta, että koulutusta suunnataan oikein ja saadaan ennusteita ammattirakenteen kehittymisestä (Lilius 1997). Tavoitteeksi asetettiin, että tieto- ja viestintäteknologia osaaminen on korkealla tasolla ja asianmukaista 2000- luvun alkaessa (Lilius 1997).

### 3 Tekoäly ja koneoppiminen käsitteinä

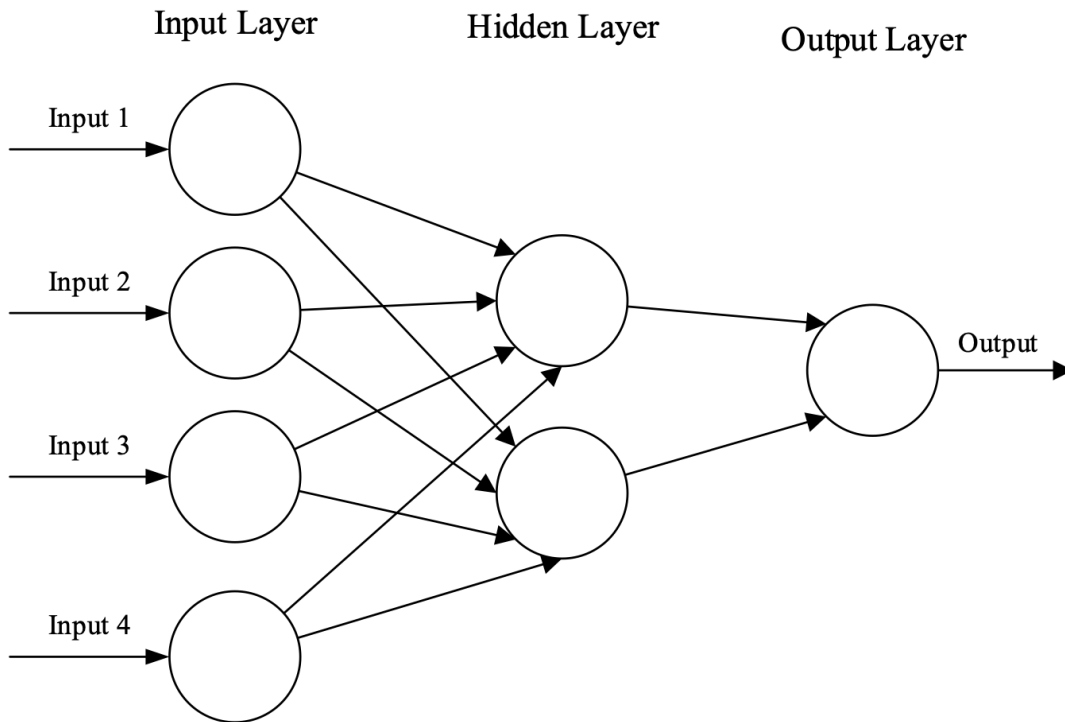
Tässä kandidaatintutkielmassa käsitellään johtavaa suurta kielimallia ChatGPT:tä. ChatGPT julkaistiin vuoden 2022 lopulla prototyyppinä ja se sai nopeasti huomion maailmalla. ChatGPT perustuu suureen kielimalliin LLM (large language model). ChatGPT on chat pohjainen keskusteluchatbotti, jolta voi kysyä kysymyksiä ja sen on kehittänyt yhdysvaltalainen yritys OpenAI.

Kun keskustellaan suurikielimalleista, mainitaan, että esimerkki suurikielimallista on OpenAI:n GPT-3 (Generative Pre-trained Transformer 3). GPT-3 on kaksisuuntainen transformaatiomalli, joka on koulutettu suurella datamäärällä ja miljardeilla parametreilla. Se pystyy selviytymään monenlaisista kielitehtävistä, kuten käännökset, tekstien luominen generoimalla, kysymys-vastaus-tehtävät ja paljon muuta (Zhang 2023).

