

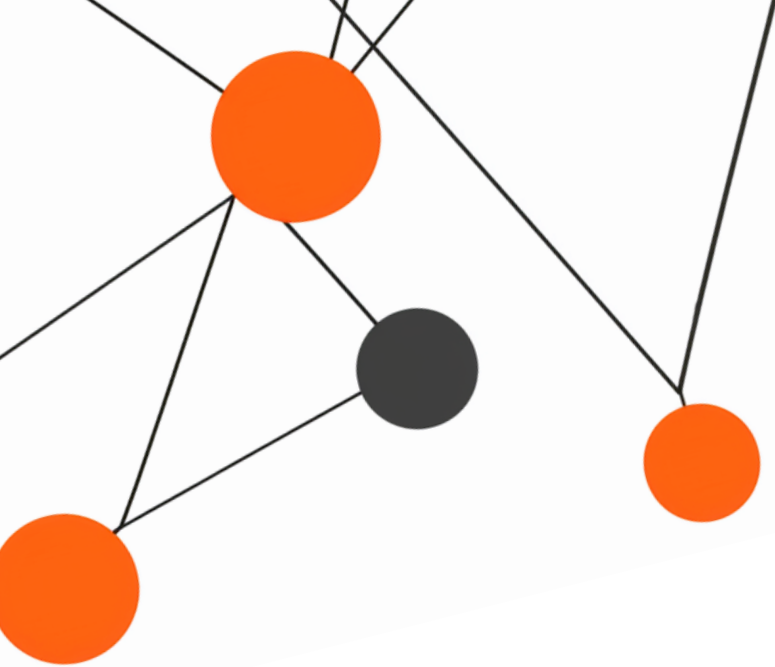
DIGITAALINEN  
INFORMAATIOLUKUTAITO

# *TEKOÄLYOPAS* opettajille



FaktaBaari **EDU**

MINNA ASLAMA HOROWITZ,  
ARI HAASIO, PIPSA HAVULA,  
KARI KIVINEN, JARI LARU,  
MIIKA MIININ, HARTO PÖNKÄ,  
PATI RUIZ, AKI SAARIAHO,  
PASI SILANDER JA  
TARMO TOIKKANEN.



## **Digitaalinen informaatiolukutaito:** **Tekoälyopas opettajille**

ISBN 978-952-65508-1-7 (pehmeäkantinen)

ISBN 978-952-65508-2-4 (PDF)

2025 Avoin yhteiskunta ry / Faktabaari EDU

Vastaava toimittaja: Kari Kivinen

Kirjoittajat: Minna Aslama Horowitz, Ari Haasio,  
Pipsa Havula, Kari Kivinen, Jari Laru, Miika Miinin,  
Tiina Härkönen, Harto Pönkä, Pati Ruiz, Aki Saariaho,  
Pasi Silander ja Tarmo Toikkanen.

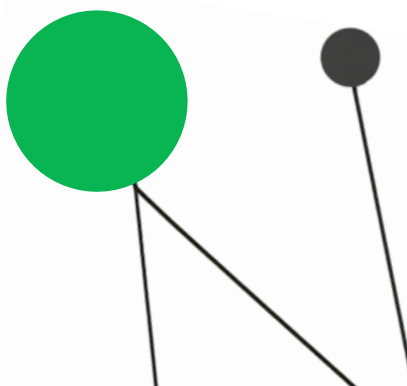
Siteeraukset: Kivinen, K., Aslama Horowitz, M., Haasio,  
A., Havula, P., Laru, J., Miinin, M., Pönkä, H., Ruiz,  
P., Saariaho, A., Silander, P. & Toikkanen, T. (2025)  
Tekoälyopas opettajille. Faktabaari, Helsinki

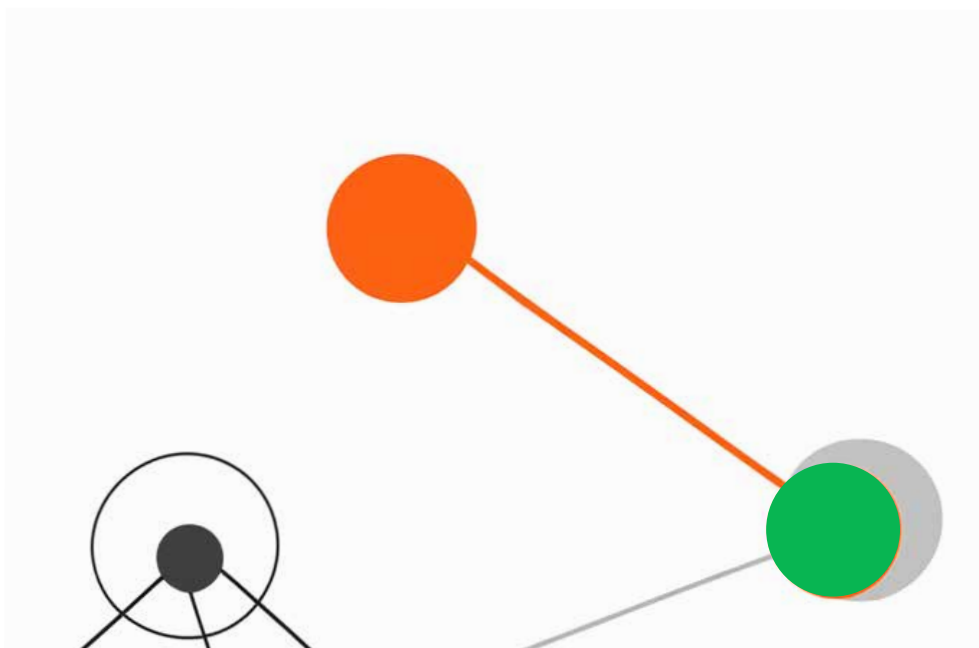
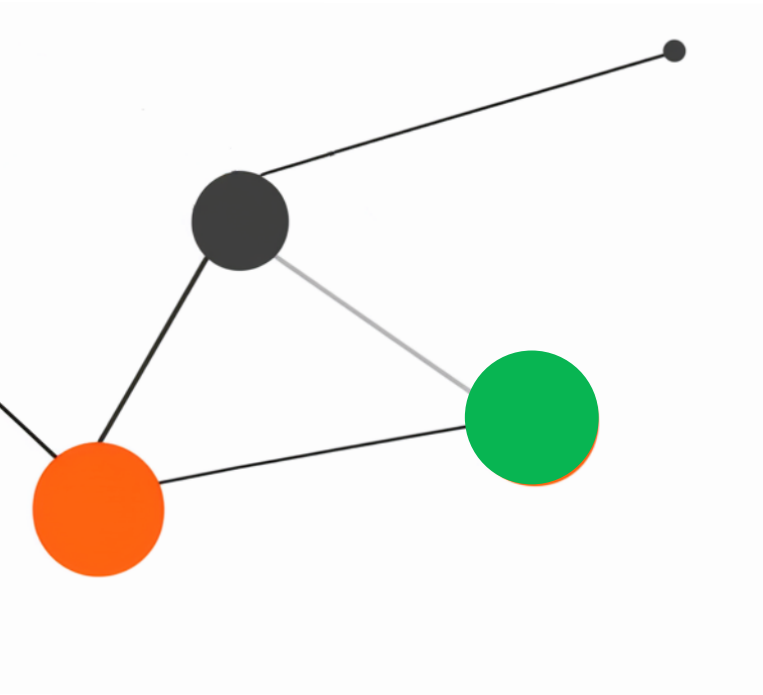
Kansi ja taitto: Elina Salminen

# Sisältö

1. Johdanto	5
2. PIKAOPAS: Aloita GenAI-työkalujen käyttö nyt!	8
3. Tekoäly episteemisenä muutoksena oppimisessa ja opetuksessa	10
4. Miten generatiivinen tekoäly toimii?	13
5. Digitaidot, informaatioresilienssi & opettajat	19
6. Koulutuksen järjestäjien ja opettajien eettiset haasteet tekoälyn käytössä	25
7. Tekoälyosaamisen viitekehukset opettajille	30
8. Tekoälyn käytön arviointiasteikko	34
9. Mitä opettajan tulisi tietää EU:n tekoälysäädöksestä?	36
10. Tekoälytaitojen opettaminen Generation AI -sovellusten avulla	39
11. Generation AI -projekti	44
12. AI ku sattuu – tekoäly muuttaa pedagogiikkaa Lappeenrannassa	46
13. Denialismi vs. tekno-optimismi: Opettajan näkökulma tekoälyyn	49
14. Syvävääreännökset matkivat todellisuutta	52
15. Tekoälypohjaiset suosittelualgoritmit somepalveluissa	55
16. Tekoäly – uhka vai mahdollisuus demokratialle?	65
17. Tekoäly ja luovuus – riski vai mahdollisuus?	67
18. Amerikkalaiset tekoälysuositukset opettajille	70
19. GenAI, tekijänoikeudet ja opettajat	73
20. Tekoälysovellusten tietosuoja	75
21. Liite: Faktabaarin ohjeita oppijoille	81

Tämä ja muut Faktabaarin oppaat  
osoitteessa: [faktabaari.fi/dil](https://faktabaari.fi/dil)





# 1. Johdanto

KARI KIVINEN, FAKTABAARI

**TEKOÄLYOPAS ON JATKOA** Faktabaarin vuonna 2024 julkaisemalle *Digitaalinen informaatiolukutaito – tekoälyoppaalle*. Julkaisun tavoitteena on antaa koulutuksen järjestäjille, opettajille ja myös oppijoille perustietoa tekoälyn toiminnasta, mahdollisuuksista ja rajoituksista, eettisistä haasteista, hyöty- ja väärinkäytöstä, tekoälypedagogiasta ja tekoälylukutaidosta. Tavoitteena on selventää koulutuksen näkökulmasta:

- **MITÄ** tekoäly on ja miten se toimii (Tekoäly oppimisen kohteena).
- **MITEN** tekoälyä voi käyttää vastuullisesti ja eettisesti opetuksen tukena ja edistämään oppijan oppimista (Tekoäly opettajan työkaluna).
- **MILLÄ TAVOIN** tekoäly muuttaa yhteiskuntaa? (Tekoälyn yhteiskunnallinen vaikutus työmarkkinoihin, tiedonhallintaan, ympäristöön, kommunikointiin, tulevaisuuden ammatteihin jne.).
- **MIKSI** tekoälyn tuotoksiin tarvitsee suhtautua terveeseen kriittisesti (Tekoälyn haasteet).

Opas on pyritty kirjoittamaan mahdollisimman selkeästi, jotta sitä olisi helppo lukea ja ymmärtää. Lähdeviitteiden avulla jokainen voi hakea täydentävää tietoa.

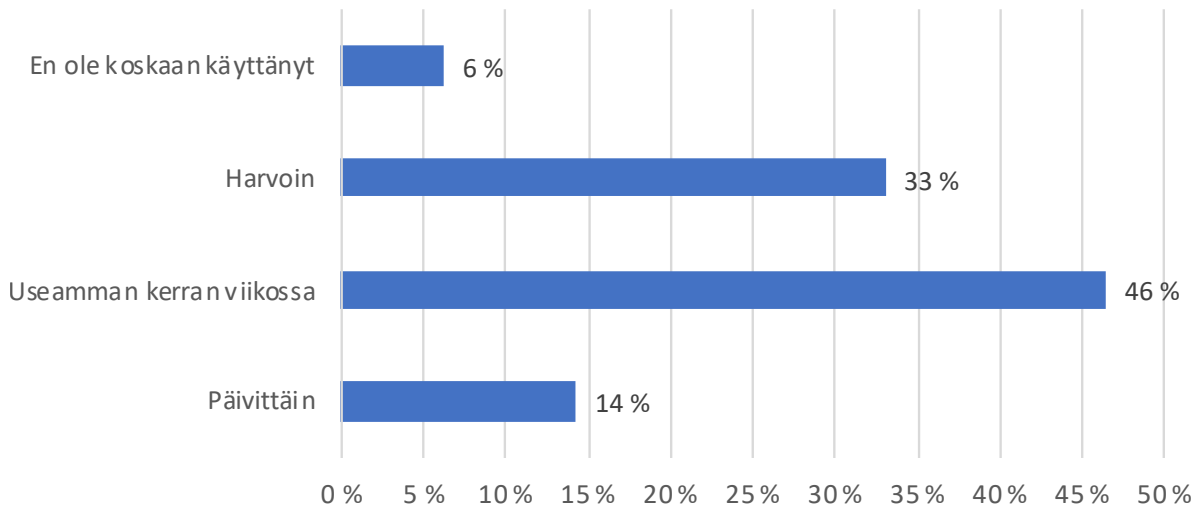
Koska tekoälyteknologia on vielä murroksessa ja voimakkaassa kehitysvaiheessa, olemme pyrkineet valitsemaan oppaaseen aikaa kestävää tietoa.

Artikkelikokoelma perustuu useisiin kansainvälisiin tekoälyä koulutuksessa koskeviin suosituksiin, joita ovat julkistaneet mm. EU<sup>1 2 3</sup>, Unesco<sup>4 5 6</sup>, OECD<sup>7</sup>, Unicef<sup>8</sup> ja muut tahot.

Tekoälyteknologia on kehittynyt viime vuosina niin nopeasti, että koulutuksesta vastaavilla tahoilla on ollut vaikeuksia pysyä kehityksen vauhdissa ja antaa päivitettyä ohjeistusta ja täydennyskoulutusta opettajille. Opettajat ovatkin joutuneet vaikeaan välikäteen. Miten opettaa oppilaille turvallista ja vastuullista tekoälyteknologian käyttöä, kun kouluilla ei ole selkeitä ohjeita siitä, mitkä ohjelmistot ja palvelut ovat turvallisia käyttää ja miten opettaa uusia taitoja osittain vanhentuneen opetussuunnitelman puitteissa?

Koulutuksen ja tekoälyn välinen suhde on muuttumassa nopeasti. Tekoälyn kehityksellä ja uusilla helppokäyttöisillä tekoälyjärjestelmillä, erityisesti generatiivisella tekoälyllä, on jo nyt merkittävä vaikutus opetukseen

### Miten usein käytät tekoälytyökaluja kuten ChatGPT:tä arjessa tai työssä? (N=112)



ja oppimiseen. Koneiden älykkyyden lisääntyessä ja työmarkkinoiden ja talouksien muuttuessa koulutusjärjestelmien on sopeuduttava, jotta opiskelijoille voidaan antaa tarvittavat tiedot ja taidot tulevaisuuden työtehtäviin.

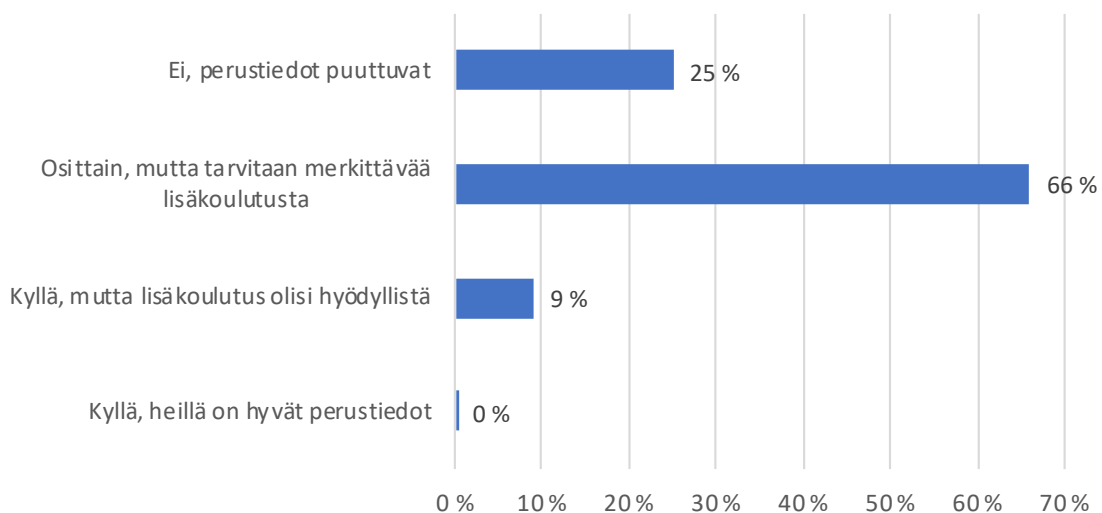
Tämä kehitys edellyttää koulutuksen järjestäjiltä opetussuunnitelmien päivittämistä, opettajilta täydennyskoulutusta uuden teknologian hyödyntämiseksi opetuksessa.

### Suomalaisten opettajien tekoälytyökalujen käyttö

AVIn järjestämässä koulutuksessa kysyttiin osallistuneilta opettajilta (N=112, lokakuu 2024), kuinka usein he käyttävät tekoälytyökaluja arjessa ja työssä. Lähes 40 % koulutukseen hakeutuneista ilmoitti, että he käyttävät niitä harvoin tai ei koskaan.

Syyinä on varmaankin se, että monet opettajat kokevat, ettei heillä ole riittäviä perustietoja tekoälyn

### Onko opettajilla riittävät tekoälyperustiedot? (N=100)



käyttöönottoon. Kukaan koulutukseen osallistuneista ei kokenut omaavansa hyviä tietoja ja peräti 75 % opettajista (N=100) ilmoitti tarvitsevansa lisäkoulutusta.

## Ihmisyä + tekoäly = tukiäly

Tukiälyllä tarkoitetaan ihmisilyn ja koneilyn vahvuudet yhdistävää teknologian käyttöä. Siinä tekoäly ei korvaa ihmisen älykkyyttä, vaan pikemminkin laajentaa ja tukee sitä.

Tukiilyn päämäärä on auttaa yksilöitä ja organisaatioita tekemään parempia päätöksiä hyödyntämällä tietokoneiden laskentatehoa ja data-analyysiä<sup>9</sup>. Koulutuksessakin parhaat tulokset saavutetaan ihmisen ja tukiilyn yhteistyöllä.

## Tekoälyhuimaus

Sitra esitteli yhtenä vuoden 2025 puheenaiheena uudissanan "tekoälyhuimaus". Sillä kuvataan tunnetta joka syntyy kun tekoäly kehittyy niin nopeasti, että on vaikeata pysyä mukana<sup>10</sup>.

Faktabaarin tekoälyopas tarjoaa vastalääkettä tekoälyhuimauksesta kärsiville opettajille. Olemme keränneet oppaaseen taustatietoa tekoilyn toiminnasta, yhteenvetoja kansainvälisistä viitekehyksistä ja suosituksista, tekoälyä käyttäneiden opettajien käytännön kokemuksia ja asiantuntijoiden tuoreita pohdintoja eri näkökulmista.

nasta, yhteenvetoja kansainvälisistä viitekehyksistä ja suosituksista, tekoälyä käyttäneiden opettajien käytännön kokemuksia ja asiantuntijoiden tuoreita pohdintoja eri näkökulmista.

<sup>1</sup> Vuorikari, R., Kluzer, S. and Punie, Y., DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes, EUR 31006 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022, ISBN 978-92-76-48883-5, <https://doi.org/10.2760/490274>

<sup>2</sup> European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, Final report of the Commission expert group on artificial intelligence and data in education and training - A executive summary, Publications Office of the European Union, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2766/65087>

<sup>3</sup> European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators, Publications Office of the European Union, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2766/153756>

<sup>4</sup> Miao, Fengschun, Cukurova & Mutlu (2024) AI competency framework for teachers. UNESCO <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers>

<sup>5</sup> UNESCO (2023) Guidance for generative AI in education and research. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>

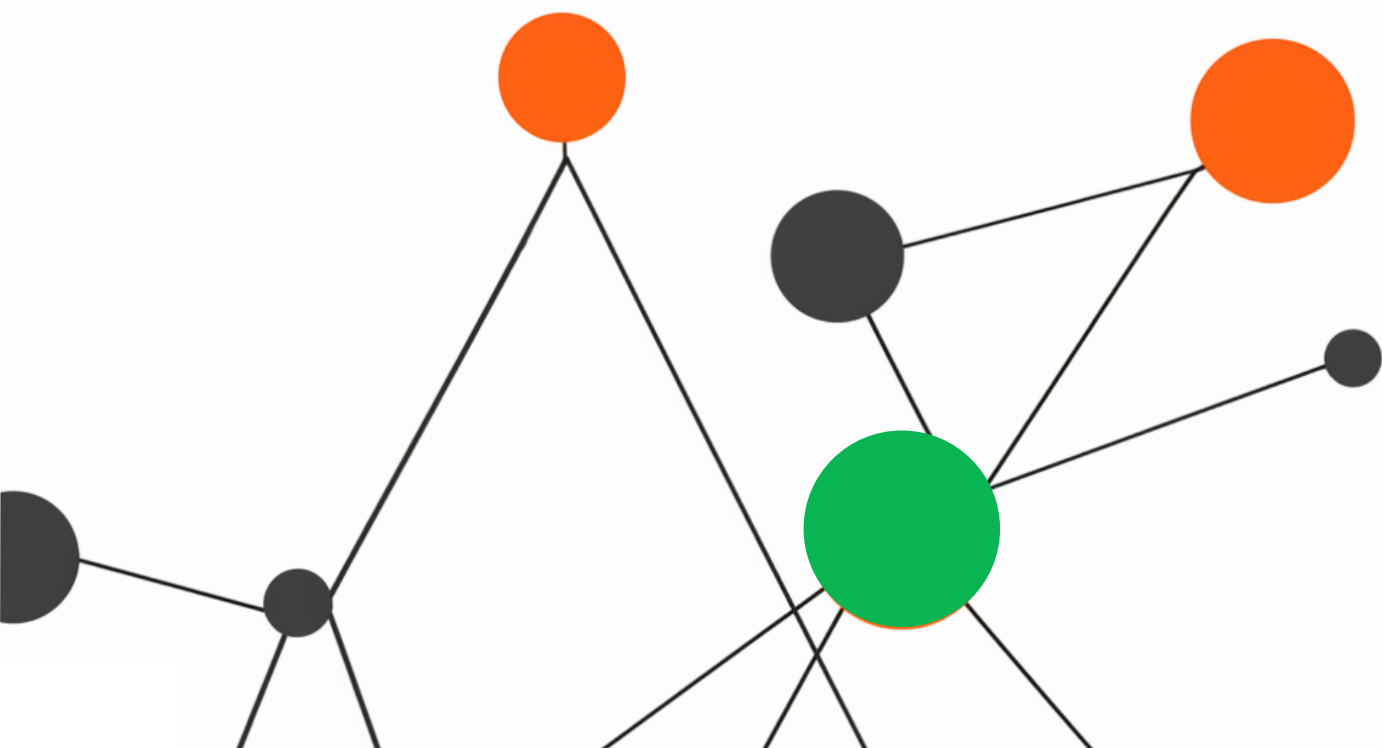
<sup>6</sup> Fengchun, M. (2023). Guidance for generative AI in education and research. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>

<sup>7</sup> OECD (2024) [https://comite-etica.upc.edu/ca/actualitat/media/8-sti-explanatory-memorandum-on-the-updated-oecd-definition-of-an-ai-system\\_final\\_v3.pdf](https://comite-etica.upc.edu/ca/actualitat/media/8-sti-explanatory-memorandum-on-the-updated-oecd-definition-of-an-ai-system_final_v3.pdf)

<sup>8</sup> UNICEF (Ladattu 19.12.2023). Policy guidance on AI for children. <https://www.unicef.org/globalinsight/reports/policy-guidance-ai-children>

<sup>9</sup> Vrt. Lari Numminen (haettu 31.12.2024). Mitä on tukiäly? <https://www.finnishup.com/mika-on-tukialy/>

<sup>10</sup> Vuoden 2025 puheenaiheet (haettu 31.12.2024) Sitra <https://www.sitra.fi/artikkelit/vuoden-2025-puheenaiheet-pida-naita-silmalla/>



# 2. PIKAOPAS: Aloita GenAI-työkalujen käyttö nyt!

**GENERATIIVISTEN TEKOÄLYOHJELMIEN KÄYTTÖ** on helppoa ja hauskaa! Tarvitset internet-yhteyden ja selaimen. Useimmat ohjelmat toimivat suoraan selaimessa.

## Valitse ensin ohjelma, jota haluat käyttää

Tässä lista kuudesta tällä hetkellä ilmaisesta tekoälypalvelusta:

Tekoälypalvelu	URL	Luonnehdinta
OpenAi ChatGPT	<a href="https://chatgpt.com/">https://chatgpt.com/</a>	Tunnetuin, edelläkävijä, monipuolinen
DuckDuckGo	<a href="https://duckduckgo.com/aichat">https://duckduckgo.com/aichat</a>	DuckDuckGo AI Chat on ilmainen beta-versio, jonka avulla voi käydä anonyymejä keskusteluja kolmannen osapuolen tekoälymallien kanssa.
Google Gemini	<a href="https://gemini.google.com">https://gemini.google.com</a>	Nopea, kehittyy koko ajan
Microsoft Copilot	<a href="https://copilot.cloud.microsoft">https://copilot.cloud.microsoft</a>	Myös osana Bing-hakukonetta. Kuvien tekoa voi harjoitella esim: <a href="https://www.bing.com/images/create">https://www.bing.com/images/create</a>
Perplexity	<a href="https://perplexity.ai">https://perplexity.ai</a>	Osa ehdottaa lähteitä, asiallinen
Pi	<a href="https://pi.ai">https://pi.ai</a>	Kohtelias, käyttäjystävällinen, söpö

Eri ohjelmilla on omat vahvuutensa. Kokeile eri vaihtoehtoja ja löydä itsellesi sopivin. Kaikista AI-palveluista on olemassa myös maksullisia versioita, jotka ovat monipuolisempia ja tehokkaampia. Saatavilla on myös runsaasti esimerkiksi musiikin tekemiseen, äänen kloonaukseen, podcastien tekemiseen ja videoiden editoimiseen sovellettuja tekoälyapplikaatioita, joita emme tässä yhteydessä esittele.

### Avaa ohjelma ja kirjaudu sisään.

Useimmiten tarvitset ilmaisen käyttäjätilin.

### Etsi palvelusta syötelaatikko (prompti).

Tämä on se kohta, johon kirjoitat kysymyksesi tai tehtäväsi.

### Kirjoita syöte.

## Esimerkkejä tekstisyötteistä

- Kirjoita tankaruno käyttäen seuraavia sanoja:  
talvi, lumi, jää, aurinko ja kevät.



- Selitä, miksi tokenit ovat tärkeitä generatiivisen tekoälyn toiminnalle.
- Sepitä opettavainen satu ketusta, siilistä ja variksesta viisivuotiaalle lapselle.
- Laadi alakoulun 5. luokan oppitunnille tuntisuunnitelma, jonka aiheena on generatiivisen tekoälytuotoksen lähteiden tarkistus

Voit pyytää palvelua tarkentamaan ja parantamaan tuotosta jatkamalla syöteketjua, kunnes olet tyytyväinen lopputulokseen. Mitä tarkemmin kuvailet, mitä haluat tekoälyohjelman tekvän, sitä todennäköisemmin tuotos vastaa odotuksiasi.

Useimmat palvelut ymmärtävät suomea ja tuottavat kielipillisesti oikein kirjoitettua tekstiä. On kuitenkin

hyvä muistaa, että tekoälypalveluiden "äidinkieli" on pääasiassa englanti.

## Tarkista aina tekoälyn tuotos

On tärkeää aina tarkistaa, onko tekoälyn antama tuotos käyttökelpoinen. Välillä tulokset ovat virheellisiä tai keksittyjä. Se ei haittaa, kun kyseessä on runo tai satu, mutta asiatekstien laadinnassa on oltava tarkkana.

## Lisätietoja

Suomalainen web-opettaja Esa Riutta on julkaissut havainnollisia tekoälysovellusten käyttöä esitteleviä videoita. Niihin voi tutustua hänen Youtube-sivuillaan: <https://www.youtube.com/c/webopettaja>

## Tekoälyn omat ohjeet

Kysytäänpä Google Geminiltä, minkälaisia ohjeita se antaa aloittelevalle tekoälyn käyttäjälle:

### Luo lista viidestä tärkeimmästä ohjeesta aloittelevalle generatiivisen tekoälypalvelun käyttäjälle.

Totta kai! Tässä viisi tärkeintä ohjetta aloittelevalle generatiivisen tekoälyohjelman käyttäjälle:

#### 1. Ole tarkka ja selkeä kysymyksissäsi

- Mitä tarkemmin määrittelet kysymyksesi, sitä tarkemman vastauksen saat.
- Käytä avainsanoja, jotka kuvaavat haluamaasi tietoa mahdollisimman hyvin.
- Ole mahdollisimman spesifi: Sen sijaan että kysyt "Kerro minulle tekoälystä", kysy esimerkiksi "Mitkä ovat tekoälyn suurimmat haasteet tällä hetkellä?".

#### 2. Kokeile eri sanamuotoja

- Sama kysymys voidaan esittää monella eri tavalla.
- Kokeile synonyymejä ja eri lauserakenteita.
- Jos et saa haluamaasi vastausta, yritä muotoilla kysymys uudelleen.

#### 3. Tarkista vastausten luotettavuus

- Älä luota kaikkeen sellaisenaan: Tekoäly voi joskus tuottaa virheellistä tietoa.
- Varmista tiedot muista lähteistä, erityisesti tärkeissä päätöksentekofilanteissa.
- Kriittisen ajattelun taito on tärkeää, kun käytät tekoälyä.

#### 4. Hyödynnä tekoälyn vahvuuksia

- Tekoäly on erinomainen tiedon hakemiseen ja yhdistämiseen.
- Se voi auttaa sinua kirjoittamaan, kääntämään tekstejä ja luomaan erilaisia sisältöjä.
- Älä pelkää kokeilla eri toimintoja ja löytää itsellesi parhaiten sopivat tavat käyttää tekoälyä.

#### 5. Ole tietoinen tekoälyn rajoituksista

- Tekoäly ei ole ihminen: Se ei ymmärrä kontekstia yhtä hyvin kuin ihminen ja voi tehdä virheitä.
- Älä luota sokeasti tekoälyn tuottamiin vastauksiin.
- Käytä tekoälyä työkaluna, joka auttaa sinua, mutta älä anna sen tehdä päätöksiä puolestasi.

**Muista:** Tekoäly on kehittyvä teknologia, ja sen käyttötavat muuttuvat jatkuvasti. Ole avoin kokeilemaan uusia asioita ja oppimaan lisää tekoälyn mahdollisuuksista.

# 3. Tekoäly episteemisenä muutoksena oppimisessa ja opetuksessa

PASI SILANDER

**TEKOÄLYN KEHITYKSELLÄ ON** mittavia vaikutuksia yhteiskunnan eri osa-alueilla tarvittavaan osaamiseen ja työelämän rakenteisiin, siten myös kouluun ja koulutukseen. Uudet teknologiat ovat kautta historian muokanneet yhteiskuntaa ja elinkeinorakenteita, esimerkkejä ovat painokone, höyrykone, sähkö tai puolijohdeteknologia aikoinaan. Ne mahdollistivat siirtymisen maatalousyhteiskunnasta teolliseen yhteiskuntaan ja myöhemmin tietoyhteiskuntaan ja digitalisaatioon. Näillä teknologioilla on ollut suuri vaikutus tuotantoon ja logistiikkaan sekä tiedonvälitykseen ja talouteen, mutta mikään niistä ei ole

**Pystymmekö enää sanomaan, mikä todellista ja mikä on tekoälyn luomaa? Onko meillä keinoja erottaa totuus epätodesta?**

kuitenkaan varsinaisesti haastanut perinteistä käsitystämme tiedosta ja tietämisestä – vaikka painokone, internet ja digitalisaatio toki lisäsivät merkittävästi tiedon määrää sekä tiedon saavutettavuutta.

Tekoälyn kehittyminen haastaa meidät ja käsityksemme tiedosta ja tietämisestä aivan uudella tavalla. Generatiivinen tekoäly rakentaa ja esittää tietoa hyvin ihmisen kaltaisesti, vaikka se pohjautuukin suuriin kielimalleihin (Large Language Models) eli käytännössä todennäköisyyksien laskentaan. On kuitenkin hämmästyttävää, kuinka hyvin kielimallit tuottavat tietoa, niin sanallista kuin kuvallista. Keskeiseksi kysymykseksi nouseekin, millaista tietoa tai tietämistä oppijat tulevat yhteiskunnassa tai työelämässä jatkossa tarvitsemaan. Miten koulussa opetuksen on muututtava, jotta oppijat voivat tämän tekoälyn aikakautena tarvittavan osaamisen saavuttaa?

## Episteeminen, tietokäsityksen ja tietämisen muutos

Tietokäsitys kuvaa käsitystämme tiedon alkuperästä, sen luonteesta, pysyvyydestä, muuttuvuudesta, ja siitä, miten tieto syntyy tai miten tietoa tuotetaan. Olemme tottuneet käsittelemään tietoa ihmisen tuottamana ja usein todellisuutta mallintavana, hyvin perusteltuna uskomuksena. Vallalla oleva konstruktivistinen tietokäsitys korostaa tiedon kumulatiivista luonnetta, joko yksittäisen ihmisen tuotoksena tai yhteisöllisen tiedonrakentelun (konstruoinnin) tuloksena. Tiedon tuottamisessa keskeisiä ovat sosiokulttuuriset artefaktit, kuten kieli tai matematiikka. Tiedon on ajateltu

	Pintaoppiminen	Syväoppiminen	Tulevaisuuden oppiminen
<i>Tavoite:</i>	Tiedon muistaminen	Ymmärtäminen	Uusien ratkaisujen luominen
<i>Tulos:</i>	Kyky käyttää tietoa yksittäisissä tilanteissa	Kyky käyttää ja soveltaa tietoa eri tilanteissa	Kyky luoda uusia ratkaisuja uusiin tilanteisiin
<i>Menetelmät:</i>	Tiedon jakaminen, tiedon toistaminen	Yhteisöllinen tiedonrakentaminen	Yhteisinnovointi, yhteisluominen
<i>Fokus:</i>	Faktatiedot	Tietämys	Monialaiset ajattelustrategiat ja ajattelutaidot

**Oppimista, sen tavoitteita ja menetelmiä on tarkasteltava uudessa valossa tekoälyn kehityksen myötä<sup>2</sup>**

syntyvän ihmisten kognitiivisten prosessien eli ajattelun tuloksena.

Tekoäly kuitenkin käsittelee, prosessoi ja tuottaa tietoa, vaikka sillä ei ole ihmisen kaltaista ymmärrystä tai tietoisuutta. Tekoäly ei pysty ihmisen tavoin luomaan merkityksiä tai tulkitsemaan tietoa, vaikka erityisesti generatiivinen tekoäly jäljitteleeikin tuotoksissaan erinomaisesti ihmisen kaltaista toimintaa. Tekoälyn tuottama tieto pohjautuu kuitenkin aina koneoppimismalleihin, algoritmeihin ja taustalla olevaan dataan. Tekoälyllä ei ole ihmisen kykyä eettiseen tai moraaliseen pohdintaan – eikä omatuntoa ja kykyä tunteisiin ja empatiaan. Vastuu *tietämisestä* – tekoälyn tuottaman tiedon käytöstä ja tulkinasta onkin ihmisellä, tekoälyn käyttäjällä.

## Pedagoginen muutos

Tietokäsityksen muutosta seuraa väistämättä pedagoginen muutos, jossa on huomioitava uudenlainen tietojen ja taitojen, tietämisen tarve. Konstruktivistinen tietokäsitys on heijastunut vahvasti koulun pedagogiikan valtavirtaukseen, konstruktivistiseen oppimiskäsitykseen, jossa oppiminen nähdään olevan joko oppijoiden yksilöllisen ja tai oppijoiden yhteisöllisen tiedonrakentelun tulosta.

Tekoälyn aikakautena tarvitaan kuitenkin uudenlaista episteemistä joustavuutta<sup>1</sup>, joka voidaan määrittellä joustavana tapana yhdistää

erilaisia tietämisen tapoja, ajattelustrategioita ja erityyppistä tietoa (kuten tekoälyn tuottamaa), aina tilanteen vaatimalla tavalla. Episteemiseen joustavuuteen liittyvät kiinteästi metakognitiiviset taidot eli oman ajattelun säätely- ja ohjaustaidot.

Tekoäly ei tule lähitulevaisuudessa poistamaan tarvetta oppia esimerkiksi lukemista, laskemista tai eri oppiaineiden ydinkäsitteitä, mutta tekoäly tulee muuttamaan sen, millaisia tiedon konstruoinnin ja ajattelun taitoja oppijat tarvitsevat. Oppijat tarvitsevat esimerkiksi algoritmisen ajattelun (computational thinking<sup>3</sup>) ja datan käsittelyn taitoja, jotka ovat edellytyksiä tekoälyn ja sen toiminnan ymmärtämiselle.

Näitä taitoja tarvitaan, jotta voimme ymmärtää automaattista päätöksentekoa ja koneoppimisen käyttöä esimerkiksi sosiaalisessa mediassa, hybridivaikuttamisessa, internetin hakupalveluissa tai pankkipalveluissa. Algoritminen ajattelu pohjautuu vahvasti abstraktioiden luomiseen, kielelliseen ongelmanratkaisuun sekä matemaattis-loogiseen ajatteluun.

## Tekoäly koulussa

Koulun kykyä toimia digitalisoituneen yhteiskunnan muutoksessa määrittävät muun muassa koulutusjärjestelmän teknologiakäsitys (käsitys ja ymmärrys tekoälystä), oppimiskäsitys, opetuskäytänteet ja ajantasainen osaaminen. Kehittämällä näitä elementtejä koulu ja koulutus voivat navigoida tekoälyn aikaan sekä varmistaa oppijoille ajantasai-

**Kasvatammeko oppijoita, joita tekoäly ohjaa, vai oppijoita, jotka ohjaavat tekoälyä?**

**Tekoäly on itsessään innovaatio, mutta ennen kaikkia tekoäly on alusta uusille innovaatioille.**

nen, yhteiskunnassa ja työelämässä tarvittava osaaminen.

Tekoälyä ei voi käsitellä koulussa ainoastaan uutena teknologiana, vaan tekoälyn käyttö on keskeinen yhteiskuntien demokratiaan ja sananvapautteen vaikuttava tekijä, niin automaattisen sensuroinnin, hybridivaikeuttamisen kuin tiedon tuottamisen työkaluna. Koulun keskeisenä haasteena on tuottaa oppijoille kriittisen ajattelun sekä ongelmanratkaisun, lähdekritiikin ja luovuuden taitoja liittyen tekoälyn hyödyntämiseen. Nämä taidot ovat edellytys aktiiviselle osallistumiselle sekä sananvapaudelle ja demokratian varmistamiselle. Lisäksi koulussa on keskeisesti tarkasteltava tekoälyn etiikkaa ja teknologian eettistä käyttöä.

Tekoälyn hyödyntäminen koulutuksessa edellyttää, että sen käyttäjät ymmärtävät, mitä tekoäly on, millälaisia virhepäätelmiä tekoäly voi tehdä ja millaisia

## **Tekoälytaidot ovat meille monesti uusia ja niiden oppiminen on parhaimmillaan opettajien ja oppijoiden yhteinen matka.**

vinoumia tekoälyn tuotoksissa voi esiintyä. On huomioitava, että tekoälysovellukset eivät ole myöskään

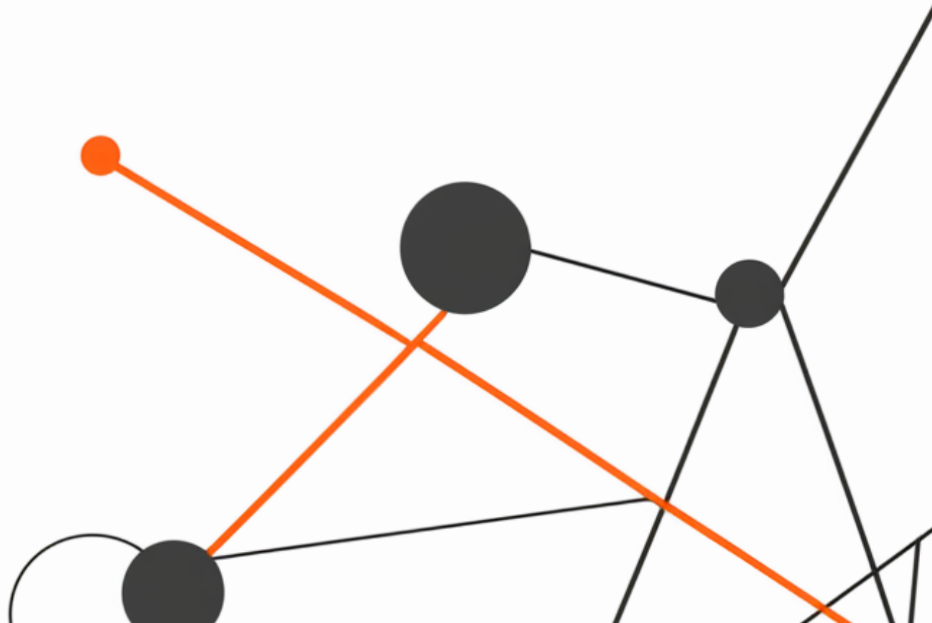
irrallaan kulttuurisesta ja historiallisesta kontekstista, arvoista ja muista taustavaikuttimista. Tekoälysovellukset pohjautuvat tällä hetkellä pitkälle monikansallisten suuryhtiöiden kaupalliseen kehitystyöhön, niiden käyttämään dataan ja niiden tarjoamien pilvipalvelimien laskentakapasiteettiin. Tekoälysovelluksissa on harvoin huomioitu esimerkiksi

pienien, vähän puhuttujen kielten erityispiirteet tai niiden kulttuurinen konteksti.

