

TEKOÄLY – SUURET KIELIMALLIT

Osaamispaketti – AIMLearning-projekti

Teemu Voutilainen

TKI-asiantuntija, Centria-ammattikorkeakoulu



**Euroopan unionin
osarahoittama**



Elinvoimakeskus

JOHDANTO

TEHTÄVÄ 1: OMAN OSAAMISEN ARVIOINTI

- Mitä tiedät tekoälystä?
- Mitä tekoäly mielestäsi on?
- Miten käytät sitä hyödyksesi tällä hetkellä?

Tekoäly on mielenkiintoinen keksintö, joka tuo monet uudet mahdollisuudet, mutta myös haasteet. Näiden ymmärtäminen on avain tekoälyn hyödyntämiseen työkaluna. Vaikka tekoäly on monipuolinen työkalu, sen kanssa on oleellista tietää milloin sitä kannattaa käyttää ja ehkä vielä tärkeämpää, milloin sitä kannattaa olla käyttämättä. Ymmärrys-

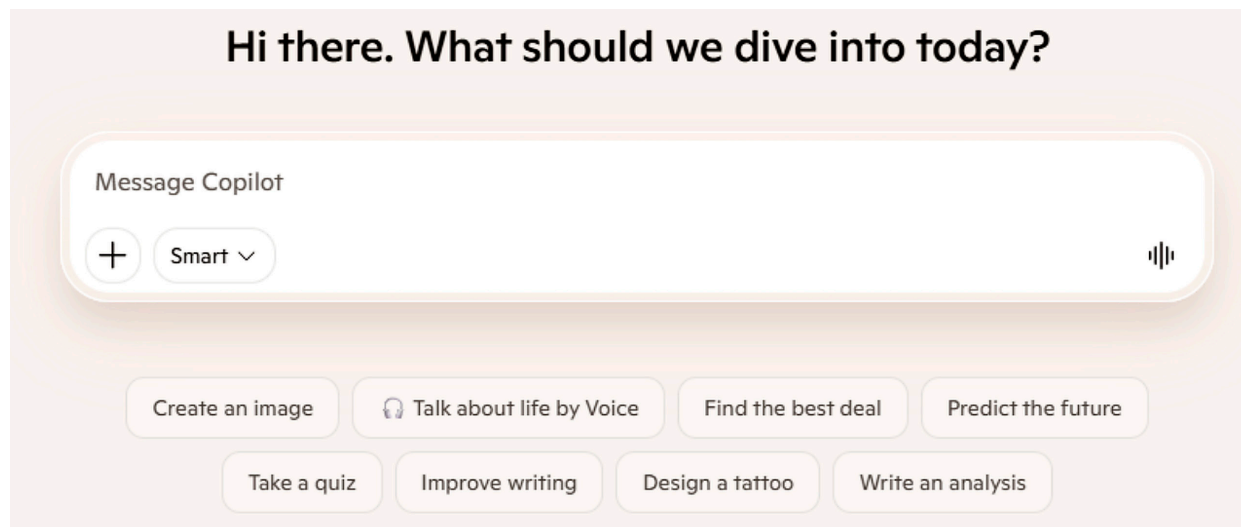
tä tällaisista asioista kutsutaan tekoälyn lukutaidoksi (Valeri, Nilsson & Cederqvist, 2025, 2 [Long & Magerko, 2020]).

Tätä ymmärrystä tekoälyyn voi lähteä rakentamaan hyvin monesta eri suunnasta ja se mistä asiaa kannattaa lähteä purkamaan riippuu paljon henkilöstä

ja hänen kokemuksestaan tekoälyn kanssa. Tämä ohje on yksi tapa tutustua aiheeseen ja vaikka se on väistämättä tietyllä tasolla yleisluonteinen, sen pitäisi myös tarjota hieman syvällisempää ymmärrystä moneen aihepiiriin.

Kun puhutaan tekoälystä, niin on hyvin oleellista ymmärtää, mistä asiasta oikeasti on kyse. Yleensä tämä tarkoittaa työkaluja kuten ChatGPT, Gemini, Copilot, etc., jotka tunnetaan paremmin nimellä suuret kielimallit (large language models / LLM). Puhekielen ulkopuolella tekoäly on kuitenkin yli 70 vuotta vanha tieteenala, joka kattaa laajan määrän eri teknologioita.

Yksinkertaisuudessaan kielimallien kanssakäyminen tapahtuu chat pohjaisen keskustelun kautta, missä käyttäjä lähettää viestin tekoälylle ja tekoäly tuottaa tähän vastauksen. Vaikka keskustelu vaikuttaa hyvin luontaiselta kahden henkilön väliseltä viestittelyltä, se on monella tapaa hyvin tästä poikkeava. Tekoäly pystyy hetkessä tuottamaan todella laajan määrän hyvin teknistä tekstiä, mikä vaatisi ihmiseltä paljon enemmän aikaa (Browning, Bustard, Anderson & Galway, 2024, 4). Pelkästään tekstin lukeminen, sisäistäminen ja tarvittaessa vahvistaminen vie oman aikansa.



Kuva 1 – Copilot käyttöliittymä, missä voi aloittaa keskustelun tekoälyn kanssa.

MITEN KIELIMALLIT TOIMIVAT

Vaikka tekoälyn kanssa käytävä keskustelu vaikuttaa siltä, kuin puhuisi jollekin älykkäälle olennolle, taustalla on yksinkertaisuudessaan vain malli, joka ennustaa seuraavan sanan tekstin jatkoksi useita kertoja tiettyyn loppuehtoon asti.

Tekninen toteutus aiheesta on hieman monimutkaisempi, missä tarkalleen ottaen ei ennusteta seuraavaa sanaa, vaan ns. tokenia, jotka muodostuvat, kun teksti päätetään suurin piirtein sanojen mittaisiksi paloiksi, mutta ei sanojen alun ja päättymisen kohdalta. Asia on helpompi käsittää, kun näitä tokeneita miettii sanoina. Kielimalli hahmottaa näitä sanoja korkeadimensioisen vektorin kautta, johon sanan tarkoitus kuvautuu. Jokaisella

tokenilla on tällainen vektori, jonka avulla sanan eri tarkoitukset koodautuvat opetuksen kautta matemaattisesti mallille, jotta niiden tarkoitus voidaan hahmottaa eri asiayhteyksissä.