Kun puhumme luonnollisen kielen käsittelystä eli NLP:stä (Natural language processing), joka liittyy tietokoneiden ja ihmisten kielen vuorovaikutukseen. NLP:n tarkoitus on tulkita, luoda tai kykyä ymmärtää ihmisten käyttämää kieltä. NLP on siis tekoälyn AI (artificial intelligence) alakategoria, joka liittyy suurempaan NLU malliin eli (Natural language understanding) (McShane 2017). Seuraava käsite, joka on tärkeä tekoälyssä: keinotekoiset neuroverkot eli ANN (Artificial neural networks). ANN on laskennallinen prosessointijärjestelmä, jonka inspiraationa on vahvasti biologiset hermostot, kuten esimerkiksi aivojen toimintapa (O'Shea ja Nash 2015). ANN:t kytkeytyvät toisiinsa siis pääasiassa käyttäen laskennallisia solmuja, jotka kietoutuvat hajautetusti oppiakseen kollektiivisesti syötteestä, jotta syötteen tuotto optimoidaan parhaalla mahdollisella tavalla (O'Shea ja Nash 2015).

Kielimalli luo siis todennäköisyysjakauman analysoidakseen, jonka pohjalta se tuottaa vastauksen (Zhang 2023). Algoritmit ovat elintärkeitä kielimalleille. Algoritmien tehtävänä on tekstin tokenisointi, jossa teksti jaetaan sanoiksi ja lauseiksi, tässä voidaan käyttää algoritmeja, joka tunnistaa kielen rakenteellisia piirteitä. Esimerkiksi taas kieliparserit käyttävät algoritmeja selvittääkseen miten jotkin sanat kieliopillisesti liittyvät toisiinsa. Taas konekäännös algoritmia voidaan käyttää kääntämään kielestä toiseen (Jaf ja Calder 2019). Ei ole olemassa ainakaan tiedettävästi oikeaa algoritmia oikeiden todennäköisyysjakaumamallien

löytämiseksi kielille (Zhang 2023).



Kuvio 1. Kolmitasoinen neuroverkko (FFN) periaatteella ( O’Shea ja Nash 2015, s. 2)

Kuvassa 1 näkyy kolmitasoinen neuroverkko Feed-forward Neural Network (FNN). Tämä on perusta yleisille ANN- arkkitehtuureille (O’Shea ja Nash 2015). Eli tieto etenee siis yhteen suuntaan ilman takaisin kytkentää. Jokainen solmu (neuro) on yhdistetty toisiinsa (Kamali).

Kuvassa 1 on kolme kerrosta. Ensimmäinen kerros on Input layer (syöte kerros), toisena kerroksena on Hidden layer (piilokerros) ja viimeisenä kerroksena on Output layer (ulostulo kerros).

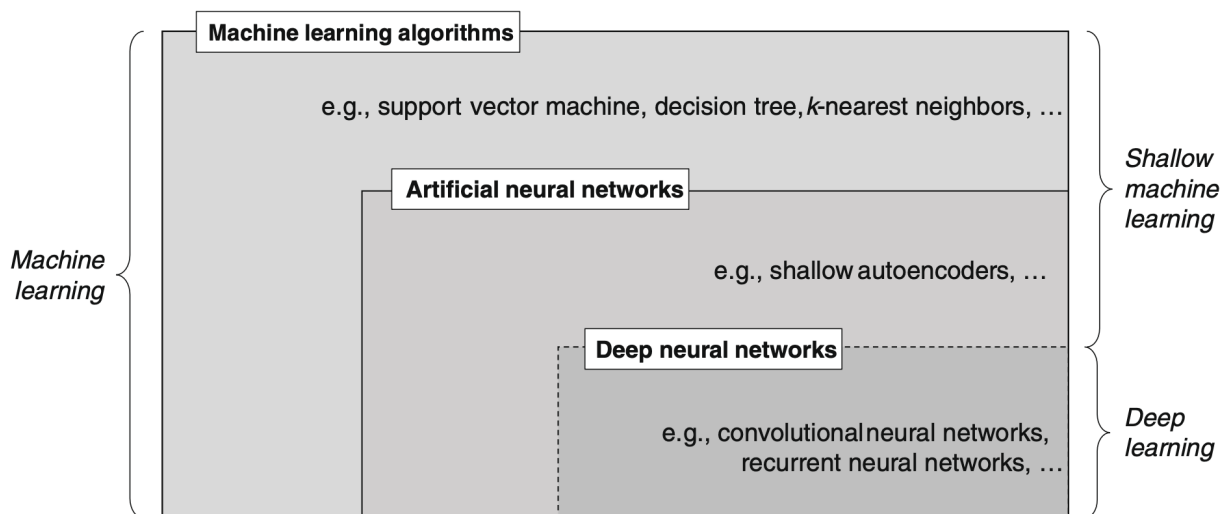
Syöte ladataan yleensä syöte kerrokseen (Input layer) moniulotteisen vektorin muodossa, joka jaetaan piilo kerroksille (Hidden layer). Piilo kerros tekee päätöksiä datasta edellisen kerroksen pohjalta. Piilotettu kerros tekee arvion kuinka stokastinen muutos parantaa tai huonontaa lopputulosta (Output) ja tätä kutsutaan oppimisprosessiksi. Kun on useita piilotettuja kerroksia päällekkäin, sitä kutsutaan syväoppimiseksi (Deep learning) (O’Shea ja Nash