<sup>1</sup> Markauskaite, L., & Goodyear, P. (2017). Epistemic fluency: Innovation, knowledgeable action and actionable knowledge. Springer Dordrecht.

<sup>2</sup> Silander, P., Riikonen, S., Seitamaa-Hakkarainen, P., & Hakkarainen, K. (2022). Learning Computational Thinking in Phenomena-Based Co-creation Projects: Perspectives from Finland. In Computational thinking education in K-12: Artificial intelligence literacy and physical computing (pp. 103-119). MIT press.

<sup>3</sup> Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. Philosophical transactions. Series A, Mathematical, physical, and engineering sciences, 366(1881), 3717.



# 4. Miten generatiivinen tekoäly toimii?

KARI KIVINEN, FAKTABAARI

**GENERATIIVINEN TEKOÄLY (GENAI)** hyödyntää laajoja kielimalleja (Large Language Models) ja neuroverkkoja. Se on tekoälyn osa-alue, joka luo uutta sisältöä sen sijaan, että se vain analysoisi tai luokittelisi olemassa olevaa sisältöä tai dataa.

Seuraava generatiivisen tekoälyn määritelmä on johdettu Opetushallituksen lausuntoversiosta<sup>1</sup>.

**Generatiiviseksi tekoälyksi kutsutaan tekoälysovelluksia, jotka voivat tuottaa uutta sisältöä, esimerkiksi tekstiä, kuvia ja videoita. Ne pohjautuvat usein koneoppimiseen ja laajaan opetusdataan. Koneoppimissovellukset pystyvät oppimaan datan pohjalta uutta sisältöä. Yksi generatiivisen tekoälyn muoto ovat ns. laajat kielimallit (Large Language Models), joita käytetään tuottamaan ja käsittelemään ihmisen kaltaista kieltä.**

Vaikka luonnollinen kieli on yleinen tapa olla vuorovaikutuksessa GenAI:n kanssa, sen toiminta ei rajoitu pelkästään siihen, vaan syötteet voivat olla myös esimerkiksi koodia tai kuvia. GenAI tuottaa uutta sisältöä koulutusaineistojen pohjalta luodun mallin avulla. Laajojen kielimallien muodostamiseen on voitu käyttää joko internetin julkisia sisältöjä tai rajattomia, suljettuja tietojoukkoja.

Laajojen kielimallien lisäksi generatiivinen tekoäly voi perustua muihinkin malleihin ja tekniikoihin, jotka on optimoitu tiettyihin käyttötarkoituksiin, kuten uuden musiikin, videoiden tai kuvien luomiseen. Esimerkiksi niin kutsutut diffuusio-mallit keskittyvät kuvien ja äänen luomiseen ja muokkaamiseen.

## Laajat kielimallit

Laajat kielimallit koulutetaan valtavilla datamäärillä. Tämä data voi sisältää kirjoja, artikkeleita, koodia ja muita kirjallisen viestinnän muotoja sekä kuvia ja grafiikkaa.

Jatkuvan tiedonkeruun mahdollistavat verkosta tietoja keräävät datankerääjät. Nykyään verkkosivujen ylläpitäjät voivat myös estää (opt-out) tiedonkeruun. On muistettava, että datankeruussa koulutusaineistoon saattaa kertyä myös paljon virheellistä, syrjivää ja asenteellista informaatiota.

Chatbotit ja virtuaaliset avustajat käyttävät kielimalleja tarjotakseen käyttäjille vastineita syötteisiin. Sisällöntuottajat hyödyntävät näitä malleja luomaan artikkeleita, blogitekstejä ja markkinointimateriaalia. Koulutus-

sektorilla mallit auttavat opettajia luomaan esimerkiksi opetusmateriaaleja ja harjoitustehtäviä.

Kielimallit käyttävät kerättyä aineistoa oppiakseen sanojen ja lauseiden välisiä suhteita sekä erityyppisten tekstien merkityksiä. Näin ne voivat suorittaa erilaisia tehtäviä, kuten kääntää kieliä, tuottaa luovaa sisältöä ja vastata kysymyksiin. Tekoälyteknologian kehittyessä nämä mallit kehittyvät entisestään ja tarjoavat mahdollisuuksia erilaisiin sovelluksiin.

Kielimallit rakennetaan neuroverkkojen ja erityisesti niin sanotun transformer-arkkitehtuurin avulla. Se on syväoppimismenetelmä, joka mahdollistaa tehokkaan tavan esimerkiksi lauseiden, tekstinpätkien ja kontekstien käsittelyyn. Jotta tämä olisi mahdollista, teksti täytyy muuntaa monimutkaisia laskutoimituksia mahdollistavaan numeeriseen muotoon. Tätä kutsutaan tokenoinniksi.

## Datapisteet ja tokenit eli tekstialkiot

Tokenointi on prosessi, jossa teksti tai kuvat muutetaan numeeriseen muotoon, jotta tietokoneet voivat niitä käsitellä. Teksti pilkotaan tässä prosessissa pienempiin osiin, tokeneihin, jotka voivat olla sanoja, osasanoja tai jopa yksittäisiä merkkejä. Jokaiselle tokenille annetaan numeerinen esitys (engl. embedding), joka kuvastaa sen merkitystä kontekstissa. Tämä menetelmä sallii matematiikkaan perustuvat toimenpiteet sananjaksojen (tokenien) välillä, esimerkiksi vertailemalla niiden samankaltaisuutta. Kontekstuaalisointi, jossa huomioidaan sanajakson esiintyminen ympäröivässä tekstissä, on erittäin tärkeää, jotta malli voi ymmärtää lauseen tai kappaleen merkityksen.

Datapiste edustaa yksittäistä havaintoa tai tapusta tietomäärässä. Token on pienempi, jakamaton tiedon yksikkö, joka on poimittu datapisteestä. To-

ken voi olla myös osa sanaa (esim. "omena" voidaan jakaa tokeneiksi "o", "men", "a"). Se on perustavanlaatuinen rakennuspalikka, jota käytetään tietojen esittämiseen ja käsittelyyn tekoälymallissa. Datapisteet ja tokenit ovat perustietoyksiköitä, joita käytetään

**Tekoälymallit toimivat käsittelemällä monia datapisteitä, joista kukin sisältää useita tokeneita.**

tekoälyjärjestelmien kouluttamiseen ja käyttämiseen.

Datapisteitä voidaan pitää esimerkiksi täydellisenä reseptinä, jossa on lueteltu kaikki ainesosat, kun taas merkkiä voidaan pitää yksittäisenä ainesosana kyseisestä reseptistä.

Tekoälymallit toimivat käsittelemällä monia datapisteitä, joista kukin sisältää useita tokeneita. Malli analysoi näiden merkkien välisiä suhteita oppiakseen malleja ja tehdäkseen ennusteita.

Tokeneita, datapisteitä ja malleja käytetään tuotoksen tuottamiseen. GenAI-työkaluja voidaan esimerkiksi pyytää vastaamaan kysymykseen tekstikehoteen muodossa, joka toimii syötteenä tilastolliselle mallille. Tilastollinen malli muuntaa tämän kehotteen numeroiksi. Tämän jälkeen malli suorittaa laskutoimituksia ennustaakseen tilastollisiin assosiaatioihin perustuvan tuloksen.

Tunnetuin generatiivinen tekoälypalvelu on nimeltään ChatGPT, jossa GPT on lyhenne sanoista "Generative Pre-trained Transformer" (generatiivinen esivalmennettu muuntaja), mikä viittaa tapaan, jolla ChatGPT on koulutettu käsittelemään ja ymmärtämään suuria määriä tekstidataa. Tämä esikoulutus mahdollistaa ChatGPT:n tuottaa ihmismäistä tekstiä vastauksena erilaisiin kysymyksiin ja pyyntöihin. Malli on "muuntaja" (transformer), koska se käyttää tehokasta neuroverkkoarkkitehtuuria.

## Mitä materiaalia on käytetty kielimallien koulutuksessa?

OpenAI:n mukaan<sup>2</sup> tämänhetkisen ChatGPT:n käyttämät mallit on kehitetty käyttäen kolmea ensisijaista tietolähdettä:

1. Internetissä julkisesti saatavilla olevaa tietoa,
2. tietoa, jota he saavat käyttöönsä kolmansien osapuolten kanssa yhteistyössä, ja
3. tietoa, jota käyttäjät tai kouluttajat ja tutkijat toimittavat tai tuottavat.

Valitettavasti näistä massiivisista data-aineistoista puuttuu kuitenkin usein selkeä tieto siitä, mitä ne sisältävät ja mistä ne ovat peräisin. Tekoäly-yritykset eivät yleensä kerro, mitä dataa ne ovat käyttäneet malliensa kouluttamiseen<sup>3</sup>. Yksi syy on se, että ne ha-

### Esimerkki (tehty Gemini 2.0 Flash Experimental avulla)

Tokenisointi pilkkoo tekstin osiin. Numeerinen esitys (embedding) muuttaa sanat numeroiksi (vektoreiksi). Kontekstuaalisointi muuttaa näitä vektoreita siten, että ne kuvastavat sanan merkitystä sen esiintymisyhteydessä. Näin tietokone pystyy ”ymmärtämään”, että sama sana voi tarkoittaa eri asioita eri lauseissa. Vektoreiden avulla voidaan myös laskea sanojen samankaltaisuutta: lähellä toisiaan olevat vektorit tarkoittavat samankaltaisia asioita.

Sana ”kuusi”.

1. **Merkitys 1:** Puu (havupuu)
2. **Merkitys 2:** Luku (6)

#### Lauseet:

1. ”Metsässä kasvaa paljon **kuusia**.” (Puu)
2. ”Olen **kuusi** vuotta vanha.” (Luku)

#### Tokenisointi:

Molemmista lauseista tokenisoitu sana on ”kuusi”.

#### Kontekstuaalisointi:

- Lause 1 (”Metsässä kasvaa paljon kuusia”): Konteksti ”metsässä” viittaa luontoon ja puihin.
- Lause 2 (”Olen kuusi vuotta vanha”): Konteksti ”olen” ja ”vuotta vanha” viittaavat ikään ja lukuihin.

#### Numeerinen esitys (Embedding) kontekstien kanssa:

Kontekstuaalisoinnin avulla luodaan *erilaiset* vektorit sanalle ”kuusi” eri lauseissa:

- ”kuusi” (puu, lause 1): [0.1, 0.9] (Tämä vektori on lähempänä muiden puiden vektoreita, esim. ”mänty”, ”koivu”)
- ”kuusi” (luku, lause 2): [0.9, 0.1] (Tämä vektori on lähempänä muiden lukujen vektoreita, esim. ”viisi”, ”seitsemän”)

Nämä vektorit ovat nyt selvästi erilaiset. Tämä kuvastaa sitä, että sanalla on eri merkitykset eri yhteyksissä.

luavat suojella omaa kilpailuetuaan. Toinen syy on se, että koska datajoukot niputetaan, paketoidaan ja jaetaan monimutkaisella ja vaikeaselkoisella tavalla, ne eivät todennäköisesti edes tiedä, mistä kaikki data on peräisin.

Tekoälymallien kouluttamiseen käytettävä data on myös vahvasti länsimaista. Yli 90 prosenttia tutkijoiden analysoimista tietokokonaisuuksista oli peräisin Euroopasta ja Pohjois-Amerikasta ja alle neljä prosenttia Afrikasta<sup>4</sup>. Englannin kielen hallitsevuus koulutusaineistossa selittyy osittain sillä, että internet on edelleen yli 90-prosenttisesti englanninkielinen ja että maapallolla on edelleen paljon paikkoja, jois-

sa internetyhteydet ovat todella huonot tai niitä ei ole lainkaan. Tällä koulutusaineiston yksipuolisuudella on vaikutus myös tekoälyn tuotoksiin, ja siksi niihin kannattaa aina suhtautua terveeseen kriittisesti.

Holmes ja Tuomi<sup>5</sup> korostavat, ettei pidä unohtaa ihmisen roolia tekoälysystemien toiminnassa. Ihmiset keräävät tai kuratoivat tekoälyn käyttämän koulutusdatan (esim. kuvia tai tekstejä) ja ihmiset kirjoittavat tekoälyteknologioiden taustalla olevat algoritmit eli ohjelmakoodit ja päättävät, mihin niitä käytetään.

**Tekoälymallien kouluttamiseen käytettävä data on vahvasti länsimaista.**

Suomalaisessa Generation AI-tutkimushankkeessa on kehitetty kouluille tekoälykonesovellus, joka on suunniteltu erityisesti perusopetusikäisten käyttöön soveltuvaksi. Hankkeen tavoitteena on saada oppijat, opettajat ja opettajaksi opiskelevat ymmärtämään tekoälyyn / koneoppimiseen liittyviä turvallisuuskysymyksiä, teknologioita ja malleja kokeilujen ja keksimisen kautta. Kaikki kehitystyö perustuu korkeatasoiseen kansainväliseen tutkimukseen.

Opetettavan koneen kehitystyön yhteydessä on toteutettu Joensuussa ja Oulussa koulukokeiluja, joihin on osallistunut useita satoja 4.- ja 9.-luokkalaisia koululaisia. Saatujen kokemusten avulla sovellusta on kehitetty edelleen. Hankkeen yhteydessä sovellukselle kehitetyt oppimateriaalit löytyvät hankkeen sivuilta. Tästä hankkeesta enemmän toisaalla tässä oppaassa.

## Esikoulutus ja neuroverkot

Esikoulutuksen (pre-training) aikana algoritmit käsittelevät laajaan datamassaan pohjautuen valtavaa määrää datapisteitä ja tokeneita.

Generatiivisen tekoälyn keskeinen elementti on neuroverkko, joka jäljittelee eläinten aivojen hermosolujen yleisiä toimintaperiaatteita. Neuroverkot koostuvat toisiinsa liittyvistä solmupisteistä, jotka on järjestetty kerroksittain.

Syötekerros vastaanottaa tiedot, jonka jälkeen ne kulkevat piilokerrosten läpi, joissa tapahtuu erilaisia laskentatehtäviä. Viimeinen kerros, ulostulokerros, tuottaa lopullisen tuloksen.

Kouluttamisen aikana tekoälymalli oppii datan sisäiset suhteet ja kaavat säätämällä solmujen välisten yhteyksien vahvuuksia, joita kutsutaan painotuksiksi. Koulutusprosessiin sisältyy näiden painotusten jatkuva säätäminen, jotta virheet voidaan minimoida ja jotta malli pystyy ennustamaan tai luomaan sisältöä entistä paremmin. Painotusten säätämiseen käytetään yleisesti optimointialgoritmeja, joista tärkein nykyisin on juurikin "GPT", jonka mukaan ChatGPT:kin on nimetty.

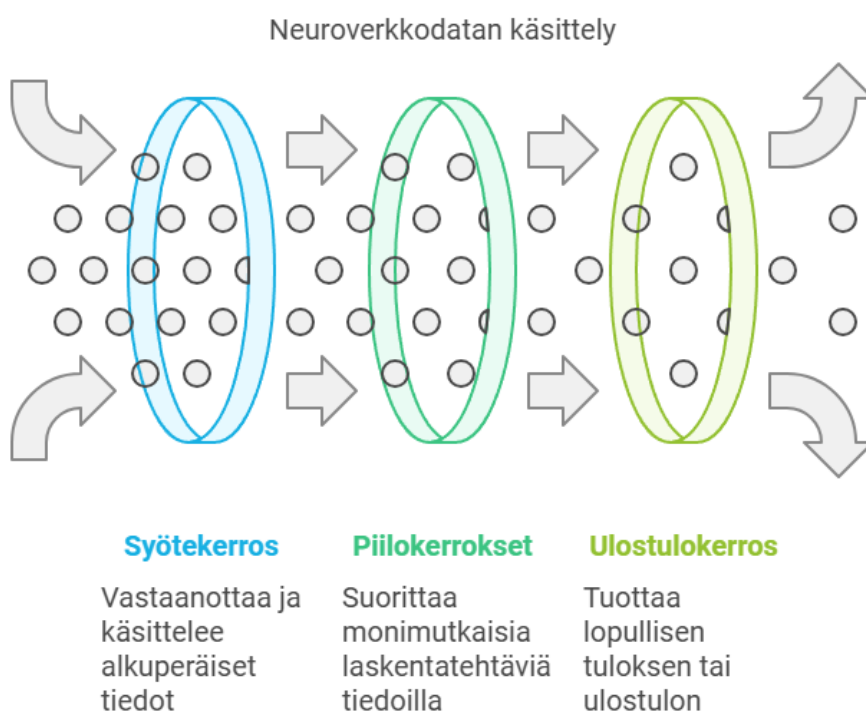
Kun tekoälymallia on koulutettu riittävästi, se pystyy tuottamaan sisältöä annetun syöteen pohjalta. Koulutusdatasta oppimiensa kaavojen ja yhteyksien

pohjalta malli tuottaa käytössä olleen opetusdatan kannalta johdonmukaisen ja asiayhteyteen sopivan lopputuloksen.

Generatiivinen tekoäly hyödyntää syväoppimismalleja, jotka ovat osa koneoppimisen malleja. Koneoppimisella tarkoitetaan sitä, että järjestelmä pystyy itsenäisesti oppimaan sille annetulla datalla ilman, että ihminen määrittää sen kaikki toiminnot. Syväoppimisen avulla tekoälymallit voivat oppia tunnistamaan kuvioita ja yhteyksiä massiivisista datamääristä, kuten kuvista tai tekstistä. Tämän jälkeen ne voivat tuottaa uutta, samankaltaista dataa, joka toistaa alkuperäisessä datassa olleita piirteitä. Tämä eroaa perinteisistä sääntöpohjaisista tekoälyjärjestelmistä, jotka noudattavat ennalta määriteltyjä sääntöjä ja eivät kykene oppimaan tai parantamaan ajan mittaan.

Tekoälymallien kouluttaminen vaatii valtavat määrät dataa, huipputehokasta teknologiaa ja taloudellisia resursseja. Ainoastaan erittäin suurilla yrityksillä on mahdollisuus kehittää näitä malleja. Onneksi näitä malleja voidaan hyödyntää moniin eri tarkoituksiin.

**Neuroverkot koostuvat toisiinsa liittyvistä solmupisteistä, jotka on järjestetty kerroksittain.**





Vaikka generatiiviset mallit ovat tehokkaita, niillä on myös rajoituksia. Ne voivat esimerkiksi tuottaa virhepäätelmiä ja vinoutunutta (bias) sisältöä.

## Hienosäätö

Hienosäädöllä (fine-tuning) pyritään mukauttamaan perustamallia (foundational model) johonkin tiettyyn tehtävään. Mallia koulutetaan pienemmällä ja rajatulla datajoukolla, joka liittyy haluttuun käyttötarkoitukseen. Hienosäätö parantaa mallin suorituskykyä kyseisellä tehtäväalueella ja tekee mallista kustannustehokkaamman käyttää.

Hienosäätö antaa mahdollisuuden GenAI-sovellusten kehittämisen erittäin monenlaisiin tarkoituksiin. Markkinoille onkin ilmestynyt viikoittain kymmeniä uusia tekoälysovelluksia mitä merkillisimpiin tarkoituksiin.

## Prompti eli kehote tai syöte

Syöte (Input) on käyttäjän antama komento tekoälylle. Se voi olla tekstiä, ääntä, kuvaa tai ohjelmakoodia. Syötteen perusteella tekoäly tuottaa halutun lopputuloksen. Mitä tarkempi ja yksityiskohtaisempi syöte on, sitä parempi on yleensä myös tulos. Vuoden 2024 tietojen perusteella määritellään selkeästi tekoälyn rooli, toivottu lopputulos ja annetaan tarvittavat ohjeet. Esimerkiksi: "Tee luettelo itsenäisen Suomen presidenteistä."

Generatiivisen tekoälyn tuottamaan lopputulokseen vaikuttavat juuri syötteet. Syötteiden taitava suunnittelu onkin tärkeä taito, jota kannattaa harjoitella. Onneksi internetistä löytyy paljon ohjeita ja esimerkkejä, ja monet tekoälypalvelut tarjoavat myös työkaluja ja esimerkkisyötteitä. Tekoälypalveluilta voi myös pyytää suoraan ohjeita paremman syötteen luomiseen. Useimmiten ei kannata tyytyä ensimmäiseen saatuun tulokseen, vaan sitä kannattaa jatko-työstää pyytämällä tekoälypalvelua tarkentamaan ja parantamaan annettua tuotosta.

## Generatiiviset tekoälypalvelut ja hakukoneet eroavat toisistaan perusteellisesti

On erittäin tärkeää tiedostaa, että "perinteiset" hakukoneet ja generatiiviset tekoälyohjelmat palvelevat erilaisia tarpeita ja tarjoavat erilaisia palvelu-

ja käyttäjilleen. Hakukoneet etsivät olemassa olevaa tietoa, kun taas GenAI-palvelut luovat uutta sisältöä.

Hakukoneet käyttävät algoritmeja, jotka analysoivat sivujen sisältöä, linkkien määrää, ja muita tekijöitä määrittääkseen sivujen oleellisuuden ja järjestyksen hakutuloksissa. Ne etsivät ja järjestävät internetissä olevaa dataa käyttäjän antamien hakusanojen perusteella. Hakutulokset perustuvat sekä käyttäjän aikaisempiin hakuihin että hakukoneen algoritmin suosituksiin.

Informaation etsijä saa useimmiten tuhansia tai jopa miljoonia suoria linkkejä internetissä oleviin aineistoihin. Käyttäjän vastuulla on valita lukuisista osumista se, joka vastaa hänen tiedontarvettaan parhaiten. Myönteistä on, että käyttäjä voi arvioida itse suoraan informaation lähteen luotettavuutta. Valitettavasti hakukoneiden kuten Googlen hakulogiikka ei ole läpinäkyvää, ja ne järjestävät ja sensuroivat tuloksia käyttäjän profiiloinnin pohjalta. Hakutuloksissa ensimmäiseksi nousevat usein maksetut tai sponsoroidut tulokset, sillä hakukoneiden taustalla ovat kaupalliset intressit.

Aivan viime aikoina GenAI-palvelut ovat alkaneet ehdottaa näiden kahden erilaisen toimintatavan yhdistämistä. Esimerkiksi Google Gemini (versio 1.5 Flash) tarjoaa mahdollisuuden "tarkistaa" GenAI:n tulokset Google hakukoneella. Tämä toiminto löytyy vastauksen alla olevasta kolmen pisteen valikosta ("Tarkista vastaus huolellisesti").

Jos "tavallisesta" hakukoneesta etsii tietoa vaikka Faktabaarista, eteensä saa satoja tai tuhansia hyvin erilaisia tuloksia, mukaan lukien Faktabaarista esitettyä kritiikkiä. ChatGPT:n verkkohakutoiminnolta kysyttäessä "Mikä Faktabaari on" saa eteensä lyhyen tiivistelmän Faktabaarista. Voi kysyä, miksi juuri nämä tietyt virkkeet ovat siihen valikoituneet ja saako Faktabaarin toiminnasta realistisen ja kattavan kuvan ChatGPT:n tiivistelmästä. Olisiko kuitenkin kansalaisen tiedonsaannin kannalta parempi saada Faktabaarista monipuolisempi kuva?

Generatiivisten tekoälysovellusten toimintamekanismi on erilainen. Ne luovat uutta sisältöä suuris-

**Tekoälymallien kouluttaminen vaatii valtavat määrät dataa, huipputehokasta teknologiaa ja taloudellisia resursseja.**

## Vaikka GenAI-palvelun tuottama vastaus on usein hyvin luotettavan tuntuinen, se saattaa olla virheellinen.

ta datamääristä. Käyttäjä saa yleensä kerrallaan vain yhden vastauksen, joka perustuu laskennallisiin todennäköisyyksiin edellä kuvattun prosessin mukaisesti. Toisaalta käyttäjä voi saada pyytämällä vaikka satoja vastauksia, ja tuloksia voi jatkotyöstää ja tarkentaa. Vaikka GenAI-palvelun tuottama vastaus on usein hyvin luotettavan tuntuinen, se saattaa olla virheellinen. GenAI-mallit eivät ymmärrä tuottamaansa tekstiä, vaan ne perustuvat tilastollisiin malleihin ja koulutusdataan. Siksi niiden tuotokset voivat olla virheellisiä tai harhaanjohtavia. Siksi GenAI-palveluiden tuotosten tarkastamisessa korostuu lähdekritiikin tarve. Niinpä esimerkiksi Geminin syötekentän alla lukee *”Gemini voi tehdä virheitä, myös ihmisiin liittyen, joten tarkista sen vastaukset.”*

## Hyödyllisiä linkkejä

How Chatbots and Large Language Models Works video <https://youtu.be/X-AWdfSFCHQ>

Santeri Kallio (2024) Mitä on generatiivinen tekoäly - GenAI Opas <https://santerikallio.com/genai-opas/>

Ylen oppiminen: Älyä tekoälyä. Opettajan työkalupaketti opetuskäyttöön - <https://yle.fi/a/74-20069158>

**1** Tekoäly varhaiskasvatuksessa ja koulutuksessa - lainsäädäntö ja suositukset (ladattu 17.10.2024 lausuntopalvelu.fi) <https://www.lausuntopalvelu.fi/Proposal/Participation?proposalId=a0d6af03-67e1-4ec7-9269-fab75bb05807>

**2** OpenAI (Haettu 13.12.2024) <https://help.openai.com/en/articles/7842364-how-chatgpt-and-our-foundation-models-are-developed>

**3** MIT Technology Review (Haettu 18.12.2024) <https://www.technologyreview.com/2024/12/18/1108796/this-is-where-the-data-to-build-ai-comes-from/>

**4** MIT Technology Review (Haettu 18.12.2024) <https://www.technologyreview.com/2024/12/18/1108796/this-is-where-the-data-to-build-ai-comes-from/>

**5** Holmes, Wayne and Tuomi, Ilkka (2022) State of the art and practice in AI in education. Special Issue: Futures of artificial intelligence in education. European Journal of Education. Volume 57, Issue 4. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ejed.12533>



# 5. Digitaidot, informaatio-resilienssi & opettajat

KARI KIVINEN, FAKTABAARI

**DIGITAALISUUS ON TULLUT** osaksi jokapäiväistä elämäämme, ja sen vaikutukset ulottuvat myös koulutukseen. Yhteiskunnan digitalisoiminen vaatii kansalaisilta uudenlaisia digitaitoja - mutta mitä ne ovat?

Jotta voisimme toimia luottavaisesti, kriittisesti ja turvallisesti uusien ja kehittyvien teknologioiden ja tekoälyn kanssa, meillä olisi hyvä olla perustiedot ja -ymmärrys digiteknologioista ja tekoälystä.

Eurooppalaisen digitaalisen viitekehyksen osaamiskuvauksessa DigComp 2.2:ssa<sup>1</sup> annetaan konkreettisia esimerkkejä siitä, mitä tietoja, taitoja ja asenteita kansalaiset tarvitsevat esimerkiksi digitaalisten sisältöjen arviointiin:

## TIEDOT

- Tiedostaa, että verkkoympäristöissä on kaikenlaista tietoa ja sisältöä, myös mis- ja disinformaatiota.
- Tietää, että on tärkeää tunnistaa, kuka on internetistä löytyvän tiedon takana ja varmistaa ja tarkistaa tieto useista lähteistä.



**Digitaidot eivät rajoitu vain tietokoneen tai älypuhelimien käyttöön, vaan niihin voidaan lukea muun muassa nämä osa-alueet.**

## TAIDOT

- Osaa erottaa sponsoroidun sisällön muusta verkkosisällöstä.
- Osaa analysoida ja arvioida kriittisesti hakutuloksia ja sosiaalisen median toimintatapoja, tunnistaa niiden alkuperän, ja pystyy erottamaan tosiseikkojen raportoinnin mielipiteistä.
- Osaa löytää tiedon kirjoittajan tai lähteen ja tarkistaa, onko se uskottava asiantuntija tai auktoriteetti asiaankuuluvalla tieteenalalla.

## ASENTEET

- Haluaa tarkistaa tiedon oikeellisuutta ja arvioida sen tarkkuutta, luotettavuutta ja auktoriteettia, ja suosia mahdollisuuksien mukaan ensisijaisia lähteitä toissijaisten tietolähteiden sijaan.

## Kansalaisten resilienssi informaatio-vaikuttamista vastaan

Kahden viime vuoden aikana keskustelun ytimeen ovat nousseet aikaisempaa enemmän somen välityksellä tapahtuva informaatiovaikuttaminen, vaali-vaikuttaminen sekä kansalaisten resilienssin vahvistaminen.

Maailman talousfoorumin Global risks -raportin<sup>2</sup> vuoden 2024 painoksessa disinformaatio on vakavin uhka lyhyellä aikavälillä (2 vuotta), ja viidenneksi vakavin uhka pidemmällä aikavälillä (10 vuotta). Raportin mukaan disinformaatio voi häiritä vaaliprosesseja ja aiheuttaa kansalaislevottomuuksia ja yhteenottoja. Se johtaa myös kasvavaan epäluottamukseen

tiedotusvälineitä ja hallituslähteitä kohtaan ja syventää polarisoituneita näkemyksiä vakiintuneissakin yhteiskunnissa.

Tällaisesta on paljon varoittavia esimerkkejä, joista tuorein ja vakavin liittyy Romaniaan. Romaniaasta tuli 6. joulukuuta 2024 ensimmäinen EU-maa, joka jou-

tui mitätöimään vaalien tuloksen epäillyn ulkomaisen sekaantumisen vuoksi. Euroopan komissio epäilee, että Tiktok laiminlöi Romanian presidentinvaalissa

velvoitteitaan torjua ulkopuolista vaalivaikuttamista<sup>3</sup>.

Disinformaatio leviää lähes esteettä sosiaalisen median alustoilla, vaikka valtioiden rajat olisivat suljettuina. Suomeen ei ole suojassa disinformaation uhkalta.

Ilta-Sanomien pääkirjoitus<sup>4</sup> (4.8.2024) kiteyttää erinomaisesti,

mitä pitäisi tehdä: "Disinformaati-

on torjuminen vaatii luotettavan median lisäksi muun muassa valtiollista varautumista uhkaan – ja hyvää medialukutaidon opetusta. Taistelun etulinjassa ovat valppaat kansalaiset, jotka kykenevät tunnistamaan vaikutusyritykset eivätkä provosoidu, kun heitä provosoidaan."

Resilienssi ei kuitenkaan synny itsestään, ja tietoja ja taitoja tulee päivittää ahkerasti erityisesti tekoälyteknologian kehittyessä. Tarvitaan enemmän:

- Alustojen sääntelyä sekä säädösten seurantaa ja niistä tiedottamista (esim. EU:n digi- ja AI-säädökset ovat hyvä lähtökohta)
- Tutkimusta (esim. Critical-ryhmän nettitutkimustyö<sup>5</sup>)
- Disinformaation torjuntaa ja kansainvälistä yhteistyötä (esim. Faktabaari, Nordis<sup>6</sup>, EDMO<sup>7</sup>)
- Luotettavaa journalismia ja median itsesääntelyä (esim. Julkisen sanan neuvosto)
- Digi – ja tekoälykoulutusta (kouluissa, kirjastoissa, työpaikoilla, armeijassa, aikuiskoulutuksessa, jne.)
- Lisäresursseja informaatiovaikuttamisen torjumiseen

## Digitaalinen informaatiolukutaito

Digitaalisuus ei siis ole vain teknistä infrastruktuuria, teknologiaa, sovelluksia, laitteita tai verkkoyhteyksiä. Faktabaari on valinnut yhdeksi keskeiseksi toiminta-alueeksi edistää yhteistyössä opettajien kanssa nuorten

- **kykyä arvioida kriittisesti verkkosisältöjä ja generatiivisen tekoälyn tuotoksia;**

**Digitaalisuus ei ole vain teknistä infrastruktuuria, teknologiaa, sovelluksia, laitteita tai verkkoyhteyksiä.**

**Disinformaatio voi häiritä vaaliprosesseja ja aiheuttaa levottomuuksia ja yhteenottoja.**

- **ymmärtää algoritmien vaikutuksia hakutuloksiin ja suosituksiin;**
- **tietoisuutta siitä, että meistä kerätään koko ajan tietoja, joita käytetään informaatiovaikuttamiseen;**
- **kykyä hallita digiympäristössä yksityisyyttä ja digiturvallisuutta.**

Faktabaari esitteli DIL-oppaassa<sup>8</sup> määritelmän digitaalisen informaatiolukutaidosta. Sitä on sittemmin täydennetty lisäämällä tekoälylukutaito osaksi digitaaitoja:

**Digitaalisella informaatiolukutaidolla tarkoitetaan kykyä löytää, saada käyttöönsä, tulkita, analysoida, hallita, ymmärtää, luoda, selittää ja levittää informaatiota turvallisesti ja asianmukaisesti sosiaalisessa mediassa digitaalitekniikan avulla.**

**Se sisältää informaatio- ja medialukutaitoja sekä tekoäly- ja datalukutaitoja, mikä auttaa ymmärtämään digitaalisen informaatiomaailman toimintaa laajemmin.**

**Digitaalisessa informaatiolukutaidossa korostuu kriittisen ajattelun merkitys ja taito tehdä harkittuja arvioita kaikesta informaatiosta, jota löydämme ja käytämme.**

**Digitaalinen informaatiolukutaito on digiajan kansalaistaito ja se edistää aktiivista kansalaisuutta.**

DIL-oppaassa<sup>9</sup> esiteltiin myös suomalaisen opetus-suunnitelman monilukutaidon ja kansainvälisten lukutaitojen määrittämisestä ja erilaisia verkkolukutaitoja- ja strategioita<sup>10</sup>.

Kahden vuoden aikana erityisesti kolmen kysymyksen verkkopohdinta on osoittautunut erittäin käyttökelpoiseksi.

Kun kohtaa tuntemattoman verkkosisällön, on aina hyvä löytää vastaukset kolmeen yksinkertaiseen avainkysymykseen ennen kuin käyttää aikaansa sisällön tarkempaan tutkimiseen:

- 1. Kuka on informaation takana? Lähde?**
- 2. Mihin väite perustuu? Todisteet?**
- 3. Mitä muut lähteet sanovat?**

Verkkopohdinnan tekniikoiden opettaminen on osoittautunut olevan tehokas tapa edistää kansalaisten digitaalisen lähdekritiikin ja lateraalisen lukutavan taitoja<sup>11</sup>. Lateraalilla lukutavalla tarkoitetaan sitä, että lukija tarkistaa verkkotietojen taustat (tekijän luotettavuus, faktat, tilastot, lähteet, jne.) eri sivustoita ja lähteistä, ennen kuin syventyy lukemaan käsillä olevaa tekstiä.

Faktabaari on julkaissut opetuskäyttöön tarkoitettuja videoita<sup>12</sup> ja opetusmateriaaleja<sup>13</sup> opettajien tueksi esimerkiksi suosittelualgoritmeista, yllä esitellyistä kolmesta kysymyksestä, lateraalista lukutavasta, käänteisestä kuvahausta sekä virheen, valheen ja juorun tunnistamisesta.

Suomalaisen Critical-tutkimushankkeen<sup>14</sup> suositusten mukaan jokainen nuori tarvitsee kriittistä lukutaitoa eli taitoa hakea tietoa eri medioista, sekä taitoa arvioida tekstien luotettavuutta ja vertailla tekstien sisältämää informaatiota. Tutkimuksen mukaan kriittistä lukutaitoa ja peruslukutaitoa olisi tuettava rinnakkain ja lukemisen haasteisiin tulisi tarjota tukea mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Critical-ryhmä on myös valmistanut työkaluja kriittisen nettilukutaidon opettamiseen<sup>15</sup>.

## **Opetussuunnitelma ja uudet lukutaidot**

Uusi ja laajempi digitaalisen informaatiolukutaidon määritelmä ei kohdistu pelkästään tietotekniikka-osaamiseen vaan se kattaa suomalaisen opetus-suunnitelman kaikki laaja-alaisen osaamisen alueet.

## **Digitaalisen osaamisen kuvaukset varhaiskasvatuksessa ja opetuksessa**

OKM julkaisi digitaalisen osaamisen kuvaukset<sup>16</sup> 2022, juuri ennen generatiivisten tekoälypalveluiden maailmanlaajuista levitystä.

Osaamisen kuvausten tavoitteena on selkeyttää varhaiskasvatussuunnitelman sekä esi- ja perusopetuksen opetussuunnitelmien perusteita digitaalisen osaamisen ja tieto- ja viestintäteknologisen osaamisen osalta. Tavoitteena on, että opetuksen ja varhaiskasvatuksen järjestäjät päivittävät digistrategioita ja -suunnitelmiaan sekä opetussuunnitelmiaan vastaamaan kansallista digitaalisen osaamisen viitekehystä.

Digitaalinen osaaminen ja tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen koostuvat neljästä pääalueesta:

1. Käytännön taidot ja oma tuottaminen
2. Turvallisuus ja vastuullisuus
3. Tiedonhallinta sekä tutkiva ja luova työskentely
4. Vuorovaikutus

Konkreettisten ja havainnollisten osaamiskuvauksien esimerkit kannustavat opettajia digitaalisten ympäristöjen monipuoliseen käyttöön opetuksessa. Digitaalilla ympäristöllä tarkoitetaan kaikkia opetuksen ja varhaiskasvatuksen käytössä olevia digitaalisia ratkaisuja, palveluita, laitteita ja välineitä – ja nyttemmin myös tekoälypalveluita. Osaamiskuvaukset antavat osviittaa siitä minkälaisia digitaitoja tulisi opettaa milläkin asteella. Uudet teknologiat mahdollistavat eri-ikäisille oppijoille passiivisen sosiaalisen median käytön lisäksi myös aktiivisen toimijan, tuottajan ja tutkijan roolin.

Moninaisten digitaitojen opettaminen edellyttää koulutuksen järjestäjältä opettajien järjestelmällistä täydennyskoulutusta, ajanmukaisten laitteistojen ja ohjelmistojen hankintaa ja selkeää ohjeistusta henkilökunnalle.

Digitaitojen opetus lankeaa lopulta kaikkien aineiden ja kaikkien aineiden opettajille. Siksi on ehdottoman tärkeää, että opetuksen ja varhaiskasvatuksen järjestäjät vastaavat siitä, että opettajien käytössä olevat laitteistot ja palvelut ovat EU:n tietosuojasetuksen ja kansallisen lainsäädännön mukaisia. Lisäksi opettajille tulisi järjestää systemaattista täydennyskoulutusta ja heille tulisi antaa selkeää ohjeistusta, miten toimia digitaalisissa opetusympäristöissä turvallisesti ja vastuullisesti.

**Uudet teknologiat mahdollistavat oppijoille myös aktiivisen toimijan, tuottajan ja tutkijan roolin.**

## PISA, digitalisaatio ja kännykkäkiellot

PISA 2022 -tutkimusten<sup>17</sup> mukaan 15-vuotiaiden matematiikan, luonnontieteiden ja lukutaidon osaami-

nen on heikentynyt valtaosassa OECD maita, niin myös Suomessa.

Tulosten heikkenemisen syistä on esitetty monenlaisia arvailuja. Mahdollisina syyinä tulosten laskuun on julkisessa keskustelussa esitetty muun muassa digitalisaatiota, maahanmuuttotaustaisia oppilaita, pandemiaa, ilmiöoppimista, inklusiota ja itseohjautuvuutta.

Digilaitteiden käytön yhteydestä oppimistuloksiin saadaan PISA-tutkimuksessa varsin rajallinen näkemys<sup>18</sup>. Oppilaat ovat kokeneet laitteiden käytön tuovan jossain määrin häiriötä oppimistilanteisiin, mutta toisaalta digitaalisten resurssien kohtuullisella käytöllä näyttäisi olevan positiivinen yhteys oppimistuloksiin<sup>19</sup>.

Keskustelu lasten ja nuorten kännyköiden käytöstä on käynyt kuumana, ja niiden käyttöä oppitunneilla on rajoitettu ja tullaan rajoittamaan entisestään.

Kännyköiden käytön rajoittaminen ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteikö koulun tehtävä olisi antaa kaikille lapsille ja nuorille mahdollisuus oppia tärkeitä digitaitoja, vastuullista somenkäyttöä ja kriittistä nettilukutaitoa!