Kun tämän mallin läpi ajetaan miljardien kirjojen määrän verran tekstiä, niin malli oppii kuinka sanat liittyvät toisiinsa ja mikä todennäköisesti seuraa toista sanaa. Jos tämä koulutusmateriaali on täynnä virheellistä tietoa, niin malli toimii oikein, vaikka tuottaa vastaavaa virheellistä tietoa esimerkiksi mukaisesti (Garg, Soodhani & Rajendran, 2025, 2 [Doughty, Wan, Bompelli, Qayum, Wang, Zhang, Zheng, Doyle, Sridhar & Agarwal, 2024]).

TEHTÄVÄ 2: KÄYTÄNNÖN HARJOITUS TEKÖÄLYN KÄYTTÄMISEEN.

- Mene osoitteeseen chatgpt.com tai copilot.com ja testaa tekoälyn käyttämistä.
- Pyydä tekoälyä kertomaan mitä suuret kielimallit ovat ja miten ne toimivat.
- Miten tekoälyn antama vastaus erosi tässä osaamispaketissa annetusta ihmisen laatimasta tiedosta?

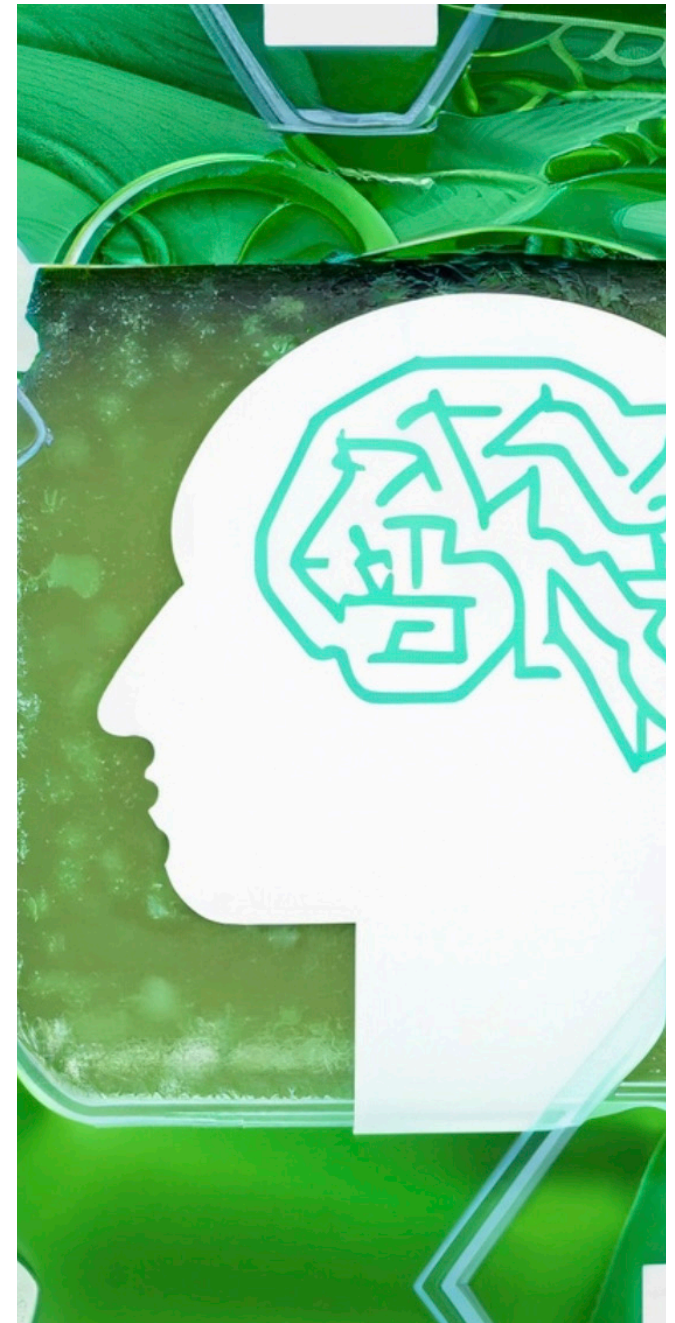


Image created with generative AI Adobe Firefly.

KIELIMALLIN SISÄINEN OHJEISTUS

Kun kielimallille annetaan tekstiä niin se ei luonnostaan vastaa tähän tekstiin, vaan pyrkii jatkamaan tekstiä. Jotta kielimalli saadaan käymään käyttäjän kanssa keskustelua, tämä pitää tehdä fiksumasti antamalla teksti, joka on lopetettu juuri siihen kohtaan mistä tekoälyn halutaan vastaavan ja pysäyttämällä tämä sopivassa kohtaa. Kun tehdään näin ja annetaan sopiva sisäinen ohjeistus käyttäjältä piilossa, niin tekstin seuraavan sanan ennustaminen saadaan näyttämään keskustelulta tekoälyn kanssa.

Tämä sisäinen ohjeistus liitetään käyttäjän lähettämän viestin mukana, josta alkaa tekoälyn kanssa käytävä keskustelu. Nämä viestit yhdessä voivat yksinkertaisuudessaan näyttää seuraavalta.

Olet ystävällinen tekoälyavustaja, jonka päämäärä on auttaa käyttäjää ratkaisemaan ongelma, tai muuten käyttäytymään käyttäjän haluamalla tavalla. Jos käyttäjä vaikuttaa pahantahtoisesti kyselevän tietoa, niin sano, että et voi vastata tällaiseen.

Käyttäjän syöte: __TÄHÄN TULEE TEKSTI MINKÄ KÄYTTÄJÄ KIRJOITTAO TEKÖÄLYLLE__

Tekoälyn vastaus:

Tällä tavoin kielimalli lähtee jatkamaan tekstiä siitä perspektiivistä, kuin se olisi ennustamassa mitä tällainen tekoäly vastaa. Jos sama teksti, jossa käyttäjän syöte olisi jätetty tyhjäksi ja loppuosa tekstistä jätetty pois olisi annettu tekoälylle, niin tekoäly alkaisi kirjoittaa tekstiä niin kuin se olisi käyttäjä. Samalla tavoin, jos kielimallin antaa ennustaa tekstiä tarpeeksi pitkään eteenpäin, se siirtyy tekoälyn vastaus osiosta takaisin käyttäjän vastaus osioon. Tämä voidaan välttää sopivasti valitulla pysähtymisehdolla. Toisin sanoen, kun tekoäly vaihtaa kirjoitusosion takaisin käyttäjän syötteeksi, tämä voidaan tunnistaa ja pysäyttää mallin ennustaminen tähän. Tämän jälkeen keskustelu jää taas odottamaan käyttäjän syötettä, jonka jälkeen prosessia toistetaan.