2015).

Palvelut, jotka tarjoavat tekoälyominaisuuksia, perustuvat yleensä koneoppimiseen. Koneoppiminen kuvaa järjestelmien kykyä automaattisesti rakentaa analyttisiä malleja ja ratkaista niihin liittyviä tehtäviä oppimalla ongelmakohtaisista koulutustiedoista (Janiesch, Zszech ja Heinrich 2021). Syväoppiminen on koneoppimiskonsepti, jonka perusteena on keinotekoiset neuroverkot. Yleensä syväoppimismallit ovat tehokkaampia kuin matalan tason mallit tai perinteiset data- ja analyysiproseduurit (Janiesch, Zszech ja Heinrich 2021).

Kuvassa 2 on venn-diagrammi, jonka tavoitteena on kuvata koneoppimista ja siihen liittyviä tekniikoita ja kategorioita. Diagrammi kuvaa kuinka kaikki osa on koneoppimista, mutta vain pieni osa siitä on syväoppimista.



Kuvio 2. Koneoppimisen käsitteiden ja luokkien venn-diagrammi (Inspiraationa Goodfellow ym. 2016, s. 9) (Janiesch, Zszech ja Heinrich 2021)

### 3.1 Tekoälyn historiaa ja ELIZA-tietokoneohjelma

Pieni katsaus maailmalta. Tekoälyn käyttö alkoi jo 1960- ja 1970-luvuilla. 1960- ja 1970-luvuilla otettiin käyttöön tietokoneita antamaan henkilökohtaisia ohjeita ja mukauttamaan niitä yksittäisten opiskelijoiden edellytyksiin (Zhai 2022). Ammatillaiset ympärimaailman ennustavat chatGPT:n vaikuttavan koulutukseen ja opetukseen. Opettajien roolin oletetaan myös muuttuvan (Jeon ja Lee 2023).

Joseph Weizenbaum kehitti 1960-luvulla MIT:ssä (Massachusetts Institute of Technology) tietokoneohjelmaa nimeltä ELIZA. Joseph Weizenbaum kirjoitti alun perin ELIZA-tietokoneohjelman LISP (List Processing) kielellä ja myöhemmin se vaihtui MAD-LISP kieleksi. MAD oli vain muunnelma LISP kielestä, joka suunniteltiin toimimaan MAD-ohjelmointiympäristössä (Michigan Algorithm Decoder) (Berry 2023).