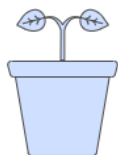
Keskustelussa olisi pohdittava myös, onko suomalaisilla opettajilla riittävät perustiedot, jotta digitaalisia ympäristöjä ja tekoälysovelluksia voitaisiin käyttää tehokkaasti opetuksen tukena ja miten järjestää ja rahoittaa tarvittava opettajien systemaattinen digitäydennyskoulutus.

## Miten kehittää digitaitoja?

Digitaalisten taitojen opettelu ja esimerkiksi erilaisen tekoälypalveluiden testaaminen ja niiden kanssa leikkiminen voivat avata uuden tavan suoriutua arkipäiväisistä askareista. Tekoälyn avulla on hauska tehdä vaikkapa matka- tai lomasuunnitelmia, kääntää tekstejä vaivattomasti kielestä toiseen ja luoda hienoja kuvia ja videoita. Ne ovat tehokkaita aputyökaluja opetuksen suunnitteluun, opetusmateriaalien valintaan ja ideointiin. Opettajat voivat omalla digiosaamisellaan innostaa oppilaita käyttämään henkilökohtaisia älylaitteitaan muuhunkin kuin sosiaalisen media selailuun ja pelaamiseen.

Opettajalla on keskeinen rooli oppilaidensa digitaalisten taitojen kehittämisessä. Digitaaliset taidot ovat välttämättömiä työelämässä ja ne auttavat oppilaita

## Oppijoiden digitaalisten taitojen kehittäminen



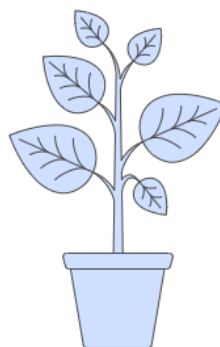
Kokeile uusia työkaluja



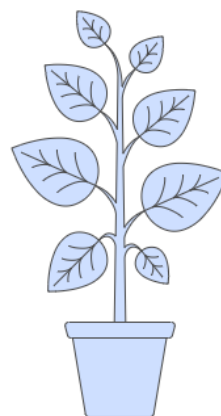
Opeta kriittistä ajattelua



Keskustele turvallisuudesta



Käsittele eettisiä kysymyksiä



Rohkaise luovuutta

osallistumaan yhteiskunnalliseen keskusteluun. Uudet teknologiat voivat tehdä oppimisesta kiinnostavampaa ja vuorovaikutteisempaa.

### Tekoälylukutaito

Tekoälylukutaito on keskeinen uusi digitaalinen taito. Sillä tarkoitetaan ymmärrystä tekoälyn toiminnasta, sen periaatteista, käsitteistä ja sovelluksista sekä tietoisuutta tekoälyn käytön rajoituksista, vaikutuksista ja eettisistä näkökohdista.

Tällä hetkellä tuorein ja kattavin tekoälylukutaitomääritelmä perustuu tutkija Aran Bozkurtin<sup>20</sup> syksyllä 2024 esittelemään määritelmään:

**Tekoälylukutaito on kattava joukko tietoja, taitoja ja sujuvuutta, joita tarvitaan tekoälyteknologioiden ymmärtämiseen, soveltamiseen ja kriittiseen arviointiin, ja siihen liittyy joustava lähestymistapa, joka käsittää perustiedot (Know What), käytännön taidot tehokkasiin maailman sovelluksiin (Know How) ja syvällisen ymmärryksen eettisistä ja yhteiskunnallisista vaikutuksista (Know Why), minkä ansiosta yksilöt pystyvät käyttämään tekoälyteknologioita vastuullisella, tietoon perustuvalla, eettisellä ja vaikuttavalla tavalla.**

Tekoälylukutaito antaa opettajille ja oppijoille valmiudet olla tekoälyn valvotuneita käyttäjiä ja tekoälyä hyödyntävien teknologioiden osaajia. Siihen kuuluu olennaisesti myös tietoisuus siitä, miten muut-

taa opetustaan ja tehtävien antoa siten, että oppijat voisivat hyödyntää tekoälyn mahdollisuuksia oppimisesta ja kriittistä ajattelua tukevana työkaluna.

Amerikkalainen TeachAI on julkaissut paljon tekoälymateriaalia opettajille.

Oheisessa taulukossa esitellään tekoälyn mahdolliset hyödyt ja riskit koulutuksessa.

**Digitaaliset taidot ovat välttämättömiä työelämässä ja ne auttavat oppilaita osallistumaan yhteiskunnalliseen keskusteluun.**

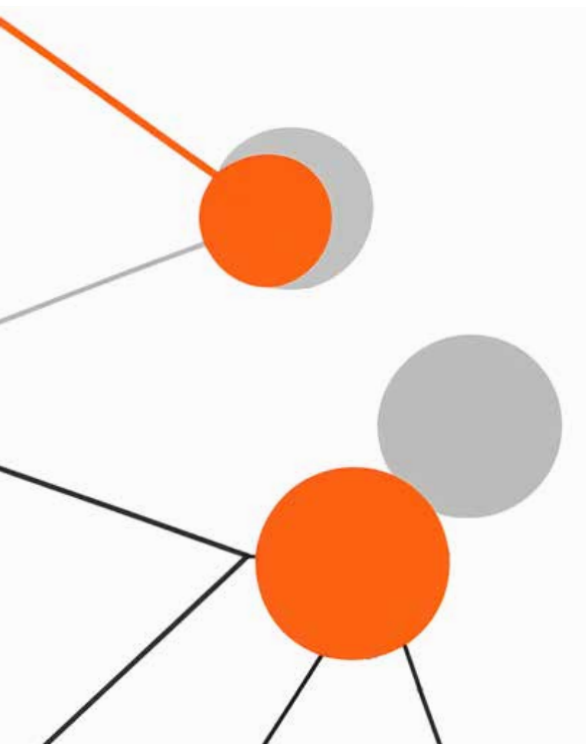
### Muutama käytännön vinkki digitaalisten taitojen kehittämiseen

- Kokeile uusia työkaluja:** Ole utelias ja kokeile erilaisia sovelluksia ja ohjelmia opetuksessa. Tämä voi innostaa myös oppilaita.
- Opeta kriittistä ajattelua:** Kannusta oppilaita arvioimaan näkemäänsä tietoa kriittisesti. Keskustelut siitä, mistä tieto on peräisin, auttavat heitä ymmärtämään tiedon luotettavuutta.
- Puhu turvallisuudesta:** Opetta oppilaille, miten suojata omaa tietoa verkossa. Tämä on tärkeä osa digitaalista hyvinvointia.
- Keskustele eettisistä kysymyksistä:** Ota esille tekijänoikeudet ja muut oikeudelliset asiat, jotta oppilaat ymmärtävät vastuullisen toiminnan merkityksen.

## 5. Rohkaise luovuutta: Anna oppilaiden luoda omia digitaalisia projektejaan. Tämä voi olla esimerkiksi blogin kirjoittamista tai videoiden tekemistä.

- 1 DigComp 2.2. (2012) JRC <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>
- 2 Global Risks 2024: Disinformation tops global risks (2024) World Economic Forum <https://www.weforum.org/press/2024/01/global-risks-report-2024-press-release/>
- 3 European Parliament Think Thank (haettu 12.12.2024) Mis- and disinformation on social media and related risks to election integrity [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS\\_ATA\(2024\)767150](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_ATA(2024)767150)
- 4 Pääkirjoitus: Britannian mellakat ovat varoittava esimerkki sosiaalisessa mediassa levitettyjen valheiden vaikutuksista. (4.8.2024) Iltasanomat <https://www.is.fi/paakirjoitus/art-2000010607694.html>
- 5 <https://educritical.fi/fi/>
- 6 Nordic Observatory for Digital Media and Information disorder NORDIS (haettu 12.12.2024) <https://www.nordishub.eu/>
- 7 European Digital Media Observatory EDMO (Haettu 12.12.2024) <https://edmo.eu/>
- 8 Digitaalinen informaatiolukutaito-opas (2020), Faktabaari. <https://faktabaari.fi/dil>
- 9 Digitaalinen informaatiolukutaito - mitä se on (2022) Faktabaari <https://faktabaari.fi/dil/1-digitaalinen-informaatiolukutaito-dil-mita-se-on/>
- 10 Verkkolukutaidot ja strategiat (2022) Faktabaari. <https://faktabaari.fi/dil/6-verkkolukutaidot-ja-strategiat/>

- 11 Osborne, J., Pimentel, D., Alberts, B., Allchin, D., Barzilai, S., Bergstrom, C., Coffey, J., Donovan, B., Kivinen, K., Kozyreva, A., & Wineburg, S. (2022). Science Education in an Age of Misinformation. Stanford University, <https://sciedandmisinfo.stanford.edu/>
- 12 Faktabaari (2024) Videomateriaalit <https://www.faktabaari.fi/dil/>
- 13 Faktabaari (2024) Opetusmateriaalit <https://www.faktabaari.fi/edu/oppimateriaalit/>
- 14 Critical (2023-2024) Valitut artikkelit ja muut tuotokset <https://educritical.fi/fi/tuotokset/selected-articles/>
- 15 Critical (2023) Työkaluja kriittisen nettilukutaidon opettamiseen <https://aoe.fi/#/kokoelma/294>
- 16 Digitaalisen osaamisen kuvaukset (2022) <https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/digiosaaminen/8706410/osaamiskokonaisuus/8706431>
- 17 PISA 2022 (2022) Valtioneuvosto. Ensituloksia lyhyesti <https://julkaisutvaltioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165296/Pisa22%20ensituloksia%20lyhyesti.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 18 Juhani Rautopuro (2024). Mitä Pisa mittaa - ja mitä se ei todellakaan mittaa. Kieliverkosto. <https://www.kieliverkosto.fi/fi/journals/kieli-koulutus-ja-yhteiskunta-maaliskuu-2024/mita-pisa-mittaa-mita-pisa-ei-todellakaan-mittaa?fbclid=IwAR25limMgSGIIaEPKIPuuUvP2rzZfbzo33iDBXBTfwTA8vdQ-196lJec8>
- 19 Hiltunen, Jenna; Ahonen, Arto; Hienonen, Ninja; Kauppinen, Heli; Kotila, Jenni; Lehtola, Piia; Leino, Kaisa; Lintuvuori, Meri; Nissinen, Kari; Puhakka, Eija; Sirén, Marjo; Vainikainen, Mari-Pauliina; Vettentranta, Jouni. 2024. PISA 2022 ensituloksia. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2023:49. <https://julkaisutvaltioneuvosto.fi/handle/10024/165295>
- 20 Bozkurt, A. (2024) 'Why Generative AI Literacy, Why Now and Why it Matters in the Educational Landscape? Kings, Queens and GenAI Dragons', Open Praxis, 16(3), p. 283-290. Available at: <https://doi.org/10.55982/openpraxis.16.3.739>





# 6. Koulutuksen järjestäjien ja opettajien eettiset haasteet tekoälyn käytössä

KARI KIVINEN, FAKTABAARI

**Uuden teknologian tulisi tukea opetuksen tavoitteita eikä olla lisärasite.**

**TEKOÄLYPALVELUIDEN KÄYTTÖ OPETUKSESSA** edellyttää opettajilta tarkkaa suunnittelua, avointa viestintää ja jatkuvaa kehittämistä. Näin varmistutaan siitä, että teknologia palvelee opetuksen tavoitteita turvallisesti ja pedagogisesti. Opetus- ja arviointisuunnitelmat tulee muokata siten, että tekoälytyökalujen valinta ja käyttö ovat tarkoituksenmukaisia. Uuden teknologian tulisi tukea opetuksen tavoitteita eikä olla lisärasite. Oikein hyödynnettyinä nopeasti kehittyvillä tekoälypohjaisilla sovelluksilla on potentiaalia tehostaa koulun arkirutiineja, luoda opetusmateriaaleja ja edistää oppimista.

Koulutuksen järjestäjän vastuulla on arvioida, miten tekoälysovellusten käyttö toteutetaan käytännössä tietoturvaa, tietosuojaa ja tekijänoikeuksia noudattaen sekä oppijoiden ja henkilökunnan oikeutta omiin tietoihinsa ja yksityisyyteen kunnioittaen. Samalla on huolehdittava siitä, ettei oppijoihin kohdistu esimerkiksi poliittista tai aatteellista vaikuttamis-



ta, kaupallista mainontaa tai markkinointia eikä haitallisia tai häiritseviä sisältöjä.

Koulutuksen järjestäjän on arvioitava lisäksi sitä, täyttääkö tekoälysovellus EU:n tekoälysystemin määritelmän ja siihen liittyvät velvoitteet ja ehdot.

Erityisen tärkeää on kiinnittää huomiota tekoälysovellusten eettisiin haasteisiin, opettajien ja oppijoiden tukemiseen sekä järjestelmien esteettömyyteen. Tekoälysovellusten käytön tulisi tukea opettajien työtä, hallinnon tehostamista ja edistää kaikkien oppijoiden oppimista opetussuunnitelman tavoitteiden mukaisesti.

## Keskeiset eettiset kysymykset tekoälyn opetuskäytössä

Euroopan komissio<sup>1</sup> julkaisi asiantuntijaryhmän listauksen keskeisistä eettisistä ja tekoälyn käytön kannalta olennaisista kysymyksistä koulutuksen järjestäjille ja opettajille. Kysymykset keskittyvät ihmisen toimijuuteen, läpinäkyvyyteen, monimuotoisuuteen, yhteiskunnalliseen hyvinvointiin, yksityisyyden suojaan, tekniseen luotettavuuteen ja vastuullisuuteen.

## Eettiset vaatimukset koulutuksen järjestäjille

Tekoälypohjaisten järjestelmien, työkalujen ja sovellusten hankinnan ja käytön tulisi noudattaa paikallista lainsäädäntöä ja tukea opetussuunnitelmia ja oppimistavoitteita. Opettajien edustajille olisi hyvä tarjota mahdollisuutta osallistua järjestelmien hankintaan ja siihen liittyviin päätöksiin.

Opetuskäyttöön hankittavien tekoälyjärjestelmien tulisi olla eettisiä, luotettavia, turvallisia ja ihmiskeskeisiä. Ihmiskeskeisyydellä tarkoitetaan muun muassa sitä, ettei tekoälyjärjestelmille tulisi antaa itsenäistä päätösvaltaa ilman inhimillistä valvontaa esim. oppilasvalinnassa ja arvioinnissa.

## Lait ja säädökset

EU:n tekoälysäädös<sup>2</sup> luokittelee tekoälyn käytön koulutuksessa suuririskiseksi, koska järjestelmä saattaa vaarantaa käyttäjän perusoikeuksia kuten esimerkiksi yksityisyyttä, syrjimättömyyttä tai sanavapautta. EU-säädökset turvaavat erityisesti alaikäisten lasten digioikeudet.

1. **Tekoälyasetuksen artikla neljä<sup>3</sup> kehottaa toteuttamaan toimenpiteitä, ”joilla varmistetaan henkilöstön ja toimijan puolesta tekoälyjärjestelmien toiminnasta vastaavien henkilöiden riittävä tekoälylukutaito. Tällä tarkoitetaan heidän teknisen tietämyksensä, kokemuksensa, koulutuksensa ja tekoälyjärjestelmien käyttöyhteyden sekä henkilöiden tai henkilöryhmien, joihin tekoälyjärjestelmiä on määrää käyttää, huomioimista tekoälyosaamisen edistämisessä.”**
2. **Tekoälyjärjestelmien tulee noudattaa EU:n tietosuoja-asetusta. Tietoihin pääsy rajoitetaan vain niitä tarvitseville, ja käyttäjien tulisi tietää, mitä heidän tiedoilleen tapahtuu ja miten niitä käytetään. Opettajien ja koulujen johtajien tulisi olla tietoisia siitä, miten he voivat ilmoittaa yksityisyyteen tai tietosuojaan liittyvistä ongelmista.**
3. **Tietoturvaloukkauksien varalta käytössä olisi oltava riittävät turvatoimet sekä valvontamekanismit tiedon käsittelyä (tiedonkeruu, tallentaminen, minimointi) varten. Henkilöstölle tulee järjestää asianmukainen koulutus turvallisuusohjeiden noudattamiseksi**
4. **Tekoälytyökalujen käytön mahdollisia riskejä, kuten kaupallisten etujen korostumisen vaaroja tai digitaalisen kuilun syvenemistä on seurattava ja arvioitava kriittisesti. Tämä varmistaa, etteivät tekoälytyökalut aiheuta epäoikeudenmukaisuutta tai syrjintää.**

## Saavutettavuus

Järjestelmien tulisi olla kaikkien oppijoiden käytettävissä riippumatta oppijan sukupuolesta, kyvyistä tai ominaisuuksista. Erityistä huomiota tulee kiinnittää oppijoihin, joilla on erityistarpeita.

Tekoälyratkaisuja valittaessa tulee huomioida, että ne eivät syvennä jo olemassa olevaa digitaalista kuilua. Kaikkien oppijoiden tulee saada mahdollisuus hyödyntää tekoälyn tarjoamia mahdollisuuksia. Siksi

<b>Ihmisen toimijuus</b>	Tekoälyn kehittämisessä ja käytössä on otettava huomioon ihmisten rooli ja vaikutus. On tärkeää varmistaa, että ihmiset pysyvät päätöksenteon keskiössä ja että heidän oikeutensa ja tarpeensa huomioidaan.
<b>Läpinäkyvyys</b>	Tekoälyn toimintaperiaatteet ja päätöksentekoprosessit ovat selkeästi ymmärrettävissä. Käyttäjien ja sidosryhmien on voitava ymmärtää, miten ja miksi tekoäly tekee tiettyjä päätöksiä.
<b>Monimuotoisuus, syrjimättömyys ja oikeudenmukaisuus</b>	Tekoälyn kehittämisessä on tärkeää edistää monimuotoisuutta ja estää syrjintää. Tekoälyjärjestelmien on oltava oikeudenmukaisia ja ne eivät saa vahvistaa olemassa olevia ennakkoluuloja tai syrjiviä käytäntöjä.
<b>Yhteiskunnallinen ja ekologinen hyvinvointi</b>	Tekoälyn käytön on edistettävä yhteiskunnallista ja ekologista hyvinvointia ja tekoälyratkaisujen on tuettava kestävää kehitystä ja parannettava ihmisten elämänlaatua.
<b>Yksityisyyden suoja ja datan hallinta</b>	Yksityisyyden suoja on keskeinen kysymys tekoälyn käytössä. On tärkeää varmistaa, että henkilötietoja käsitellään turvallisesti ja että käyttäjillä on valta hallita omia tietojaan.
<b>Tekninen luotettavuus</b>	Tekoälyjärjestelmien on toimittava luotettavasti ja ennustettavasti. Tämä edellyttää huolellista suunnittelua ja testausta, jotta voidaan minimoida virheiden ja epäonnistumisten riski.
<b>Vastuuvollisuus</b>	Tekoälyn kehittäjillä ja käyttäjillä on vastuu tekoälyn vaikutuksista. On tärkeää määrittää, kuka on vastuussa tekoälyn tekemistä päätöksistä ja mahdollisista seurauksista.

### Yhteenvedo tekoälyn opetuskäytön eettisistä osa-alueista.

on tärkeää varmistaa, että sekä opettajilla että oppijoilla on käytössään samat tekoälytyökalut. Tämä helpottaa myös yhteistyötä, tiedon ja ohjeistusten jakamista ja opettajien täydennyskoulutusta.

## Ohjeistus

Sekä opettajille että oppijoille tulee tarjota selkeät ohjeet tekoälytyökalujen käyttöön.

Opetushallitus ja opetus- ja kulttuuriministeriö<sup>4</sup> julkaisevat keväällä 2025 tarkempia suosituksia ja lainsäädäntöä tekoälyn käytölle varhaiskasvatuksessa, perusopetuksessa, vapaassa sivistystyössä ja toisella asteella. Tekoäly koulutuksessa – lainsäädäntö ja suositukset -tukimateriaalin tavoitteena on tukea varhaiskasvatuksen ja koulutuksen järjestäjiä tekoälyn hyödyntämisessä osana opetusta ja opiskelua. Tukimateriaali tullaan julkaisemaan suomeksi, ruotsiksi ja englanniksi.

## Eettiset vaatimukset opettajille

Tekoäly tarjoaa opettajille uusia mahdollisuuksia, mutta samalla se asettaa uusia eettisiä haasteita. Heillä tulisi olla ymmärrys tekoälyteknologioiden toiminnasta ja tietoisuus tekoälytyökalujen mahdollisuuksista, rajoituksista ja riskeistä. Lisäksi opettajien tulisi käytännössä varmistaa, että tekoälyä käytetään eettisesti ja oppimisen tukena.

Opettajien edustajilla tulisi olla mahdollisuus osallistua tekoälytyökalujen hankintaan ja käyttöön liittyvään päätöksentekoon. Lisäksi opettajilla tulisi olla

mahdollisuus antaa palautetta työkaluista ja niiden toimivuudesta. Henkilöstön tulisi käyttää opetuksessa vain koulutuksen järjestäjän hyväksymiä järjestelmiä annettujen ohjeiden mukaisesti.

## Tekoälytyökalujen tuntemus ja vastuullinen käyttö edellyttää lisäkoulutusta

Tekoälyjärjestelmien käyttöönotto vaatii kouluttautumista ja jonkin verran perehtymistä siihen, miten esimerkiksi suuret kielimallit on koulutettu, miten ne toimivat ja miksi niiden toimintaan liittyy aina tiettyjä epävarmuuksia, jotka vaativat tuotosten tarkistamista.

Koulutuksen järjestäjien tulisi varmistaa, että opettajilla on hyvät perustiedot käytettävistä työkaluista ja ohjelmistoista ja että heillä selkeä ohjeistus sovelusten toiminnoista, käyttömahdollisuuksista ja rajoituksista. Koulutuksen järjestäjän tietosuoja-vastaavan tulisi antaa opettajille tietoa siitä, mitä tietoja järjestelmät keräävät oppilaista, miten kerättyjä tietoja käsitellään, mihin niitä käytetään ja missä niitä säilytetään. Opettajan tehtävänä on viime kädessä varmistaa, että työkaluja käytetään tarkoituksenmukaisesti opetuksen ja oppimisen tukena.

Opettajien tulisi olla itse tietoisia siitä, missä työkaluissa hyödynnetään tekoälysovelluksia, miten niitä käytetään ja mitä mahdollisia riskejä niiden käyttöön liittyy. Heidän tehtävänä on myös viestiä oppijoille, miten koulukäytössä olevia tekoälysovelluksia käytetään ja ohjeistaa niiden turvalliseen käyttöön.

## Pedagogiikka

Tekoälytyökaluja tulisi käyttää pedagogisesti soveltuvilla ikätasoilla ja silloin, kun ne tuovat lisäarvoa oppimiseen. Opettajien tulisi olla tietoisia siitä, mitkä työkalut ovat soveltuvia eri ikäryhmille ja miten ne voidaan integroida oppimista tukien opetukseen.

Opetus suunnitellaan siten, että oppijoilla on tasapuolinen mahdollisuus käyttää tekoälytyökaluja, ja saavutettavuuspuutteista tulisi raportoida koulutuksen järjestäjälle. Tämä varmistaa, että kaikki oppijat pääsevät hyödyntämään tekoälytyökaluja riippumatta heidän taustastaan. Tekoäly on osoittautunut

erittäin hyödylliseksi työkaluksi erityisopetuksessa, tarjoten monia mahdollisuuksia eriyttämiseen, yksilöllisen opetusmateriaalin räätälöintiin ja oppimista tukevaan tutorointiin.

Oppilasarvioinnissa ei pitäisi koskaan luottaa pelkästään tekoälytyökaluihin ilman inhimillistä tarkastusta.

Opettajan tulee varmistaa, että tekoäly ei korvaa opettajan roolia, vaan että se toimii opetusta tukevana työkaluna ja apuna.

Opettajien on tärkeää tiedottaa oppijoille, miten ja miksi tekoälytyökaluja käytetään. Tämä avoimuus auttaa oppijoita ymmärtämään tekoällyn roolin opetuksessa ja vähentää mahdollisia epäilyjä, pelkoja ja väärinkäytöksiä.

## Valvonta

Tekoälytyökalut ja -järjestelmät kehittyvät vauhtia. Niiden toimintaa tulisi arvioida jatkuvasti, ja henkilöstöllä tulisi olla mahdollisuus antaa palautetta kokemuksistaan koulutuksen järjestäjälle. Tämä palaute auttaa varmistamaan, että tekoälytyökalut kehittyvät ja paranevat jatkuvasti.

Opettajat, jotka ottavat aktiivisesti osaa tekoälytyökalujen käyttöön ja kehittämiseen, voivat luoda uusia mahdollisuuksia oppimiselle ja parantaa opetusolosuhteita. Tämä edellyttää jatkuvaa dialogia, koulutusta ja valvontaa, jotta voidaan varmistaa, että tekoäly palvelee koulutuksen tavoitteita eikä uhkaa niitä.

Opettajille olisi annettava riittävät perustiedot mahdollisten tietoturvaloukkausten huomioimiseen ja raportointiin. Opettajien tulisi myös olla tietoisia siitä, että tekoälytyökaluja voidaan käyttää väärin esimerkiksi akateemisen vilppiin, ja heidän tulisi osata tunnistaa ja minimoida mahdolliset väärinkäyttöriskit.

## Erityisesti huomioitavaa

Tekoäly on muuttamassa koulutusjärjestelmämme tarjoamalla personoidumpaa oppimista ja yksilöllisempää mentorointia. Samalla se tuo mukanaan merkittäviä haasteita.

Yksi suurimmista huolenaiheista on **datan väärinkäyttö**. On tärkeää varmistaa, että oppijoiden ja opettajien henkilökohtaisia tietoja käsitellään vastuullisesti eikä niitä käytetä GenAI-ohjelmien syötteinä tai prompteina.

Toinen merkittävä riski liittyy **informaation luotettavuuteen**. Tekoällyn tuottama informaatio ei ole aina täysin luotettavaa, ja oppijoiden on opittava arvioimaan kriittisesti tekoällyn tuotoksia esim. tarkistamalla lähteiden luotettavuus.

Lisäksi on olemassa riski, että **oppiminen ulkoistetaan tekoälylle**. Jos opiskelijat luottavat liikaa tekoällyn tarjoamiin ratkaisuihin, he eivät enää kehitä omia ongelmanratkaisutaitojaan tai syvenny aiheisiin itsenäisesti. Tämän seurauksena voi syntyä tilanne, jossa oppiminen jää pinnalliseksi.

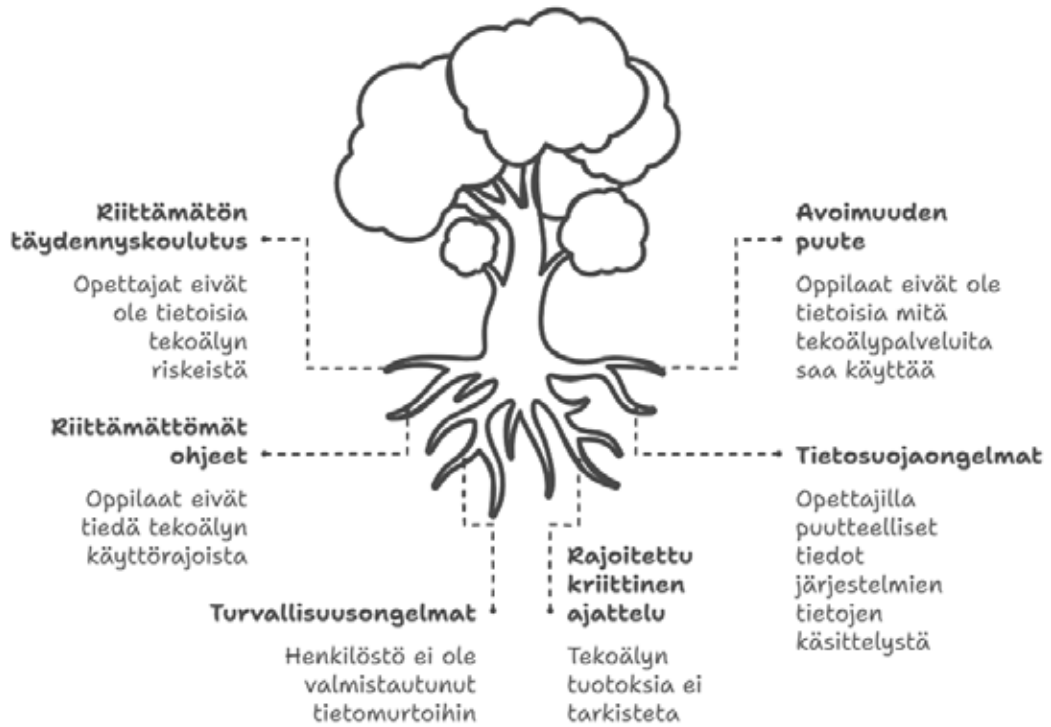
Myös **koulutuksen kaupallistuminen** on huolestuttava trendi. Tekoälysovellusten kehittäjät ovat liian kiinnostuneita taloudellisesta hyödystä, mikä voi johtaa tilanteisiin, joissa koulutuksen sisältöä muokataan enemmän kaupallisten kuin pedagogisten intressien mukaiseksi.

Eettisten riskien hallinta vaatii opettajilta valppautta. Opettajien, oppilaitosten ja koulutuksen järjestäjien on yhdessä määriteltävä selkeät pelisäännöt tekoällyn hyödyntämiselle koulutuksessa. Tämä edellyttää jatkuvaa keskustelua, koulutusta ja valvontaa, jotta tekoällyn käyttö palvelisi koulutuksen tavoitteita. Tätä tarkoitusta varten Euroopan komission asiantuntijaryhmän laatima lista keskeisistä eettisistä ja

**Järjestelmien tulisi olla kaikkien oppijoiden käytettävissä riippumatta oppijan sukupuolesta, kyvyistä tai ominaisuuksista.**

**Tekoäly on osoittautunut erittäin hyödylliseksi työkaluksi erityisopetuksessa.**

## Tekoälyn käytön eettiset riskit koulutuksessa



tekoälyn käytön kannalta olennaisista kysymyksistä on erittäin käyttökelpoinen apuväline. Faktabaarin vuonna 2024 julkaiseman Tekoälyoppaan liitteeseen<sup>5</sup> on kerätty keskeisimmät kysymykset.

Sitran Tarmo Toikkanen on kiteyttänyt oivallisesti, miksi tekoälyn tuotokset tarvitsevat ihmillistä tarkistusta ja valvontaa<sup>6</sup>.

### Tekstiä tuottava tekoäly...

- Ei ymmärrä sanojen merkitystä
- Ei ole mitään mieltä, ei arvota
- Ei ajattele, ei ennusta
- Ei tunne, ei välitä
- Ei ota vastuuta
- Hallusinoi

<sup>1</sup> European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators, Publications Office of the European Union, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2766/153756>

<sup>2</sup> Tekoälysäädös <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>

<sup>3</sup> EU:n tekoälysäädös kuntakentällä (Haettu 11.12.2024) <https://www.kuntaliitto.fi/kuntajohtaminen-ja-digitalisaatio/kuntien-digikehittaminen/kuntien-digikehittamisen-lainsaadanto/EUn-digi-ja-datalainsaadanto/eu-tekoalyasetus>

<sup>4</sup> Opetushallitus (haettu 29.11.2024) <https://www.oph.fi/fi/tekoalysuositukset>

<sup>5</sup> Faktabaarin tekoälyopas (2024) <https://www.faktabaari.fi/dil/ai/>

<sup>6</sup> Tarmo Toikkanen (haettu 31.12.2024) Tekoäly opetuksessa <https://drive.google.com/file/d/1dFhZjEwXRJn3OYP4iC-zTQJuPd5Qz-u7/view>



# 7. Tekoälyosaamisen viitekehykset opettajille

KARI KIVINEN, FAKTABAARI

**KULUVAN VUODEN AIKANA** on julkaistu useita tekoälyosaamiseen viitekehyksiä sekä opettajille että oppijoille.

Tässä artikkelissa esitellään lyhyesti kaksi erilaista kehystä opettajille. Unesco julkaisi oman viitekehyksensä sekä opettajille että oppijoille syksyllä 2024. Tutkijaryhmä (Filo et al, 2024) julkaisi marraskuussa 2024 opettajien ja oppijoiden kanssa yhteistyössä laaditun viitekehysten, joka vaikuttaa erittäin käyttökelpoiselta.

Suomessa OKM ja Opetushallitus ovat valmistelemassa suosituksia tekoälyn käytöstä varhaiskasvatuksessa ja koulutuksessa. Ne julkaistaan vuoden 2025 keväällä.

## Unescon tekoälyosaamisen viitekehys opettajille

Unescon opettajien tekoälyosaamisen viitekehys<sup>1</sup> esiteltiin syyskuussa 2024. Opettajien viitekehyksessä keskitytään opettajien elinikäiseen ammatilliseen kehittymiseen ja se sisältää viisi avainkohtaa.

Viitekehysten tavoitteena on varmistaa, että opettajilla on valmiudet käyttää tekoälyä vastuullisesti ja tehokkaasti ja minimoida samalla mahdolliset riskit oppilaille ja yhteiskunnalle.

- **Ihmiskeskeinen lähestymistapa määrittelee ne arvot ja kriittiset asenteet, joita opettajien on kehitettävä ihmisen ja tekoälyn vuorovaikutusta kohtaan. Opettaja rohkaistaan asettamaan aina ihmisoikeudet ja ihmisen hyvinvoinnin tarpeet tekoälyn keskeiseksi tavoitteeksi koulutuksessa. Opettajiä kannustetaan kehittämään kriittisiä lähestymistapoja tekoälyn hyötyjen ja riskien arvioimiseksi, huolehtimaan ihmisen toimijuudesta ja**

Avainalueet	Eteneminen		
	Hankkia	Syventää	Luoda
<b>Ihmiskeskeinen lähestymistapa</b>	Inhimillinen toimijuus	Inhimillinen vastuullisuus	Sosiaalinen vastuu
<b>Tekoälyn etiikka</b>	Eettiset periaatteet	Turvallinen ja vastuullinen käyttö	Eettisten ohjeiden luominen yhdessä
<b>Tekoälyn perusteet ja sovellukset</b>	Tekoälyn perustekniikat ja sovellukset	Sovellustaidot	Luominen tekoälyn avulla
<b>Tekoälypedagogiikka</b>	Tekoälyavusteinen opetus	Tekoälypedagogiikan integrointi	Tekoälyä hyödyntävä pedagoginen muutos
<b>Tekoäly ja ammatillinen kehittyminen</b>	Tekoäly elinikäisen ammatillisen oppimisen mahdollistajana	Tekoäly organisaation oppimisen tehostajana	Tekoäly ammatillista muutosta tukemassa

vastuusta sekä ymmärtämään tekoälyn yhteiskunnallisia vaikutuksia ja vaikutuksia kansalaisuuteen tekoälyn aikakaudella.

- **Tekoälyn etiikka:** Opettajat ovat tietoisia tekoölyyn liittyvistä eettisistä peruseriaateista ja ymmärtävät niiden merkityksen, tunnustavat tekoälyn ihmislähtöisen luonteen ja ihmisen keskeisen roolin tekoälyn kehittämisen vaiheissa ja näkökohdissa. **Tekoälyn etiikka sisältää ne keskeiset eettiset arvot, periaatteet, säädökset, institutionaaliset lait ja käytännön eettiset säännöt, jotka opettajien on tärkeä ymmärtää ja soveltaa ja jotka on koottu tekoälyn etiikkaa koskevasta nopeasti laajenevasta tietämyksestä ja sen vaikutuksista koulutukseen.**
- **Tekoälyn perusteet ja sovellukset** määrittävät ne perustiedot ja käytännön taidot, joita opettajat tarvitsevat voidakseen tukea tekoälytyökalujen valintaa, soveltamista ja luovaa räätälöintiä oppilaskeskeisten tekoälyavusteisten opetus- ja oppimisympäristöjen rakentamiseksi. **Opettajien odotetaan ymmärtävän tekoälyn määritelmän, perustiedot tekoälyn toiminnasta sekä tekoälyteknologioiden pääluokat. Lisäksi heillä pitäisi olla tarvittavat taidot arvioida tekoälytyökalujen soveltuvuutta ja rajoituksia.**
- **Tekoälypedagogiikka:** Opettajat osaavat tunnistaa ja arvioida tekoälysovellusten pedagogiset hyödyt ja valita asianmukaiset työkalut opetuksen suunnittelun, pedagogiikan ja arvioinnin tukemiseksi. **Opettajien on kehitettävä kykyä arvioida kriittisesti, milloin ja miten tekoälyä voidaan käyttää opetuksessa ja oppimisessa eettisesti ja ihmiskeskeisesti, sekä suunnitella ja toteuttaa osallistavia tekoälyavusteisia opetus- ja oppimiskäytäntöjä.**
- **Tekoäly ja ammatillinen kehittyminen:** Opettajat ovat tietoisia tekoälyn mahdollisuuksista tukea heidän jatkuvaa ammatillista kehittymistään ja ovat

motivoituneita käyttämään tekoälyä ammatilliseen elinikäiseen oppimiseen.

**Tekoälyn nopean kehityksen vuoksi opettajat tarvitsevat ohjeita siitä, miten he voivat jatkaa ammatillista kehittymistään koulutusympäristöissä, joissa ihmisten ja tekoälyn vuorovaikutus lisääntyy**

Viitekehityksen osa-alueet ovat toisiinsa kietoutuneita ja toisiaan täydentäviä, eivät erillisiä. Tuloksellinen opetus (tekoälyn kanssa tai ilman) edellyttää kokonaisvaltaista lähestymistapaa, jossa yhdistyvät eri osaamisalueet.

Esimerkiksi opettajan kykyyn soveltaa tekoälypedagogiikkaa vaikuttaa hänen ymmärryksensä tekoälyn perusteista, hänen tietoisuutensa tekoälyä koskevista ohjeista ja hänen sitoutumisensa jatkuvaan ammatilliseen kehittymiseen. Vastaavasti opettajan kykyyn selviytyä tekoälyn eettisistä ongelmista vaikuttaa hänen ymmärryksensä tekoälyn perusteista ja hänen kokemuksensa tekoälyn soveltamisesta opetuksessa.

Osaaminen yhdellä alalla voi parantaa osaamista toisella. Tekoälyn perusteiden syvempi ymmärtäminen voi parantaa opettajan kykyä soveltaa tekoälyyn liittyviä pedagogisia ja eettisiä periaatteita, ja jatkuva ammatillinen kehittyminen lisää opettajan ymmärrystä kaikista näistä näkökohdista.

Kehyksessä korostetaan, että tekoälytyökalujen tulisi täydentää, ei korvata, opettajien elintärkeitä rooleja ja vastuita koulutuksessa.

## **Opettajien ja opiskelijoiden tekoälyosaamisen viitekehys**

Toisessa ja verraten uudessa opettajien ja opiskelijoiden kanssa kehitetyssä opettajien ja opiskelijoiden tekoälyosaamisen viitekehyksessä määritellään neljä avaintaitoa<sup>2</sup>:

1. **Tekoälymekanismien ja niiden toiminnan tunnistaminen;**
2. **Tekoälyn tehokas ja asiantunteva käyttö;**
3. **Tekoälyn hallinta: tekoälyn ennakoiva ja lisäarvoa tuottava käyttö; ja**
4. **Tekoälyn eettinen käyttö.**

Kehyksessä hahmotellaan myös arvoja, asenteita ja tietoa, joita tarvitaan tekoälyn käsittelyssä koulutuksessa, jotta opettajat ja opiskelijat voidaan valmistaa tekoälyn kyllästämaan maailmaan.

Ehdotetun viitekehksen mukaan tekoälymekanismien tunnistaminen on kriittinen taito sekä opettajille että opiskelijoille, sillä se luo perustan tekoälysovellusten navigoinnille ja kriittiselle käsittelylle eri yhteyksissä.

Ymmärtämällä tekoälyn toimintojen periaatteet voidaan paremmin arvioida tekoälysovellusten mahdollisuuksia, rajoituksia ja eettisiä vaikutuksia jokapäiväisessä elämässä.