Yhteenvetona tekoäly ei siis itsessään ajattele yhtään mitään, vaan se on massiivisesta määrästä tekstiä oppinut sanojen väliset yhteydet ja tämän perusteella ja nokkelalla ohjauksella alkaa ennustamaan tekstiin vastausta sana kerrallaan, kunnes pysähtymisehto täyttyy. Lopulta tämä kaikki näyttää käyttäjälle vuorovaikutteiselta keskustelulta tekoälyn kanssa.

TEHTÄVÄ 3:

Pyydä tekoälyä kertomaan lyhyesti ja esimerkin avulla kielimallien sisäisestä ohjeistuksesta, jota ei näytetä käyttäjälle.



Image created with generative AI Adobe Firefly.

PROMPTAUS JA PROMPTIEN SUUNNITTELU

Promptaus on tullut alalle lainasanana termistä *prompt engineering* tai lyhyesti *prompting*, jota käytetään tilanteesta, missä kielimallille annetaan syöte/kehote (Caccavale, Gargalo, Kager, Larsen, Gernaey & Krühne, 2025, 4). Tämä tarkoittaa yksinkertaisuudessaan kaikkea mitä tekoälylle kir-


joitetaan. *Engineeringillä* tarkoitetaan pyrkimystä järkevämpää ja järjestelmällisempää tapaa antaa tekoälylle syöte, jotta vastaus saadaan lähemmäksi sitä, mitä haetaan takaa (Bin Nofal, Ali, Hadi, Ahmad, Qayyum, Johri, Al-Fuqaha & Qadir, 2025, 5). Loogisesti idea on hyvin vastaava, kuin kielimallin

sisäinen ohjeistus, mutta käyttäjän puolelta toteutettuna.

Yksinkertaisimmillaan promptin suunnittelu voi olla lisäys esimerkiksi vastauksen pituuteen (Valeri, ym. 2025, 8) tai enimmillään hyvin tarkka ohjeistus siitä, mitä tekoälyn tulee tehdä ja miltä vastauksen tulee näyttää. Yksinkertaisessa esimerkissä etuliite promptissa lisätään ennen viestiä lyhyt ohjeistus siitä, miten tekoälyn tulee käyttäytyä (Maity, Deroy & Sarkar, 2025, 2 [Liu, Yuan, Fu, Jiang, Hayashi & Neubig, 2023]). Yksi promptityyliryhmä on *zero, one* ja *few shot* promptit, missä kielimallille tässä järjestyksessä joko ei anneta yhtään, annetaan yksi tai annetaan useampi malliesimerkki. Näiden lisäksi on olemassa laajalti muita eri promptityylejä, joilla pyritään saavuttamaan tiettyjä päämääriä. Yhteinen tekijä näillä kuitenkin on, että aina pyritään antamaan tarpeellinen kontekstuaalinen tieto tehtävästä suoriutumiseen.

Monet tekoälyn antamat vastaukset, jotka jäävät liian vajaiksi tai geneerisiksi (Bin Nofal, ym. 2025, 8), pystyy välttämään paremmalla promptauksella (Bin Nofal, ym. 2025, 4 [Srivastava, Rastogi, Rao, ym. 2022]), jossa pyydetään tarkoin ohjein sitä mitä halutaan ja annetaan tarvittava kontekstuaalinen tieto. Tätä samaa ongelmaa huomaa usein ihmisten välisessä kommunikaatiossa, kun pyydetään toista ihmistä tekemään asia ja ratkaisu on jotain aivan muuta, kuin mitä haluttiin. Tällaisissa tilanteissa ongelma usein on ohjeiden annossa tai kontekstin puutteessa. Kun ihmiset työskentelevät samassa ympäristössä ja jakavat saman ym-

Voitko kertoa lyhyesti mitä on *prompt engineering*.

 Copilot ⓘ

Prompt engineering tarkoittaa menetelmää, jossa suunnitellaan ja muotoillaan syötteitä (eli *promptteja*) niin, että tekoälymalli tuottaa mahdollisimman tarkkoja, hyödyllisiä ja haluttuja vastauksia. Käytännössä se on vuorovaikutuksen optimointia tekoälyn kanssa.

Keskeisiä asioita *prompt engineering*issä ovat:

- **Selkeys ja konteksti:** Antaa mallille riittävästi taustatietoa ja ohjeita.
- **Rakenteellisuus:** Käyttää listoja, vaiheita tai esimerkkejä, jotta malli ymmärtää paremmin.
- **Roolitus:** Määrittää mallille rooli (esim. "toimi asiantuntijana").
- **Iterointi:** Testataan ja parannetaan *promptteja* kokeilemalla eri muotoiluja.

Se on tärkeää, koska hyvin suunniteltu *prompt* voi parantaa tekoälyn tuottaman sisällön laatua merkittävästi.

Haluatko, että annan **esimerkin hyvästä ja huonosta *promptista***, vai **pienen listan parhaista käytännöistä *prompt engineeringiin***?

Kuva 2 – Copilottia on pyydetty kertomaan mitä on *prompt engineering*.

määräyksen, niin usein vajaa ohje riittää. Tilanteissa, missä tämä ei toteudu, täytyy ymmärtää mitä

kaikkea pientä ympäröivää tietoa täytyy kommunikoida, jotta tehtävästä voi suoriutua.

mutta niiden oikeellisuudesta, koska väärät ideat voivat johtaa uusiin inspiroiviin ajatuksiin.

TEHTÄVÄ 4:

Kysy kielimallilta millaisia eri promptaus tyylejä on olemassa ja tutustu muutamaan niistä tarkemmin.

TEKOÄLYN KÄYTÖN HAASTEET

Ensimmäistä kertaa käytettäessä tekoäly voi vaikuttaa aivan uskomattomalta työkalulta. Sitä se myös monin tavoin on, mutta pidemmässä käytössä myös tekoälyn puutteet alkavat nousta esiin. Se voi tuottaa virheellistä tietoa ja hallusinaatioita yhtä itsevarmasti, kuin oikeaa tietoa (Valeri, ym. 2025, 9).