Edelleen ELIZA inspiroi ohjelmoijia ja varsinkin kuuluisia lääkäripersoonia, jonka tarkoituksena oli jäljitellä psykoterapeuttia. ELIZA luki syötteen vasemmalta oikealle ja se tunnistoi lauseesta avainsanoja, ELIZA haki avainsanakirjasta vastaavuuden. Avainsanan merkitys oli tuottaa avainsanaa vastaava harjoitus tai vastaus. Kuitenkin tietyt avainsanat vaativat tietynlaisia käsittelyä ja henkilö puhuu usein yleismaailmallisilla termeillä esimerkiksi "aina", "tai", "kaikki". Tarjolla oli myös peruskaavio, miten avainsanat huomioitiin ja Joseph Weizenbaum kehitti paljon erilaisia algoritmeja avainsanojen arvioimiseen (Berry 2023).

### 3.2 ChatGPT:n toiminta

Mitä tekoäly eli tässä tapauksessa ChatGPT voisi tarjota opettajalle? **Tässä esittelen vaihtoehtoja ChatGPT:n luomilla ideoilla, jotka sopisivat yleisesti kouluihin ja oppiaineisiin laaja-alaisesti.**

**Tehtävien luominen:** ChatGPT voi auttaa opettajia luomaan laaja-alaisia opetustehtäviä eri aiheista tai oppiaineista. Se voi tarjota ideoita kysymyksiin, ongelmiin tai erilaisia harjoituksia oppilaille (ChatGPT 2023).

**Yksilöllinen oppiminen:** ChatGPT voi tarjota yksilöllisiä oppimateriaaleja ja oppimistehtäviä eri oppilaiden tarpeet huomioon ottaen. Opettajat voivat yksilöidä opetusta antamalla

ChatGPT:lle tietoja oppilaiden vahvuuksista ja heikkouksista (ChatGPT 2023).

**Kielitaitoharjoitukset:** Opettajat voivat käyttää ChatGPT:tä kielioppiharjoituksissa tarjoamalla oppilaille tilaisuuden harjoitella kielioppia, sanastoa ja kirjoittamista (ChatGPT 2023).

**Ideoiden generointi:** ChatGPT voi auttaa opettajia luomaan uusia ideoita opetussuunnitelman kehittämiseen ja sen luomiseen, luokkahuoneaktiviteetteihin tai projektilähtöiseen oppimiseen (ChatGPT 2023).

**Vastaukset opettajien kysymyksiin:** Opettajat voivat kääntyä ChatGPT:n puoleen saadakseen tarkkoja ja ripeitä vastauksia kysymyksiinsä, jotka liittyvät opetukseen, pedagogiikkaan tai tiettyyn aiheeseen esimerkiksi oppiaineesta (ChatGPT 2023).