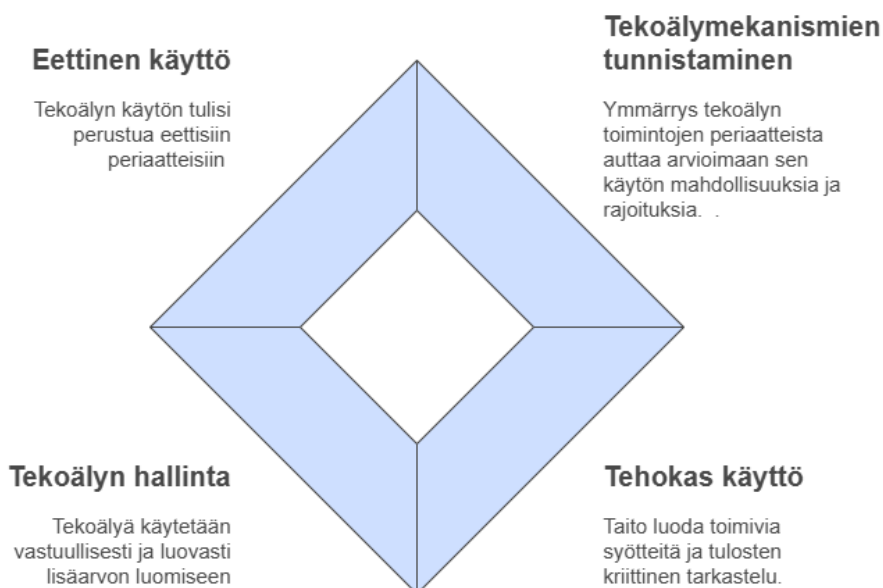
Tekoälyn tehokkaaseen ja tietoon perustuvaan käyttöön kuuluu ymmärrys siitä, miten luoda syöte haluttujen tulosten saavuttamiseksi sekä kyky tunnistaa oikea tekoälytyökalu tiettyyn tehtävään. Kolmannen osa-alueeseen kuuluu tekoälytyökalujen tuottamien tulosten kriittinen tarkastelu, niiden tarkkuuden arviointi, mahdollisten vääristymien tunnistaminen ja sen käytön eettisten vaikutusten ymmärtäminen jokapäiväisessä elämässä.

Tekoälyn hallinnalla tarkoitetaan sen eettistä ja oikeudenmukaista käyttöä siten, että se tukee ihmisiä korvaamatta heidän panostaan. Tämä lähestymistapa vaatii syvällistä ymmärrystä tekoälyn mahdol-

lisuuksista ja rajoituksista. Hallintaan sisältyy tekoälyn hyödyntäminen aktiivisesti ja luovasti ihmisten voimaannuttamiseksi, ei pelkästään sen passiivinen käyttö. Tämä korostaa tekoälyn luovaa soveltamista ongelmanratkaisussa ja lisäarvon tuottamisessa, mikä on nykymaailmassa merkittävä etu. Näin ihmiset voivat hyödyntää tekoälyä positiivisella tavalla vaikuttaakseen elämäänsä ja ympäristöönsä. Samalla se painottaa tarvetta ymmärtää ihmisten ja koneiden yhteistyötä sekä arvioida kriittisesti tekoälyn tuottamia tuloksia.

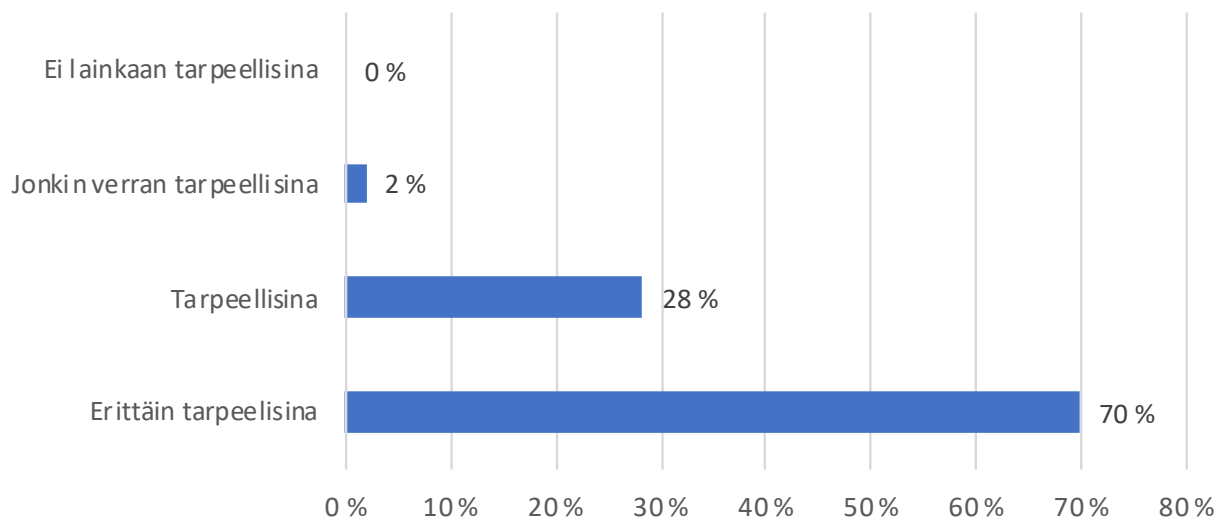
Tekoälyn eettisellä käytöllä pyritään auttamaan oppijoita tekemään hyviä valintoja. Oppijoille tulisi korostaa oikeudenmukaisuutta, yksityisyyttä, moraalialia ja vastuullista päätöksentekoa tekoälytyökaluja käytettäessä ja luotaessa. Tekoälyn eettinen käyttö tarkoittaa tekoälyjärjestelmien ennakkoluulojen ja viinoumien tunnistamista ja korjaamista, eriarvoisuuden vähentämistä sekä tärkeiden inhimillisten arvojen ja yhteiskunnan hyvinvoinnin edistämistä. Eettisyys edellyttää myös tekoälyn pitkän aikavälin vaikutusten, kuten inhimillisten taitojen heikentymisen, syrjinnän tai ihmisten käsitysten manipuloinnin, huolellista arviointia. Samalla korostetaan yksilön vastuuta ja aktiivista roolia näiden haasteiden ehkäisemisessä.

## Tekoälyosaamisen viitekehys





## Kuinka tarpeellisena pidät Opetushallituksen suosituksia tekoälyn käytölle? (N=106)



### Suomalaiset tekoälysuositukset

Lokakuussa 2024 Opetus- ja kulttuuriministeriö ja Opetushallitus<sup>3</sup> antoivat lausuntokierrokselle tekoälysuositusten ensimmäisen osan. Siitä on poimittu seuraavat keskeiset perusteet:

Tekoälyn toiminnan ymmärtäminen ja sen vaikutusten hahmottaminen on edellytys tekoälyn vastuulliselle ja turvalliselle käytölle.

Tämä edellyttää kriittistä arviointia tekoälyn käyttömahdollisuuksista ja sen rajoitteista sekä kokonaisvaltaista pohdintaa hyödyistä ja haitoista.

- Ennen tekoälyn käyttöönottoa on varmistettava, että käyttäjillä on riittävä ymmärrys ja kyky tulkita sekä kriittisesti arvioida tekoälyn tuottamaa tietoa.
- Kasvatuksen ja koulutuksen keskeisenä haasteena on tuottaa oppijoille mm. kriittisen ajattelun sekä ongelmanratkaisun, lähdekritiikin ja luovuuden taitoja liittyen tekoälyn hyödyntämiseen.
- Digitalisoituneessa ja globaalissa maailmassa nämä taidot ovat

**edellytys aktiiviselle osallistumiselle sekä sananvapaudelle ja demokratian varmistamiselle.**

- Keskeiseksi tarkastelun kohteeksi kasvatuksessa ja koulutuksessa nousee tekoälyn etiikka ja teknologian eettinen käyttö.

Suosituksen lopulliset muotoilut ja tukimateriaalit julkaistaan varhaiskasvatukseen, opetuksen ja koulutuksen sekä oppimisen tueksi vuonna 2025.

Lokakuussa 2024 järjestetyssä AVI:n tekoälykoulutuksessa koulutukseen osallistuneilta opettajilta kysyttiin, kuinka tarpeellisina he pitivät näitä suosituksia. Vastaus oli selkeä. 98 % opettajista vastasi, että suositukset ovat tarpeellisia tai erittäin tarpeellisia.

<sup>1</sup> UNESCO AI Competency Framework for Teachers (2024) <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104>

<sup>2</sup> Filo, Y., Rabin, E. & Mor, Y. An Artificial Intelligence Competency Framework for Teachers and Students: Co-created With Teachers. European Journal of Open, Distance and E-Learning, 2024, Sciendo, vol. 26 no. s1, pp. 93-106. <https://doi.org/10.2478/eurodl-2024-0012>

<sup>3</sup> Tekoäly varhaiskasvatuksessa ja koulutuksessa – lainsäädäntö ja suositukset (ladattu 17.10.2024 lausuntopalvelu.fi) <https://www.lausuntopalvelu.fi/FI/Proposal/Participation?proposalId=a0d6af03-67e1-4ec7-9269-fab75bb05807>

# 8. Tekoälyn käytön arviointiasteikko

KARI KIVINEN, FAKTABAAARI

**MONET OPETTAJAT OVAT** kertoneet olevansa huolissaan siitä, että oppilaat saattavat käyttää GenAI-työkaluja kotitehtäviinsä, mikä voidaan nähdä huijaamisena, plagiointina tai jopa akateemisena vilppinä. Siksi oppijoita olisikin rohkaistava kertomaan avoimesti tekoälyn osuudesta heidän tuotoksissaan.

Kun tekoälyn tuottamaa sisältöä sisällytetään tutkimukseen, artikkeleihin tai opetukseen, olisi hyvä siteerata tekoälyn osuutta samalla tavalla kuin siteerataan muitakin lähteitä. Esim. Jyväskylän yliopisto<sup>1</sup> antaa seuraavanlaiset dokumentointiohjeet:

**”Kun hyödynnät tekoälysovelluksia opinnoissa tai tieteellisessä toiminnassa, dokumentoi käyttö huolellisesti. Dokumentointi on edellytys sille, että pystyt raportoimaan tekoälyn hyödyntämisen totuudenmukaisesti sekä hyvän tieteellisen käytännön mukaisesti.**

**Jyväskylän yliopiston linjausten mukaan opiskelijoiden on raportoitava generatiivisten tekoälysovellusten hyödyntäminen oppimistehtävien ja opinnäytetöiden tekemisessä.”**

Generatiiviset tekoälypalvelut ovat ilmaiseksi kaikkien oppijoiden saatavilla. Siksi opettajien tulisi pohtia, millaisia arvioitavia tehtäviä he antavat ja mitä he haluavat arvioida. Enää ei ole tarkoituksenmukaista antaa pelkästään tehtäviä, jotka edellyttävät tietojen tarkistamista tai esseiden kirjoittamista. Hakukoneiden ja GenAI:n avulla oppijat voivat helposti hakea mitä tahansa tietoa ja tuottaa tekstiä mistä tahansa aiheesta.

Opettajien olisi hyvä keskustella opiskelijoiden kanssa etukäteen, miten tekoälyä voi hyödyntää missäkin arvosteltavassa harjoitustehtävässä. Furzen & AI ehdottama tekoälyn arviointiasteikko (AI Assesment Scale, AIAS)<sup>2</sup> pyrkii selkeyttämään kommunikointia opettajien ja opiskelijoiden välillä. Arviointikehyksen avulla sekä opiskelijoille että henkilökunnalle voidaan tehdä selväksi, mikä on tekoälyn asianmukaista tai sopimatonta käyttöä tehtävässä.

Tekoälyn käyttö voidaan määrätä kielletyksi esim. ylioppilaskokeisiin valmistavissa kokeissa. Toisaalta on paljon tehtäviä, joissa tekoälyä voidaan käyttää hyödyllisenä ideoinnin apuna tai tukityökaluna. Tekoälyn luovaa käyttöä voidaan suosia ongelmanratkaisua ja innovatiivisuutta vaativissa tehtävissä.

## Tekoälyn käytön eri tasot

Jos tekoälyn käyttöä koskevia rajoituksia aiotaan valvoa, rajoitukset on ilmaistava selkeästi ja kaikilla tulisi olla käytettävissään selkeät ohjeet. Furzen päivitettyyn taulukkoon on myös tarkennettu selkeitä ohjeita oppijoille erilaisiin tilanteisiin.

## Tekoälyn käytön ohjeistus oppijoille

Jos halutaan taata oppilaiden täysin tekoälyvapaa arviointi oppijoiden tiedoista ja taidoista, arviointi on suoritettava jollain tapaa valvotusti. Tämä johtuu Furzen mukaan kahdesta syystä<sup>3</sup>. ”Ensinnäkään ei voida mitenkään taata, että opiskelijalla, jolla on käytössä laite (mobiililaitte, kannettava tietokone, tabletti, Meta Ray Bans...), ei ole tekoälyavustusta. Toiseksi, jos yritämme käyttää tunnustustyökaluja tai muita teknologiaratkaisuja, vaarana on, että syntyy tasa-arvokysymyksiä esimerkiksi niiden opiskelijoiden välillä, joilla on pääsy kehittyneempiin, maksullisiin tekoälytuotteisiin (ja jotka pääsevät niillä pätkästä), ja niiden opiskelijoiden välillä, joilla on vain rajoitettu pääsy ilmaisiin työkaluihin (ja jotka todennäköisesti jäävät kiinni).”

Monet oppilaitokset ovat ottaneet käyttöön tekoälyä havaitsevia työkaluja, joilla pyritään valvomaan tekoälyn käyttöä. Valitettavasti ne ovat osoittautuneet epäluotettaviksi ja tuottavat usein vääriä positiivisia tuloksia<sup>4</sup>. Näihin työkaluihin luottaminen saattaa johtaa epäoikeudenmukaisiin syytöksiin viattomia opiskelijoita vastaan, mutta samalla saattaa jäädä huomaamatta sellaisten opiskelijoiden hienostunut

väärinkäyttö, jotka pyrkivät tietoisesti välttämään havaitsemisen.

Jos oppilaille annetaan lupa käyttää tekoälyä, on suositeltavaa pyytää heitä dokumentoimaan työskentelyprosessinsa ja esimerkiksi esittämään käyttämänsä kehoitteet/syötteet, saamansa tulokset ja miten he ovat työstäneet ja muokanneet saamiaan tuloksia. Tämä menetelmä ei ainoastaan estä epäasianmukaista käyttöä, vaan auttaa myös kehittämään opiskelijoiden keskeisiä tekoälytaitoja. Lisäksi työskentelyn näkeminen antaa opettajille jonkinlaisen käsityksen näiden välineiden mahdollisista sovelluksista heidän antamissaan tehtävissä<sup>5</sup>.

1 Jyväskylän yliopisto (Haettu 15.12.2024) <https://www.jyu.fi/opiskelijalle/kandi-ja-maisteriopiskelijan-ohjeet/tiedonhankinta-ja-aineistonhallinta/tekoaly-tiedonhankinnassa>

2 The updated AI assessment scale (noudettu 12.12.2024) <https://leonfurze.com/2024/08/28/updated-the-ai-assessment-scale/>

3 Leon Furze (haettu 29.12.2024) <https://leonfurze.com/2024/08/09/can-the-ai-assessment-scale-stop-students-cheating-with-ai/>

4 Jason M Lodge (haettu 29.12.2024) The evolving risk to academic integrity posed by generative artificial intelligence: Options for immediate action <https://www.teqsa.gov.au/sites/default/files/2024-08/evolving-risk-to-academic-integrity-posed-by-generative-artificial-intelligence.pdf>

5 Vertaa Jason M Lodge (haettu 29.12.2024) The evolving risk to academic integrity posed by generative artificial intelligence: Options for immediate action <https://www.teqsa.gov.au/sites/default/files/2024-08/evolving-risk-to-academic-integrity-posed-by-generative-artificial-intelligence.pdf>

1	<b>EI TEKOÄLYÄ</b>	Arviointi suoritetaan kokonaan ilman tekoälyn apua valvotussa ympäristössä, jolloin varmistetaan, että opiskelijat voivat luottaa ainoastaan olemassa oleviin tietoihinsa, ymmärrykseensä ja taitoihinsa.
2	<b>TEKOÄLYÄ HYÖDYNTÄVÄ SUUNNITTELU</b>	Tekoälyä voidaan käyttää tehtävää edeltäviin toimintoihin, kuten ideointiin, hahmotteluun ja alustavaan tutkimukseen. Tässä tasossa keskitytään tekoälyn tehokkaaseen käyttöön suunnittelussa, synteisissä ja ideoinnissa, mutta arvioinnissa olisi korostettava kykyä kehittää ja jalostaa näitä ideoita itsenäisesti.
3	<b>TEKOÄLY TYÖKALUNA</b>	Tekoälyä voidaan käyttää apuna tehtävän suorittamisessa, mukaan lukien ideointi, luonnostelu, palaute ja tarkentaminen. Opiskelijan tulisi arvioida kriittisesti ja muokata tekoälyn ehdottamia tuotoksia ja osoittaa ymmärtävänsä niitä.
4	<b>TEKOÄLYN VAPAA KÄYTTÖ</b>	Tekoälyä voidaan käyttää minkä tahansa tehtävän osan suorittamiseen, ja oppilaat voivat käyttää tekoälyä tavoitteiden saavuttamiseksi. Tämän tason arvioinnissa voidaan myös vaatia tekoälyn käyttöä tavoitteiden saavuttamiseksi ja ongelmien ratkaisemiseksi.
5	<b>TEKOÄLYN LUOVA KÄYTTÖ</b>	Tekoälyä käytetään luovasti edistämään ongelmanratkaisua, tuottamaan uusia oivalluksia tai kehittämään innovatiivisia ratkaisuja ongelmien ratkaisemiseksi. Opiskelijat ja opettajat suunnittelevat yhdessä arviointeja, joissa kartoitetaan erityisiä tekoälysovelluksia koulutusalaan sopivia työkaluja.

### Leon Furze et al (2024) päivitetty AIAS taulukko opettajille

1	<b>EI TEKOÄLYÄ</b>	Arvioinnin aikana et saa käyttää tekoälyä missään vaiheessa. Sinun on osoitettava keskeiset taitosi ja tietosi.
2	<b>TEKOÄLYÄ HYÖDYNTÄVÄ SUUNNITTELU</b>	Voit käyttää tekoälyä suunnitteluun, ideointiin ja tutkimukseen. Lopullisessa esityksessäsi on osoitettava, miten olet kehittänyt ja jalostanut näitä ideoita.
3	<b>TEKOÄLY TYÖKALUNA</b>	Voit käyttää tekoälyä apuna tietyissä tehtävissä, kuten tekstin laatimisessa, työn hiomisessa ja arvioinnissa. Sinun on arvioitava ja muokattava käyttämäsi tekoälyn tuottamaa sisältöä kriittisesti.
4	<b>TEKOÄLYN VAPAA KÄYTTÖ</b>	Voit käyttää tekoälyä laajasti koko työssäsi joko haluamallasi tavalla tai arvioinnissa annettujen ohjeiden mukaisesti. Keskity suuntaamaan tekoälyä tavoitteidesi saavuttamiseksi ja samalla osoittamaan kriittistä ajattelukykyäsi.
5	<b>TEKOÄLYN LUOVA KÄYTTÖ</b>	Sinun tulisi käyttää tekoälyä luovasti tehtävän ratkaisemiseen ja mahdollisesti suunnitella uusia lähestymistapoja yhdessä ohjaajasi kanssa.

### Leon Furze et al (2024) päivitetty AIAS taulukko oppilaille.

# 9.

## Mitä opettajan tulisi tietää EU:n tekoäly-säädöksestä?

TARMO TOIKKANEN, SITRA

“Tekoälyjärjestelmien käyttöönotto koulutuksessa on tärkeää, jotta voidaan edistää laadukasta digitaalista koulutusta ja antaa kaikille oppijoille ja opettajille mahdollisuus hankkia ja jakaa tarvittavia digitaalisia taitoja ja osaamista, myös medialukutaitoa ja kriittistä ajattelua, jotta he voivat osallistua aktiivisesti talouteen, yhteiskuntaan ja demokraattisiin prosesseihin.”

– Tekoälynsäädöksen esipuheesta

**Oppilaitoksen on tarjottava opettajille riittävät ohjeet erilaisten tekoälyjärjestelmien kanssa toimimiseen.**

**TEKOÄLYRATKAISUT VOIVAT OLLA** arvokkaita opetuksessa, mutta ne on syytä kehittää ja ottaa käyttöön vastuullisesti. Jos vain annamme ensimmäisen löytämämme tekoäly-chattibotin arvioida opiskelijoiden työsuorituksia ja kirjaamme ne sitten opintorekisteriin, toiminta on kaukana vastuullisesta. Jotta kaikille olisi selvää, mitä vastuullinen tarkoittaa, EU:n tekoälynsäädös kertoo tilanteet, joissa on toimittava erityisen huolellisesti. Vastuu opetuksen tekoälyratkaisusta on oppilaitoksella, ei opettajalla. Toisaalta kaikki yritykset on veloitettu varmistamaan työntekijöidensä tekoälylukutaito. Oppilaitoksen on siis koulutettava opettajansa toimimaan tekoälyjärjestelmien kanssa vastuullisesti. Tässä lyhyessä artikkelissa kuvaan tekoälynsäädöksen yleispiirteet, jotka auttavat opettajaa ymmärtämään yleiskuvan. Tärkein viesti kuitenkin on, että oppilaitoksen on tarjottava opettajille riittävät ohjeet erilaisten tekoälyjärjestelmien kanssa toimimiseen.

### Tavoitteena luotettavat tekoälypalvelut

Tekoälyä voidaan lisätä melkein mihin tahansa: autoihin, leluihin, rekrytointiin, lainvalvontaan tai vaikka opiskelijoiden arviointiin. Lienee selvää, että huonosti tehty tekoäly vaikkapa itseohjautuvassa autossa tai opiskelijoiden esseiden arvioinnissa voi aiheuttaa kaikenlaista harmia.

Tuota harmia on kahta laatua. Se voi

1. aiheuttaa riskejä ihmisten perusoikeuksille tai
2. johtaa vaarallisiin tuotteisiin.

## **Kun datavirrat on tunnistettu, kuvattu ja hallittu, helpottuu vastuullisuuden ja luotettavuuden varmistaminen.**

Perusoikeuksia ovat esimerkiksi oikeus koulutukseen, työn tekemiseen, sananvapaus, uskonnonvapaus ja tassa-arvo. Vaarallisia tuotteita säädellään tuotesäätelyn kautta. EU:ssa on lakeja, jotka säätelevät vaikkapa autojen, hissien, ruoan tai sähkölaitteiden turvallisuutta. CE-merkintä kertoo, että valmistaja lupaa tuotteen olevan turvallinen. Vastaava ajattelu laajenee näiden tuotteiden tekoälyosuuteen.

Tekoälysäädöksen tavoitteena on, että EU:n markkinoilla on vain luotettavia tekoälypalveluita. Kääntäen se tarkoittaa, että jos tekoäly voi aiheuttaa harmia (tai riskejä), on se tehtävä luotettavaksi – siis tehtävä kunnolla.

Kunnolla tekeminen vaatii paljon, mutta sen voi tiivistää yhteen asiaan: hyvään datan hallintaan (engl. data governance). Kun datavirrat on tunnistettu, kuvattu ja hallittu, helpottuu myös vastuullisuuden ja luotettavuuden varmistaminen. Datan hallinta on ratkaisu sekä tietosuoja-asioihin että tekoälyn luotettavuuden varmistamiseen. Samaan ryhtiin keeseen kannattaa nivota laadunvalvonta sekä riskienhallinta.

### **Riskitasot**

Tekoälyjärjestelmät voidaan luokitella niiden riskien mukaisesti.

- 1. Liiallinen riski: Jotkin äärimmäiset käyttötapaukset, jotka eivät ole eurooppalaisten arvojen mukaisia, on kielletty kokonaan. Näitä ovat mm. kansalaisten sosiaalinen pisteytys eri tietokantoja yhdistelemällä, reaaliaikainen kansalaisten biometrinen tunnistaminen tai ihmisten kognitiivis-behavioristinen manipulointi.**
- 2. Suuri riski: Tekoäly on osa säädeltyä tuotetta tai se muuten voi aiheuttaa riskin perusoikeuksille. Tämä on sallittua, mutta tekoäly on tehtävä sekä käyttöönotettava**

**kunnolla, dokumentoitava ja sille on saatava viranomaishyväksyntä.**

- 3. Minimaalinen riski: Esimerkiksi chattibotit, kuvageneraattorit ja muut vastaavat, jotka tuottavat sisältöä ihmisten näkyville. Ainoa velvoite on kertoa käyttäjälle, että tämä on tekoälyn kanssa tekemissä.**
- 4. Olematon riski: Tiedyt taustaprosessit, kuten roskapostisuodattimet tai videopelien tekoälygeneroidut maastot. Näille ei ole mitään velvoitteita.**

Koulutuksen sektorilla suuririskisiä tekoälyjärjestelmiä ovat mm. seuraavat:

- **Opiskelijavalinnat**
- **Oppimistulosten arviointi**
- **Henkilön tulevan koulutustarpeen arviointi**
- **Kokeiden aikainen opiskelijoiden tarkkailu**

Yllä oleva luettelo on suuntaa antava ja riskitasoon vaikuttaa, kuinka itsenäisesti tekoälyjärjestelmä toimii. Jos tekoäly vaikkapa vain avustaa opettajan tekemää oppimistulosten arviointia, se ei välttämättä ole suuririskinen. Jos se taas itsenäisesti tuottaa arvosanaehdotukset, riskitaso on korkeampi.

### **Näin hankit tekoälyä**

Tekoälyjärjestelmän toimittajan tulee tietää, mille riskitasolle sen palvelu sijoittuu. CE-merkintä tekoälyjärjestelmässä kertoo, että se on valmistettu EU:n laatuvaatimusten mukaisesti.

Tekoälysäädös vaatii tiettyjä luotettavuuden varmistuksen toimenpiteitä, kun käyttöön otetaan suuririskistä tekoälyä. Samat toimenpiteet ovat kuitenkin hyviä käytänteitä, joita kannattaa tehdä vaikkei pakko olisikaan.

Vaikka tekoälyn toimittaja on tehnyt oman osuutensa ja jakanut tiedon niistä teille, käyttöönottajana teidän on tehtävä oma osuutenne.

- **Datan hallinta: Miten järjestelmää käytetään, mitä dataa siihen voidaan syöttää ja keillä siihen on pääsy. Huomioidaan tietojen luottamuksellisuus, tietosuoja-asiat ja eettiset näkökulmat.**

- **Laadunvalvonta: Miten järjestelmän toimintaa seurataan ja virhetilanteet havaitaan. Ammattilaisten tekemä valvonta ja sen kuvaaminen on ensiarvoisen tärkeää.**
- **Riskien hallinta: Virhetilanteista toipuminen, tietoturvaongelmat, yms.**

## Näin kehität tekoälyä

Tekoälyjärjestelmän kehittäjänä sinun on tunnistettava asiakkaidesi käyttötapaukset ja niiden korkein riskitaso. Mikäli kyseessä on suuririskinen järjestelmä, tekoälysäädös edellyttää lukuisia toimenpiteitä, joskin niitä kannattaa muutenkin tehdä.

Datan hallinta: Datalähteet, metadatat, koulutus-algoritmit, pääsy dataan

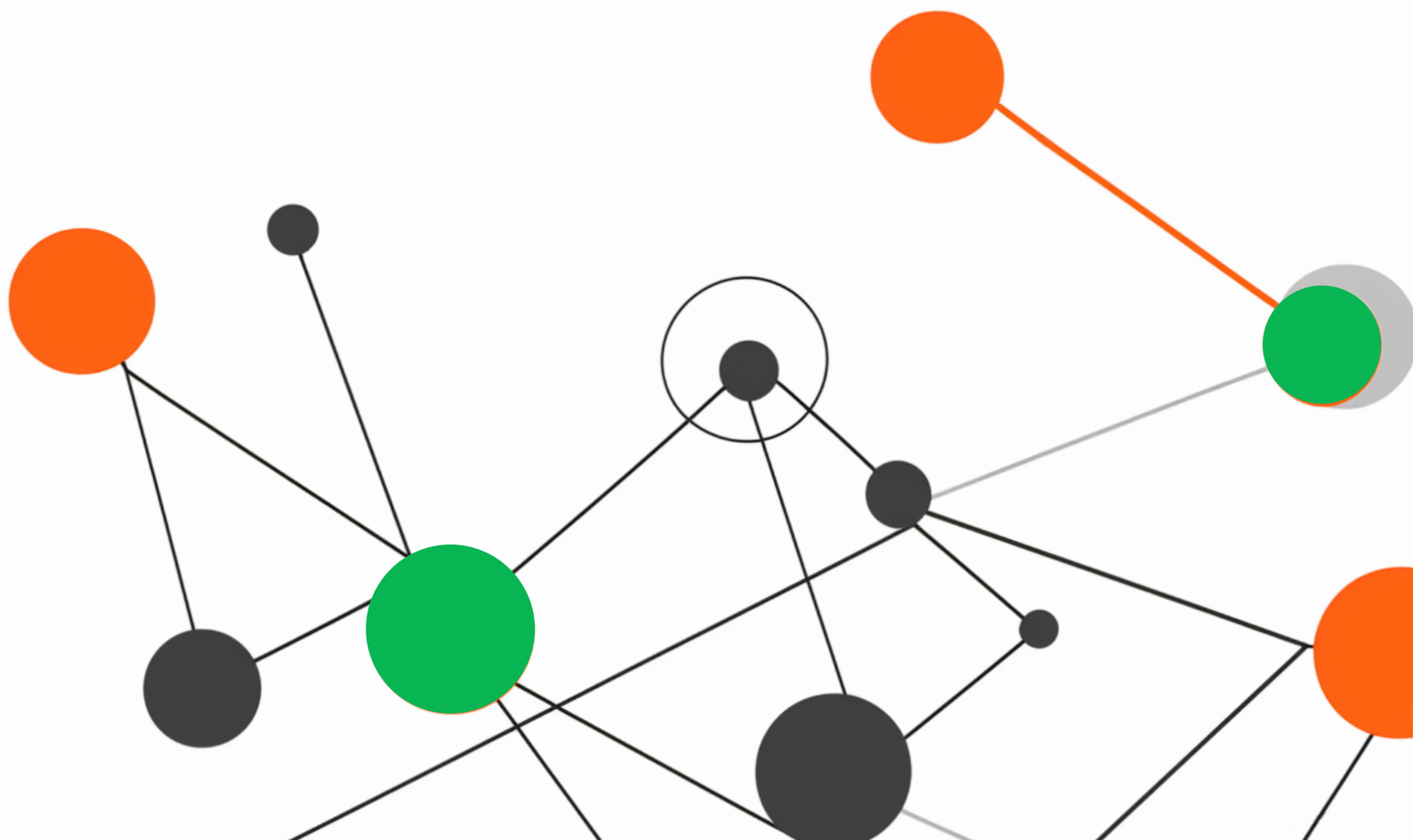
Laadunvalvonta: Automatisoidut testisarjat, koulutuksen laadun valvonta, käytönaikainen seuranta

Riskien hallinta: Systemiset riskit, kehittäjätahon omat riskit, asiakkaiden toiminnan aiheuttamat riskit. Riskienhallintasuunnitelma.

## Lisätietoja

Suomessa valvovien viranomaisten koottuna yhteyspisteinä toimii Traficom, jonka sivuilla on tarkempia ohjeita sekä yhteystiedot eri viranomaisiin.

Sitra tuottaa tekoälysäädöksestä itseopiskelukurssin osaksi Datatalouden ABC -kurssisarjaa. Tämä kurssi valmistuu keväällä 2025 ja julkaistaan osoitteessa <https://www.sitra.fi/hankeet/datatalouden-abc/>



# 10. Tekoälytaitojen opettaminen Generation AI -sovellusten avulla

JARI LARU, KT, YLIOPISTONLEHTORI, KASVATUSTIETEIDEN JA PSYKOLOGIAN TIEDEKUNTA, OULUN YLIOPISTO

**GENERATION AI ON** Suomen Akatemian yhteydessä toimivan Strategisen Tutkimuksen Neuvoston (STN) rahoittama hanke.

Generation AI -hankkeen yleisenä tavoitteena on tukea lapsia ja nuoria ymmärtämään tekoälyyn ja koneoppimiseen perustuvia teknologioita. Hanke pyrkii myös auttamaan heitä tarkastelemaan kriittisesti ja eettisesti tekoälyyn perustuvien teknologioiden erilaisia taustoja, käyttötapoja ja vaikutuksia. Tärkeänä lähtökohtana on tukea lisäksi lasten luovia valmiuksia ja heidän kasvamistaan tietoisiksi ja vastuullisiksi tulevaisuuden tekijöiksi. Tavoitteena on, että oppilaat saavat merkityksellisiä onnistumisen kokemuksia ja kokevat voivansa vaikuttaa asioihin, joita he pitävät tärkeinä.

## Kehitetään tekoälyopetuksen tueksi sovelluksia

Kehitämme hankkeessa sovelluksia, jotka ovat kaikki turvallisia, responsiivisia sekä saavutettavia. Emme kerää tietoja, emmekä seuraa sinua. Hankkeessamme työskentelevät oikeustieteilijät ovat varmistaneet, että sovelluksemme ovat EU:n tietosuojavaatimusten mukaiset. Tämän lisäksi sovelluksemme ovat ilmaisia ja ne on julkaistu MIT-lisenssillä.

## Opetettava kone

Tekoälyn sovellukset ovat vahvasti läsnä arjessamme. Kohtaamme niitä esimerkiksi sosiaalisessa mediassa, uutta luovissa teksti- ja kuvageneraattoreissa tai vaikkapa avatessamme puhelimen lukituksen kasvotunnistuksen avulla. Harva meistä kuitenkaan tulee ajatelleeksi, miten tekoäly toimii, miten tekoälysovelluksia kehitetään, ja miksi tekoäly joskus tekee virheitä.

Opetettava kone on työkalu, jonka avulla oppilaat oppivat, miten tekoäly toimii tekemällä yksinkertaisia luokitteluun perustuvia konenäkösovelluksia. Sen avulla oppilaat käyvät osana työskentelyään läpi koko koneoppimisen työnkulun tiedonkeruusta aina mobiilisovelluksen käyttöönottoon ilman mitään ohjelmointitaitoja! Valittu lähestymistapa vähentää teknisten taitojen tarvetta, mikä tekee tekoälyn oppimisesta entistä osallistavampaa<sup>1</sup>.

Sovellus soveltuu kaikenikäisille ja se on suunniteltu erityisesti lapsia ja nuoria silmälläpitäen. Opetettava kone havainnollistaa konkreettisesti tekoälyn mahdollisuuksia, tekee tutuksi sen taustalla olevia käsitteitä ja johdattelee pohtimaan myös tekoälyn rajoitteita ja siihen liittyviä eettisiä kysymyksiä.

## Somekone - sosiaalisen median simulaattori

Somekone on selitettävää tekoälyä (XAI) edustava työkalu, joka on suunniteltu perusopetusikäisille oppilaille. Se tarjoaa tutun, vuorovaikutteisen käyttöliittymän, joka vastaa oppilaiden kokemuksia suosittuista sosiaalisen median alustoista, ja tarjoaa samalla keinoja ”kurkistaa konepellin alle” ja paljastaa kuinka ”Instagram toimii”. Tarkoituksena on opettaa helposti lähestyttävällä ja kiinnostavalla tavalla keskeisiä datalähtöisiä ja tekoälyyn perustuvia sosiaalisen median mekanismeja ja ydinkäsitteitä, joita ovat muun muassa datankeruu, profilointi ja suosittelu. Tavoitteena on myös kehittää oppilaiden datatoimijuutta, tekoälylukutaitoa ja tekoälyn etiikkaa koskevaa ymmärrystä<sup>2</sup>.

Somekoneen avulla oppilaat saavat omakohtaista kokemusta siitä, miten pienimmätkin toimet, kuten sisällön katselun keskeyttäminen, tallennetaan heidän digitaaliseen jalanjälkeensä ja edelleen henkilökohtaiseen profiliin.

Somekoneessa käytetään reaaliaikaisia visualisointeja, joiden avulla käyttäjä näkee kuinka hänen ja muiden toimet vaikuttavat sosiaalisen median käyttökokemukseen.<sup>3</sup>

Somekoneen oppimateriaalit ja yksityiskohtaisemmat

**Lasten tekoäly-  
projekteja  
koskevat  
materiaalit  
julkaistaan  
kevään 2025  
aikana**

**Opetettava kone:**

<https://tm.generation-ai-stn.fi>

**Opettavan koneen lähdekoodi:**

<https://github.com/knicos/genai-tm>

**Opetusmateriaalit:**

<https://www.generation-ai-stn.fi/materiaalit>

käyttöohjeet julkaistaan keväällä 2025 EDUCA ta-  
pahtuman yhteydessä ja ne löytyvät julkaisun jälkeen  
hankkeen [www-sivuilta](http://www-sivuilta).

## Kehitetään sovelluksia ja materiaaleja yhdessä

Generation AI järjestää vuosittain hankkeeseen osallistuville kouluille Joensuussa ja Oulussa osallistavan yhteissuunnitteluprojektin, joka sisältää ikätasoisia, käytännönläheisiä aktiviteetteja ja jonka puitteissa tehdään monitieteistä tutkimusta yhdessä opettajien ja oppilaiden kanssa.

Hanke on suunniteltu siten, että samat lapset ja nuoret osallistuvat peräkkäisinä vuosina kolmeen projektiin (katso taulukko), joissa esitellään peruskäsitteitä ja -taitoja sekä käsitellään jokapäiväiseen elämään liittyviä yhteiskunnallisia vaikutuksia. Osana yhteissuunnittelua kehitetään myös oppimateriaaleja<sup>4</sup> ja työkaluja<sup>5</sup>, joista tulee kansallista pääomaa jokaisen opettajan ja oppilaan käyttöön maassamme.

Ensimmäinen kouluprojekti toteutettiin vuonna 2023. Sen sisältönä oli datalähtöinen suunnittelu. Sen puitteissa projektiin osallistuneet koululaiset suunnittelivat koneoppimisohjaisista luokittelijasovelluksista käyttäen hankkeessa kehitettyä opetettavaa konetta.<sup>6</sup> Käytännössä oppilaat osallistuivat kolmeen työpajaan, joissa käsiteltiin tekoälyn peruskäsitteitä ja mekanismeja, datalähtöistä suunnittelua sekä tekoälyn vaikutuksia ja etiikkaa<sup>7</sup>.

Toinen kouluprojekti vuonna 2024 käsitteli sosiaalisen median mekanismeja, joita opiskeltiin kahdella eri oppitunnilla. Ensimmäisellä kerralla opiskeltiin koneettomien harjoitteiden ja profiloitipelin avulla datankeruuta, profilointia ja suosittelua. Seuraavalla oppitunnilla käytettiin somekone-somesimulaattoria<sup>8</sup>, jonka avulla voidaan tutkia, kuinka sosiaalisen me-

**Somekone:**

<https://somekone.generation-ai-stn.fi>

**Somekoneen lähdekoodi:**

<https://github.com/knicos/genai-somekone>

**Somekoneen materiaalit:**

**Julkaistaan keväällä 2025 osoitteessa:**

<https://www.generation-ai-stn.fi/materiaalit>



Kouluprojekti	Nimi	Käsitteet	Oppitunnit	Työkalu
2023	Datalähtöinen suunnittelu (miten tekoäly toimii)	Opetusdata, luokittelija, varmuus, hauraus, algoritminen vinouma	Tekoälyn peruskäsitteet ja mekanismit Datalähtöinen suunnittelu Tekoälyn vaikutukset ja etiikka	Opetettava kone + materiaalit
2024	Sosiaalisen median mekanismit	Datankeruu, profilointi, suosittelu	<b>Kehitteillä, julkaistaan Q1/2025</b>	Profilipeli Somekone + materiaalit, jotka julkaistaan Q1/2025
2025	Sosiaalisen median vaikutukset	Somekuplat, tahattomat vaikutukset, käyttäytymisen ja mielipiteiden muokkaaminen	<b>Kehitteillä</b>	<b>Kehitteillä</b>

### Kouluprojektit vuosina 2023–2025.

Projekti	Oppitunti	Tehtävän kuvaus
Robotit (esikoulu)	1	• Lapset piirtävät robotteja paperille ja interaktiiviselle valkotaululle
	2	• Lapset rakentavat robotteja kierrätysmateriaaleista
	3	• Kehitetään opettajaohjoisesti tarina tekoälyn avulla • Lapset esittelevät rakentamansa robotit
Robottitehdas (peruskoulu, 1. luokka, erityiskoulu)	1	1 Lapset piirtävät robotteja
	2	• Opettaja on tehnyt tekoälyn avulla kuvia, joita tutkitaan • Lapset piirtävät, muotoilevat ja rakentavat robottitehtaita • Opettaja tekee lasten suunnitelmista kuvia generatiivisen tekoälyn avulla
	3	• Lapset kehittävät tarinoita omista roboteistaan kolmen hengen ryhmistä. • Opettaja luo yhteisen tarinan ChatGPT:llä lasten kuvausten perusteella
Supersankarit (esikoulu)	1	• Lapset piirtävät supersankareita puuväreillä • Lapset kertovat millaisia ominaisuuksia supersankareilla on
	2	• Opettaja tekee generatiivisella tekoälyllä kuvia lasten piirustusten perusteella
	3	• Opettaja luo lasten kuvausten perusteella tarinan generatiivista tekoälyä käyttäen

### Esi- ja perusopetuksen esimerkkitehtäviä.

Vaihe	Otsikko	Kuvaus
1	Tutki somekoneen käytön yhteydessä syntyneitä profiileja	• Miten kuvat ja avainsanat liittyvät toisiinsa? • Millainen sisältö on tärkeää/kiinnostavaa näille ihmisille? • Millainen visuaalinen sisältö vetoaa näihin ihmisiin ja kiinnittää heidän huomionsa?
2	Suunnittele mainoskampanja tälle käyttäjäryhmälle	• Mikä on kampanjan taustatarina ja viesti? • Mitä erityisesti haluat tuoda esiin valitsemastasi aiheesta (alunperin Helsingistä)? • Mikä on kampanjan slogan?
3	Luo kampanjassa tarvittava mainosmateriaali generatiivisen tekoälyn avulla	• Kuvat • Tietolehtisiä, tarinoita tai muita mainoksissasi tarvittavia tekstejä. • Videot

### Helsinki, nuorten kesäkaupunki -mainoskampanjan vaiheet.

dian mekanismit oikeasti toimivat. Tähän kokonaisuuteen liittyvät materiaalit julkaistaan keväällä 2025, jolloin tarkempaa tietoa on saatavilla. Samoin kolmannen kouluprojektin suunnittelu on vasta käynnistymässä, joten siitä on luvassa lisätietoa myöhemmin.