Näitä virheitä käyttäjä voi kompensoida omalla osaamisella, asiantuntemuksella ja ymmärryksellä käsiteltävästä aiheesta, tekoälystä ja promptauksesta. Joissain tapauksissa virheellinen tuotos voi olla hyväksyttävää tai jopa haluttua. Jos aihealue, johon tekoäly hyödyntää on käyttäjälle valmiiksi tuttua, niin tuotosten laatua ja paikkansapitävyyttä on huomattavasti helpompi itse arvioida (Valeri, ym. 2025, 8). Ihmismieli ei kuitenkaan jaksa kovin tehokkaasti keskittyä yksitoikkoiseen työhön. Tekoälyn tuotosten arviointi voi olla pitkäväteistä ja

tällöin virheiden mahdollisuudet kasvavat.

Myös ymmärrys tekoälyn toiminnasta vaikuttaa merkittävästi tuotoksen arviointiin. Tekoälyä on helppo inhimillistää tai kuvitella persoonana sen tuottaman tekstin kautta, jolloin luontaisesti siihen alkaa luottaa tai epäillä tuotosta. Tämä on harhaan johtavaa, koska tekoälyllä ei ole mitään tekemistä luottamuksen kanssa, sillä ei ole itsekuva tai käsitystä maineesta tai mistään muusta vastaavasta. Kun tekoälyn ja sen toiminnan ymmärtää ja odottaa hallusinaatioiden tapahtuvan, sitä on huomattavasti helpompi käyttää työkaluna, kuin astuisi jälle odottaen ja valmistautuen liukastumiseen.

Tekoälyn virheellisille tuotoksille voi olla tietyissä tilanteissa käyttöä. Usein ns. Brainstorm-tilanteissa on tarkoitus heitellä ideoita ilmoille, murehti-

Myös hyvin perusteltu väärä vastaus voi tuoda oman arvonsa, koska monet oikean maailman ongelmat eivät ole mustavalkoisia. Näissä tapauksissa tekoälyn hyvin perusteltu väärä vastaus saattaa toimia syynä harkita tilannetta uusiksi. (Kinder, Briebe, Jacobs, Dern, Glodny, Jacobs & Leßmann, 2025, 10.)

Tekoälyn kanssa on myös korkeamman tason ongelmia, joita kykenee hahmottamaan enemmän vasta pitkän käytön jälkeen. Isoin näistä on kenties oman työn korvaaminen tekoälyn tuotoksella. Yksittäisessä ja harvemmassa käytössä tämä ei ole varsinainen ongelma, mutta kun tekoälyn tuotoksella alkaa jatkuvasti korvaamaan omaa tekemistään, niin sillä voi olla syvempiä seurauksia. Tekoälyä hyödyntäessä ei tapahdu yhtä syvällistä oppimista, kuin toistojen kautta ja itse tekemällä. Jos tekoäly korvaa enemmänkin ajatustyötä, niin tällaisissa tapauksissa tekoälyn käyttö korvaa myös omaa oppimista ja aiheeseen syventymistä. Ajan kuluessa tämä johtaa tilanteeseen, jossa tekoäly ei osaa ratkaista ongelmaa ja käyttäjältä puuttuu oleellinen pohjatieto sen ratkaisemiseen. Vaikka tekoäly pystyykin tekemään asioita ihmisen puolesta ja sitä voi käyttää oppimisen apuna, sen käyttö ei itsestään tuo oppia päähän, vaan vaatii aikaa ja vaivaa myös käyttäjältä.

Tällainen muutos vaatii henkilöltä vastuun ottamista omasta tekemisestään ja oppimisestaan,

missä hahmotetaan, että ilman matkaa päämäärän saavuttamisesta ei ole mitään hyötyä. Tähän päämäärään tekoäly toimii erinomaisena apupyöränä, tukemalla ensimmäisiä vaiheita uuden aiheen hahmottamisen kanssa. Tekoälyn avulla voi myös kompensoida tehokkaasti omia puutteitaan. Tämä on erityisen tehokasta tilanteissa, joissa täytyy ratkaista jokin ongelma, jotta pääsee takaisin työn pariin.

Vastuullisuuteen liittyviin haasteisiin kuuluvat myös eettiset ja lailliset seikat tekoälyn käyttöön liittyen, jotka korostuvat työelämän puolella. Näistä tarkempaa tietoa on kappaleessa lait ja eettinen käyttö.

TEHTÄVÄ 5:

Koita ”rikkoa” tekoäly. Saatko sen toimimaan oudosti tai tuottamaan virheellistä tietoa?

Kerro lyhyesti mitä eri haasteita kielimallien hyödyntämiseen liittyy.

Copilot ⓘ

Kielimallien hyödyntämiseen liittyy useita haasteita, joista keskeisimmät ovat:

1. Tietosuoja ja luottamuksellisuus

Mallit voivat käsitellä arkaluonteista dataa, mikä vaatii tarkkaa hallintaa ja anonymisointia.

2. Laadun ja luotettavuuden varmistaminen

Mallit voivat tuottaa virheellistä tai harhaanjohtavaa tietoa (ns. hallusinaatit).

3. Kustannukset ja resurssit

Suuret mallit vaativat paljon laskentatehoa ja energiaa, mikä nostaa kustannuksia.

4. Eettiset ja juridiset kysymykset

Tekijänoikeudet, vastuukysymykset ja läpinäkyvyys ovat merkittäviä haasteita.

5. Käyttöönoton ja integraation vaikeus

Mallien liittäminen olemassa oleviin järjestelmiin ja prosesseihin voi olla monimutkaista.

6. Kielivaihtelut ja kulttuuriset erot

Mallit voivat toimia heikommin vähemmistökielillä tai kulttuurisesti sensitiivisissä konteksteissa.

Haluatko, että teen tästä tiiviin bullet-listan esityskalvoa varten vai laajemman analyysin, jossa on esimerkkejä ja ratkaisuehdotuksia?

Kuva 3 – Tekoälyn haasteista kysymys tekoälylle.