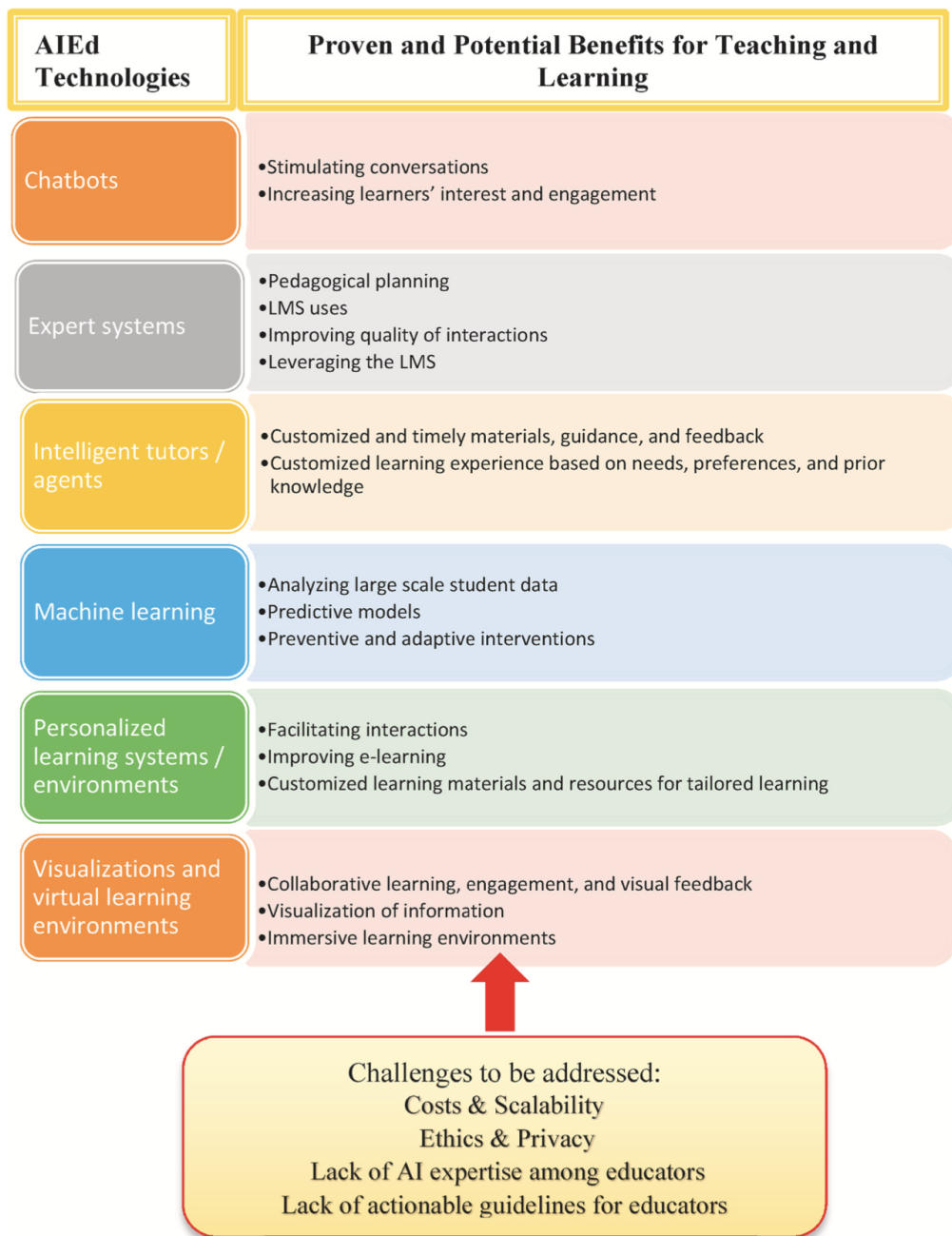
**Korrektio ja palautteen antaminen:** ChatGPT voi auttaa korjaamaan kirjoitusvirheitä, antamaan kielioppiin liittyviä neuvoja tai tarjoamaan rakentavaa palautetta oppilaiden tuotoksista tai tuloksista (ChatGPT 2023).

## 4 Tekoäly opetuksen laadun parantamisessa

Tekoälyllä on mahdollista mullistaa opetusta, mutta siihen liittyy rajoituksia ja eettisiä haasteita (Pfeffer ym. 2023). Opettajalla saattaa olla rajalliset resurssit, joten tekoäly voi tarjota apua oppimistarpeiden tunnistamiseen. Esimerkiksi opettaja tunnistaa oppilaiden akateemiset, tunne- tai sosiaaliset tarpeet mahdollisimman aikaisessa (Zhai 2022).

Tällä tavalla varmistetaan, että opettaja voi tukea parhaalla mahdollisella tavalla oppilasta ja estää oppimisvaikeuksien pahenemisen (Zhai 2022). Oppilas voi saada tukea oppimiseen ChatGPT:n avulla, esimerkkinä ChatGPT voi luoda ohjelmointi harjoituksia ja luoda niihin automaattiset testit ja näin ollen varmistaa, että oppilaan vastaus on oikein (Pfeffer ym. 2023).

Kuvassa tekoäly koulutuksessa 3 AIED (Artificial intelligence in education) on todistettu ja hyötyjä opetukseen kuudesta eri osa-alueesta, jotka kaikki liittyvät tekoälyyn. Kuitenkin huomioon otettu ongelmia, jotka on osoitettu kuvan alalaidassa. Ongelmakohdat käydään tarkemmin tässä tutkielmassa läpi myöhemmin.