## Kuinka hyödyntää tekoälyä luovasti

Episteeminen epäily – tuo varsin hankalalta kuulostava termi on ollut lähtökohtana, kun on lähdetty pohtimaan, kuinka voimme oppia elämään, olemaan, työskentelemään ja opiskelemaan tässä tekoälyteknologioiden täyttämässä maailmassa. Generatiivisen tekoälyn myötä jokainen meistä joutuu hieman epäilemään tekoälyn tuottamien sisältöjen luotettavuutta. Totaalinen epäluottamus estää työskentelyn tekoälyteknologioiden kanssa, joten kyse on eräänlaisesta tasapainoilusta<sup>9</sup>.

## Esi- ja alkuopetus

Esi- ja alkuopetuksen kontekstissa on tutkittu tähän mennessä, mitä tekoälyn avulla voisi tehdä ja kuinka kytkä sisältöjä esiopetuksen opetussuunnitelmaan. Tuloksena on syntynyt muun muassa robotti-, robottitehdas- ja supersankariprojektit, joissa kaikissa on käytetty generatiivista tekoälyä osana esiopetuksen oppisisältöjä. Tekoälyä on käytetty esimerkiksi tarinankerrontaan, kuvien tekemiseen ja kysymysten esittämiseen.

Edellä mainituista projekteista tutkijat ovat tunnistanee erilaisia lasten ja opettajien käyttämiä tekoälyyn liittyviä metaforia: a) mitä tekoäly on: tietokone (ohjelma); ihminen (apulainen); fantasia (taikuri); b) kuinka tekoäly toimii: tietokone (komentaja); ihminen (älykkyys, toiminta); ihmisen ja teknologian vertailua; luonnon ja digitaalisen maailman vertailua; fantasian ja ihmisen toiminnan vertailua; b) tekoälyn olemassaolo: epäily / uskomus; rauhoittelu.

## Perusopetus

Perusopetuksen kontekstissa on tehty yhdessä perusopetuksen oppilaiden kanssa erilaisia generatiivisen tekoälyn hyödyntämiseen liittyviä projekteja, jotka ovat liittyneet muun muassa luksustaitteeseen ja someen, mediaan ja markkinointiin.

Alla olevassa taulukossa kuvataan esimerkkitehtä-

vä, jossa kuudesluokkalaisten oppilaiden tehtävänä oli tehdä mainoksia ”Helsinki, nuorten kesäkaupunki” -mainoskampanjaan. Tässä kuvitteellisessa projektissa kuudesluokkalaisten oppilaat käyttivät somekonetta erilaisten nuorisoprofiilien tekemiseen, jonka jälkeen heidän tehtävänä oli laatia generatiivisen tekoälyn avulla kohdennettua markkinointimateriaalia nuorille.

## Otetaan huomioon lasten digitaaliset oikeudet

Työkalujen, menetelmien ja oppimateriaalien kehittämisen ohella Generation AI hanke tuottaa suomalaisille opettajille ja koulutuksenjärjestäjille tietoa kansalliseen lainsäädäntöön ja EU:n sääntelyyn liittyen. Tällaisia aihealueita EU:ssa ovat muun muassa tietosuojaj- ja tekoälyasetus. Professori Susanna Lindroos-Hovinheimo on julkaissut EU:n tekoälyasetuksesta useita eri kirjoituksia, joista yksi on lyhyt johdatus unionin tekoälyasetukseen, joka julkaistiin viestintäoikeuden vuosikirjassa vuonna viime vuonna.<sup>10</sup>

Digitaalisia ympäristöjä ei ole useinkaan suunniteltu lapsille tai lasten oikeuksien näkökulmasta, mutta työkaluilla on laajoja vaikutuksia lasten oikeuksiin. On myös tunnistettu selkeä jännite esimerkiksi lasten suojelutarpeen ja lasten itsenäisen toimijuuden välillä. Esimerkiksi kuinka voimme suojata lapsia riskeiltä, mutta samalla mahdollistaa sen että lapset pääsevät käyttämään digitaalisia sovelluksia kouluarjessa. Tästä teemasta *Lakimies*-lehti julkaisi suomenkielisen avoimesti saatavilla olevan tutkimusartikkelin<sup>11</sup>, joka on saanut jo ansaittua huomiota esimerkiksi koulutuksenjärjestäjien keskuudessa.

Opettajilla ja muilla aikuisilla on keskeinen asema lasten oikeuksien ja niiden käytännön toteuttamisen kannalta – ei riitä, että niistä puhutaan pelkästään ylätasolla. Erityisen keskeinen konteksti lasten digitaalisten oikeuksien toteutumisen kannalta on luokkahuone ja koulun arki. Tässä apuna voi käyttää Generation AI Tietosuojaoapasta<sup>12</sup>, joka on julkaistu projektin [www-sivuilla](#).

**Perusopetuksen  
tekoälyprojektien  
materiaalit  
julkaistaan kevään  
2025 aikana**

## Yhteenveto

Generation AI -hankkeessa kehitettävät sovellukset, menetelmät, materiaalit ja erilaiset oppaat perustuvat vertaisarvioituun ja korkeatasoiseen kansainväliseen tieteelliseen tutkimukseen. Kehitämme tähän perustuen tekoäly- ja turvallisuuskasvatuksen perustaa maassamme.

Hankkeelle on olemassa suuri tilaus, koska esimerkiksi lasten oikeuksia koskeva tutkimus on vähäistä, kun kyse on tekoälykontekstista ja tekoälyopetuksen ja datatoimijuuden tutkimusperustaiseen opetukseen tarkoitettuja pedagogisia malleja on niukasti saatavilla.

Kehitämme ratkaisuja, jotka ovat kansainväliselläkin tasolla tarkasteltuja harvinaisia, joten sinä suomalaisen opettaja olet etuoikeutettu.

Seuraa taivaltamme ja tule mukaan matkaan!

**1** Pope, N., Vartiainen, H., Kahila, J., Laru, J. & Tedre, M. (2024a). A no code AI education tool for learning AI in K-12 by making machine learning-driven apps. 2024 IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT).

**2** Pope, N., Vartiainen, H., Kahila, J., Laru, J. & Tedre, M. (2024b). An educational tool for learning about social media tracking, profiling, and recommendation. 2024 IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT).

**3** Pope, N., Vartiainen, H., Kahila, J., Laru, J. & Tedre, M. (2024b). An educational tool for learning about social media tracking, profiling, and recommendation. 2024 IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT).

**4** Kahila, J., Vartiainen, H., Tedre, M., Laru, J., Arkko, E., Lin, A., Pope, N. & Jormanainen, I. (2024a). Tekoäly oppimisen kohteena ja luovan toiminnan lähteenä. Valkoinen kirja. January Collective. <https://www.generation-ai-stn.fi/kirjasto/opetettavakone/mika-on-opetettava-kone/opetettava-kone-ja-materiaalit-perustuvat-tutkimukseen/> Kahila, J., Vartiainen, H., Tedre, M., Arkko, E., Lin, A., Pope, N., Jormanainen, I. & Valttonen, T. (2024b). Pedagogical framework for cultivating children's data agency and creative abilities in the age of AI. Informatics in Education. doi:10.15388/infedu.2024.15

**5** Pope, N., Vartiainen, H., Kahila, J., Laru, J. & Tedre, M. (2024a). A no code AI education tool for learning AI in K-12 by making machine learning-driven apps. 2024 IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT). Pope, N., Vartiainen, H., Kahila, J., Laru, J. & Tedre, M. (2024b). An educational tool for learning about social media tracking, profiling, and recommendation. 2024 IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT).

**6** Pope, N., Vartiainen, H., Kahila, J., Laru, J. & Tedre, M. (2024a). A no code AI education tool for learning AI in K-12 by making machine learning-driven apps. 2024 IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT).

**7** Kahila, J., Vartiainen, H., Tedre, M., Laru, J., Arkko, E., Lin, A., Pope, N. & Jormanainen, I. (2024a). Tekoäly oppimisen kohteena ja luovan toiminnan lähteenä. Valkoinen kirja. January Collective. <https://www.generation-ai-stn.fi/kirjasto/opetettavakone/mika-on-opetettava-kone/opetettava-kone-ja-materiaalit-perustuvat-tutkimukseen/> Kahila, J., Vartiainen, H., Tedre, M., Arkko, E., Lin, A., Pope, N., Jormanainen, I. & Valttonen, T. (2024b). Pedagogical framework for cultivating children's data agency and creative abilities in the age of AI. Informatics in Education. doi:10.15388/infedu.2024.15

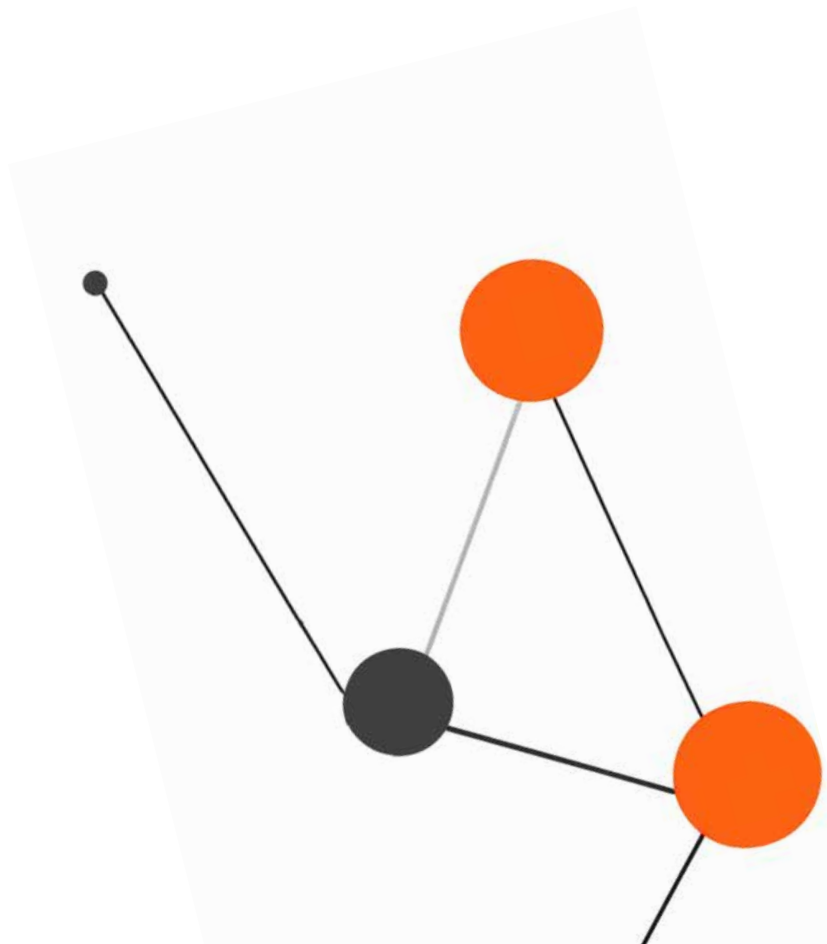
**8** Pope, N., Vartiainen, H., Kahila, J., Laru, J. & Tedre, M. (2024b). An educational tool for learning about social media tracking, profiling, and recommendation. 2024 IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT).

**9** Davies, S., Sormunen, K., & Kangas, K. (2024). Cultivating Epistemic Doubt: a Key Competence for Productive Participation in the Era of Artificial Intelligence. 17th International Conference on Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL) 2024 - Buffalo, Yhdysvallat (USA)

**10** Lindroos-Hovinheimo, S. (2023). Lyhyt johdatus Unionin tekoälyasetukseen. In Viestintäoikeuden vuosikirja 2023 (pp. 67-76). Forum Iuris, Helsingin yliopisto Oikeustieteellinen tiedekunta. <https://www.edilex.fi/viestintaoikeuden-vuosikirja/1000880004>

**11** Silvennoinen, E., Tedre, M., & Valttonen, T. (2024). Datafikoituvaa peruskoulu-tasapainoilua lapsen henkilötietojen suojan ja opetuksen favoitteiden välillä. Lakimies, 122(5), 655-678.

**12** Generation AI Tietosuojapaas (Haettu 18.12.2024) <https://www.generation-ai-stn.fi/henkilotietojen-kaasittely-alakoulussa/>



# 11. Generation AI -projekti

JARI LARU, KT, YLIOPISTONLEHTORI, KASVATUSTIETEIDEN JA PSYKOLOGIAN TIEDEKUNTA, OULUN YLIOPISTO

**GENERATION AI ON** yksi turvallisuus ja luottamus algoritmien aikakaudella (Shield) -ohjelman hankkeista. Shield puolestaan on Suomen Akatemian yhteydessä toimivan Strategisen Tutkimuksen Neuvoston (STN) rahoittama tekoälyhankkeiden kokonaisuus.

Shield-ohjelmassa keskitytään turvallisuuteen ja luottamukseen informaatioteknologioiden ja hybridivaikuttamisen maailmanajassa. Perinteisempien turvallisuusuhkien ohella niin digitalisaation ja teknologisen kehityksen luomat uhat ja mahdollisuudet kuin erilaiset kriisit luontokadosta ilmastonmuutokseen, finanssikriiseihin ja valtapoliittisiin konflikteihin muokkaavat toimintaympäristöä ennakoimattomin tavoin.

## Miksi Generation AI -hanke on tärkeä juuri nyt?

Generation AI -hanke vastaa kolmeen toisiinsa liittyvään yhteiskunnalliseen haasteeseen:

1. Turvallisuuden, kontrollin ja vapaan tahdon tunteen heikkeneminen dataistuneessa yhteiskunnassa
2. Luottamuksen heikkeneminen viranomaisiin, tiedotusvälineisiin, tieteeseen, kansalaisyhteiskuntaan ja kansalaisiin sekä
3. Nopeasti kasvava eriarvoisuus, joka liittyy alati muuttuvan tietojen ja viestintäteknikan hallintaan ja toimijuuteen.

Hankkeessa kehitetään esiopetukseen ja kouluopetukseen interventioita, joilla voidaan parantaa lasten resilienssiä teknologistuvassa maailmassa, luoda ja edistää kyberturvallisuusajattelua ja varustaa opettajat opetussuunnitelmien muuttamiseen tarvittavilla oivalluksilla ja pedagogiikalla. Lisäksi hanke parantaa lasten oikeuksia koskevaa tutkimusta tekoälyn alalla.

## Mitä hankkeessa tehdään?

Hankkeessa rakennetaan perustaa, jonka päälle voidaan rakentaa "AI-sukupolven" teknologiakasvatusta: teknologiakasvatusta, joka ottaa huomioon tekoälyn toimintaperiaatteet, sen tarjoamat mahdollisuudet ja dynaamiset vaikutukset – unohtamatta sen puutteita ja riskejä tai sitä, kuinka tekoälyjärjestelmät voivat kasvattaa vastakkainasettelua, syrjintää, turvattomuutta ja rapauttaa luottamusta.

Hanke tukee oppijoiden ymmärrystä turvallisuudesta ja luottamuksesta tekoäly- ja koneoppimis-pohjaisiin järjestelmiin. Hankkeessa mitataan sen vaikutusta oppijoiden datatoimijuuteen ja heidän kykyynsä työskennellä monimutkaisten ja epälineaaristen prosessien kanssa ja tehdä niistä vähemmän arvaamattomia ja polarisoivia.

Hanke antaa oppijoille mahdollisuuden tunnistaa verkossa tekemiensä, usein tiedostamattomien valintojen seuraukset. Se havainnollistaa, miten ennakkoluulot hiipivät järjestelmiin ja luovat algoritmista syrjintää sekä eriarvoisuutta. Se herkistää oppijat kysymyksille hallinnasta, teknologisesta determinismistä, sekä siitä, kenellä on valtaa tietojen käyttöön ja millä tavoin käyttäjien luottamusta voidaan käyttää väärin.

### **Mikä on Generation Ai -hankkeen kohderyhmä?**

Hanke tuo yhteen teknologian kehittäjät, koulut, viranomaiset, yritykset ja kansalaisjärjestöt. Se vahvistaa lasten ja nuorten kykyä kohdata teknologian

globaaleja yhteiskunnallisia vaikutuksia sekä tuottaa opettajien käyttöön pedagogisia työkaluja oppimisen murrokseen.

Lasten ja nuorten oivalluttaminen teknologiasta, josta tulevaisuuden yhteiskunta on enenevässä määrin riippuvainen, on yksi 2000-luvun merkittävimmistä haasteista. Tämän haasteen innostamana Generation AI -hanke tuottaa ja terävöittää tieteellistä ymmärrystä, joka mahdollistaa AI-sukupolven osaamistarpeisiin vastaavat koulutusratkaisut.

#### **Hankkeen www-sivut:**

<https://www.generation-ai-stn.fi>

#### **Hankkeessa kehitetyt opetusmateriaalit:**

<https://www.generation-ai-stn.fi>

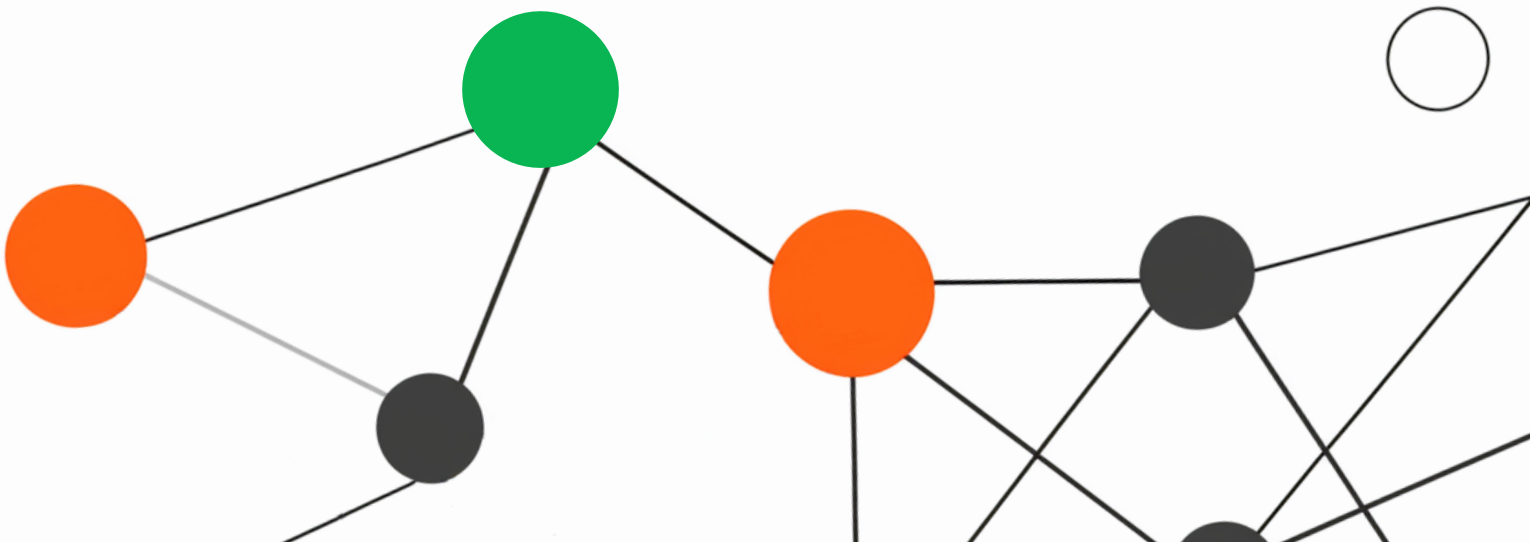
#### **Hankkeessa kehitetyt sovellukset:**

##### **Opetettava kone:**

<https://tm.generation-ai-stn.fi>

##### **Somekone:**

<https://somekone.generation-ai-stn.fi>



# AI ku sattuu – tekoäly muuttaa pedagogiikkaa

## 12. Lappeenrannassa

MIIKA MIININ, EDUKS

**NOIN KAKSI VUOTTA** sitten tekoäly marssi kaulassa luokkiin. Opiskelijat ottivat uuden työkalun nopeasti käyttöönsä ja opettajat joutuivat miettimään opetusta uudesta näkökulmasta. Työkalu, joka päällisin puolin näyttää vain tekniseltä härpäkkeeltä, osoittautuikin kokoulumaailmaa ravisteleväksi muutokseksi.

Ylioppilaskirjoituksista tekoäly selviytyi syksyllä useamman aineen osalta laudaturin arvoisesti. Arvosanaan oikeuttava teksti tuotettiin pelkättään kysymys syöttämällä, eli mitään osaamista vastaaminen tekoälyllä ei vaatinut. Tämä herättää kysymyksen siitä, mitä ja miten lukioissa tulee opiskella.

Tässä murroksessa Lappeenrannan opettajat toivoivat ensimmäisenä apua tehtävänantoihin niin, että tekoäly ei pysty tehtäviä opiskelijan puolesta suorittamaan. Toiveeseen vastasimme Opetushallituksen rahoittamana Eduksin, Otavian, Kuopion lukiotoimen sekä Mobien voimin tuottamalla oppaan, jossa tarjotaan 10 konkreettista vinkkiä tekoälyaikakauden tehtävänantoihin.<sup>1</sup>

Oppaassa emme ota kantaa siihen, onko oikea keino pyrkiä rajoittamaan tekoällyn käyttöä vai ottaa se osaksi oppimisprosessia: oppaassa on vinkkejä opettajille riippumatta siitä, kuinka he tekoällyn suhtautuvat.

Alkushokin jälkeen opettajat alkoivat nähdä tekoälyssä mörköjen sijaan mahdollisuuksia ja toivoivat tehoa omaan työhönsä: kuinka tekoäly voi auttaa minua suoriutumaan tehtävistäni paremmin? Seuraavassa oppaassa jatkettiin samalla 10 konkreettisen vinkin linjalla.<sup>2</sup> Nyt keskityttiin erityisesti niihin taustaprosesseihin, jotka kuluttavat opettajan aikaa ja energiaa siitä tärkeimmästä, eli opiskelijan kohtaamisesta. Vinkeissä annettiin apua viestintään, ideointiin, uuden tuottamiseen, kokouskäytäntöihin jne.

Vastuullisuus astuu kuvaan vasta siinä vaiheessa, kun roihuavat tulipalot on sammutettu. Tällä hetkellä työstämme opettajille opasta tekoällyn eettisestä ja tietoturvalisesta käytöstä - tästä oppaasta ei olisi juuri ollut iloa, ennen kuin aikaisempiin ongelmiin oli saatu toivottu tuki.

**Kaikki edellä mainitut ja myös tulevat oppaat löytyvät täältä:**

**<https://tekoalyoppimisentukena.wordpress.com/tot-oppaat/>**

## Suutari pysyköön lestissään

Monia tekoälypalveluita vaivaa niille syötettyjen aineistojen käsittelyssä kaksi perisyntiä: hallusinointi, eli teksti sisältää virheitä tekoälyn pieleen menneen arvauksen takia. Toinen ongelma on aineistosta karkaaminen: tekoäly on koulutettu valtavalla määrällä tekstejä ja vastaukset harhailevat helposti käsiteltävän materiaalin sijaan koulutusmateriaalista löytyvään tietoon.

ChatGPT:t, Copilotit, Claudet ja muut generatiiviset tekoälytyökalut ovat mullistaneet työntekoa monella tapaa. Yksi vähemmälle huomiolle jäänyt tekoälypalvelu on kuitenkin noussut Eduksilla suosikiksemme erityisesti tehtävissä, jossa täytyy käsitellä suuria datamääriä, etsiä tietoa tai ottaa uusi asia nopeasti pintapuolisesti haltuun.

Googlen Gemini-pohjainen Notebook LM erottuu ainakin tällä hetkellä edukseen sen kyvyssä pysyä lähdemateriaalissa. Notebook LM:lle voi syöttää valtavat määrät aineistoja: dokumentteja, verkkosivuja, Youtube-videoita ja vaikka raakatekstiä. Materiaalien syöttämisen jälkeen palvelun kanssa voi keskustella, aivan kuten minkä tahansa muunkin tekoälyn. Notebook LM etsii syötetyistä materiaaleista (ja vain niistä) halutut kohdat, tiivistää sisällöt, etsii ristiriitoja tai päällekkäisyyksiä ja tarvittaessa tekee materiaaleista keskustelun, jossa ihmisiltä kuulostavat koneäänät käyvät materiaalin läpi kuin missä tahansa alan podcastissa.

Notebook LM tarjoaa käytännössä monia mielenkiintoisia käyttökohteita: jos opetustoimessa halutaan ottaa käyttöön uusi opetusohjelma täytyy siitä tehdä vaikutusten arviointi ja mahdollinen sopimus henkilötietojen käsittelystä. Tämä taustatyö vaatii suuren määrän selvitystä, kun tutustuttavaksi tulee tietosuojaosastoita, lakitekstiä, kaupungin ohjeita, linjauksia ja niin edelleen. Työ nopeutuu valtavasti, kun tarvittavat materiaalit syötetään Notebook LM:lle ja sen kanssa keskustellen tarvittavat kohdat löytyvät silmänräpäyksessä kera selkeiden lähdeviitteiden.

Toisaalta koulut voivat hyödyntää Notebook

LM:ia esimerkiksi opetussuunnitelmatyössä syöttämällä siihen koulun vanhan opetussuunnitelman, opetussuunnitelman perusteet

sekä tarvittavat tiedot koulun painotuksista. Tämän avulla voidaan tunnistaa puutteelliset kohdat, selvittää, kuinka koulun painotukset saadaan tehokkaasti osaksi opetussuunnitelmaa ja varmistaa, ettei mitään unohtunut tai ole ristiriidassa keskenään.

## Ai, kumpi olisi parempi pressa?

Lehtori Hanna Sydänmaanlakka tarttui tekoälyn mahdollisuuksiin Akateeminen kirjoittaminen englanniksi -kursilla. Sydänmaanlakan esimerkissä tehtävänanto edellytti tekoälyn käyttöä: tekoälystä tehtiin työkalu asiasisällön käsittelyyn ja sisäistämiseen.

Opiskelijoiden tuli syöttää valitsemalleen tekoälypalvelulle kymmenen keskenään mahdollisimman erilaista lähdettä Trumpin ja Harrisin presidenttikilvasta. Näiden lähteiden perusteella opiskelijoiden tuli muodostaa oma näkemys siitä, kumpi ehdokkaista olisi heille itselleen mieluisampi sekä kumpi olisi parempi Suomelle ja miksi. Valinnan perusteluksi opiskelijan tuli pohtia valintaan vaikuttavia syitä ja vertailla ehdokkaita valittujen syiden, linjausten sekä lupausten osalta tekoälyn kanssa keskustellen.

Käytännön kokeilun kautta opiskelijat tunnistivat eroavaisuuksia erilaisten tekoälypalveluiden välillä: osa tekoälyistä kieltäytyi keskustelemasta politiikasta ollenkaan, osa harhaili vastauksissaan lähdemateriaalin ulkopuolelle ja jotkin hallusinoivat muuten vain. Opiskelijan tuli kirjoittaa aine loppupäätelmistään, nimetä aineessa käytetyt materiaalit, listata käytetyt tekoälypalvelut ja analysoida, kuinka keskustelu tekoälyn kanssa onnistui. Aikaa koko tehtävään käytettiin 2 x 75 minuuttia.

Tehtävänanto ohjasi pohtimaan asioiden tarkastelukulmaa: jotta voi valita Suomelle paremman ehdokkaan, tulee miettiä, mitkä osa-alueet ovat Suomen kannalta oleellisimpia: talous, turvallisuus, suvaitsevaisuus vai jokin muu? Kuinka paljon mikäkin osa-alue painaa vaakakupissa ja eroako oma mielipide Suomen edusta – miksi ja millä osin?

**Notebook LM:ään voi esimerkiksi syöttää vanhan opetussuunnitelman.**

**Googlen Notebook LM erottuu edukseen sen kyvyssä pysyä lähdemateriaalissa.**

Kriittinen lukutaito kehittyi harjoituksessa kuin huomaamatta, kun saman asian äärellä löytyi helposti hyvin polarisoituneita ja vahvaa agenda sisältäviä näkemyksiä. Sydänmaanlakka ilahtui opiskelijoiden pohdinnan ja reflektoinnin laadusta. Yksi opiskelijoista kommentoi tehtävää näin: *“Luulin, että tehtävä on hetkessä tehty tekoälyllä, mutta tekeminen oli-*

*kin niin mielenkiintoista että käytin siihen reilusti suunniteltua enemmän aikaa!”* Kokeilu rohkaisi myös opiskelijoita toimimaan tekoälyn kanssa. Sydänmaanlakka kertoi opiskelijasta, joka oli kommentoi-

**Tekoälyä ei tarvitse pelätä, sitä voi käyttää vaikka aineiston analysoimiseen.**

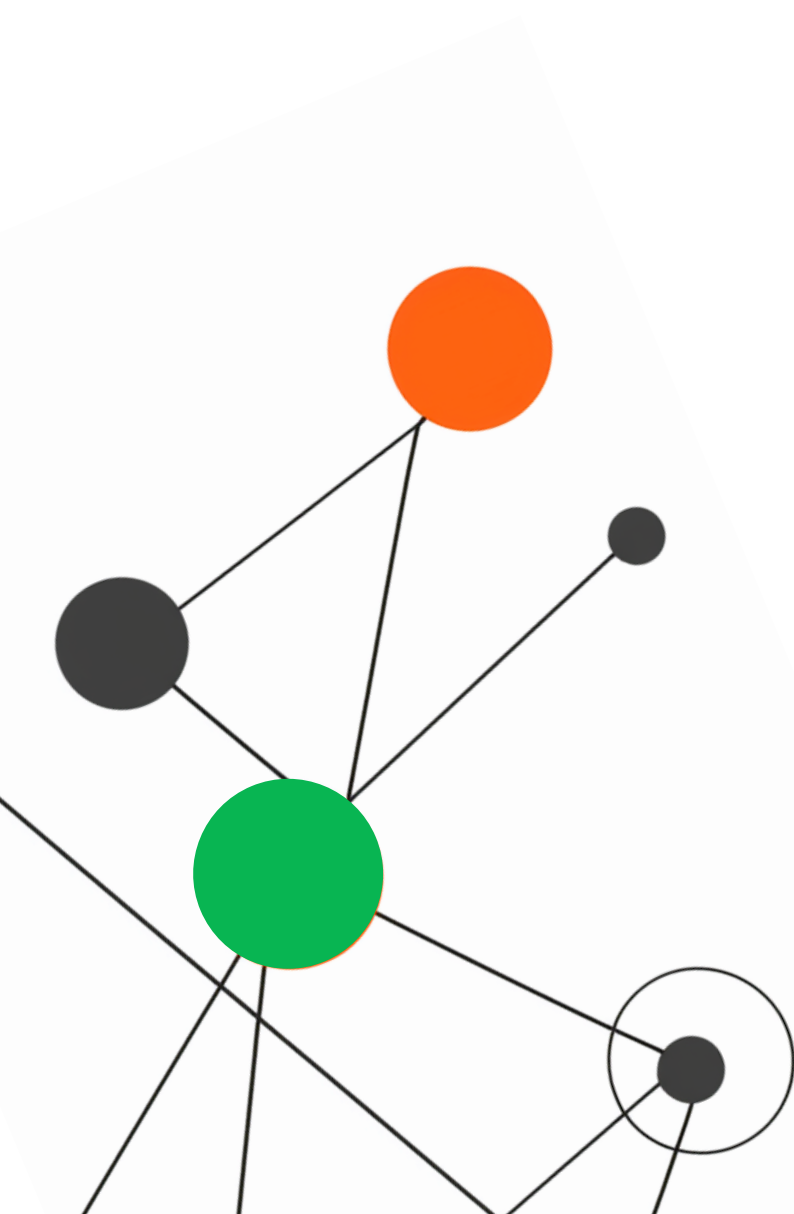
nut tekoälyn aiemmin pelottaneen häntä, koska sen kanssa voi jutella kuin älykkään elävän ihmisen. Tämän tehtävän myötä hän tajusi, että tekoälyä ei tarvitse pelätä, vaan että sitä voi nimenomaan käyttää aineiston analysoimiseen.

Tekoälyn avulla ihmiset voivat käsitellä huomattavasti suurempia määriä lähdemateriaalia paljon perinteisiä menetelmiä nopeammin. Oikein hyödynnettyä tämä johtaa tehtävästä riippumatta parempiin tuloksiin: enemmän, parempaa, vähemmällä.

---

1 <https://hankejulkaisut.mobiezone.fi/zine/14/cover>

2 <https://hankejulkaisut.mobiezone.fi/zine/15/cover>





# 13. Denialismi vs. tekno-optimismi: Opettajan näkökulma tekoälyyn

AKI SAARIAHO, OTANIEMEN LUKIO

**YHTEISKUNTAMME ON MUUTTUNUT** peruuttamattomasti – vai onko? Tekoäly hiipi osittain vaivihkaa, osittain rytinällä osaksi arkeamme sekä koulu maailmaa. Aina tekoälystä puhuttaessa muistetaan mainita, että tekoäly on ollut osana laitteitamme ja sovelluksia jo pitkän aikaa<sup>1</sup>. Toisaalta tekoäly tuli äkisti nimenomaan yhtä kautta opetuksen keskelle – ChatGPT:n myötä marras-joulukuussa 2022.

Generatiivinen tekoäly on muuttanut monella opettajallakin opetuksen suunnittelua, suhtautumista oppimiseen sekä oppijayhteisön kanssa asioiden opettelua. Eri puolilla on tekeillä ja tehty lukuisia oppaita ja selityksiä tekoälystä sekä sen käytöstä<sup>2345</sup>. GenAI-työkalut auttavat luomaan tuntisuunnittelua ja rakentavat sisältöä; oppilaat ja opiskelijat mielellään hyödynnevät mahdollisuutta oletetusti hyvältä kuulostavista vastauksista antavasta ihmekoneesta. Tällä hetkellä nopeammin kuin koskaan aiemmin ihmisen historiansa opettajat opettelevat samaan aikaan oppijoiden kanssa käyttämään työkaluja<sup>6</sup>.

**Oppimisessa tekoälysovellusten suhteen on kolme pääasennetta: denialisti, varovainen ja tekno-optimisti.**

## Kolme asennetta

Oppimisessa tekoälysovellusten suhteen on kolme pääasennetta: denialisti, varovainen ja tekno-optimisti. Näitä voi varmasti jakaa hienovaraisemmin ja tarkemmin eri tavoin, mutta nämä lienevät päälinjat.

Denialisti tekoälyn suhteen on päättänyt, että tekoälyyn liittyy niin paljon riskejä, epävarmuutta ja pelkoja, että hän kieltäytyy kokonaan olemasta tekemisissä tekoälysovellusten kanssa. Hän kieltää tekoälyn käytön opetuksessa, oppijoiden töiden käytössä tai uusien sovellusten opettelussa.

Denialisti vetoaa muun muassa ympäristösyihin, tiedon säilyttämisen riskeihin tai erinäisten ihmisen ajan saatossa oppimien taitojen unohtamiseen, jos turvaudumme tekoälyyn. Jokainen tekoälyä käyttävän sovelluksen kuluttama laskennallinen vesiliitra on denialistille osoitus siitä, että tekoälyn käyttö on alusta lähtien kestävämmällä pohjalla, eikä mikään siitä muuksi muuta.

Datakeskuksia ei voi rakentaa millään kestäväällä tavalla eikä energiaa tuottaa ympäristöä kuluttamatta, joten tekoälyä ei kannata edes yrittää

kehittää paremmaksi. Lukutaito ja kirjoittaminen ovat juuri tekoälyn takia uhattuina ja kuolevat pois, jos käytämme tekoälysovelluksia enemmän, sillä kuten mikä tahansa päihdyttävä tuote, ne johtavat riippuvuuteen ja rappioon.

Tekno-optimisti näkee tekoälyn mahdollisuutena viedä ihmisen potentiaali seuraavalle tasolle. Tekoälyteknologia mahdollistaa tuottavuusloikan vapauttaessaan meidät triviaaleista tehtävistä kohti luovuuden uusia sfäärejä.

Tekno-optimisti puolestaan näkee vain mahdollisuuksia tekoälysovelluksissa, luottaa riskienhallintaan ja odottaa mielenkiinnolla seuraavia kehitysaskelia. Hän ei odota hallinnon yhteisiä suuntaviivoja tai kansallisia ohjeita, vaan kokeilee pelotta opetuksessa ja yksityishenkilönä tekoälyn tuomia mahdollisuuksia. Optimistille tämä uusi teknologia mahdollistaa asioita ja tuottaa aiemmin mahdottomia applikaatioita eri tieteiden ja teknologioiden välillä – hän mainitsee esimerkkinä lääketieteen, kuljetusalan, yksilöllisen oppimisen ja pelastustoimet paikoista, joihin aiemmin ei ole päässyt.

Varovainen pysyy tiukasti raamien sisällä. Kokeilla voi, kun on ensin määriteltä, mitä voidaan kokeilla turvallisesti. Niin kauan kuin emme tiedä mihin oppijoiden data – mikään data, esimerkiksi kirjoitelmat, kuvatut videot tai henkilötiedot – varastoituu, ei varovainen uskalla kokeilla opetuskäytössä tekoälysovelluksia. Mahdollisuus henkilökohtaisten tietojen päättymiseen luvattomaan käyttöön on liian suuri uhka. Lupa tekoälyn käyttöön on hyvä tulla esimies-tasolta.

Varovainen tutkii foorumit ja keskustelupalstat ennen kokeilemistä. Hän uskoo vasta, kun luotettavalta taholta on kerrottu, että tiettyä sovellusta on turvallista käyttää. Varovainen haluaa, että olemme ottaneet huomioon kaikki mahdolliset sopimukset ja ennakoimme vaaran paikat. Tekoälyn käytön riistäytyminen hallinnasta pelottaa varovaista<sup>7</sup>.

## Miksi käyttää -osasto ja mitä varoa

Tekoälysovelluksia on jo paljon erilaisia eri käyttötarkoituksiin ja kaiken aikaa niitä tehdään lisää<sup>8</sup>. Tässä vaiheessa, 2024–2025 taitteessa, olemme varmas-

ti vasta tekoälysovellusten alkumainingeissa. Odotamme suuria hyötyjä, jotka ovat joidenkin kohdalla realisoituneet, mutta moni on vielä varovainen eikä uskalla lähteä edes kokeilemaan. Denialisteiksi jäivät taistelevat tuulimyllyjä vastaan – tekoäly on tullut jäädäkseen, ainakin jossakin muodossa.

Ennen kaikkea tekoäly kannattaa nähdä valtavaa aineistoa hyödyntävänä apulaisena; niin valtavaa aineistoa, että ihmisvoimin tai -aivoin sitä ei kannata yrittää työstää. Tekoälysovellukset auttavat muun muassa lähdeaineistojen seasta olennaisen poimimisessa aivan ylivertaisesti verrattuna aikaan ennen generatiivista tekoälyä. Toki tässä on oleellista kehotteiden (promptaaminen) luomisen taito: lähdeaineiston kahlaaminen on vain niin tehokasta ja hyödyllistä kuin ne kehotteet, joilla ohjaa sovellusta sieltä hakemaan haluttua tietoa.

Aineistoon liittyen vielä, että se on toki niin ”hyvää” ja ”oikeaa” kuin mitä sinne on laitettu. Kuten tässä oppaassakin on muualla mainittu, tekoälyn käyttämä aineisto voi olla korruptoitunut tai lähteenä voi olla hyvin vinoutunut materiaali. Tämä voi johtaa niin sanottuun hallusinointiin, josta oppaassa muualla lisää.