KUINKA HYÖDYNTÄÄ TEKOÄLYÄ

Se mitä tekoälystä saa irti, riippuu paljon käytetystä työkalusta, omasta osaamisesta ja siitä mitä tekoälytyökalun käyttämien formaattien kautta on mahdollista tehdä. Jo pelkästään kielimallin kanssa tekstipohjainen keskustelu tarjoaa valtavasti vaihtoehtoja ja hyötyjä. Myöskään kaikki tekoäly työkalut eivät ole samanarvoisia, osa pystyy parempaan tuotokseen kuin toiset. Näiden väliset erot eivät myöskään ole suoraviivaisia tilanteita, joissa toinen olisi aina selkeästi parempi, vaan se vaihtelee tehtävä kohtaisesti. Uusia malleja ja päivityksiä tulee, kuin sieniä sateella ja niiden erojen yksityiskohtainen hahmottaminen on lähes mahdotonta. Olemassa on empiirisiä vertailuja eri tehtävä tyypeistä suoriutumiseen, joita yleensä löytää netistä ”LLM benchmark” hakusanoin.

Myös oma hahmotuskyky vaikuttaa tekoälystä saatavaan hyötyyn (Valeri, ym. 2025, 8), koska työkalulla on niin laajat eri käyttötarkoitukset, jotka pitää tajuta tilannekohtaisesti. Yksi lähestymistapa on miettiä, mitä kaikkea on mahdollista tehdä näiden eri formaattien kautta. Tällä tavoin mietittynä ei siis katsota pelkästään tekoälyn mahdollisuuksia, vaan yleisen kommunikaation mahdollisuuksia.

Ajatustehtävä:

Mieti miten hyödyntäisit tekoälyä näissä kahdessa eri ääritapauksessa. Ensimmäisessä tilanteessa tekoäly on oikeassa noin puolessa sen tuottamasta tiedosta. Toisessa tilanteessa tekoäly on oikeassa aina. Kuinka nämä tilanteet vaikuttavat tekoälyn hyödyntämiseen ja miten toimisit näiden tilanteiden kanssa.



Image created with generative AI Adobe Firefly.

Tekoäly ja oppiminen

Koska ihmiset oppivat asioita omalla vauhdillaan, tämä voi tuottaa asioiden oppimiseen haasteita niin normaalissa luokkaopetuksessa, kuin tekoälyn kautta oppimisessa. Luokkaopetuksessa haasteet tulevat opetuksen tason suhteuttamisessa yksilön ja koko ryhmän tarpeisiin. Tähdätään keskiarvoon, jonka päämääränä on mahdollisimman hyvin palvella kaikkia jättämättä ketään matkalle. Tekoälyn kautta asioiden oppiminen puolestaan voi olla täysin yksilöön kohdistettua (Rutherford, Rodrigues, Dugue-Baird, Veng, Mykyta-Chomsky, Cao, Chisholm & Bergwall, 2025, 3; Wang, Zhong, Huang & Huang, 2024, 2 [Chaipidech, Srisawasdi, Kajornmanee & Chaipah, 2022; Lim, Bannert, van der Graaf, Singh, Fan, Surendrannair, Rakovic, Molenaar, Moore & Gašević, 2023]), mutta tämä riippuu paljon käyttäjän omasta kyvystä hyödyntää tekoälyä, hänen motivaatiostaan opiskella itsenäisesti ja kielimallin laadusta.

Perinteinen oppiminen ja tekoälyn avustama oppiminen molemmat siis jättävät tiettyjä puutteita, mutta molemmat myös tukevat toisiaan tietyn tavoin (Ma, 2025, 10 [Pahi, Hawlader, Hicks, Zaman, Phan, 2024]). Silloin kun normaalissa opetuksessa jää jokin asia hämärän peittoon, niin perehtyminen aihepiiriin tekoälyn avulla, voi auttaa pääsemään perille asioista nopeasti (Browning, ym. 2024, 5; Valeri, ym. 2025, 8). Vastaavalla tavalla jos tekoälyn kanssa puhuu jostain aiheesta, tämän jälkeen on huomattavasti helpompi lähes-

tyä aiheesta opettajaa, kun ymmärtää paremmin, miten esittää aiheeseen liittyviä kysymyksiä (Ma, 2025, 1 [Guo, Lee, 2023]; Valeri, ym. 2025, 2 [Liang, Zou, Xie & Wang 2023]). Tekoälyllä on laaja-alainen osaaminen (Chan, Ali, Park, Sham, Tan, Chong, Qian & Sze, 2025, 1 [Mishra, Warr & Islam 2023]; Ma, 2025, 5; Tan, Cheng & Ling, 2025, 16), se on tavoitettavissa aina ja pystyy minuuteissa vastaamaan todella laajasti kysymyksiin (Valeri, ym. 2025, 9). Sen resurssit eivät ole samalla tavalla rajoitettuja, kuin vaikka opettajan aika yksittäistä opiskelijaa kohden. Jälleen on kuitenkin tärkeää korostaa, että tekoälyn käyttäminen vastuullisesti, on ainoa tapa saada oppimisen kannalta oikea hyöty irti. On myös hyvä hahmottaa, että tekoälyn tuotosten epävarmuus on aito ongelma, vaikka se pystyy myös tuottamaan tarkkaakin informaatiota.

Tieteellisen kirjallisuuden puolella tekoälyä pidetään yleisesti ihmisasiantuntijaa hieman alemmalla tai vastaavalla tasolla (Wang, Zhong, Huang & Huang, 2024, 13), riippuen tutkimuksesta. Yleisesti ottaen ihmisen mielipidettä arvostetaan enemmän kuin tekoälyn, mutta aina tämä vertaus ei ole realistinen, sillä joka tilanteeseen ei ole ihmisasiantuntijaa saatavilla (Kinder, ym. 2025, 5). Tieteellisessä kirjallisuudessa on kuitenkin hyvä huomioida, että tämä tulee luontaisesti noin vuoden jäljessä, joka erityisesti korostuu nopeasti edistyvän teknologian tapauksessa



Image created with generative AI Adobe Firefly.

Oppimisen lisäksi tekoälyllä on laajalti erilaisia käyttötarkoituksia eri aloilla. Esimerkiksi tekoälyn hyödyntäminen ohjelmointiin (Gao, Ji, Zhou, Lin, Chen, Fan & Shou 2023, 2) on mahdollista ja voi nopeuttaa prosessia monella eri tavoin (Ng, Chan & Lo, 2025, 6). Kuitenkin tekoälyn käyttäminen ilman ymmärrystä ohjelmoinnista voi tehdä enemmän haittaa, kuin hyötyä ja päätyä tilanteeseen, jossa on helpompi aloittaa uudelleen puhtaalta pöydältä.