Kuvio 3. Tekoälyn opetushyödyt, s. 8 (Zhang ja Aslan 2021)

## 4.1 Oppilaan näkökulma tekoälyn käyttäjänä

Oppilaan näkökulmasta mahdollisuuksia on paljon ja tässä kandidaattitutkielmassa esitellään joitakin vaihtoehtoja, jotka pohjautuvat tieteellisiin artikkeleihin.

Oppilas voi luoda itselleen esimerkiksi tietokilpailuja tai esimerkiksi kysymyskortteja, joilla voi valmistautua tuleviin tentteihin tai testata muuten osaamistaan hyvin. ChatGPT:llä on mahdollisuus myös tuottaa luetun ymmärtämiseen liittyviä tehtäviä, esimerkkinä luoda teksti ja siihen liittyviä monivalintatehtäviä (Pfeffer ym. 2023).

Oppilailla voi olla vaikeuksia ymmärtää esimerkiksi tiettyä koodinpätkää ja ChatGPT voi auttaa ja esittää erilaisia selityksiä, joilla oppilas voi ymmärtää kyseisen koodinpätkän paremmin. Oppilaalla on mahdollisuus myös esittää lisäkysymyksiä. Oppilas saattaa haluta syventää oppimistaan tai halua soveltaa koodinpätkän elementtejä (Pfeffer ym. 2023).

Akateemisissa ympäristöissä on tärkeää osata vertaisarvioida ja antaa rakentavaa palautetta. Tekoälyn kanssa on mahdollisuus keskustella ja esittää kysymyksiä millä tavoin palautetta olisi hyvä esittää ja miten palaute on tarpeeksi kattavaa, rakentavaa ja korkealaatuista (Pfeffer ym. 2023).

Kielenopiskelu saattaa aiheuttaa ahdistusta opiskelijassa ja siihen voi saada apua tekoäly keskustelurobotilta, kuten ChatGPT:ltä. Voit keskustella tekoälyn kanssa ja se voi opettaa sinulle kieleen kuuluvia harjoituksia, kuten ääntämistä- tai kielitaito harjoituksia (Pfeffer ym. 2023).

Oppilaan näkökulmaan on kuitenkin vielä lisättävä, että ChatGPT:n käyttö saattaa heikentää kriittistä ajattelua ja ChatGPT yksinkertaistaa vastauksen tai tiedon hankkimista, joka saattaa huonontaa oppilaan ongelmaratkaisutaitoja (Pfeffer ym. 2023). Tekoäly olisi osattava lisätä opetussuunnitelmaan niin, että se ei heikentäisi oppilaan ongelmaratkaisukykyä tai kriittistä ajattelua, vaan täydentäisi näitä ja parantaisi oppimiskokemusta oppilaan näkökulmasta (Pfeffer ym. 2023).

## 4.2 Tekoälyn käyttämisen haasteet ja eettiset näkökulmat

Tässä käydään läpi viisi eri tutkimuskysymystä, jotka ovat keskeisiä kandidaattitutkielman kontekstiin ja kohderyhmään. Esitellään myös mahdollisia ratkaisuja tai kontekstiin liittyviä ajatuksia pohjaten ne kuitenkin artikkeleihin.

Miten suuria kielimalleja voitaisiin kouluttaa, että niille suodatetaan paljon suuria määriä tekijänoikeussuojattua materiaalia? Kysymällä tekstin alkuperäisten tekstien haltijoilta voidaan kielimallia kouluttaa heidän teksteillään ja tarjoamalla yksityiskohtaiset käyttöehdot. Tärkeää on käyttäjien valistaminen ja yleisesti tietoisuuden lisääminen (Pfeffer ym. 2023).

Miten kielimalli koulutetaan niin, että se ei ole puolueellinen tai epäoikeudenmukainen? Laaja-, monipuolinen- ja moninainen materiaali, jotta kielimallin on säädetty oikein ja säännöllinen seuranta ja arviointi kielimallille. (Pfeffer ym. 2023). Tarjotaan mahdollisuus ymmärtää millä tavoin kielimalli tuottaa vastauksia, jotta kielimalli olisi mahdollisimman läpinäkyvä käyttäjille (Pfeffer ym. 2023).