Tärkeintä tekoälysovellusten käytön suhteen on lähdekritiikki. GenAI-sovellukset eivät ole puhtaasti hakukoneita – tosin sekin raja alkaa hämärtyä hakukoneita integroitaessa kielimalleja käyttäviin sovelluksiin.

Opetuksen ja myös oppimisen kannalta armollisinta on, että kaiken pohjalla on oppijan toimiva lähdekritiikki: pitää osata kertoa alustavasti, onko tekoälysovelluksen luoma teksti kunnollista, kontekstiin sopivaa ja muokattavissa vielä paremmaksi, voi tekoälysovelluksen aineistosta hakemaan dataan luottaa ja vastaako se promptaamalla esitettyyn kysymykseen, tai onko kuva-/ääni-/videotallenne tekoälysovelluksella tuotettuna sopiva, oikeanlainen tai säästääkö se aikaa – ottaen huomioon myös eettiset seikat.

**Ennen kaikkea  
tekoäly kannattaa  
nähdä valtavaa  
aineistoa  
hyödyntävänä  
apulaisena.**

## Loppukaneetti eettisestä puolesta

Tätä kirjoittaessa tekoälysovellusten kehittämisen eettisestä puolesta on niin hyviä kuin huonojakin esimerkkejä. Huonoina mainittakoon erikseen ympäristökysymykset ja lakeihin liittyvät seikat. On selvää, että tekoälyn kehittämiseen ja sillä tehtävään työhön tarvitaan valtava määrä energiaa sekä luonnonvaroja. Suomessa ei ole monta metsää vielä raivattu datakeskusten tieltä, mutta niitä on varmasti tulossa.

Energiantuotantoon tarvitaan lisäkapasiteettia, jos halutaan ylläpitää kehitystä tekoälyn suhteen. Esimerkiksi eräät suurista tekoälykehittäjistä, Google ja Microsoft, ostivat juuri 2024 ydinvoimaloista Yhdysvalloissa energiaa omiin tarpeisiinsa<sup>9</sup>. Uusi teknologia vaatii uusia ratkaisuja ja mahdollisesti lisää kuluista. Samaan aikaan olemme kiihtyvässä lajikadon ja diversiteetin vähenemisen tilassa, jossa juuri näitä asioita pitäisi välttää.

Lainsäädäntö laahaa monella saralla perässä tekoälyn suhteen: GDPRstä on monta mielipidettä suuntaan ja toiseen, tekijänoikeudet ovat ratkaisu-matta<sup>10</sup> ja eri maissa on erilaisia kantoja. Yksilönsuo-

ja ja MyData (OmaData) pitää saada tehokkaasti suojattua.

Hyvinä puolina voinee mainita niin Euroopan panostuksen AI Actiin eli tekoälysäädöksen kuin GDPR:n monikäyttöisyyden sekä valtavan draivin juuri eettisen puolen ylläpitämiseen<sup>11</sup>, että emme mene sokkona tekoälyttömyyden huumassa teknologian vauhdittamina kaarteista ulos<sup>12</sup>.

<sup>1</sup> Karmiva löytö TikTok-sovelluksesta: "Poista se viimeistään nyt", luettu 10.12.2024

<sup>2</sup> Matleenan blogi: Generatiivinen tekoäly, luettu 10.12.2024

<sup>3</sup> Prompt Library – AI for Education, luettu 10.12.2024

<sup>4</sup> <https://tekoalyoppimisentukena.wordpress.com/tot-oppaat/>, luettu 10.12.2024

<sup>5</sup> Tekoäly koulutuksessa - lainsäädäntö ja suositukset | Opetushallitus, luettu 10.12.2024

<sup>6</sup> Change blindness - by Ethan Mollick - One Useful Thing, luettu 10.12.2024

<sup>7</sup> AI Reaches Human-Level Reasoning: Should We Be Worried? | by Fix Your Fin, luettu 10.12.2024.

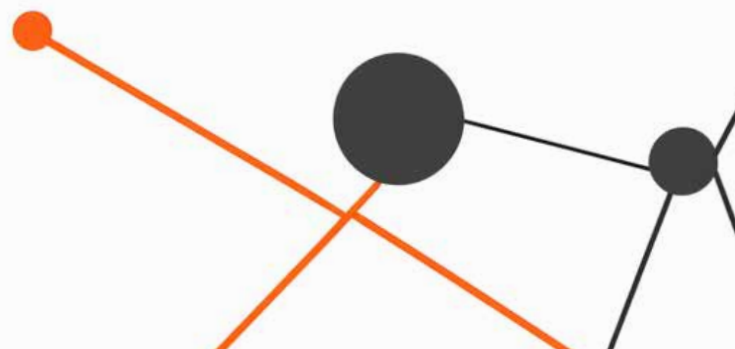
<sup>8</sup> GenAI opetettava kone → Generation AI, luettu 10.12.2024

<sup>9</sup> Why Big Tech is turning to nuclear to power its energy-intensive AI ambitions, luettu 10.12.2024.

<sup>10</sup> The US Copyright Office says an AI can't copyright its art - The Verge, luettu 10.12.2024

<sup>11</sup> <https://technologymagazine.com/articles/data-privacy-day-data-protection-in-the-age-of-gen-ai%5C>, luettu 10.12.2024

<sup>12</sup> The impact of the General Data Protection Regulation (GDPR) on artificial intelligence, luettu 10.12.2024



# 14. Syvävääreännökset matkivat todellisuutta

PIPSA HAVULA, FAKTABAARIN VASTAAVA TOIMITTAJA

**GENERATIIVISEN TEKÖÄLYN AVULLA** voidaan hyvin todentuntuisesti muuttaa ihmisten kasvoja, vartaloa ja ääntä siten, että heidät saadaan tekemään ja sanomaan asioita, joita he eivät todellisuudessa ole koskaan tehneet tai sanoneet. Tekoälyllä voidaan luoda aitojen valokuvien näköisiä kuvia tai aidoilta näyttäviä videoita mistä tahansa. Kun käytetään tällaista todellisuutta matkivaa tekoälyteknologiaa, puhutaan syvävääreännöksistä (engl. deepfake).

Syvävääreännökset hyödyntävät syviä neuroverkkoja. Ne ovat koneoppimismalleja, jotka jäljittelevät biologisten hermoverkkojen toimintaperiaatteita. Teknologian kehitys on edennyt valtavin harppauksin viime vuosina, osittain kiitos GAN-mallin, jonka yhdysvaltalainen tekoälytutkija Ian Goodfellow ja hänen tiiminsä esittelivät vuonna 2014.<sup>1</sup> Tässä mallissa yksi neuroverkko toimii toisen arvioijana ja pyrkii erottamaan aidot tuotokset koneen luomista. Tällä tavoin neuroverkot opettavat itse itseään.

Tavoitteena on, että generoiva verkko oppii tuottamaan niin hyviä vääreännöksiä, ettei arvioiva verkko enää erota niitä aidoista materiaaleista. GAN-mallista on edelleen kehitetty yhä tehokkaampia syvävääreännössovelluksia, ja vääreännöksiä tehdään myös muilla malleilla.

## Harmitonta, hyödyllistä ja paha tekoälyn käyttöä

Syvävääreännöksiä käytetään tänä päivänä monenlaiseen aina viihde-teollisuudesta disinformaation levittämiseen. Syvävääreännösteknologian avulla voidaan luoda digitaalinen kaksonen kenestä tahansa, vaikkapa edesmenneestä näyttelijästä, joka halutaan palauttaa valkokankaalle. Teknologiaa hyödynnetään paljon myös esimerkiksi äänikirjamarkkinoilla, jolloin aidon ihmisen sijasta täysin aidolta kuulostava tekoälyääni lukee kirjan. Ja mainosmarkkinoilla, jossa samasta mainoksesta voi kätevästi tehdä vaikkapa version yhdeksälle eri kielelle.

Opetus- ja oppimiskäytössä syvävääreännösteknologiaa voidaan hyödyntää esimerkiksi siten, että hankalasta tieteellisestä tekstistä tehdään helpommin sulateltava tekoäly-podcast (esim. Googlen Notebook LM), tai Martin Luther Kingille kirjoitetaan tai annetaan puhe, jonka tekoäly-King lukee ääneen.

Syvävääreännösteknologia on mahdollistanut myös paljon paha. Sitä hyödyntämällä kenestä tahansa ihmisestä, josta on kuva- tai videomateriaalia saatavilla, voidaan luoda ilman tämän omaa suostumusta esimer-

kiksi aidolta näyttävä seksivideo. Teknologiaa käytetäänkin nykyisin runsaasti häpäisemään ihmisiä, etenkin naisia ja tyttöjä, ympäri maailmaa. Tekaistuja, aidolta näyttäviä videoita käytetään esimerkiksi koulukiusaamiseen ja journalistien painostamiseen.<sup>2</sup>

Ihmisen ääntä kloonamalla on myös huijattu vanhemmilta rahaa soittamalla näille heidän oman lapsensa äänellä.<sup>3</sup> Sillä on keploteltu yrityksen työntekijä siirtämään iso rahasumma tilille, jonne rahoja ei missään nimessä olisi pitänyt siirtää<sup>4</sup> ja mustamaalattu erään koulun rehtoria Yhdysvalloissa.<sup>5</sup> Esimerkkejä riittää.

Syväväärennettyjä kuvia, videoita ja ääninauhuja levitetään nykyisin lähes poikkeuksetta myös isojen uutistapahtumien aikaan. Vaaleissa syväväärennöksiä on käytetty lokaamaan poliitikkoja ja murentamaan luottamusta vaalijärjestelmiin. Yhdysvalloissa Joe Bidenista kloonattu tekoälyääni soitteli vuoden 2024 presidentinvaalien alla ihmisille ja kehotti heitä olemaan äänestämättä.<sup>6</sup> Varapresidenttiehdokas Tim Walzista yritettiin samoissa vaaleissa maalata kuva pedofiilina muun muassa julkaisemalla netissä syväväärennetty video, jossa Walzin tekaistu "entinen oppilas" puhui kameralle ja kertoi karmeista kokemuksistaan.<sup>7</sup> Myös tällaisia esimerkkejä löytyy pitkä lista, eikä Suomikaan ole ollut väärennöksiltä suojassa.<sup>8</sup>

Jotta syväväärennöksillä voidaan saada vahinkoa aikaan, niitä pitää pystyä levittämään viestipalveluissa ja sosiaalisessa mediassa. Digijäteiltä, kuten Metalta, Tiktokilta, Googlelta ja Microsoftilta onkin vaadittu vastuunkantoa syväväärennösten leviämisen suitsimiseksi.

## Syväväärennösten tunnistaminen

Taitavasti tehtyjä syväväärennöksiä on nykyisin jopa mahdotonta erottaa aidosta materiaalista. Saman voi sanoa myös toisin päin: aidon videon todentaminen aidoksi videoksi on käynyt yhä vaikeammaksi. Niinpä onkin käynyt niin, että monessa tilanteessa täysin aitoa materiaalia on alettu syyttää väärennetyksi. Tällä voi olla vakavia vaikutuksia oikean tiedon leviämiselle ja sille, mihin ihmiset lopulta uskovat.

Vielä hetki sitten syväväärennöksen saattoi tunnistaa siitä, että tekoäly loi vaikkapa liikaa tai liian

vähän sormia ihmisille, tai se kompasteli korvanripukoiden ja silmälasien kanssa. Vähitellen tällaiset pienet virheet ovat kuitenkin kuroutuneet umpeen, eikä hyvillä tekoälysovelluksilla tehtyjä syväväärennöksiä enää juuri erota aidosta materiaalista. Myös ääniväärennökset ovat kehittyneet liki virheettömiksi.

Alla olevat yleispätevät ohjeet auttavat arvioimaan verkossa vastaan tulevan informaation luotettavuutta – myös silloin, kun on epäselvää, onko materiaali syväväärennettyä vai ei:

- **Jos jokin somessa vastaan tuleva kuva, video tai ääninauha herättää voimakkaan tunnereaktion, ensimmäiseksi on syytä pysähtyä, harkita ja harkita vielä uudestaan ennen kuin uskoo materiaalia ja jakaa sitä eteenpäin.**
- **Pohdi kolmea kysymystä: Kuka kuvan/videon/ääninauhan on julkaissut? Mitä todistusaineistoa sen tueksi on esitetty? Mitä muut lähteet sanovat asiasta?**
- **Käytä lateraalista lukutapaa: Ovatko luotettavat lähteet raportoineet asiasta? Onko joku kyseenalaistanut materiaalin aitouden kommentoissa? Löydätkö muita kuvia/videoita/materiaalia samasta tapahtumasta?**
- **Laita kuva tai videon kuvakaappaus käänteiseen kuvahakuun (esim. Google Lens) ja katso, missä yhteyksissä materiaalia on aiemmin levitetty.**
- **Ole skeptinen etenkin, jos juuri ennen vaaleja tai muun ison uutistapahtuman aikaan sosiaalisessa mediassa alkaa levitä jokin skandaalinkäryinen kuva, video tai ääninauha. Ota tarpeen mukaan yhteyttä viranomaisiin, faktantarkistajiin tai muuhun journalistiseen mediaan.**

Ratkaisua tilanteeseen on etsitty myös tunnistusteknologioista, joita verkosta löytyy "deepfake detector"-hauilla. Faktabaari ei kuitenkaan suosittele luottamaan yksistään niihin.

Syväväärennösten kehittämisen ja niiden tunnistamisen välillä on meneillään jatkuva kilpajuoksu,

jossa tunnistusteknologia on aina askeleen jäljessä.<sup>9</sup> Tunnistustyökalut saattavat virheellisesti luulla aitoa materiaalia väärennetyksi, tai väärennettyä materiaalia aidoksi. Algoritmit, jotka yrittävät havaita väärennöksiä, ovat vain yhtä hyviä tai huono-

## Syväväärännösten kehittämisen ja niiden tunnistamisen välillä on meneillään jatkuva kilpajuoksu, jossa tunnistusteknologia on aina askeleen jäljessä.

ja kuin data, jolla ne on koulutettu. Tunnistusteknologiallakin on ennakkoluuloja, ja se saattaa tunnistaa huonosti esimerkiksi tummaihoisista ihmisistä tehtyjä väärennöksiä<sup>10</sup>, tai hämääntyä, jos aitoa kuvaa tai videota on kutistettu tai vaikkapa sumennettu. Tunnistustyökalujen laatu vaihtelee valtavasti, ja siinä missä rahaa tehdään kaikilla muillakin tekoälytyökaluilla, sitä tehdään myös tunnistustyökaluilla.

Niinpä tunnistustyökaluja voi kokeilla käyttää osana faktantarkistusprosessia, mutta niihin kannattaa suhtautua pikemminkin apureina kuin asiantuntijoina. On hyvä yrittää perehtyä siihen, millä lähde-materiaalilla tunnistustyökalu on koulutettu, kuka sen on kehittänyt ja mitkä sen rajoitteet ovat. Älä koskaan pidä tunnistustyökalun arviota faktana, vaan etsi myös muista lähteistä tietoa asiasta.

Kuten muunkin teknologian kehityksen osalta, myös tunnistustyökalujen kanssa kannattaa pitää tietonsa ajan tasalla.

**Faktabaari pyrkii verkkosivuillaan ja kuukausikirjeessään informoimaan**

**lukijoitaan työkaluista, joita hyödynnämme ammattimaisessa tarkistustoiminnassa.**

**Vuoden 2025 alussa Faktabaari on päivittänyt syväväärännösten yleistymisen vaatiman keskustelun tukemiseksi AI-to-pelinsä kuvapareilla, joissa on käytetty viimeisintä teknologiaa. Ajatuksena on tarjota opettajille ja oppilaille mahdollisuus testata, tunnistaako aidon kuvan tekoälyllä luotujen kuvien joukosta. Arvausten jälkeen on helpompi lähestyä teemaa diginatiivien kanssa. Kokeile: <https://peli.faktabaari.fi/fi>**

- 1 ks. esim. MIT Technology Review (2018). The GANfather: The man who's given machines the gift of imagination <https://www.technologyreview.com/2018/02/21/145289/the-ganfather-the-man-whos-given-machines-the-gift-of-imagination/>
- 2 BBC (2024). Inside the deepfake porn crisis engulfing Korean schools <https://www.bbc.com/news/articles/cpdlpj9zn9go>; BBC (2024). Girl, 12, victim of 'deepfake' bullying porn image <https://www.bbc.com/news/articles/ckvgez74kgo>; VOA (2024). Journalist 'haunted' by AI deepfake porn video <https://www.voanews.com/a/journalist-haunted-by-ai-deepfake-porn-video/7624281.html>
- 3 Guardian (2023). US mother gets call from 'kidnapped daughter' - but it's really an AI scam <https://www.theguardian.com/us-news/2023/jun/14/ai-kidnapping-scam-senate-hearing-jennifer-destefano>
- 4 Guardian (2024). Company worker in Hong Kong pays out £20m in deepfake video call scam <https://www.theguardian.com/world/2024/feb/05/hong-kong-company-deepfake-video-conference-call-scam>
- 5 BBC (2024). The racist AI deepfake that fooled and divided a community <https://www.bbc.com/news/articles/ckg9k5dvlzdo>
- 6 Reuters (2024). Consultant fined \$6 million for using AI to fake Biden's voice in robocalls <https://www.reuters.com/world/us/fcc-finalizes-6-million-fine-over-ai-generated-biden-robocalls-2024-09-26/>
- 7 Wired (2024). Russian Propaganda Unit Appears to Be Behind Spread of False Tim Walz Sexual Abuse Claims <https://www.wired.com/story/russian-propaganda-unit-storm-1516-false-tim-walz-sexual-abuse-claims/>
- 8 ks. esim. Kyberturvallisuuskeskuksen viikkokatsaus 03/2024 <https://www.kyberturvallisuuskeskus.fi/fi/ajankohtaista/kyberturvallisuuskeskuksen-viikkokatsaus-032024>
- 9 Binh, Le, Shahroz Tariq, Sharif Abuadbaa et al. (2023) Why Do Deepfake Detectors Fail? [https://www.researchgate.net/publication/368843207\\_Why\\_Do\\_Deepfake\\_Detectors\\_Fail](https://www.researchgate.net/publication/368843207_Why_Do_Deepfake_Detectors_Fail)
- 10 University at Buffalo. (2024) New deepfake detector designed to be less biased <https://www.buffalo.edu/home/story-repository/host.html/content/shared/university/news/ub-reporter-articles/stories/2024/01/lyu-deepfake-bias.detail.html>

# 15. Tekoälypohjaiset suosittelualgoritmit somepalveluissa

HARTO PÖNKÄ, INNOWISE

**TEKOÄLYSTÄ PUHUTTAESSA MONELLE** tulee ensimmäisenä mieleen keskustelubotit kuten ChatGPT ja Copilot sekä tekoälymalleja hyödyntävät kuvageneraattorit. Samalla voi jäädä huomaamatta, että paljon useammin käytämme tekoälyä muiden kuin varsinaisten tekoälysovellusten parissa: nimittäin sosiaalisen median palveluissa.

Käytetyimmissä somepalveluissa koneoppimista on hyödynnetty algoritmin suositusten teossa viimeistään vuodesta 2016 lähtien. Varhaisimmat *suosittelujärjestelmien* kokeilut tehtiin jo vuosia aikaisemmin.

## Erilaiset suosittelualgoritmit

Suosittelujärjestelmiä käytetään lukuisissa tietojärjestelmissä ja sovelluksissa. Sosiaalisen median palveluissa niihin viitataan yleisesti käsitteellä suosittelualgoritmi tai personoitu algoritmi. Kyse on ohjelmista, jotka käyttävät koneoppimista isojen datamassojen seulomiseen luodakseen käyttäjille sopivia suosituksia. Tavallisimmin kyse on somepalvelussa käyttäjille näkyvän sisältösyötteen muodostamisesta. Suosittelualgoritmit siis käytännössä päättävät, mitä sisältöjä ja missä järjestyksessä käyttäjille näytetään sosiaalisen median palveluissa ja sovelluksissa.

Suosittelujärjestelmät voidaan jakaa pääasiassa kolmeen ryhmään: sisältöpohjaisiin, yhteistoiminnallisiin sekä hybridimalleihin, jotka yhdistelevät useita lähestymistapoja.<sup>1 2</sup>

- **Sisältöpohjainen suosittelualgoritmi tekee suosituksia käyttäjille ja sisällöille annettuja tietoja vertaamalla. Sovellus voi esimerkiksi kysyä käyttäjältä, mistä aiheista tämä on kiinnostunut, ja näyttää sitten valittujen kategorioiden mukaisia sisältöjä.**
- **Yhteistoiminnallinen suosittelualgoritmi tekee suosituksia käyttäjien toiminnasta kertyneen datan perusteella. Ajatuksena on, että yksittäisen käyttäjän sijasta sisältöjen suodatukseen käytetään useiden käyttäjien tietoja, ja aiemmin samoista aiheista kiinnostuneet käyttäjät ovat samoista asioista kiinnostuneita myös tulevaisuudessa. Datana voidaan käyttää esimerkiksi käyttäjien julkaisuihin antamia reaktioita sekä käyttäjien sosiaalista verkostoa.**

- **Hybridisuositelualgoritmit yhdistelevät sisältöpohjaista ja yhteistoiminnallista lähestymistapaa sekä muita menetelmiä. Algoritmi voi esimerkiksi suositella uusille käyttäjille sisältöjä tämän sijainnin tai kiinnostuksenkohteiden perusteella, ja siirtyä sitten yhteistoiminnallisiin suosituksiin sitä mukaan, kun käyttäjän toiminnasta kertyy tietoa, jota voidaan verrata muista käyttäjistä ja sisällöistä olevaan dataan.**

Koska käyttäjien kiinnostukset, toimintatavat ja aktiivisuus vaihtelevat, algoritmeja on pyritty kehittämään yhä paremmin käyttäjien tottumuksiin ja eroihin mukautuviksi. Tämä näkyy hybridisuositelualgoritmien yleistymisenä. Esimerkiksi hyvin aktiiviselle sosiaalisen median käyttäjälle tarvitaan huomattavasti suurempi määrä ja tuoreempia suosituksia kuin käyttäjälle, joka käy sovelluksessa vaikkapa vain muutaman kerran viikossa.

Nykyiset verkko- ja somepalvelut pyrkivät keräämään mahdollisimman tarkasti käyttäjien toimintaa kuvaavaa tietoa, jonka perusteella suosittelualgoritmit voisivat tehdä mahdollisimman hyvin käyttäjille sopivia valintoja. Tämä on merkinnyt sitä, että käyttäjistä kerätään yhä enemmän erilaisia henkilötietoja ja toimintaa kuvaavaa dataa.

Käyttäjädatan määrän kasvaessa ja monimutkaisuudessa sovellukset ovat kehittäneet tekoälypohjaisia suosittelualgoritmeja. Tekoälypohjaisten algoritmien etuna on, että ne voivat hyödyntää tehokkaasti laajaa käyttäjäkohtaista tietovarantoa ja mukautua kunkin käyttäjän toimintaan. Näin suositusten teossa voidaan painottaa eri muuttujia sen mukaan, millaista dataa käyttäjästä on olemassa. Tämä on selvä etu verrattuna kankeisiin suosittelualgoritmeihin, jotka toimivat jokaisen käyttäjän tapauksessa samojen sääntöjen mukaan.

Nykyiset suosittelualgoritmit käyttävät useita tekoälytekniikoita kuten koneoppimista, syväoppimista ja

**Aktiiviselle sosiaalisen median käyttäjälle tarvitaan tuoreempia suosituksia kuin käyttäjälle, joka käy sovelluksessa vain muutaman kerran viikossa.**

keskusteluboteista tuttua luonnollisen kielen käsittelyä. Toisaalta tekoälyn käytöstä huolimatta käyttäjät voivat kokea somepalvelujen algoritmien valinnat heille huonosti sopiviksi.

On hyvä tiedostaa, että verkko- ja somepalvelujen algoritmeja muutetaan usein. Muutokset johtuvat algoritmien toiminnan kehittämisestä, kun sosiaalisen median palvelut pyrkivät optimoimaan niiden toimintaa tarkoituksiinsa sopiviksi. Esimerkiksi tekoälyn kehittyessä uusia tekoälytoimintoja pyritään hyödyntämään suosittelualgoritmeissa yhä enemmän.

Käytettiinpä apuna tekoälyä tai ei, on hyvä pitää mielessä kaksi asiaa, jotka vaikuttavat olevan suhteellisen pysyviä: ensinnäkin algoritmien tarkoitus on yleensä pitää käyttäjät palvelussa mahdollisimman pitkään, ja toiseksi algoritmit ovat alttiita manipulatiolle. Esimerkiksi mainostajat, poliittiset vaikuttajat ja disinformaation levittäjät tutkivat jatkuvasti algoritmien toimintaa ja yrittävät saada niiden avulla mahdollisimman suuren näkyvyyden julkaisuilleen.<sup>3</sup>

## Facebook ja sosiaalisen verkoston suodattaminen

Tekoälyalgoritmien pioneeri sekä hyvässä että pahassa on ollut Facebook. Facebook julkaisi uutissyötteen (*News Feed*) kaksi vuotta palvelun avaamisen jälkeen vuonna 2006. Aluksi käytössä ei ollut suosittelualgoritmia, vaan uutissyöte sisälsi kaiken Facebook-kavereiden toiminnan aikajärjestyksessä.

Facebook julkaisi ensimmäisen uutissyötettä ohjaavan algoritminsä vuonna 2009. Tapahtumaa voi jälkikäteen pitää yhteisöpalvelujen suosittelualgoritmien alkusysäyksenä. Tarkoituksena oli näyttää käyttäjille kiinnostavimmat sisällöt sen sijaan, että he näkisivät kaikkien kavereidensa julkaisut. Algoritmi käytti pääasiassa kolmea muuttujaa: käyttäjän ja julkaisun läheisyyttä, sisällön painoa ja julkaisun ajankohtaa. Kyse oli siten *yhteistoiminnallisesta suosittelualgoritmista*, jossa käyttäjien välisellä sosiaalisella verkostolla oli iso merkitys. Myöhemmin tämän tyyppistä algoritmia on totuttu pitää tavallisena nimenomaan verkostoitumispalveluille.<sup>4 5 6</sup>

Algoritmin käyttöönotto oli merkittävä muutos Facebookin silloisille 300 miljoonalle käyttäjälle. Kun käyttäjien ei enää ”tarvinnut” lukea kaikkien



kavereidensa julkaisuja, verkostoituminen yhä useampien kanssa oli mahdollista. Vuonna 2009 keskimääräinen Facebook-kavereiden määrä oli 120, mutta vuoteen 2011 mennessä lukema kasvoi 190:ään. Silloin uutissyötteen algoritmiin tehtiin toinen merkittävä muutos ottamalla käyttöön koneoppimiseen pohjautuva suosittelualgoritmi.<sup>7</sup>

Vuoteen 2013 mennessä uusi tekoälypohjainen suosittelualgoritmi käytti jopa 100 000 eri muuttujaa. Tämä merkitsi yhä personoidumpaa suosittelua: Käyttäjät, jotka olivat aktiivisia Facebook-ryhmissä, näkivät enemmän ryhmien julkaisuja. Ne jotka tykkäsivät usein valokuvista, näkivät yhä useammin valokuvajulkaisuja. Linkkien klikkaajille puolestaan tarjottiin entistä enemmän linkkejä ja niin edelleen.<sup>8</sup>

Kun tekoäly seuloi sosiaalisen verkoston kiinnostavimmat julkaisut, käyttäjät saattoivat verkostoitua yhä useampien kanssa ilman, että uutissyöte täyttyi epäkiinnostavasta ”kohinasta”. Vuonna 2016 yhdysvaltalaisilla käyttäjillä oli keskimäärin jo 350 Facebook-kaveria ja 18–24-vuotiailla peräti 650.

Alkuvuosina Facebook oli ollut tuttavien välinen kommunikointialusta, mutta kaverimäärien kasvu merkitsi mahdollisuutta yhä suuremman julkisuuden saavuttamiseen. Facebookissa jaettujen linkkien merkitys tuli kaupallisille tahoille aiempaa tärkeämmäksi, sillä Facebookissa saavutettu orgaaninen näkyvyys saattoi merkitä tuhansia ja taas tuhansia kävijöitä yritysten verkkosivuille. Ihmissuhteiden hoidon rinnalle käyttömotiveiksi saattoivat tulla massasuosion tavoittelu, liiketoiminta ja poliittinen vaikuttaminen. Facebookin omat työntekijät kuvasivat muutosta kontekstin romahtamisena.<sup>9</sup>

Vuonna 2016 Facebook julkaisi emoji-reaktiot ”ihastu”, ”haha”, ”vau”, ”surullinen” ja ”vihainen”. Niiden avulla algoritmi pystyi päättämään käyttäjien tunnetilan ja suosittelemaan heille sitä vastaavia julkaisuja. Samalla tekoälyä hyödyntävästä hybridistä suosittelualgoritmista tuli niin monimutkainen, että sen hallinta osoittautui Facebookille vaikeaksi.

Emoji-reaktioiden vaikutuksessa suosittelualgoritmiin oli yksi paha ongelma. Emoji-reaktioille annettiin normaaliin tykkäykseen verrattuna moninkertainen painoarvo algoritmin suosittelupisteiden laskennassa. Tämän takia julkaisut, joihin reagoitiin runsaasti esi-

merkiksi vihainen- ja hahareaktioilla saattoivat saada suhteettoman paljon näkyvyyttä algoritmin nostaes- sa niitä käyttäjien syötteisiin. Vihaisuuden ja muiden voimakkaiden tunteiden synnyttämisestä tuli siten tehokas keino saada julkaisuille laaja näkyvyys Facebookissa. Tämä ei jäänyt huomaamatta tahoilta, jotka pyrkivät vaikuttamaan ihmisten asenteisiin ja mielipiteisiin.<sup>10 11</sup>

Facebookilta kesti vuosia tiedostaa ja korjata emoji-reaktioiden suhteettoman iso vaikutus suosittelualgoritmin toimintaan. Vuonna 2021 Facebookin entisen työntekijän vuotamien asiakirjojen mukaan Facebook oli yrittänyt estää tunnereaktioiden ylisuuren vaikutuksen suosituksiin, mutta tätä varten kehitetty ominaisuus ei toiminut. Kuvaavaa on, että uutissyötteen algoritmi saattoi antaa suuren näkyvyyden esimerkiksi disinformaatiota, vihapuhetta ja klikkiotsikoita sisältäville julkaisuille samaan aikaan, kun yhtiön moderaattorit tekivät parhaansa kyseisten sisältöjen karsimiseksi.

Facebookin tutkijat huomasivat emoji-reaktioiden käytön virheellisen ja vahingollisen sisällön levittämiseen vuonna 2019. Vihainen-reaktioiden vaikutusta suosittelualgoritmiin laskettiin useaan kertaan ja lopulta se nollattiin vuonna 2021. Tämä tapahtui sen jälkeen, kun Facebook oli joutunut kovan julkisen kriiikin kohteeksi vuosien 2016 ja 2020 Yhdysvaltojen presidentinvaalien jälkiselvittelyissä. Yhtiötä syytettiin disinformaation ja vaalivaikuttamisen torjunnan epäonnistumisesta. Myös Suomen vuoden 2019 eduskuntavaalien kampanjoinnissa käytettiin tehokkaasti tunnepitoisia Facebook-julkaisuja.<sup>12</sup>

Vuoden 2021 jälkeen Facebook on jatkanut tekoälyohjatun suosittelualgoritminsä kehittämistä. Tietosuoja sääntelyn lisääntymisen myötä Facebook on alkanut julkaista säännöllisesti tietoa, millaisia julkaisuja algoritmi valitsee keskimääräisen Facebook-käyttäjän syötteeseen. Viime vuosina Facebook on vähentänyt erityisesti linkkien näkyvyyttä syötteessä sekä lisännyt

**Vihaisuuden  
ja muiden  
voimakkaiden  
tunteiden  
synnyttämisestä  
tuli tehokas keino  
saada julkaisuille  
laaja näkyvyys  
Facebookissa.**

sellaisten julkaisujen määrää, joiden julkaisija ei kuulu käyttäjän Facebook-kavereiden verkostoon. Muutokset merkitsevät sitä, että Facebook pyrkii pitämään käyttäjät entistä tiiviimmin omissa palvelussaan, ja se on siirtymässä vaiheittain kohti profilointiin perustuvaa kiinnostuspohjaista suosittelua, jossa käyttäjien sosiaalisella verkostolla on yhä pienempi merkitys.<sup>13</sup>

## Youtuben ongelma: mitä miljoonista videoista suositella seuraavaksi?

Youtuben tarve tehokkaalle suosittelualgoritmin oli ilmeinen, kun vain kolme vuotta palvelun julkaisun jälkeen vuonna 2008 sivustolle oli ladattu yli 45 miljoonaa videota. Videoita saattoi selata kanavittain, niiden suosion mukaan listattuna sekä tekstipohjaisen haun kautta. Hakutoiminto ei kuitenkaan toiminnut kovin hyvin, kun useimmissa videoissa ainoa hakukriteeriksi kelpaava oli videon otsikko.<sup>14</sup>

Lähin verrokki Youtuben tarpeelle suosittelualgoritmin kehittämiseksi oli Netflixin vuosina 2006–2009 sponsoroima kilpailu, jossa tavoitteena oli kehittää mahdollisimman tarkka elokuvien suosittelujärjestelmä.<sup>15</sup> Netflix oli aloittanut DVD-elokuvien vuokraamisen postitse, ja sen tietokanta käsitti tuolloin noin 100 000 DVD:tä. Yhtiö lupasi miljoona dollaria sille, joka kehittäisi vähintään 10 prosenttia sen tuolloista algoritmia paremman suosittelujärjestelmän. Netflixiin verrattuna Youtubella oli paljon suurempi videovalikoima ja vähemmän tietoa käyttäjistä.

Google aloitti koneoppimisen kehittämisen Youtuben videosuosittelun tekoon vuonna 2007. Yhtiön tutkijat päätyivät luomaan videoista verkoston sen perusteella, kuinka monta kertaa samat käyttäjät olivat katsoneet saman videon. Oletettavasti käyttäjille kannatti suositella videoita, joita aiemminkin samoista videoista kiinnostuneet käyttäjät olivat katsoneet. Haasteena oli videoiden suuri määrä, jonka takia oli mahdotonta laskea jokaiselle käyttäjälle uusia videosuosituksia joka kerta, kun he siirtyivät eri videoiden välillä. Toisaalta käyttäjille ei haluttu ehdottaa vain suosituimpia videoita, vaan heidän haluttiin voivan löytää uusia kiinnostavia sisältöjä.

Ratkaisuna Youtuben kehittäjät loivat useita tekoälymalleja, jotka käyttivät koneoppimisen dataa käyttäjistä kertynyttä lokitietoa. Tekoälymallien

avulla käyttäjille voitiin ehdottaa lukuisia ”aiheeseen liittyviä videoita” (*Related videos*), jotka perustuivat heidän juuri aiemmin katsomiinsa videoihin. Näin sai alkunsa yksi varhaisista *yhteistoiminnalliseen suodattukseen* perustuvista sosiaalisen median suosittelualgoritmeista. Toisin kuin Facebookissa, suosittelu ei perustunut käyttäjien sosiaaliseen verkostoon, vaan videoista muodostettuun verkostoon.

Youtube on ollut pioneeri tekoälytoimintojen kehittämisessä muutenkin kuin suosittelualgoritmien osalta. Vuonna 2009 Youtube lanseerasi puheentunnistukseen perustuvan automaattisen videoiden tekstityksen ja vuonna 2013 ihmisten ja eläinten – kuten kissojen – kasvojentunnistuksen.<sup>16 17</sup>

On epäselvää, miten pitkään Youtuben varhainen tekoälyalgoritmi oli käytössä videoiden suosituksissa. Vuonna 2016 käyttöön kuitenkin tuli kehittyneempi syväoppimista ja neuroverkkoja hyödyntävä suosittelualgoritmi. Uusi tekoälypohjainen algoritmi mahdollisti aiempaa tehokkaamman sisältöjen moderoinnin esimerkiksi lapsille sopimattoman tai muulla tavalla vahingollisen sisällön tunnistamiseksi automaattisesti. Vuodesta 2017 lähtien Youtube on pyrkinyt nostamaan algoritmissa luotettavien tiedotusvälineiden sisältöjä. Vuonna 2019 Youtube kehitti algoritmia edelleen niin, että kyseenalaisia väitteitä sisältävien videoiden suosittelua vähennettiin.<sup>18 19</sup>

## Tiktokin koukuttava algoritmi

Tiktok on moneen muuhun somepalveluun verrattuna uusi. Sen sisarsovellus Douyin julkaistiin Kiinassa vuonna 2016 ja Tiktok muissa maissa seuraavana vuonna. Suomessa Tiktokin käyttö yleistyi erityisesti vuosina 2019–2021.<sup>20</sup>

Tiktokin emoyhtiö Bytedance on ennen muuta tekoäly-yritys. Sen ensimmäisiä tuotteita vuonna 2012 oli kiinalaisten uutisten suosittelusovellus Toutiao, joka perustuu koneoppimista ja luonnollisen kielen prosessointia hyödyntävään käyttäjäkohtaisesti personoituun suosittelualgoritmiin. Vuonna 2015 sovellukseen lisättiin lyhytvideot, ja seuraavana vuonna Toutiao oli jo Kiinan suosituin lyhytvideopalvelu.<sup>21</sup>

**Youtube on ollut pioneeri tekoälytoimintojen kehittämisessä.**

Toisin kuin monella muulla somepalvelulla, Bytedancella oli valmiina tehokas suosittelualgoritmi sen julkaistaessa Douyinin ja Tiktokin. On hyvä huomata, että Tiktokin "keksintö" ei ollut lyhytvideot sisältömuotona, vaan nimenomaan suosittelualgoritmi, joka onnistui vangitsemaan käyttäjien mielenkiinnon. Tuolloin oli jo monia laajasti käytettyjä lyhytvideosovelluksia kuten Vine (2012-2017) ja Snapchat, johon videomuotoiset *snapit* tulivat vuonna 2012 ja *storyt* 2013.<sup>22 23</sup> Tiktok yhdisti julkisiin lyhytvideoihin profilointiin perustuvan tekoälyalgoritmin, joka suosittelee datan perusteella käyttäjiä kiinnostavia videoita.

**Tiktokin "keksintö" ei ollut lyhytvideot sisältömuotona, vaan suosittelualgoritmi, joka onnistui vangitsemaan käyttäjien mielenkiinnon.**

Tiktokin ydin on algoritmin suosituksista muodostuva Sinulle-syöte (*For You Page*). Sovelluksen tyyppillinen käyttötapa on nopeaa syötteen selaamista ja kiinnostavien videoiden katselua. Koska katselupäätökset tapahtuvat videoiden alkukuvan, otsikon ja alun perusteella, visuaalinen kiinnostavuus ja huomion herättäminen ovat keskeisessä roolissa. Tätä korostaa se, että Tiktokin algoritmi ei perustu moneen muun somepalvelun tavoin siihen, mitä julkaisi-

joita käyttäjä on ottanut seurantaan, vaan siihen, mitä aiheita ja millaisia videoita käyttäjä on aiemmin katsonut.

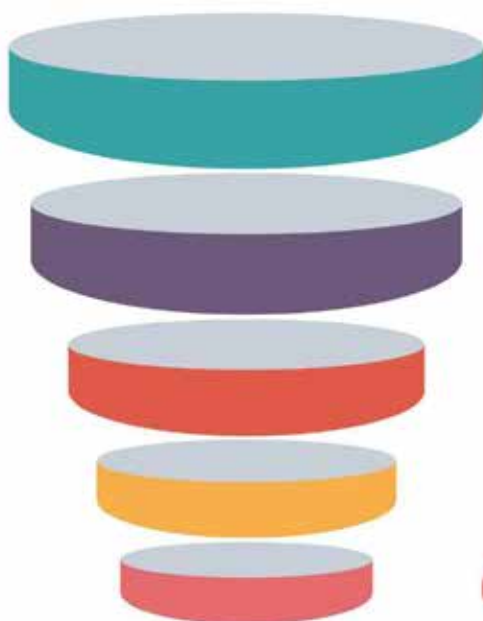
Tiktokin mukaan videoiden suositteluun Sinulle-syötteessä vaikuttaa muun muassa seuraavat asiat:<sup>24 25</sup>

- **Käyttäjän vuorovaikutukset:** tykätyt, jaetut, kommentoidut, katsotut ja ohitetut videot sekä seuratut tilit.
- **Videoiden tiedot:** äänet, hashtagit, kuvaukset, katselumäärät ja julkaisumaat.
- **Käyttäjätiedot:** laiteasetukset, kieli, sijainti, aikavyöhyke ja päivä sekä laitetyyppi.

Tiktok-sovelluksen datankeruu on vertailujen perusteella muihin somepalveluihin verrattuna hyvin laajaa. Tiktokin datankeräyksen voi jakaa viiteen tasoon oheisen kuvan mukaisesti:<sup>26</sup>

1. Käyttäjän itsestään antamat tiedot.
2. Käyttäjän muista ihmisistä antamat tiedot.
3. Automaattisesti kerätyt tekniset tiedot.
4. Muista lähteistä kerätyt tiedot.
5. Datasta johdetut tiedot.