Tekoäly voi auttaa tarkastelemaan asioita eri näkökulmista

Pelkästään aloittamalla kielimallien käytön ja miettimällä kuinka oman asian saisi ilmaistua tekoälylle paremmin, jotta se suoriutuisi tehtävästä, voi parantaa omaa kontekstuaalista kommunikaatiotaitoa. Esimerkiksi, jos ohjelmoinnissa jää jumiin tilanteeseen, missä ei ole varma ongelmakohtasta, voi asiaa lähteä ratkaisemaan rubberduck debugging -menetelmällä. Siinä ongelma selitetään auki esimerkiksi pöydällä olevalle kumiankalle. Puhuminen auttaa ajattelemaan asiaa toisesta näkökulmasta ja kenties suoraan ratkaisemaan ongelman. Tämä on mahdollista ilman tekoälyä, mutta se on yksi tapa avata ongelmaa. Jos ongelma ei ratkenut kirjoittamisen aikana, voi tekoälyn kanssa vielä pallotella asiaa puolin ja toisin.

Yleisesti ottaen tekoäly on todella hyvä ideointiin ja inspiraation avuksi (Ng, ym. 2025, 6). Jos tuntuu haastavalta lähteä tyhjältä pöydältä liikkeelle, niin tekoälyltä saa usein jotain pohjaa, josta aloittaa (Ng, ym. 2025, 6). Tämän ei tarvitse korvata omaa ideointia, vaan auttaa sytyttämään omien ideoiden kipinöitä. Tekoälyn antamat väärät vastaukset tai suunnat voivat inspiroida käyttäjää löytämään oikean tavan taklata ongelma. On myös tilanteita, joissa tarvitsee ryhmässä työstää jotain yhteistä. Yleensä ensimmäinen ongelma voi olla saada kaikki ajan tasalle asioista. Tässä tilanteessa tekoälyn tuottama yhteinen aloituspohja voi tukea työn edistymisessä oikeaan suuntaan. Tämä soveltuu parhaiten tilanteisiin, joissa tiedostetaan,

että tekoälyllä tuotettu sisältö on väliaikaista ja auttaa vain kaikkia hahmottamaan jotain konkreettista. Tällainen väliaikainen sisältö toimii myös todella hyvin esimerkiksi uusien verkkosivujen havainnollistamiseen tai muuhun vastaavaan, missä lopullinen teksti tai kuvat eivät vielä ole olemassa. Esimerkiksi verkkosivuja tehtäessä käytetään "Lorem Ipsum" tekstiä, ennen kuin oikea sisältö on tuotettu, pitämään paikkaa, jotta on helpompi nähdä miltä sivu näyttäisi tekstin kanssa. Tekoälyä voi hyödyntää vastaaviin demonstrointi tilanteisiin (Rutherford, ym. 2025, 8), missä muuten jätettäisiin osio tyhjäksi.

Kielimallit pystyy moneen eri tuotokseen. Mitkä ovat sellaisia missä se on tehokas, mutta mitä ihmiset ei halua tekoälyn tuottamina. Annatko tästä tiiviin listan, maksimissaa 20 pitkän.

Copilot ⓘ

1. **Suruvalittelut ja muistokirjoitukset** – aitous ja empaattisuus koetaan tärkeämmäksi kuin sujuva kieli.
2. **Häävalat, rakkauskirjeet ja muut intiimit tekstit** – henkilökohtaisuus ja omat sanat > generatiivinen tyyli.
3. **Terapia- ja mielenterveysneuvonta** – vastuu, turvallisuus ja ammatillinen pätevyys; AI voi tukea, ei korvata.
4. **Lääkärin diagnoosit, hoitosuunnitelmat ja reseptit** – virheiden seuraukset vakavia; vaaditaan laillinen vastuu.

Kuva 4 Copilotilta kysyttynä aihepiirit mitä ihmiset eivät arvosta tekoälyn tuottamina. Vastaus hieman leikattu tiiviimmäksi dokumenttiin sopimisen takia.

Muita konkreettisia tapoja hyödyntää tekoälyä

Hyvin konkreettisina tapoina hyödyntää tekoälyä ovat kaikki tekstiin liittyvä asiointi, kuten sen tuotto, käsittely ja siistiminen, sekä tietysti samat asiat eri kielillä ja niiden kääntäminen (Ng ym. 2025, 6; Tan, ym. 2025, 6 [Boudouaia, Mouas & Kouider, 2024]). Tekoäly on myös hyvä työkalu uusiin aiheisiin tutustumiseen ja toimii ns. apupyörinä ja antamaan ensikatsauksen aiheeseen. Tekoäly on erinomainen selittämään monimutkaisiakin aiheita yksinkertaisilla tavoilla ja tarvittaessa antamaan lisää informaatiota niihin jatkokysymysten kautta. Erityisesti kun aihepiiri ei ole viimeisintä veitsenterällä olevaa asiaa, vaan jokseenkin yleistä perusasiaa, niin tarkkuus on yleensä korkea.

Näissä on kuitenkin hyvä huomioida, että vaikka tekoäly on todella hyödyllinen työkalu itsenäisen opiskelun tueksi, niin tekoälyn käyttö ei itsestään tuo tietoa käyttäjälle vaan tähän tarvitsee investoida aikaa ja huomiota aiheisiin syventymiseen. Vastaavasti alussa tekoälyn hyödyntäminen saattaa nostaa huomattavasti tuotostasoa, mutta jos asioita ei itse pyri oppimaan, niin tällöin on täysin riippuvainen tekoälyn avusta ja tuotos ei parane tekoälyn rajoituksia pidemmälle. Jos polkee jatkuvasti apupyörien avulla, ei koskaan opi pyöräilemään itsenäisesti ilman niitä.

Arjessa voi tulla vastaan tilanteita, joissa ei ole aikaa syventyä asioihin, vaan ratkaisu tarvitaan juuri sillä hetkellä. Tällöin tekoälystä voi olla paljon hyötyä. Jos esimerkiksi tekstinhallintaohjelmisto kirjoittaa koko ajan uuden tekstin vanhan päälle, mutta et tiedä mistä tämä johtuu, tekoäly voi antaa nopeasti ratkaisun ongelmaan. Tekoäly pystyy myös tuottamaan nopeasti esimerkkejä ja skenaarioita, joiden avulla voi helpottaa kommunikointia ja asioiden selittämistä muille. Ne voivat myös helpottaa omaa työskentelyä.