Millä tavoin opettajat siis pysyvät mukana tekoälyn pyörteessä ja miten koulu suhtautuu tekoälyyn? Tarjotaan koulutusta ja tukea opettajille tekoälyyn liittyen, ja esitetään ratkaisuja millä tavoin tekoälyä voidaan käyttää tehokkaasti luokkahuoneessa (Zhai 2022). Unohtamatta investoida koulun infrastruktuuriin ja varmistetaan, että järjestelmät ovat yhteensopivia jo olemassa olevien laitteiden kanssa (Zhai 2022). Tarjotaan kouluille myös mahdollinen rahoituksen tai resurssien hyödyntäminen tekoälyn integroimiseen luokkahuoneessa. (Zhai 2022)

Miten saadaan tekoälystä yhteinen työkalu oppilaalle ja opettajalle niin, että se ei korvaa pedagogiikkaa, vaan toimii pedagogikaan tukena? ChatGPT voi toimia virtuaalituutorina ja oppilas voi saada apua kysymyksiin, mutta ChatGPT ei voi toimia opettajana, eikä se voi korvata opettajaa, koska generatiiviset mallit, kuten ChatGPT ei kykene antamaan yksilöllistä palautetta, ellei sitä osata vaatia ChatGPT:ltä, josta oppilas saattaisi hyötyä enemmän (BAIDOO-ANU ja OWUSU ANSAH 2023). ChatGPT:stä voisi olla hyötyä opettajalle esimerkiksi arvioimaan esseitä, jotta opettajalla olisi aikaa enemmän keskittyä huomiomaan oppilaiden tarpeita oppimisessa, ja toimia oppimisen tukena (BAIDOO-ANU ja OWUSU ANSAH 2023).

Millä tavoin henkilötiedot tai opiskelijatiedot pysyvät turvassa, koska yleensä henkilötiedot ovat arkaluonteisia ja niitä ei haluta päästää väärin käsiin. Esitetään mahdolliset käytännöt, miten tietoja käytetään tai tallennetaan ja asetetaan käyttöehtoihin pakollinen hyväksyminen ennen tekoälyn käyttämistä (Zhai 2022). Ajankohtainen- ja viimeisintä teknologiaa hyödyntävä järjestelmä, jolla varmistetaan, että kerätyt tiedot suojataan ja turvataan tietomurroilta ja luvattomilta käytöiltä (Zhai 2022). Järjestelmän ylläpito ja auditointi, mahdollinen suunnitelma, miten toimitaan tai reagoidaan hätätilanteessa. Tarjotaan opiskelijoille, opettajille ja käyttäjille tietoa eettisistä kysymyksistä ja huolenaiheista, jotka liittyvät tekoälyyn. (Zhai 2022)



## 5 Yhteenveto

Tämän kandidaattitutkielman tavoitteena oli tuottaa hyvin kattava kirjallisuuskatsaus suuresta kielimallista ChatGPT:stä ja sen vaikutuksesta opetukseen. Kandidaattitutkielmassa käydään lävitse suuren kielimallin rakennetta ja siihen kuuluvia tekniikoita ja perusteita. Tarkoituksena oli esitellä kattavasti neuroverkot ja sivuta koneoppimista ja syväoppimista.

Opettajan rooli on yleisesti ollut tiedon välittämistä ja oppimisprosessin ohjaamista, mutta teknologian kehittyessä rooli on monipuolistunut. Teknologian kehitys ei ole vain vain muuttanut opetustapoja, se on myös avannut ovia uusille oppimiskokemuksille ja enemmän yksilöllisesti räätälöidystä ja oppilaslähtöistä.