Käyttäjistä kerättyä dataa ja videoiden tietoja vertaamalla jokaiselle videolle määritellään sen toden-



**01 Käyttäjän itsestään antamat tiedot**  
• Profiilitiedot • Puhelinnumero • Sähköpostiosoite  
• Sijaintitiedot • Jaetut sisällöt • Toiminta alustalla

**02 Käyttäjän muista ihmisistä antamat tiedot**  
• Laitteeseen tallennetut yhteydet • Kalenterin sisältö  
• Sosiaaliset verkostot • Jaettujen linkkien tiedot

**03 Automaattisesti kerätyt tekniset tiedot**  
• Laitteen tiedot • SIM-kortin tiedot • Verkkoyhteydet  
• Laitetunnisteet • Evästeet ja muut seurantatekniikat

**04 Muista lähteistä kerätyt tiedot**  
• Mainos- ja mittausdata • Kumppaneilta saadut tiedot  
• Seurantapikselin tiedot muista sovelluksista ja nettisivustoista  
• Julkisista lähteistä ja muilta tahoilta kerätyt tiedot

**05 Datasta johdetut tiedot**  
• Sukupuoli • Ikäryhmä • Käyttäjän tunnistaminen eri laitteilla  
• Kuvista, videoista ja äänistä tunnistetut asiat (esineet, maisemat, puhe)  
• Datan perusteella päätellyt kiinnostuksen kohteet

Harto Pönkä, 25.3.2024

**Tiktokin datankeräyksen tasot**

näköinen kiinnostavuus käyttäjälle. Eri tekijöitä painotetaan eri tavoilla. Esimerkiksi videon katselu alusta loppuun on vahva indikaattori siitä, että käyttäjä on kiinnostunut tietyn aiheen sisällöistä. Pelkästään se, että julkaisijalla on paljon seuraajia, ei nosta hänen videoitaan suosittelujärjestelmässä muiden edelle. Sosiaalisella verkostolla eli seuraamissuhteilla ei ole suurta merkitystä Tiktokin algoritmin toiminnassa. Tiktokin algoritmia voi luonnehtia kiinnostusverkoston ohjaamaksi suosittelujärjestelmäksi.

Tiktokin algoritmi on hyvin reaktiivinen: käyttäjän toiminta alustalla vaikuttaa nopeasti hänelle jatkossa näytettäviin videoihin. Tämän ansiosta Tiktok on käyttäjilleen hyvin koukuttava. Vuonna 2024 Yhdysvalloissa Tiktokia vastaan nostetuista oikeuskanteista vuotaneiden yhtiön sisäisten asiakirjojen mukaan käyttäjät saattoivat koukuttua sovelluksen käyttöön 35 minuutissa sekä ajautua algoritmin luomaan suodatinkuplaan jo 20 minuutissa.<sup>27</sup>

## Lyhytvideot kiinnostavat erityisesti nuoria

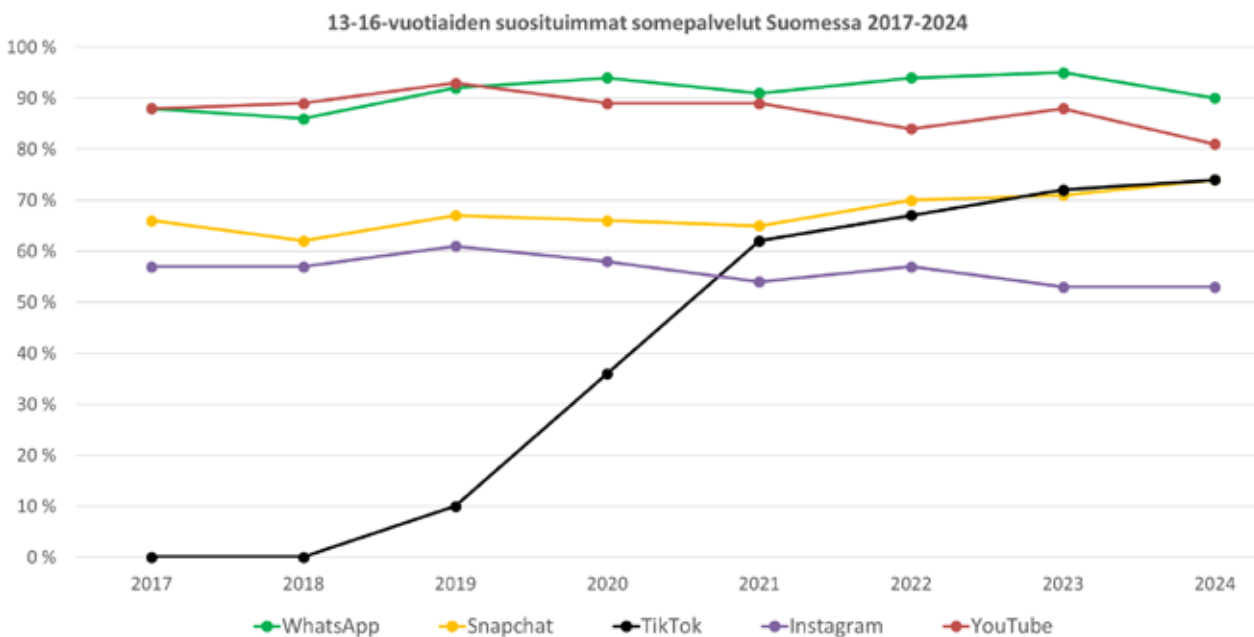
Tiktokin saavuttama maailmanlaajuinen suosio on määrittänyt viime vuosina sosiaalisen median palvelujen kehitysaskelia. Kuten useiden muiden somepalvelujen kohdalla, myös Tiktokin käyttäjämäärän kas-

vu perustui aluksi erityisesti lapsiin ja nuoriin, jotka omaksuivat pian uuden sovelluksen käytön.

Ennen Tiktokin yleistymistä nuorten suosituimmat sosiaalisen median palvelut olivat Suomessa Whatsapp, Youtube, Snapchat ja Instagram. Whatsappin ja Snapchatin suosio on perustunut pääasiassa käyttäjien välisiin pikaviesteihin ja ryhmiin, Youtuben videosisältöihin ja Instagramin kuvasisältöihin. Tiktokin lyhytvideot tarjosivat aiempiin somepalveluihin verrattuna uudenlaista sisältöä, ja se levisi suomalaisnuorten käyttöön nopeasti vuodesta 2019 lähtien. Vuoteen 2021 mennessä Tiktok oli jo 13-16-vuotiaiden keskuudessa käytetympi kuin Instagram ja tasoissa Snapchatin kanssa. Tiktokin tulo markkinoille ei silti näytä juuri vähentäneen muiden suosittujen somepalvelujen käyttöä nuorilla.<sup>28</sup>

Tiktokin suosio ei ole jäänyt muilta sosiaalisen median jäteiltä huomaamatta. Meta julkaisi Instagramin Reels-lyhytvideot elokuussa 2020 ja Youtuben Shorts-videot heinäkuussa 2021. Tiktokia voi pitää videopalveluna suurimpana haastajana juuri Instagramille ja Youtubelle - erityisesti nuorten käyttäjien keskuudessa. Siksi on ymmärrettävää, että ne pyrkivät tarjoamaan Tiktokia vastaavia lyhytvideoita.

Lyhytvideopalvelut ovat muuttaneet ja muuttavat edelleen sosiaalisen median käyttötottumuksia. Tämä



Datalähde: DNA, Koululaistutkimus, 2017-2024, käyttö päivittäin, lähes päivittäin tai useita kertoja viikossa, kuva: Harjo Pörkkö, 30.12.2024.

13-16-vuotiaiden suosituimmat somepalvelut Suomessa 2017-2024

näkyä esimerkiksi siinä, että lyhytvideoista on tullut vain muutamassa vuodessa monissa maissa suosittu uutisten seurantamuoto kuin pitkistä videoista tai suorista videolähetyksistä. Reuters instituutin tutkimuksen (2024) mukaan uutisvideoita katsotaan maailmanlaajuisesti eniten Youtuben, Facebookin, Instagramin ja Tiktokin kautta. Alle 35-vuotiaiden suosiossa ovat erityisesti Instagram ja Tiktok. Tiktokin merkitys uutiskanava korostuu myös globaalin etelän maissa.<sup>29</sup>

Uutisten seurantaan liittyy kysymys, onko eri kanalien kautta saatujen uutisten luotettavuudessa eroa. Useiden kyselyjen mukaan Tiktokin käyttäjät kokevat usein sen kautta saadut uutiset epäluotettaviksi. Reuters instituutin kyselyssä Tiktokissa uutisten luotettavuuden varmistamista pidettiin useimmin vaikeana. Sen jälkeen sijoituivat X, Facebook ja Instagram. Suomen osalta tulokset olivat samansuuntaisia kuin kyselyyn osallistuvissa maissa keskimäärin.<sup>30</sup>

Suomessa Tiktokin ja lyhytvideobuumin vaikutukset ovat näkyneet nopeasti. Vuoden 2024 alussa julkaistun kyselyn mukaan Tiktokista oli tullut 13–18-vuotiaiden suomalaisnuorten suosituin uutiskanava ja 33 % koki saavansa sieltä kaiken tarvitsemansa uutistiedon. Toiseksi suosituin uutiskanava olivat iltapäivälehtien verkkosivut ja kolmanneksi Instagram. Valtaosa vastaajista (56 %) toivoi saavansa uutiset mieluiten lyhyinä videoina.<sup>31</sup> Kyse on nopeasta muutoksesta, jonka seurauksena nuorten mediankäyttö on hyvin erilaista kuin valtaosalla aikuisväestöllä. On syytä olla huolissaan siitä, että Tiktokin käyttäjästä suhteellisesti suurin osuus (35 %) ei osannut sanoa, ovatko he kohdanneet alustalla disinformaatiota.<sup>32</sup> Tämä kertoo sekä nuorten sosiaalisen median käyttäjien digitaalisen informaatiolukutaidon tarpeesta että disinformaation havaitsemisen vaikeudesta juuri lyhytvideopalvelussa.

## Dataohjattujen algoritmien valta kasvaa

Vaikka Tiktokin näkyvin vaikutus on lyhytvideoiden yleistyminen, on hyvä muistaa, että sen menestyksen salaisuus ei ole lyhytvideot sinänsä, vaan tehokas suosittelualgoritmi. Lisäksi kyse on siitä, kuinka suuressa osassa algoritmien sisältösuositukset ovat palvelun käytössä.

Tiktokin – ja sitä aiemmin myös Youtuben – menestys on osoittanut, että profilointiin ja kiinnostusverkostoon perustuva tekoälyä hyödyntävä suosittelualgoritmi saattaa olla tehokkaampi käyttäjien mielenkiinnon vangitsemisessa kuin sosiaaliseen verkostoon ja yhteistoiminnalliseen suodatukseen perustuva algoritmi. Tiktokin algoritmista käyttäjien välillä sosiaalisilla suhteilla ei ole juuri merkitystä. Tässä on merkittävä ero varsinkin Facebookin, Instagramin ja X:n (entisen Twitterin) algoritmeihin verrattuna, jotka ovat rakentuneet alun perin käyttäjien sosiaalisen verkoston varaan.

Meta on kertonut avoimesti suosittelualgoritmien kehityksestä. Vastauksena Tiktokin kilpailuun Meta on panostanut viime vuosina tekoälyn käyttöön muun muassa Instagram Reelsin eli kelojen algoritmista. Vuoden 2021 alussa Meta kertoi kehittäneensä Reelsiä varten videoiden äänen ja kuvan analyysiin perustuvan jatkuvan itseohjautuvan oppimisen tekoälymallin.

Videoiden kuvan- ja puheentunnistuksen tulokset yhdistetään niiden otsikoiden ja kuvaustekstien analyysiin, jonka perusteella tekoälymalli pystyy muodostamaan aiempaa tarkempia videosuosituksia, jotka vastaavat käyttäjän kiinnostuksen kohteita. Tiktokin tapaan myös Instagram kerää huomattavan määrän profiointidataa eli käyttäjän toimintaan liittyviä signaaleja tämän mieltymysten päättelemiseksi.<sup>33 34</sup>

Meta on lisännyt profiointidatan käyttöä myös Facebookin syötteen algoritmista. Tämä näkyy siinä, algoritmin syötteeseen valitsemista julkaisuista yhä useampi on niin sanottuja yhdistämättömiä julkaisuja eli sellaisten julkaisijoiden tekemiä, joita käyttäjät eivät seuraa. Vielä vuonna 2021 vain noin 12 % syötteen julkaisuista oli keskimäärin ei-seuratuilta tahoilta, mutta vuonna 2024 lukema oli noussut jo noin 32 %:iin. Samalla varsinkin Facebook-kavereiden julkaisuja näytetään syötteessä yhä vähemmän. Toisin sanoen käyttäjien valinnoilla ja sosiaalisilla suhteilla on yhä vähemmän vaikutusta siihen, mitä julkaisuja he Facebookissa näkevät.<sup>35</sup>

On kiinnostava kysymys, missä määrin somepalvelujen algoritmit vastaavat käyttäjien tarpeisiin.

**Lyhytvideopalvelut ovat muuttaneet ja muuttavat edelleen sosiaalisen median käyttötottumuksia.**

Erään vastauksen tähän tarjoaa Taylorin ja Choin tutkimus, jossa selvitettiin, miten eri somepalvelujen sisältö vastasi käyttäjien henkilökohtaisia toiveita. Osallistajat arvioivat Facebookin, Instagramin, Twitterin ja Tiktokin algoritmien toimintaa yhteensä 15 väitteen perusteella.

Kahdeksan väitteistä liittyi algoritmin toivottuun toimintaan ja seitsemän ei-toivottuun. Tulosten perusteella Tiktokin algoritmin valitseman sisällön katsottiin vahvistavan ja vastaavan osallistujien tavoitteita useammin kuin Facebookin, Instagramin ja Twitterin. Facebookin algoritmin koettiin tarjoavan eniten käyttäjien tavoitteita vastaamattomia suosituksia. Tutkimus tehtiin vuosina 2021-2022. eli ennen kuin Facebook lisäsi ei-seurattujen julkaisujen

osuutta algoritmin tekemisissä suosituksissa.<sup>36</sup> Toisaalta on hyvä huomata, että algoritmien toimintaan perustuvaan tutkimukseen osallistuminen edellyttää melko kehittyntä algoritmifietoisuutta ja algoritmilukutaitoa, jotta osallistajat pystyvät

**Tekoälyä hyödyntävillä hyperpersonoiduilla suosittelualgoritmeilla on yhä suurempi valta siihen, mitä näemme eri digialustoilla.**

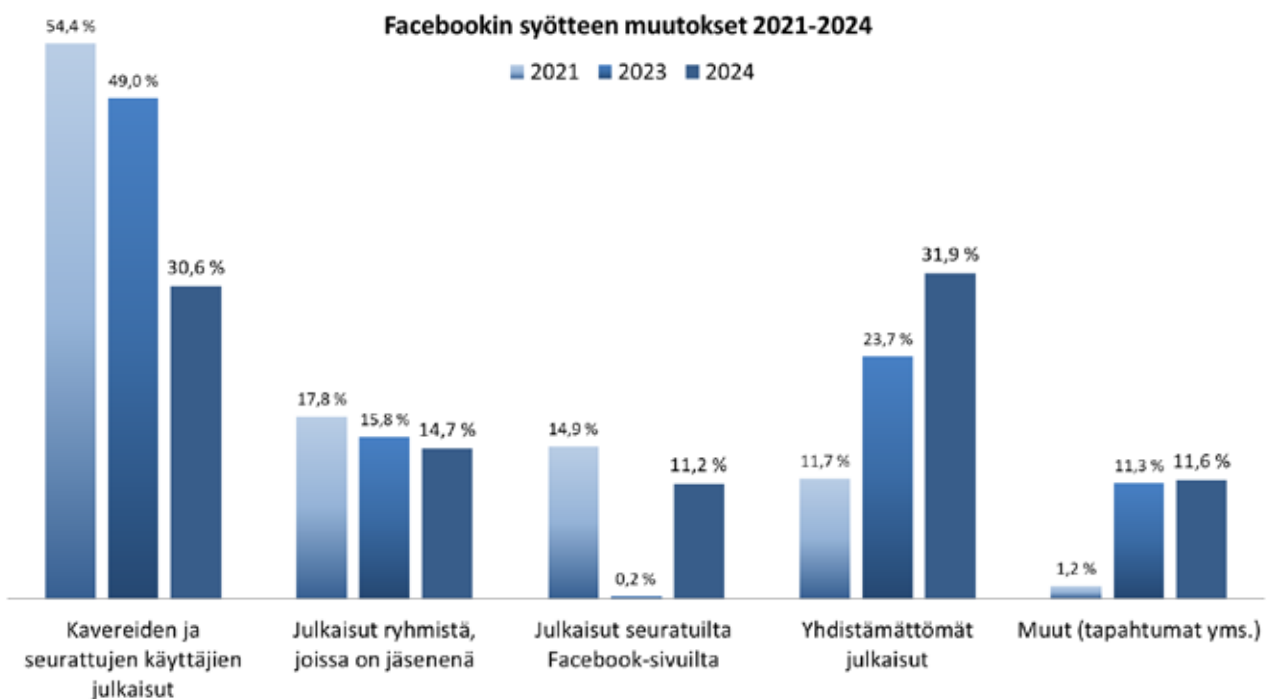
vertailemaan algoritmien toimintaa eri sovelluksissa.

Suosittelualgoritmien kehityksen viime vuosien trendin voi tiivistää siten, että dataohjatut algoritmit saavat entistä suuremman sijan verrattuna sosiaalisesti ohjattuihin algoritmeihin. Tämän voi odottaa muuttavan sosiaalisen median käyttötapoja entisestään lähitulevaisuudessa. Samalla dataohjatut tekoälypohjaiset algoritmit tulevat vaikuttamaan yhä voimakkaammin miljardien sosiaalisen median käyttäjien toimintaan niin yksilö- kuin yhteisötasolla.<sup>37</sup>

Tekoälyä hyödyntävät hyperpersonoidut suosittelualgoritmit merkitsevät sitä, että käyttäjien sijainta algoritmeilla on yhä suurempi valta siihen, mitä näemme eri sosiaalisen median palveluissa ja muilla digialustoilla. Loppujen lopuksi algoritmeja kehitetään alustojen omistajien tavoitteiden mukaan, ei käyttäjien. Toisaalta edellä mainittu eri somepalvelujen algoritmeja vertaileva tutkimus antaa viitteitä siitä, että dataohjatut algoritmit voivat vastata käyttäjien tarpeita paremmin kuin sosiaalisesti ohjatut.

## Algoritmien sääntely puree huonosti

Digialustojen vaikutukset käyttäjiin eivät rajoitu käyttökokemukseen sinänsä. Samalla on arvioitava esimerkiksi alustojen tekemän datankeräyksen vaiku-



Datalähde: Meta, Transparency Center, Widely Viewed Content Report 2021 Q3, 2023 Q3 ja 2024 Q3, yhdysvaltalaiset käyttäjät, <https://transparency.fb.com/fi-fi/data/widely-viewed-content-report/> Kuva: Harto Pönkä, 9.12.2024.

### Facebookin syötteen muutokset 2021-2024

tusta yksityisyyteen, algoritmien suosittelujen sisällyksen totuudenmukaisuutta, kykyä torjua vahingollista sisältöä ja vihapuhetta sekä lopulta vaikutusta käyttäjien kokonaisvaltaiseen hyvinvointiin. Tähän liittyy myös monet EU:n asetukset kuten yleinen tietosuoja-asetus (GDPR), digipalveluasetus (DSA) ja tekoälyasetus (AI act). Vuodesta 2018 lähtien sovelletulla tietosuoja-asetuksella on ollut vaikutuksia siihen, miten digijäitit keräävät ja käyttävät käyttäjien dataa. Esimerkiksi Meta ja Tiktok ovat saaneet satojen miljoonien eurojen GDPR-sanktiot lasten henkilötietojen käsittelyyn liittyvien puutteiden vuoksi.<sup>38</sup>

Digipalveluasetuksen soveltaminen alkoi helmikuussa 2024, ja se toi digitaalisten palvelujen käyttäjille useita uusia oikeuksia. Asetus kieltää mainosten kohdentamisen erityisten henkilötietojen kuten terveystietojen, poliittisten mielipiteiden, etnisen alkuperän tai vakaumuksen perusteella. Lisäksi alaikäisille ei saa kohdistaa mainoksia profiloinnin perusteella.<sup>39</sup>

Digipalveluasetus edellyttää, että verkkopalvelut kertovat avoimesti niiden suosittelujärjestelmien toiminnasta. Tietoa eri somepalvelujen algoritmien toiminnasta onkin saatavilla runsaasti tietoa. Samalla on todettava, että tieto on monilta osin puutteellista ja sattumanvaraista. Esimerkiksi Meta julkaisee runsaasti tietoa algoritmien toimintaperiaatteista, mutta vaikkapa Instagramin ja Threadsin syötteiden painoarvoista ja toteutuneista sisältömääristä ei juuri kerrota. Algoritmien toimintaa selvittävillä valaisevimpiä tietolähteitä ovat edelleen tietovuodot, tutkimukset ja käytännön eksperimentit.

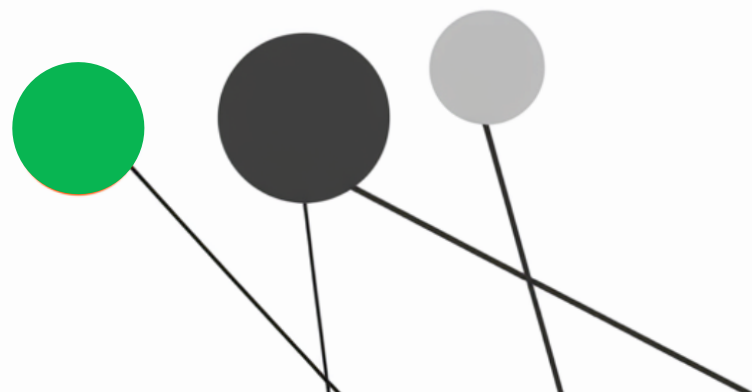
Digipalveluasetus toi suurille verkkoalustoille velvollisuuden tarjota suosittelujärjestelmälle vaihtoehto, joka ei perustu käyttäjien profilointiin. Oheiseen taulukkoon on koottu yhteenveto Facebookin, Instagramin, Youtuben, Tiktokin ja X:n algoritmien normaalista toiminnasta sekä niiden tarjoamista vaihtoehdoista profilointiin perustuvalla algoritmilta.

Esimerkiksi Youtuben käyttö onnistuu edelleen kohtalaisen kätevästi ottamalla seurantaan kiinnostavia tahoja. Samoin on Facebookin, Instagramin ja X:n suhteen: kaikissa niissä on mahdollista katsoa, mitä sosiaalinen verkosto on viime aikoina julkaissut. Sen sijaan Tiktokin vaihtoehto tekoälyn ohjaamalle Sinulle-syötteelle on outo: käyttäjälle näytetään silloin videoita, jotka ovat yleisesti suosittuja hänen alueellaan.<sup>40</sup> Käytännössä Tiktokin vaihtoehto on satumanvarainen syöte, joka tuskin kiinnostaa ketään. Näin se täyttää DSA:n vaatimuksen, mutta hyöty käyttäjille lähestyy nollaa.

Tiktok on muutenkin varoittava esimerkki sovelluksesta, joka sanoo julkisesti täyttävänsä digipalveluasetuksen vaatimukset, mutta jonka käytännön toimenpiteet eivät tarjoa käyttäjille niitä hyötyjä, joita asetuksella on tavoiteltu. Tiktokilla on ollut muun muassa isoja puutteita laittoman sisällön poistamisessa ja alaikäisten käyttäjien estämisessä. Lisäksi digipalveluasetuksen avoimuusvaatimukset ovat jokseenkin hyödyttömiä, mikäli yhtiön laatimien raporttien totuudenmukaisuutta ei voida varmistaa.<sup>41</sup>

	Facebook	Instagram	Youtube	Tiktok	X
<b>Algoritmin valitsemat julkaisut käyttäjän seuraamilta tunnuksilta</b>	Noin 68 %	60-70 %	Vähäinen	Vähäinen	50 %
<b>Algoritmin suositukset julkaisijoilta, joita käyttäjä ei seuraa</b>	Noin 32 %	30-40 %	Jopa 100 %	Jopa 100 %	50 %
<b>Koneoppiminen algoritmin suosituksissa</b>	2011	2016	2016	2016	2016
<b>Vaihtoehtoinen syöte</b>	Seurattujen julkaisut aikajärjestyksessä	Seurattujen julkaisut aikajärjestyksessä	Tilattujen kanavien julkaisut aikajärjestyksessä	Suosittujen julkaisut käyttäjän alueelta	Seurattujen julkaisut aikajärjestyksessä

- 1 Wikipedia. (28.12.2024). Recommender system, [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Recommender\\_system&oldid=1265732754](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Recommender_system&oldid=1265732754)
- 2 Wikipedia. (12.12.2024). Collaborative filtering, [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Collaborative\\_filtering&oldid=1262596993](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Collaborative_filtering&oldid=1262596993)
- 3 TikTok. (19.6.2020). How TikTok recommends videos #ForYou, <https://newsroom.tiktok.com/en-gb/how-tiktok-recommends-videos-for-you-eu>
- 4 McGee, M. (16.8.2013). EdgeRank Is Dead, Facebook's News Feed Algorithm Now Has Close To 100K Weight Factors <https://martech.org/edgerank-is-dead-facebooks-news-feed-algorithm-now-has-close-to-100k-weight-factors/>
- 5 Facebook. (27.4.2009). Facebook press room, saatavissa Archive.org-palvelun kautta, <https://web.archive.org/web/20090427160416/http://www.facebook.com/press/info.php?statistics>
- 6 Wallaroo. (2024). Facebook News Feed Algorithm History, viitattu 9.12.2024, <https://wallaroomedia.com/facebook-newsfeed-algorithm-history/#one>
- 7 McGee, M. (16.8.2013). EdgeRank Is Dead: Facebook's News Feed Algorithm Now Has Close To 100K Weight Factors, <https://martech.org/edgerank-is-dead-facebooks-news-feed-algorithm-now-has-close-to-100k-weight-factors/>
- 8 McGee, M. (16.8.2013). EdgeRank Is Dead: Facebook's News Feed Algorithm Now Has Close To 100K Weight Factors, <https://martech.org/edgerank-is-dead-facebooks-news-feed-algorithm-now-has-close-to-100k-weight-factors/>
- 9 Pönkä, H. (31.8.2016). Facebook meni rikki, <https://harto.wordpress.com/2016/08/31/facebook-meni-riikki/>
- 10 Pönkä, H. (31.10.2021). Infografiikka: Facebookin viha-reaktio ja algoritmin muutokset, <https://harto.wordpress.com/2021/10/31/infografiikka-facebookin-viha-reaktio-ja-algoritmin-muutokset/>
- 11 Owen, L. (15.4.2019). One year in, Facebook's big algorithm change has spurred an angry, Fox News-dominated – and very engaged! – News Feed, <https://www.niemanlab.org/2019/03/one-year-in-facebooks-big-algorithm-change-has-spurred-an-angry-fox-news-dominated-and-very-engaged-news-feed/>
- 12 Knuutila, A. & Laaksonen, S-M. (2020). Viraali vihaiisuus ja tahmea nauru: tunteet ja algoritmit digitaalisessa vaalikampanjoinnissa, julkaisussa S Borg, E Kestilä-Kekkonen & H Wass (toim), Poliittikan ilmastomuutos: Eduskuntavaalitutkimus 2019. Oikeusministeriön julkaisuja. Selvityksiä ja ohjeita , Nro 2020-5, Oikeusministeriö, <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162429>
- 13 Meta. (2024). Facebook Transparency Center, Widely viewed content report: What People See on Facebook, Q3 2024, viitattu 11.12.2024, <https://transparency.meta.com/fi-fi/data/widely-viewed-content-report/>
- 14 Baluja, S., Seth, R., Sivakumar, D., Jing, Y., Yagnik, J., Kumar, S., Ravichandran, D. & Aly, M. (2008). Video suggestion and discovery for youtube: taking random walks through the view graph, <https://static.googleusercontent.com/media/research.google.com/fi//pubs/archive/34407.pdf>
- 15 Wikipedia. (28.12.2024). Recommender system, [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Recommender\\_system&oldid=1265732754](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Recommender_system&oldid=1265732754)
- 16 Youtube. (4.12.2009). Automatic Captioning in YouTube, <https://research.google/blog/automatic-captioning-in-youtube/>
- 17 Le, Q. V. (2013). Building high-level features using large scale unsupervised learning, <https://ieeexplore.ieee.org/document/6639343>
- 18 Youtube. (15.9.2021). On YouTube's recommendation system, <https://blog.youtube/inside-youtube/on-youtubes-recommendation-system/>
- 19 YouTube. (n.d.). Videosuositukset: Miten YouTuben suositusjärjestelmä toimii?, viitattu 11.12.2024, [https://www.youtube.com/intl/ALL\\_fi/howyoutubeworks/product-features/recommendations/#signals-used-to-recommend-content](https://www.youtube.com/intl/ALL_fi/howyoutubeworks/product-features/recommendations/#signals-used-to-recommend-content)
- 20 Wikipedia. (31.12.2024). TikTok, <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=TikTok&oldid=1266416079>
- 21 Wikipedia. (7.9.2024). Toutiao, <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Toutiao&oldid=1244468033>
- 22 Wikipedia. (26.12.2024). Snapchat, <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Snapchat&oldid=1265349499>
- 23 Wikipedia. (21.11.2024). Vine (service), [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Vine\\_\(service\)&oldid=1258710466](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Vine_(service)&oldid=1258710466)
- 24 TikTok. (19.6.2020). How TikTok recommends videos #ForYou, <https://newsroom.tiktok.com/en-gb/how-tiktok-recommends-videos-for-you-eu>
- 25 TikTok. (n.d.). Näin TikTok suosittelee sisältöä, viitattu 15.12.2024, <https://support.tiktok.com/fi/using-tiktok/exploring-videos/how-tiktok-recommends-content>
- 26 Pönkä, H. (29.4.2024). Uusi selvitys TikTokin riskeistä ja raportti TikTokin Kiina-yhteyksistä, <https://harto.wordpress.com/2024/04/29/uusi-selvitys-tiktokin-riskeista-ja-raportti-tiktokin-kiina-yhteyksista/>
- 27 NPR. (11.10.2024). TikTok executives know about app's effect on teens, lawsuit documents allege, <https://www.npr.org/2024/10/11/g-si-27676/tiktok-redacted-documents-in-teen-safety-lawsuit-revealed>
- 28 DNA. (n.d.). koululaistutkimukset vuosilta 2017-2024, viitattu 28.12.2024, <https://corporate.dna.fi/medialle/dnan-tutkimukset/>
- 29 Reuters Institute. (2024). Digital News Report 2024, <https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/digital-news-report/2024>
- 30 Reuters Institute. (2024). Digital News Report 2024, <https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/digital-news-report/2024>
- 31 Uutismedian liitto. (29.1.2024). Uutisten viikon tutkimus: Tiktok on noussut nuorten tärkeimmäksi uutiskanavaksi, kiinnostus omaan elämään liittyviin uutisiin kasvussa, <https://www.uutismediat.fi/gjanakohtaista/uutisten-viikon-tutkimus-tiktok-on-noussut-nuorten-tarkeimmaksi-uutiskanavaksi-kiinnostus-omaan-elamaan-liittyviin-uutisiin-kaavussa/>
- 32 Grönlund, M., Horowitz, M. & Lehtisaari, K. (22.1.2024). Luottamusta rakentamassa, luottamusta kokemassa: Mediapäätäjien ja journalistien yleisöjen näkemyksiä, DECA-hanke, [https://cdn.prod.website-files.com/64123799970e0ddca93c317a/65af9e00c156d47a2e021807\\_Luottamusta%20rakentamassa%2C%20luottamusta%20kokemassa\\_taitettu\\_FINAL.pdf](https://cdn.prod.website-files.com/64123799970e0ddca93c317a/65af9e00c156d47a2e021807_Luottamusta%20rakentamassa%2C%20luottamusta%20kokemassa_taitettu_FINAL.pdf)
- 33 Meta. (12.3.2021). Learning from videos to understand the world, <https://ai.meta.com/blog/learning-from-videos-to-understand-the-world/>
- 34 Meta. (13.12.2024). Instagram Reels Chaining -tekoälyjärjestelmä, <https://transparency.meta.com/features/explaining-ranking/ig-reels-chaining/>
- 35 Meta. (2024). Facebook Transparency Center, Widely viewed content report: What People See on Facebook, Q3 2024, viitattu 11.12.2024, <https://transparency.meta.com/fi-fi/data/widely-viewed-content-report/>
- 36 Taylor, S. H. & ja Choi, M. (2022). An Initial Conceptualization of Algorithm Responsiveness: Comparing Perceptions of Algorithms Across Social Media Platforms, <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/20563051221144322>
- 37 Stone, S. (19.10.2023). Mastering Social Media Algorithms: The Interest Graph vs the Social Graph, <https://www.theshelf.com/the-blog/social-media-algorithms-interest-graph-vs-social-graph/>
- 38 CMS LawTax. (n.d.). GDPR Enforcement Tracker, viitattu 30.12.2024, <https://www.enforcementtracker.com/>
- 39 Euroopan komissio. (n.d.). EU:n digipalvelusäädös, viitattu 30.12.2024, [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/digital-services-act\\_fi](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/digital-services-act_fi)
- 40 Sitra. (3.4.2024). Näin kytket suosittelualgoritmit pois päältä suurissa some-palveluissa, <https://www.sitra.fi/artikkelit/nain-kytket-algoritmit-pois-paalta-suurissa-somepalveluissa/>
- 41 Pönkä, H. & Mikko, S. (28.10.2024). Mitä hyötyä digipalvelusäädöksestä on diginatiiville? Tarkastelussa Tiktok, Faktabaari





# 16. Tekoäly – uhka vai mahdollisuus demokratialle?

MINNA ASLAMA HOROWITZ, HELSINGIN YLIOPISTO

**UHKA VAI MAHDOLLISUUS?** Generatiivisen tekoälyn, kuten muidenkin tekoälyn tyyppien ja sovellusten osalta vastaus on: sekä että. Tätä mieltä on kaikesta teknologiasta ollut jo 1980-luvulla teknologiahistorian professori Melvin Kranzberg, jonka mukaan on jopa nimetty Kranzbergin laki: mikään teknologia ei ole hyvää tai pahaa, muttei myöskään neutraalia. Kaikki riippuu siitä miten, missä kontekstissa ja missä tarkoituksessa teknologiaa käytetään.<sup>1</sup>

Tämä on hyvä pitää mielessä, kun eteen tulee tekoälystä joko hurjia uhkakuvia tai ylistäviä arviota. Samaa mieltä on myös GenAI itse.

Kun generatiivisen tekoälyn sovellukselle ChatGPT:lle asettaa otsikon kysymyksen, se vastaa seuraavasti:

**ChatGPT muistuttaa siitä, ettei kaikilla ole pääsyä käyttämään tekoälyä, saatikka kykyä siihen. Tekoäly voi myös helposti tuottaa propagandaa ja disinformaatiota ja monin tavoin manipuloida mielipiteitämme. Emme myöskään tiedä, millä periaatteilla erilaiset tekoälysovellukset toimivat.**

**Toisaalta ChatGPT osaa listata itsestään paljon hyvää. Tekoälyn avulla kansalaiset saavat helpommin tietoa ja voivat aktivoitua. Tekoäly tarjoaa tukea päätöksenteolle esimerkiksi kehittämällä skenaarioita tai yksinkertaistamalla monimutkaisia tekstejä. Generatiivista tekoälyä voi käyttää osana työkaluja, joilla havaitaan ja torjutaan disinformaatiota verkossa.**

**Generatiivinen tekoäly voi lisäksi kirjata ja tarjota puolueettomia ja tasapainoisia näkökulmia kiistanalaisiin kysymyksiin ja siten edistää julkista keskustelua.**

Yllä kuvatut vastaukset kaikille avoin ChatGPT:n versio tuotti hetkessä niin englanniksi kuin suomeksi. On hieno juttu demokraattisen viestinnän näkökulmasta, kun informaatiota voidaan kääntää ennätysnopeasti eri kielille.

Toisaalta tiivistys uhkista ja mahdollisuuksista ei perkaa vaikutuksia tarkemmin niin kutsutun arvoketjun osalta. Ensinnäkin sovelluksen suunnittelussa voidaan pohtia, miten se vaikuttaa demokratiaan, esimerkiksi kansalaisten perusoikeuksiin. Toisekseen datan keruun tavat, datan laatu ja datan kouluttaminen voivat tapahtua eettisesti ja demokratiaa kunnioittaen – tai ei. Ja lopulta se, miten sovellusta käytetään, voi joko tukea tai murentaa demokratiaa.

## On haasteita, on mahdollisuuksia

ChatGPT:n vastaukset, vaikka totta sinällään, havainnollistavat generatiivisen tekoälyn suurimmat haasteet ja mahdollisuudet demokratialle. Käytännössä jokainen ChatGPT:n listaama positiivinen ominaisuus on paikkansapitävä, mutta sama ominaisuus voi olla myös ongelma.

Esimerkiksi: jos tekoäly on meille kelpo apu, on se sitä myös valheiden, propagandan ja vihapuheen tuottajille. Yhtä lailla: jos emme saa tietää, miten tekoäly toimii ja millaista dataa sovellus käyttää, emme voi täysin luottaa siihen, miten se neuvoo meitä tai vaikka lääketieteen diagnooseja saatikka poliittisia päätöksentekijöitä. Kranzbergin lakia voi siis soveltaa tekoölyyn: on haasteita, on mahdollisuuksia.

Vastaukset osoittavat myös sen, miten kapeasti ChatGPT mieltää sen ison, monimutkaisen käsitteen ja ne käytännöt, joita demokratiaksi kutsutaan. Se ohittaa näppärästi esimerkiksi yksityisyydensuojan ja profiloinnin vaikkapa kasvojen tunnistusteknologialla. Samoin tekoälyn taloudelliset tekijät (eli iso bisnes) ja niihin liittyvä epätasa-arvo jäävät maininnatta. Voimme esimerkiksi käyttää ChatGPT:n ilmaista sovellusta, mutta maksamalla saisimme parempaa palvelua.<sup>2</sup>

Demokratiaan kuuluu mahdollisuuksien mukaan työn kautta osallistuminen yhteiskuntaan, näin muistutetaan muun muassa YK:n ihmisoikeuksien yleismaailmallisessa julistuksessa.<sup>3</sup> Siltikään ChatGPT ei listaa yllä kuvatuissa vastauksissaan demokratian haasteiksi kaotavia työpaikkoja tai vaikkapa huolta tekijänoikeuksista.<sup>4</sup> Tekoäly ei myöskään muista mainita kestävään kehitykseen ja erityisesti energiankulutukseen liittyviä ongelmia, vaikka se on ennennäkemätön energiasyöppö.<sup>5</sup> Ympäristökysymykset lienevät keskeisiä nyky-yhteiskunnille – ja demokratialle.

Koska tekoäly on jo kaikkialla ja yhä laajemmin kaikkien käytössä, on eettisyydestä ja demokratiaa kunnioittavista periaatteista laadittu kymmeniä julistuksia sekä säädöksiä. Useimmissa pelätään riskejä – työntekijöille, yksityisyydelle, kansalliselle turvallisuudelle, talouskasvulle – mutta harvemmin niissä mainitaan tavallisten ihmisten oikeuksia ja mahdollisuuksia.<sup>6</sup>

## On aika vaatia oppeja

Kuitenkin, jos toista teknologia-ajattelijaa on uskominen, jokainen uusi teknologia muuttaa suhdettamme itseemme ja toisiimme.

Jo yli puoli vuosisataa sitten Marshall McLuhan huomioi, kuinka nuotiolla kerrottujen tarinoiden yhteisöllisyys muuttui kirjojen myötä yksilökeskeisemmäksi, niitä kun luettiin, jos osattiin, usein itsekseen. Sähköisen viestinnän aika synnytti McLuhanin mukaan uusheimolaisuuden, jossa samat tarinat yhdistävät yli maantieteellisten rajojen.<sup>7</sup> Some lienee osaltaan tästä malliesimerkki.

Rajattomia somessa saamamme tieto, kokemukset ja kontaktit eivät kuitenkaan ole, vaan algoritmit kaventavat maailmaamme verkossa (ks. Harto Pönkä, tämän oppaan luku 15). Tuottaako generatiivinen tekoäly jatkossa meille aivan uudenlaisia yhteisöjä ja yhteiskuntia? Demokratian kannalta hurjin uhkakuva on se, että elämme räätälöityjen ja aina myötäsukaisten AI-virtuaalikavereitten kanssa luottamatta elävässä elämässä mihinkään vastaanottamaamme informaatioon, saatikka toisiimme.