Tekoälyä voi myös pyytää ottamaan tietyn roolin. Jos haluat vaikka valmistautua tiettyyn keskusteluun, voit pyytää tekoälyä omaksumaan tällaisen roolin ja käydä kuvitteellista keskustelua etukäteen (Ng ym. 2025, 6; Tan, ym. 2025, 14 [Son, Yeo & Lee 2024]). Mitä enemmän kielimalleja käyttää, sitä paremmin ja laajemmin niiden tarjoamia mahdollisuuksia alkaa hahmottaa, ja kenties vielä tärkeämmin, alkaa ymmärtää, mihin tekoälyä ei kannata käyttää.

TEHTÄVÄ 6:

- a. Mihin hyviin tai huonoihin käyttötapauksiin olet törmännyt tekoälyn kanssa?
- b. Pyydä tekoälyä toimimaan työhaastattelijana ja haastattelemaan sinua valitsemaasi työpaikkaa varten.

LAIT JA EETTINEN KÄYTTÖ

Kielimallit elävät tällä hetkellä vielä hieman ns. villissä lännessä, ne on koulutettu internetistä saatavalla (Common Crawl (Willert & Würz, 2025, 2 [Brown, Mann, Ryder, ym. 2020])) materiaalilla, mihin tekoäly yritysillä ei ole tekijänoikeuksia. Monet lait ja oikeustapaukset näiden ympärille ovat vasta kehittymässä ja olemassa olevia säännöksiä ei noudateta tai valvota tehokkaasti. Myös käyttäjät tekevät jatkuvasti tämän suhteen rikkeitä, esim. pyytämällä käännöstä tekstiin, johon heillä ei ole käyttöoikeutta.

Vaikka yksityishenkilöidenkin tulisi olla tietoisia toiminnastaan, tulee tilanteita, joissa voi tehdä edellä mainittuja virheitä tietämättään. Kun toiminta siirtyy työskentelyyn ja yritysmaailmaan, niin tällaiseen tulee kiinnittää aivan erityistä huomiota. Yleisimmät tekijänoikeusrikkheet, joita kielimallien koulutuksessa tapahtuu, ovat muokkaus ja kaupallistaminen ilman lupaa. Tämä merkitsee siis sitä, että käytännössä kielimalleille ei voisi antaa mitään tekstiä, joka ei saisi päätyä kielimallin koulutusmateriaaliksi ja näin ollen rikkoisi tekijänoikeuksia. Työpaikalla tekoälyä käyttäessä on myös hyvä pitää mielessä, ettei tekoällylle päädy mitään arkaluontoista tietoa. Monilla työpaikoilla voi myös olla omat säännökset siihen, mitä tekoälypalvelua saa käyttää ja miten.

Tekoällyllä tehtyihin tuotoksiin ei tule samaa tekijänoikeussuojaa, kuin muuhun ihmisen tuotta-

maan tekstiin tai materiaaliin. Kun ihmiset ovat hakeneet tekijänoikeuksia esim. tekoällyllä tuotettuun kuvaan, niin tekijänoikeudet on saatu prompti-tekstiin, jolla kuva on tuotettu, mutta ei itse kuvaan.

Kun puhutaan eettisyydestä ja tekoällystä, liittyy siihen valtavasti eri näkökulmia. Näihin kuuluvat energiankulutukseen liittyvät asiat, koulutusmateriaaleihin liittyvät tekijänoikeusasiat, erilaiset eettiset harkinnat, kuten mihin kaikkeen ja miten tekoällyä käyttää, sekä laajalti muita tekijöitä. Nämä ovat kysymyksiä yksilöille ja organisaatioille siitä, mihin raja halutaan asettaa. Jotkut boikotoivat työkaluja täysin, toiset käyttävät hieman vastentahtoisesti, etteivät putoa pois kärryiltä ja osa käyttää ilman minkäänlaista kyseenalaistamista.

Hyvin vastaaviin ongelmiin törmättiin, kun Google-hakukone kasvoi käyttäjämäärissä. Tällöinkin oli vastaavasti puhetta energiakustannuksista, ongelmia opiskelijoiden vastauksien hakemisessa (Ng, ym. 2025, 6) ja laittoman sisällön jakamisesta. Ongelmista huolimatta tekoäly kannattaa ottaa osaksi omaa työkalupakkia (Valeri, ym. 2025, 9).

Tekoällyn käytöstä on myös hyvä aina puhua suoraviivaisesti, kuinka sitä käytetään osana tuotosta. Esimerkiksi jos tämä teksti siistitään tekoällyn avulla, niin se näkyy usein tietynlaisena tekstityylinä, joka voi saada lukijan miettimään, onko koko teks-



Image created with generative AI Adobe Firefly.

ti tuotettu tekoällyllä, jos käytännössä sitä on hyödynnetty vain sisällön siistimiseen. Tässäkin täytyy pohtia rajanvetoa eettisyyden kannalta, esim. yksittäisen sanan käännöksen kysymistä tekoällyltä kirjoittamisvaiheessa ei ole välttämättä oleellista mainita. Tulevaisuudessa todennäköisesti kehittyvä järkeviä ohjeistuksia siitä, missä raja piilee, mutta toistaiseksi jos vähääkään epäilyttää, niin asiasta on yleensä parempi mainita.

TEHTÄVÄ 7:

Etsi verkosta uutisia liittyen tekoällyn etiikkaan ja tekijänoikeuksiin. Tutustu niihin tarkemmin.

LOKAALISTI PYÖRIVÄT KIELI- MALLIT

Kielimallien pyörittämiseen omalla laitteistolla on myös erilaisia sovelluksia kuten LM Studio ja Olama, joista voi avoimia malleja helposti ladata ja ajaa. On kuitenkin hyvä huomioida, että nämä vaativat laitteistolta paljon tehoa (erityisesti raskaammat mallit) ja ovat silti reilusti parhaita malleja huonompia.

Hyötynä kuitenkin omalla laitteella pyöritettävää tekoälymallista on se, että kaikki tälle annetut syötteet eivät karkaa minnekään, mikä poistaa monet edellä mainitut ongelmat materiaalin jakamiseen liittyen. Esimerkiksi jos työpaikalla on yritykseen liittyvää salassa pidettävää tietoa, niin tällä tavalla voidaan hyödyntää tekoälyä vaarantamatta tietoturvaa.