Kandidaattitutkielma on tarkoituksella rajattu ChatGPT:n palveluun, koska muuten työstä tulisi liian laaja ja keskusteleva chatbotti on saanut huomattavasti vauhtia kehitykseen viimeisen vuosikymmenen aikana. Materiaalia varsinkin ChatGPT:n liittyvistä aiheista on rajallisesti tarjolla. Historiallisessa katsauksessa käydään lävitse vieläkin ohjelmoijia kiinnostava ELIZA ja suoritetaan katsaus Suomeen, ja millä tavoin Suomi tietoyhteiskunnaksi mullisti opetusta.

Tarkoituksena on myös vastata viiteen eri kysymykseen, jotka liittyvät tekoälyyn liittyviin haasteisiin tai eettisiin näkökulmiin. Viisi kysymystä on valittu tarkoituksella, koska tämän kandidaattitutkielman kannalta ne ovat merkitykseltään suurimmat ja puhuvat vahvasti koulutukseen liittyvistä aiheista.

## Lähteet

- BAİDOO-ANU, David ja Leticia OWUSU ANSAH. 2023. “Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning”. *Journal of AI* 7 (1): 52–62. <https://doi.org/10.61969/jai.1337500>.
- Berry, David M. 2023. “The Limits of Computation: Joseph Weizenbaum and the ELIZA Chatbot”. *Weizenbaum Journal of the Digital Society* 3, numero 3 (marraskuu). <https://doi.org/10.34669/WI.WJDS/3.3.2>. <https://ojs.weizenbaum-institut.de/index.php/wjds/article/view/106>.
- ChatGPT. 2023. “Suurikielimallit tekoälyssä”. Viesti OpenAI:n GPT-3:sta. <https://chat.openai.com>.
- Jaf, Sardar ja Calum Calder. 2019. “Deep Learning for Natural Language Parsing”. *IEEE Access* PP (syyskuu): 1–1. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2939687>.
- Janiesch, Christian, Patrick Zschech ja Kai Heinrich. 2021. “Machine learning and deep learning” [kielellä en]. *Electron. Mark.* 31, numero 3 (syyskuu): 685–695.
- Jeon, Jaeho ja Seongyong Lee. 2023. “Large language models in education: A focus on the complementary relationship between human teachers and ChatGPT”. *Educ. Inf. Technol.*, <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>.
- Kamali, Kaivan. *Deep Learning (Part 1) - Feedforward neural networks (FNN) (Galaxy Training Materials)*. [Online; accessed Mon Dec 04 2023]. <https://usegalaxy.be/training-material/topics/statistics/tutorials/FNN/tutorial.html>.
- Lilius, Reijo. 1997. *Suomi tietoyhteiskunnaksi - kansallisten linjausten arviointi*. <https://www.sitra.fi/app/uploads/2017/02/sitra159-2.pdf>.
- McShane, Marjorie. 2017. “Natural Language Understanding (NLU, not NLP) in Cognitive Systems”. *AI Magazine* 38, numero 4 (joulukuu): 43–56. <https://doi.org/10.1609/aimag.v38i4.2745>. <https://ojs.aaai.org/aimagazine/index.php/aimagazine/article/view/2745>.

O'Shea, Keiron ja Ryan Nash. 2015. "An Introduction to Convolutional Neural Networks", <https://doi.org/10.48550/arXiv.1511.08458>.

Pfeffer, Oleksandra Poquet, Michael Sailer, Albrecht Schmidt, Tina Seidel, Matthias Stadler, Jochen Weller, Jochen Kuhn ja Gjergji Kasneci. 2023. "ChatGPT for Good? On Opportunities and Challenges of Large Language Models for Education". *2023-01-15J.ChatGPT* 35 (2). <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>.

Zhai, Xiaoming. 2022. "ChatGPT user experience: Implications for education". *SSRN Electron. J.*, <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4312418>.

Zhang, Borui. 2023. "ChatGPT, an opportunity to understand more about language models". *Med. Ref. Serv. Q.* 42, numero 2 (huhtikuu): 194–201. <https://doi.org/10.1080/02763869.2023.2194149>.

Zhang, Ke ja Ayse Begum Aslan. 2021. "AI technologies for education: Recent research future directions". *Computers and Education: Artificial Intelligence* 2:100025. ISSN: 2666-920X. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100025>. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X21000199>.