TEHTÄVÄ 8:

Mieti missä kulkee raja mitä tietoa olisit valmis tekoälylle antamaan ja miten lokaalisti pyörivä kielimalli muuttaa tätä. Kysy tekoälyltä millä laitteilla voi minkä tasoisia kielimalleja pyörittää lokaalisti.

TEHTÄVÄ 9:

Oman osaamisen arviointi. Miten tietosi tekoälystä ja sen hyödyntämisestä kehittyi osaamispaketin aikana verrattuna lähtötilanteeseen? Miten aiot hyödyntää sitä tulevaisuudessa?

LÄHDELUETTELO

- Bin Nofal, A., Ali, H., Hadi, M., Ahmad, A., Qayyum, A., Johri, A., Al-Fuqaha, A. & Qadir, J. 2025. AI-enhanced interview simulation in the metaverse: Transforming professional skills training through VR and generative conversational AI. *Computer and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100347.
- Boudouaia, A., Mouas, S. & Kouider, B. 2024. A Study on ChatGPT-4 as an Innovative Approach to Enhancing English as a Foreign Language Writing Learning. *Journal of Educational Computing Research*, 62(6) 1289–1317.
- Brown, T., Mann, B., Ryder, N, ym. 2020. Language Models are Few-Shot Learners. Saatavissa: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2005.14165>.
- Browning, J. W., Bustard, J., Anderson, N. & Galway, L. 2024. A Data Science Course Utilizing GenAI. Teoksessa IEEE (toim.) 2024 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). Piscataway, NJ: IEEE.
- Caccavale, F., Gargalo, C., Kager, J., Larsen, S., Germaey, K. & Krühne, U. 2025. ChatGMP: A case of AI chatbots in chemical engineering education towards the automation of repetitive tasks. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100354.
- Chaipidech, P., Srisawasdi, N., Kajornmanee, T. & Chaipah, K. 2022. A personalized learning system-supported professional training model for teachers' TPACK development. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100064.
- Chan, K.W., Ali, F., Park, J., Sham, K.S.B., Tan, E.Y.T., Chong, F.W.C., Qian, K. & Sze, G.K. 2025. Automatic item generation in various STEM subjects using large language model prompting. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100344.
- Doughty, J., Wan, Z., Bompelli, A., Qayum, J., Wang, T., Zhang, J., Zheng, Y., Doyle, A., Sridhar, P. & Agarwal, A. 2024. A Comparative Study of AI-Generated (GPT-4) and Human-crafted MCQs in Programming Education. ACE '24: Proceedings of the 26th Australasian Computing Education Conference, 114–123.
- Gao, D., Ji, L., Zhou, L., Lin, K. Q., Chen, J., Fan, Z. & Shou, M. Z. 2023. AssistGPT: A General Multi-modal Assistant that can Plan, Execute, Inspect, and Learn. Saatavissa: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2306.08640>. Viitattu 16.4.2026.
- Garg, A., Soodhani & K.N., Rajendran, R. 2025. Enhancing data analysis and programming skills through structured prompt training: The impact of generative AI in engineering education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100380.
- Guo, Y. & Lee, D. 2023. Leveraging ChatGPT for Enhancing Critical Thinking Skills. *Journal of Chemical Education*, 100(12) 4876–4883.
- Kinder, A., Briese, F., Jacobs, M., Dern, N., Glodny, N., Jacobs, S. & Leßmann, S. 2025. Effects of adaptive feedback generated by a large language model: A case study in teacher education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100349.
- Liang, Y., Zou, D., Xie, H. & Wang, F.L. 2023. Exploring the potential of using ChatGPT in physics education. *Smart Learning Environments*, 10(52).
- Lim, L., Bannert, M., van der Graaf, J., Singh, S., Fan, Y., Surendrannair, S., Rakovic, M., Molenaar, I., Moore, J. & Gašević, D. 2023. Effects of real-time analytics-based personalized scaffolds on students' Self-Regulated Learning. *Computers in Human Behavior*, 139, 107547.
- Liu, P., Yuan, W., Fu, J., Jiang, Z., Hayashi, H. & Neubig, G. 2023. Pre-train, Prompt, and Predict: A Systematic Survey of Prompting Methods in Natural Language Processing. *ACM Computing Surveys*, 55(9), 1–35.
- Long, D. & Magerko, B. 2020. What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations. CHI '20: Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 1–16.
- Ma, T. 2025. Systematically visualizing ChatGPT used in higher education: Publication trend, dis-

ciplinary domains, research themes, adoption and acceptance. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100336.

Maity, S., Deroy, A. & Sarkar, S. 2025. Can large language models meet the challenge of generating school-level questions? *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100370.

Mishra, P., Warr, M. & Islam, R. 2023. TPACK in the age of ChatGPT and Generative AI. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 39(4), 235–251.

Ng, D.T.K., Chan, E.K.C. & Lo, C.K. 2025. Opportunities, challenges and school strategies for integrating generative AI in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100373.

Pahi, K., Hawlader, S., Hicks, E., Zaman, A. & Phan, V. 2024. Enhancing active learning through collaboration between human teachers and generative AI. *Computers and Education Open*, 6, 100183.

Rutherford, T., Rodrigues, A., Dugue-Baird, S., Veng, S., Mykyta-Chomsky, R., Cao, Y., Chisholm, K. & Bergwall, E. 2025. “I just think it is the way of the future”: Teachers’ use of ChatGPT to develop motivationally-supportive math lessons. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100367.

Son, T., Yeo, S. & Lee, D. 2024. Exploring elementary preservice teachers’ responsive teaching in mathematics through an artificial intelligence-based Chatbot. *Teaching and Teacher Education*, 146,

104640.

Srivastava, A., Rastogi, A., Rao, A., ym. 2022. Beyond the Imitation Game: Quantifying and extrapolating the capabilities of language models. Saatavissa: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2206.04615>.

Tan, X., Cheng, G. & Ling, M.H. 2025. Artificial intelligence in teaching and teacher professional development: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100355.

Valeri, F., Nilsson, P. & Cederqvist, A.M. 2025. Exploring students’ experience of ChatGPT in STEM education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100360.

Wang, X., Zhong, Y., Huang, C. & Huang, X. 2024. ChatPRCS: A Personalized Support System for English Reading Comprehension Based on ChatGPT. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 17, 1722–1736.

Willert, N. & Würz, P.K. 2025. Assisting quality assurance of examination tasks: Using a GPT model and Bayesian testing for formative assessment. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100343.