Siksi on aika vaatia, että kaikki saamme oppeja paitsi tekoälytaidoista myös sen yhteiskunnallisista vaikutuksista, ja että saamme kaikki vaikuttaa siihen, miten, missä, miksi ja ketkä generatiivista tekoälyä käyttävät.<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Melvin Kranzberg (1986) Technology and History: "Kranzberg's Laws". Technology and Culture, Vol. 27, No. 3 (Jul, 1986). <https://doi.org/10.2307/3105385>

<sup>2</sup> Ks. esim. <https://openai.com/chatgpt/pricing/>.

<sup>3</sup> Ks. UN Universal Declaration of Human Rights <https://www.un.org/en/about-us/universal-declaration-of-human-rights>; <https://um.fi/yk-n-ihmisoikeusjulistus>;

<sup>4</sup> Ks. esim. Generative AI Has an Intellectual Property Problem, <https://hbr.org/2023/04/generative-ai-has-an-intellectual-property-problem>; Tekoäly ja EU – myös tekoälyn on kunnioitettava tekijöiden oikeuksia. <https://www.teosto.fi/teostory/tekoaly-ja-eu-myos-tekoalyn-on-kunnioitettava-tekijoiden-oikeuksia/> ; e.g.,

<sup>5</sup> Ks. esim. AI has an environmental problem, <https://www.unep.org/news-and-stories/story/ai-has-environmental-problem-heres-what-world-can-do-about>; Googlen päästöt karkasivat käsistä tekoälyn vuoksi, <https://yle.fi/a/74-20098239>

<sup>6</sup> Ks. esim. EU:n tekoälysäädös (Regulation 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32024R1689>; World Economic Forumin The Presidio Recommendations <https://www.weforum.org/publications/the-presidio-recommendations-on-responsible-generative-ai/> ja YK:n korkean tason asiantuntijaryhmän raportti Governing AI for Humanity: Final Report. [https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/governing\\_ai\\_for\\_humanity\\_final\\_report\\_en.pdf](https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/governing_ai_for_humanity_final_report_en.pdf)

<sup>7</sup> Marshall McLuhan (1964/1994 3rd ed.) Understanding Media. The Extensions of Man. <https://mitpress.mit.edu/9780262631594/understanding-media/>

<sup>8</sup> Kirsi Hantula (tulossa 2025) Kuinka turvata tiedollisia oikeuksia tekoälyn aikakaudella? SITRA; myös e.g., Minna Horowitz, Hannu Nieminen, Katja Lehtisaari & Alessandro D'Arma (2024) Introduction. Epistemic Rights in the Era of Digital Disruption. Palgrave MacMillan. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-45976-4>

# 17. Tekoöly ja luovuus – riski vai mahdollisuus?

ARI HAASIO, SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

**LUOVUUS ON MONITAHONINEN** käsite, jolle ei ole olemassa yhtä yksiselitteistä määritelmää. Luovuuden voidaan yleisesti ottaen ajatella tarkoittavan jotain uutta, jolla on merkitystä.<sup>1</sup> Luovuus liittyy niin tieteeseen kuin taiteeseen, mutta se voi olla esimerkiksi osa liiketoimintaa esimerkiksi uusien, innovatiivisten toimintamallien muodossa tai kykynä ratkaista ongelmia uudella tavalla. Voidaankin sanoa, että luovuus on uuden näkökulman löytämistä tai keksimistä.

Mikä on tekoölyn panos ja kykeneekö se luovaan toimintaan? Vai onko kyse siitä, että tekoöly jopa kahlitsee luovuuttamme? Nykyiset tekoölysovellukset ovat kaikki esimerkkejä heikosta tekoölystä. Heikko eli kapea tekoöly voi tehdä vain ihmisen sille antamia tehtäviä, vahva tekoöly puolestaan kykenee itsenäiseen ajatteluun, kuten ihminen. Toistaiseksi vahvaa tekoölyä ei vielä ole onnistuttu kehittämään.<sup>2</sup>

Kun tekoölyn merkitystä ja mahdollisuuksia luovan työn edistäjänä tarkastellaan, on syytä erottaa, tarkoitammeko luovuudella tekoölyn väli-neellistä hyödyntämistä luovassa prosessissa vai tekoölyn tuottamia lopputuloksia, kuten sen tekemää kuvaa.

Tekoölyn hyödyistä ja haitoista puhuttaessa huomio kiinnittyy aina generatiiviseen tekoölyyn, jonka avulla voidaan tuottaa sisältöjä, kuten tekstiä ja kuvia. On hyvä muistaa, että generatiivinen tekoöly on vain yksi tekoölyn muoto. Tekoölyn eri sovellukset ovat osa arkeamme: auton kaistanvahti tai robotti-imuri ovat siitä esimerkkejä. Myös lääketiede hyödyntää tekoölyä esimerkiksi kirurgisissa operaatioissa.<sup>3</sup>

## Tekoölyn oma mielipide

Kysytään ensin ChatGPT:n mielipidettä siitä, kuinka se voi edistää luovaa prosessia.

**AH: Miten tekoöly voi edistää luovuutta?**

**ChatGPT: Inspiraation tarjoaminen: Tekoöly voi analysoida suuria määriä dataa, kuten taideteoksia, musiikkia tai kirjoja, ja ehdottaa uusia ideoita tai teemoja, jotka voivat inspiroida luovia ammattilaisia.**

**Työkaluna toimiminen: Tekoöly voi toimia apuna luovassa prosessissa esimerkiksi grafiikan, musiikin tai tekstin luomisessa. Se voi automaattisesti luoda luonnoksia tai melodioita, joita taiteilijat voivat kehittää edelleen.**

**Yhteistyö: Tekoäly voi olla yhteistyökumppani, jonka kanssa luovat henkilöt voivat vuorovaikuttaa. Tämä yhteistyö voi johtaa uusiin näkökulmiin ja innovaatioihin.**

Vastauksessaan tekoäly painottaa omaa välinearvoaan – tekoäly ei ole taiteilija tai tutkija vaan apuväline, jonka avulla luovaa työtä tekevä henkilö voi saada uusia ideoita, käsitellä isoja määriä dataa ja luonnostella asioita.

Itse asiassa ChatGPT on asian ytimessä. Jos käytämme tekoälyä harkiten ideoinnissa ja esimerkiksi oman projektimme luonnostelussa ja jäsentelyssä, se voi olla hyvä apuri. Isännäksi renkipoikaa ei kuitenkaan tule päästää. Siinä piilee vaara, vaikka houkutusta on suuri.

## Laiskuuden ylistys?

Tekeekö tekoäly meistä entistä laiskempia ja tyhmempiä? Emmekö enää vaivaa harmaita aivosolumme ongelman ratkaisemiseksi, tiedon hankkimiseksi tai uusien sisältöjen luomiseksi?

Esimerkiksi oppimisessa tekoälystä saattaa tulla ongelma: kun opiskelija teettää tehtävänsä tekoälyn avulla, heikkenevät oppimistulokset. Ongelmalähtöinen oppiminen on esimerkki oman luovuuden hyödyntämisestä oppimisessa. Jo nyt ChatGPT:n läpimurto on saanut opiskelijat turvautumaan tekoälyyn. Esimerkiksi ammattikorkeakoulun opinäytetöiden hahmottelussa käytetään tekoälyä ja lukiolaisista yhä suurempi osa tekee käännöstehtävät tekoälysovelluksia hyödyntäen. Tämä on useimmissa tapauksissa karhunpalvelus omalle oppimiselle ja luovalle ajattelulle.

Tekoälyn käytön houkuttimena toimii klassinen Zipfin laki eli vähimmän vaivan periaate: tieto hankitaan sieltä, mistä se saadaan helpoiten.<sup>4</sup>

## Ideoita ja näkemyksiä?

Jos ja kun tekoäly saattaa olla laiskan ihmisen tapan suoritua luovaa ajattelua ja ongelmanratkaisukykyä vaativasta tehtävästä, ei se välttämättä ole aina huono apulainen. Sillä on useita hyviä piirteitä, kuten laajojen datamassojen analysointikyky, joka mahdollistaa ihmiselle keskittymisen kognitiivisiin

prosesseihin rutiiniluontoisten toimintojen sijaan.

Yksi keskeinen osa luovaa prosessia kirjaa kirjoittaessa, tutkimuksessa tai opiskelussa on tiedonhankinta. Myös sillä saralla tekoäly saattaa olla hyödyllinen, mikäli lähteitä etsiessä ei tyydytä ChatGPT:n kaltaisiin, helposti hallusinoituja lähteitä tarjoaviin palveluihin. Tiedonhaun helpottamiseksi on kehitetty sitä varten suunniteltuja tekoälysovelluksia, kuten Itä-Suomen yliopistossa ja Haaga-Helican ammattikorkeakoulussa kokeiltavana ollut IrisAI.<sup>5</sup>

Testiryhmä suhtautui Irikseen hieman epäillen. Se löysi käyttökelpoisia lähteitä, mutta tiedontarvitsijat pohtivat hakutulosten kattavuutta. Jäikö jotain oleellista löytymättä, minkä informaattikko olisi löytänyt?

## Tekoäly ja kirjallisuus

Tekoäly on tuonut taiteilijoille välineitä ja mahdollisuuksia uudenlaisen taiteen tekemiseen. Hyvänä esimerkkinä tästä ovat erilaiset massiiviset videoveistokset. Generatiivinen tekoäly on puolestaan muuttanut tekstin tekemisen prosessia. Ensisijaisesti se on vaikuttanut esseiden ja erityyppisten tutkielmien kirjoittamiseen, mutta tekoälyn avulla tuotetut fiktiiviset aineistot ja tietokirjat ovat jo tätä päivää. Tulevaisuudessa niiden määrä tulee todennäköisesti kasvaan merkittävästi.

Tekoälyn avulla voidaan kirjoittaa kokonaisia romaaneja. Tunnetuimpia esimerkkejä on japanilaisen Rie Kudan tekoälyä hyödyntänyt ja Akutagawa-kirjallisuuspalkinnon vuonna 2023 voittanut teos *Tokyo-to Dojo-to* (engl. Tokyo Tower of Sympathy).<sup>6</sup> Markkinoilla on myös englanninkielisiä sovelluksia, jotka on tarkoitettu varta vasten tuottamaan kaunokirjallista tekstiä. Ihminen määrittelee genren ja eräitä muita taustamuuttujia, ja tekoäly tekee käsikirjoituksen. Nähdäkseni tällainen tekoälyn hyödyntäminen on kirjallisuuden kannalta vahingollista. Se tuottaa helposti kevyttä, kaavamaisista viihdettä. Tunteiden kuvaaminen ja analyttisyys eivät näissä teoksissa pääse esiin.

Esimerkiksi Sudowriten<sup>7</sup> avulla on helppoa kirjoittaa romaani: valitse genre, anna aihe ja Sudowrite

**Kirjoittaminen on kirjailijan työtä ja niin tulee olla vastakin.**

kirjoittaa 300 sanaa puolestasi. Se ehdottaa jatkoa ja voit valita ehdotuksista tai antaa omia vaihtoehtojasi. Lisäksi Sudowritessa on mahdollista valita tyyli antamalla jonkun kirjailijan kerrontatyylin esimerkiksi. Tekoälyä voi pyytää kirjoittamaan esimerkiksi samaan tyyliin kuin Agatha Christie. Tällöin se muotoilee lauseet ”christiemäisesti”.

Onko kirjan kirjoittaminen Sudowriten tai muun vastaavan sovelluksen avulla itse asiassa luovuutta? Tuottaako se monitasoisista, persoonallista ja pohdiskelevaa tekstiä? Vaikka kyse olisi viihteestä, uskon että nykyisiä tekoälysovelluksia tulisi käyttää korkeintaan aiheen luonnosteluun. Kirjoittaminen on kirjailijan työtä ja niin tulee olla vastakin.

Suomeksi on toistaiseksi julkaistu vain muutama tekoälyn kirjoittama runokokoelma. Lisäksi tekoälyä on hyödynnetty joidenkin tietokirjojen tekemisessä lähinnä jäsentelyn ja ideoinnin apuvälineenä. Sen sijaan ruotsiksi ja englanniksi on ilmestynyt tekoälyn kirjoittamaa fiktiota.<sup>8</sup>

## Taiteilijan työkalu

Taidepiireissä tekoäly on herättänyt kiivasta keskustelua. Keskustelussa on jopa kysytty, onko tekoälyn tuottama taide oikeaa taidetta.<sup>9</sup> Aivan kuten Sudowrite tekee harrastajista kirjailijoita, tekoäly mahdollistaa myös kuvien tekemisen. Ongelmaksi muodostuvat usein tekijänoikeudet; ammattitaiteilijoiden töitä hyödynnetään usein ilman lupaa.

Kyse on jälleen siitä, miten tekoälyä hyödynnetään. Esimerkiksi Pasi Rauhala on hyödyntänyt tuotannossaan tekoälyä. Se on mahdollistanut monia sellaisia ratkaisuja, joiden toteuttaminen olisi muutoin ollut vaikeaa. Tästä on esimerkkinä Rauhalan *Tulevaisuuden rihmasto* -videoveistos Aalto-yliopiston tiloissa.<sup>10</sup>

Tekoäly mahdollistaa toki maallikolle clip art -tyyppisiä tuotoksia laadukkaampien kuvien tekemisen, mutta viime kädessä taidetta tekee ihminen, ei tekoäly. Olipa kyse mistä tahansa luovasta prosessista, tekoäly on väline, jota ihminen voi käyttää vastuullisesti. Luovuus lähtee ihmisestä, tietotekniikka tuo siihen uusia ulottuvuuksia ja avaa mahdollisuuksia. Itsenäiseksi taiteilijaksi tai tutkijaksi siitä ei ainakaan toistaiseksi ole.

<sup>1</sup> Sternberg R. J. (2001). What is the common thread of creativity? Its dialectical relation to intelligence and wisdom. *American Psychologist* 2001; 56. s. 360-362.

<sup>2</sup> Haasio, A. (2025). Tekoäly ja kirjastot. *Avain*. (ilm. 1/2025).

<sup>3</sup> Chatterjee, S., Das, S., Ganguly, K., & Mandal, D. (2024). Advancements in robotic surgery: innovations, challenges and prospects. *Journal of Robotic Surgery*, 18 (1), 28.

<sup>4</sup> Haasio, A., Harviainen, J. T. & Savolainen, R. (2019). Johdatus tiedonhankintatutkimukseen. *Avain*.

<sup>5</sup> Haasio, 2025.

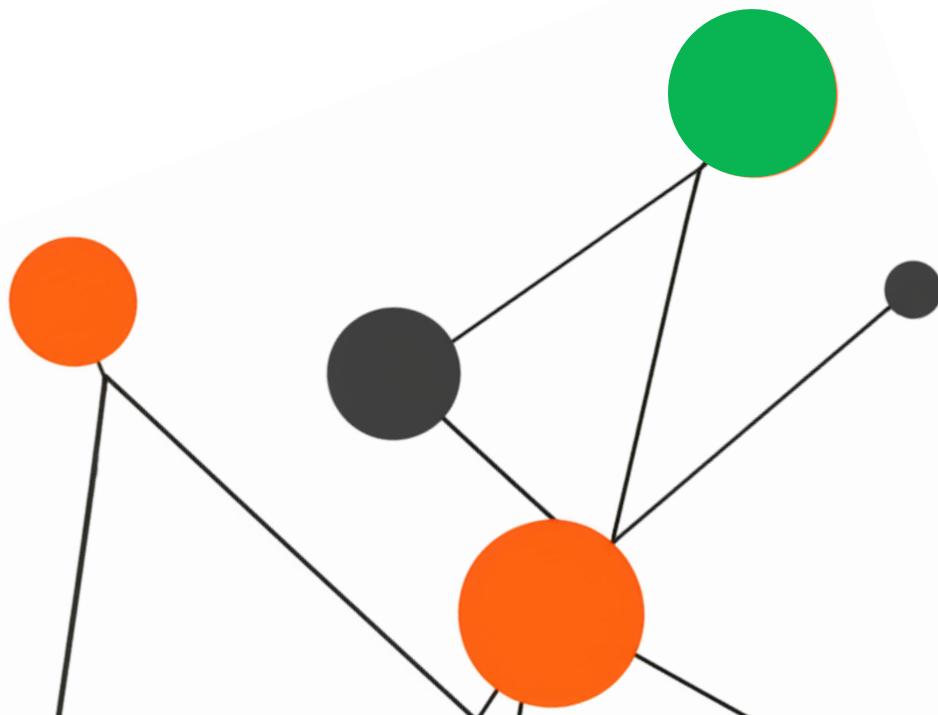
<sup>6</sup> Yao, D. (5.2.2024). Author Admits tl. o Using AI to Write Award-winning Novel. *AI Business* 5.2024. <https://aibusiness.com/nlp/author-reveals-using-chatgpt-for-award-winning-novel>

<sup>7</sup> Sudowrite. <https://www.sudowrite.com>.

<sup>8</sup> Haasio, 2025.

<sup>9</sup> Mineo, L. (2023). Writer, animator, architect, musician, and mixed-media artist detail potential value, limit of works produced by AI. *The Harvard Gazette* 15.8.2023. <https://news.harvard.edu/gazette/story/2023/08/is-art-generated-by-artificial-intelligence-real-art/>

<sup>10</sup> Salonen, P. (2023). Tekoäly rynnii taiteeseen. *Taide* 3/2023.



# 18. Amerikkalaiset tekoälysuositukset opettajille

PATI RUIZ, SENIOR DIRECTOR OF EDTECH AND EMERGING TECHNOLOGIES, DIGITAL PROMISE

Tässä artikkelissa tarkastellaan kehittyvien teknologioiden (kuten GenAI:n) integrointiin ja käyttöönottoon liittyviä haasteita yhdysvaltalaisissa koulu-  
piireissä. Tavoitteena on ollut jakaa piirien välisestä yhteistyöstä kerättyjä  
kokemuksia, tietoja ja resursseja koulutusosalalle. Pyrimme näin auttamaan  
koulujen johtajia ja opettajia tekemään tietoon perustuvia päätöksiä, jot-  
ka hyödyttävät heidän oppijoitaan ja yhteisöjään.

## Taustaa

Joka päivä markkinoille tulee satoja uusia GenAI-sovelluksia. Niiden vai-  
kutuksista ja hyödyllisyydestä oppimisen kannalta ei ole kuitenkaan vie-  
lä näyttöä, mikä saattaa vaikuttaa toimintalinjojen tarkoituksenmukaiseen  
mukauttamiseen.<sup>1</sup> Käyttäjät ovat omaksuneet nopeasti GenAI-työkalujen  
käytön: Walton Family Foundation<sup>2</sup> teki hiljattain kyselyn 1002 K-12-opetta-  
jalle ja 1000 oppilaalle Yhdysvalloissa ja havaitsi, että 51 prosenttia opet-  
tajista käyttää ChatGPT:tä. Monet heistä (40 %) ilmoittivat käyttävänsä  
sitä vähintään kerran viikossa. Nopeasta käyttöönotosta huolimatta mo-  
net ovat epävarmoja siitä, mitä GenAI on, miten se toimii ja mitä vaiku-  
tuksia sillä on oppijoihin, perheisiin ja opettajiin.

GenAI-työkalujen käyttöönottoon kouluissa liittyy paljon eettisiä<sup>3</sup> hu-  
olenaiheita<sup>4</sup> sekä kysymyksiä niiden ympäristövaikutuksista. Lisäksi on var-  
mistettava, että tekoälytyökalut ja -järjestelmät täyttävät kaikkien oppi-  
joiden ja kouluttajien esteettömyysvaatimukset.

Jotta voitaisiin ymmärtää GenAI:n integroinnin vaikutuksia oppijoihin,  
kasvattajiin ja perheisiin eri puolilla Yhdysvaltoja, GenAI-työryhmä kutsui  
koolle kattavan ryhmän koulutusalan johtajia. Tavoitteena on yhdessä sel-  
vittää GenAI:n merkitystä koulutuksessa ja edistää vastuullisuutta, eetti-  
syyttä ja tehokkuutta edistävien mallien kehittämistä (Responsible, Ethical  
and Effective Responsible/Acceptable Use Policies, R/AUP).

## Tutkimustoiminta

Digital Promisen League of Innovative Schools -verkosto kokoaa yhteen  
innovatiivisia koulutusjohtajia 150 koulupiiristä ja 38 osavaltiosta. Verkosto  
suunnittelee, pilotoi ja skaalaa ratkaisuja, joilla voidaan vaikuttaa oppi-  
mistuloksiin ja keskittyy erityisesti syrjäytyneisiin oppijoihin. Viimeaikaisissa

keskusteluissa on tuotu esiin haasteita, joita koulutuksesta vastaavat johtajat joutuvat kohtaamaan tekoälyn ja kehittyvien teknologioiden osalta opetuksessa ja oppimisessa. Projektiryhmä esitti kutsun verkoston piireille osallistua GenAI-työryhmään.

GenAI-työryhmän tutkijaryhmä ja jäsenet tapasivat kerran kuukaudessa lukuvuonna 2023–2024 keskustellakseen eri piirien edistymisestä. GenAI-työryhmä loi hankkeen aikana myös kaksi fokusryhmää.

## Tulokset

Kohderyhmissä, haastatteluissa ja kuukausittaisissa kokouksissa tuotiin esiin koulupiirien painopisteissä tapahtunut muutos tekoälyn ja uusien teknologioiden käyttöönoton myötä. Vaikka GenAI-työryhmän jäsenet olivat kehittäneet strategioita kartoittaakseen GenAI:n käyttöä tahoillaan, niin he ymmärsivät, että heidän yhteisössään oli erilaisia tapoja päästä alkuun ja että oli tärkeää olla kiirehtimättä täytäntöönpanoa.

GenAI-työryhmän jäsenet kertoivat, että kouluttajat epäroivät hyödyntää tekoälyä useista syistä, kuten esimerkiksi tekoälyn tuntemattomasta vaikutuksesta oppimisprosessiin, kokonaiskustannuksista ja joissakin tapauksissa tekoälylukutaidon ja teknisen asiantuntemuksen puutteesta.

Piirien johtajien kanssa käydyissä keskusteluissa oppijat osoittivat, että he ymmärtävät vaihtelevasti, miten generatiivinen tekoäly toimii, ja että he ovat epävarmoja siitä, miten sitä voidaan käyttää hyödyllisesti. Yhteisön jäsenet kertoivat, miten heidän työyhteisönsä käyttävät generatiivista tekoälyä, mutta olivat samalla huolissaan siitä, miten nopeasti muuttuva teknologia vaikuttaa sekä heidän omaan jokapäiväiseen elämäänsä että heidän yhteisöjensä oppijoiden elämään.

## GenAI-ohjauksen aiheet

Piirien johtajien ja heidän yhteisönsä jäsenten kanssa käydyissä keskusteluissa korostui, että tarvitaan apuresursseja, jotka auttavat integroimaan tekoälyä ja muita kehittyviä teknologioita koulutusympäristöihin. Näiden keskustelujen perusteella ja Digital Promisen AI Literacy Framework -viitekehyksen<sup>56</sup> ja EdSafe AI

Alliancen SAFE Benchmarks -vertailukriteerien<sup>7</sup> pohjalta määrittelimme kuusi painopisteaihetta ohjeille:

- **Tekoälylukutaito,**
- **Turvallisuus,**
- **Etiikka,**
- **Avoimuus,**
- **Täytäntöönpano-ohjeet, sekä**
- **Arviointi ja vaikutuksen mittaus.**

Näitä aiheita kuvataan tarkemmin jäljempänä.

## Tekoälylukutaito

Tekoälylukutaito pitää sisällään ohjeistusta siitä, miten kehittää medialukutaitoa, digitaalista lukutaitoa ja kriittisen ajattelun taitoja, jotta oppijat, opettajat ja piirit ymmärtäisivät, miten käyttää tekoälyä turvallisesti ja eettisesti. Tarpeet tällä alueella olivat yhteisiä. Tekoälylukutaito määriteltiin tiedoiksi ja taidoiksi, joiden avulla ihmiset pystyvät kriittisesti ymmärtämään, arvioimaan ja käyttämään tekoälyjärjestelmiä ja -työkaluja osallistuaan turvallisesti ja eettisesti yhä digitaalisempaan maailmaan<sup>8</sup>.

Vaikka tekoälylukutaitoa ei tarvitse mainita suosituksissa, piirien johtajat voivat ehdottaa suuntaviivoja GenAI-työkalujen lisäarvoa tuottavaa käyttöä varten. Tekoälylukutaitoa ei suositella opetettavaksi erillisinä kursseina, vaan nämä taidot ja käytännöt tulisi integroida opetussuunnitelman eri luokka-asteille, joissa käsitellään myös nykyistä medialukutaitoa, digitaalisia valmiuksia ja tietojenkäsittelyn taitoja.

## Turvallisuus

Oppijoiden, opettajien ja yhteisön tietojen ja yksityisyyden suojaaminen asetetaan etusijalle samalla, kun hallitaan mahdollisia kyberturvallisuusriskejä ja hyödynnetään liittovaltion toimintalinjoja, kuten Family Educational Rights and Privacy Act (FERPA)<sup>9</sup> ja Children's Online Privacy Protection Rule (COPPA)<sup>10</sup>. Näissä toimintalinjoissa edellytetään vanhempien suostumusta ennen tietojen jakamista ja asetetaan tekoälytyökalujen käytölle ikäraja, esimerkiksi 13 vuotta chat-roboteille.

## Etiikka

GenAI:n käyttäjien on oltava vastuullisia, reiluja ja tasapuolisia ja tiedostettava sekä ihmisten että GenAI:n synteettisten tuotosten vääristymät. Oikeudenmukaisuus, eettisyys ja vinoumat ovat nousseet tärkeimmiksi huolenaiheiksi tekoälyä käytettäessä. Työryhmä kertoi, että kouluttajat olivat ensisijaisesti huolissaan vilpistä, mutta olivat myös huolissaan siitä, miten tukea oppijoita, jotka saattavat joutua tekoälyjärjestelmien ja -työkalujen vinoutumien mahdollisiksi uhreiksi.

## Avoimuus

Koulutuksesta vastaavien tulisi kertoa avoimesti prosesseista, joita se käyttää valitessaan GenAI-työkaluja kouluihinsa, sekä ohjeiden kehittämisestä ja muokkaamisesta. Kuten Office of Educational Technology toteaa<sup>1</sup>: ”Koulutusalan päätöksentekijöiden tulisi ymmärtää, miten tekoälymallit toimivat erilaisissa opeustilanteissa, jotta he voivat ennakoida paremmin niiden rajoituksia, ongelmia ja riskejä”

Lisäksi olisi suositeltava, että oppijat ja kouluttajat olisivat avoimia käyttäessään GenAI-työkaluja työssään.

## Toimeenpanon suuntaviivat

Toimeenpanoa koskevien suositusten tulisi sisältää myös suosituksia, joiden avulla kouluttajat ja oppijat voisivat käyttää tekoälytyökaluja parhaan kykynsä mukaan ja tuottaa heitä ja heidän yhteisöjään hyödyttäviä tuloksia. Sekä oppijat että kouluttajat halusivat selkeyttä siihen, milloin tekoälyn käyttö on sallittua ja milloin ei. Vaikka käyttäjillä on valtuudet tehdä lopullinen päätös tekoälytyökalujen käytöstä, he tarvitsevat silti ohjausta, etenkin kun on kyse uusista teknologioista.

## Arviointi ja vaikutukset

On tärkeää antaa ohjeita siitä, miten käyttäjien tulisi arvioida tekoälyjärjestelmiä ja -välineitä sekä niiden käytön vaikutuksia. Piirien, kouluttajien, oppijoiden ja yhteisön jäsenten olisi jatkossakin pohdittava, ovatko yksittäiset työkalut hyödyllisiä vai aiheuttavatko ne haittaa. Arviointia koskevissa ohjeissa olisi annettava ohjeistusta siitä, mitä työkaluja voidaan

käyttää käyttötärpeen mukaan, ja pohdittava päätöksen seurauksia tai hyötyjä. Hyödyllisiä ohjeita tekoälyn arvioinnista löytyy seuraavasta lähteestä: AI Literacy: A Framework to Understand, Evaluate, and Use Emerging Technology<sup>12</sup>.

GenAI-työryhmän projektin päätuotos ”Emerging Technology Guidance Language Deck”<sup>13</sup> on jatkuvasti päivittyvä ajantasainen asiakirja, joka sisältää esimerkkejä kehittyvän teknologian ja GenAI:n hyväksyttävästä opetuskäytöstä.

Artikkeli perustuu ”A Position Paper for NSF Grant 2334525: Responsible, Ethical, and Effective Acceptable Use Policies for the Integration of Generative AI in US School Districts and Beyond” julkaisuun<sup>14</sup>

<sup>1</sup> Lodge, J., Thompson, K., & Corrin, L. (2023). Mapping out a research agenda for generative artificial intelligence in tertiary education. *Australasian Journal of Educational Technology*. 39, 1-8. <https://doi.org/10.14742/ajet.8695>

<sup>2</sup> Walton Family Foundation. (2023, March 1). ChatGPT Used by Teachers More Than Students, New Survey from Walton Family Foundation Finds <https://www.waltonfamilyfoundation.org/chatgpt-used-by-teachers-more-than-students-new-survey-from-walton-family-foundation-finds>

<sup>3</sup> Nguyen, A., Ngo, H.N., Hong, Y., Dang, B., Nguyen, B. T. (2023). Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technology* 28, 4221-4241. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w>

<sup>4</sup> UNESCO. (2023). ChatGPT and Artificial Intelligence in higher education: Quick start guide. United Nations. [https://www.iesal.unesco.org/wp-content/uploads/2023/04/ChatGPT-and-Artificial-Intelligence-in-higher-education-Quick-Start-guide\\_EN\\_FINAL.pdf](https://www.iesal.unesco.org/wp-content/uploads/2023/04/ChatGPT-and-Artificial-Intelligence-in-higher-education-Quick-Start-guide_EN_FINAL.pdf)

<sup>5</sup> Ruiz, P., Armstrong, A. L., Karim, S., Shell, A., Singmaster, H., Giang, M. (2024) Emerging Technology Acceptable Use Policy [Google slides]. Digital Promise. <https://bit.ly/DPAUPLanguage>

<sup>6</sup> Mills, K., Ruiz, P., Lee, K., Coenraad, M., Fusco, J., Roschelle, J. & Weisgrau, J. (2024, May). AI Literacy: A Framework to Understand, Evaluate, and Use Emerging Technology. <https://doi.org/10.51388/20.500.12265/218>

<sup>7</sup> EDSAFE AI Alliance. (2024). Safe benchmarks framework. EDSAFE AI. <https://www.edsafeai.org/safe>

<sup>8</sup> Mills, K., Ruiz, P., Lee, K., Coenraad, M., Fusco, J., Roschelle, J. & Weisgrau, J. (2024, May). AI Literacy: A Framework to Understand, Evaluate, and Use Emerging Technology. <https://doi.org/10.51388/20.500.12265/218>

<sup>9</sup> FERPA <https://studentprivacy.ed.gov/faq/what-ferpa>

<sup>10</sup> COPPA <https://www.ftc.gov/legal-library/browse/rules/childrens-online-privacy-protection-rule-coppa>

<sup>11</sup> Office of Educational Technology. (2023). Artificial Intelligence and Future of Teaching and Learning: Insights and Recommendations, U.S. Department of Education.

<sup>12</sup> Mills, K., Ruiz, P., Lee, K., Coenraad, M., Fusco, J., Roschelle, J. & Weisgrau, J. (2024, May). AI Literacy: A Framework to Understand, Evaluate, and Use Emerging Technology. <https://doi.org/10.51388/20.500.12265/218>

<sup>13</sup> Digital Promise Emerging Technology Guidance Language Deck <https://digitalpromise.dspacedirect.org/items/f84dedc7-762c-460e-b9ba-eb4ba28a9b51>

<sup>14</sup> Pati Ruiz, Ed.D., Sana Karim, Amanda LaTasha Armstrong, PhD, Alison Shell, PhD, Babe A Position Paper for NSF Grant 2334525: Responsible, Ethical, and Effective Acceptable Use Policies for the Integration of Generative AI in US School Districts and Beyond” Liberman. [https://stelarc.edc.org/sites/default/files/2024-09/NSF2334525\\_%20Ruiz%20RAPID\\_%20Responsible%2C%20Ethical%2C%20and%20Effective%20Acceptable%20Use%20Policies%20for%20the%20Integration%20of%20Generative%20AI%20in%20US%20School%20Districts%20and%20Beyond.pdf](https://stelarc.edc.org/sites/default/files/2024-09/NSF2334525_%20Ruiz%20RAPID_%20Responsible%2C%20Ethical%2C%20and%20Effective%20Acceptable%20Use%20Policies%20for%20the%20Integration%20of%20Generative%20AI%20in%20US%20School%20Districts%20and%20Beyond.pdf)



# 19. GenAI, tekijänoikeudet ja opettajat

KARI KIVINEN, FAKTABAARI

Tekoälypalveluiden käyttö herättää eettisiä ja tekijänoikeudellisia huolenaiheita. Jotta opettajat ja opiskelijat voisivat toimia luottavaisesti, kriittisesti ja turvallisesti uusien ja kehittyvien teknologioiden kanssa, heillä olisi oltava perustiedot ja yhteinen ymmärrys siitä, miten GenAI:ta voidaan käyttää opetuksessa tekijänoikeuskysymyksiä unohtamatta.

Generatiivisten tekoälypalvelujen avustuksella on mahdollista luoda tekstiä, kuvia, videoita ja musiikkia. Palveluiden luovien tuotosten taustalla on kuitenkin paljon tekijänoikeudellisia epävarmuustekijöitä ja nopean kehityksen jäljessä laahaavaa uutta lainsäädäntöä.

**Suosittujen kielimallien kouluttamiseen käytetyn materiaalin sisältö on ainakin toistaiseksi hämärän peitossa.**

Suurten kielimallien kouluttamiseen tarvitaan valtavia määriä tekstiä, koodia, kuvia ja dataa, joista suuri osa saattaa olla tekijänoikeudellisesti suojattua. Jos tällaista dataa kerätään ilman lupaa, riskinä on, että jonkun tekijänoikeuksia saatetaan loukata.

Suosittujen kielimallien kouluttamiseen käytetyn materiaalin sisältö on ainakin toistaiseksi hämärän peitossa. EU:n vuonna 2026 voimaan astuva tekoälysäädös edellyttää, että tulevaisuudessa yleiskäyttöisten tekoälyjärjestelmien on noudatettava EU:n tekijänoikeuslainsäädäntöä ja toimitettava yhteenvedot datan koulutuksessa käytetystä sisällöstä. Lähitulevaisuus näyttää, miten tämä tullaan toteuttamaan. Koska emme vielä tiedä, mitä informaatiota on käytetty tekoälymallien koulutukseen, on vaikea arvioida mahdollisia tekijänoikeusloukkauksia.

## Paljon kanteita

Tekoälypalvelut voivat tuottaa tuotoksia, jotka imitoivat tai muistuttavat läheisesti tekijänoikeudella suojattua teosta. Useat taitelijat ja kustantajat ovat nostaneet kanteita, joissa he syyttävät tekoälyalustoja laittomasta kopioinnista ja kieltävät teostensa käytön datan keruussa ja koulutuksessa. Seuratuin näistä kanteista on New York Timesin tapaus OpenAI:ta vastaan. Puolustukseksi OpenAI on antanut mielenkiintoisen vastauksen:

**”Koska tekijänoikeudet kattavat nykyään käytännössä kaikenlaisen inhimillisen ilmaisun - mukaan lukien blogikirjoitukset, valokuvat, foorumiviestit, ohjelmistokoodin pätkät ja hallituksen asiakirjat - olisi mahdotonta kouluttaa nykypäivän johtavia tekoälymalleja käyttämättä tekijänoikeudellisesti suojattua materiaalia.”**

Näiden oikeustapauksien päätökset tulevat muokkaamaan ja päivittämään tekijänoikeuslainsäädäntöä ja -käytäntöjä lähivuosien aikana. Vielä on suhteellisen epäselvää, miten voimme estää tekoälypalveluita loukkaamasta tekijänoikeuksia ja mitä seuraamuksia pitäisi soveltaa ja kenen toimesta.

Tekoälypalveluiden käyttäjien kannalta tärkein kysymys on kysymys siitä, kuka omistaa tekoälyn tuotokset. Voidaanko niihin soveltaa perinteistä tekijänoikeutta, vai tarvitaanko uusia ratkaisuja?

Tällä hetkellä tekijänoikeudet eivät suojaa tekoälyn tuottamaa teosta, jossa ihmisen panos on vähäinen tai sitä ei ole lainkaan.

## Tiedonkeruun estäminen

Varsinkin suuret kustantajat ja mediatatolot ovat alkaneet estää tekijänoikeudella suojatun sisällön keräämistä heidän nettisivuillaan. Koulutusdatan keräämisen estäminen saattaa kuitenkin rajoittaa sivuston

näkyvyyttä hakukoneissa ja estää laillisia hakukoneita indeksoimasta sivuston sisältöjä.

Wiredin<sup>2</sup> mukaan 88 prosenttia Yhdysvaltain johtavista uutistoimistoista estää datan keruun. Reuters Institute<sup>3</sup> on raportoinut, että helmi-

kuussa 2024 lähes puolet (48 %) kymmenen maan johtavista uutisvustoista esti OpenAI:n datan kerääjät. GenAI:n käyttäjien kannalta tämä on jossain määrin pulmallista, sillä koulutusmateriaalin ulkopuolelle jää usein laadukasta ja ajankohtaista sisältöä. Tekoälypalvelut ovatkin alkaneet solmia lisenssejä eri sisällöntuottajien kanssa laadukkaan koulutussisällön turvaamiseksi. Tämä tulee todennäköisesti lisääntymään lähitulevaisuudessa.

## Tekijänoikeudet ja koulutus

Generatiiviset tekoälypalvelut saattavat kerätä tietoa ja kaikista syötteistä ja kehotuksista tietokantoihinsa kielimallien jatkokoulutusta varten. Samoin voi käydä esimerkiksi silloin, kun opiskelijoiden töitä skannataan plagiointitarkastusohjelmilla.

Eryityisesti arkaluonteisten tietojen kanssa on oltava varovainen, eikä niitä pitäisi missään tapauksessa syöttää tekoälypalveluihin. Siksi onkin ensiarvoisen tärkeää valita tietoturvakäytännöt turvaavat tekoälytyökalut. Niiden pitäisi taata esimerkiksi, ettei syötettyjen tietoja tallenneta tai käytetä uudelleen jatkokoulutustarkoituksiin. On myös tärkeää muistaa, että suurin osa opiskelijoiden töistä on tekijänoikeudellisesti suojattua materiaalia. Koulutuksen järjestäjien onkin hyvä varmistaa, että käytetyt tekoälytyökalut noudattavat EU:n tekijänoikeuslakeja.

**EUIPO** julkaisi interaktiivisen infograafin aiheesta ”Miten opettajat voivat auttaa oppilaita välttämään tekijänoikeusrikkomuksia GenAI:ta käyttäessään?”

1. Kerro oppilaillesi tekijänoikeuksista.
2. Selitä, että tekoälyn tuottama sisältö voi loukata olemassa olevia tekijänoikeuksia, jos siinä toistetaan tekijänoikeudella suojattua materiaalia.
3. Opetä asianmukaiset lähdeviittaustaidot ja kerro, miten GenAI:n tuottamaa sisältöä voi referoida ja lainata.
4. Edistä kriittistä ajattelua GenAI:n tuotosten oikeellisuuden tarkistamiseksi.
5. Kannusta oppilaita luomaan omaperäisiä teoksia ja käyttämään tekoälyä inspiraatiovälineenä eikä korvaamaan omaa luovuutta.
6. Luo vuorovaikutteisia oppitunteja, joilla opiskelijat harjoittelevat tekoälyn tuottaman sisällön etsimistä, käyttöä ja asianmukaista referointia.

<sup>1</sup> OpenAI (Haettu 12.12.2024) OpenAI faces multiple lawsuits over its use of copyrighted articles, books, and art to train its generative AI tools. <https://www.euronews.com/next/2024/01/09/openai-says-its-impossible-to-train-ai-without-copyrighted-materials>

<sup>2</sup> Wired (2024) Most top news sites block AI bots. Right-wing media welcomes them. <https://www.wired.com/story/most-news-sites-block-ai-bots-right-wing-media-welcomes-them/>

<sup>3</sup> Reuters Institute (2024) How many news websites block AI crawlers. <https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/how-many-news-websites-block-ai-crawlers>

# 20. Tekoälysovellusten tietosuoja

HARTO PÖNKÄ, INNOWISE

**Sähköisissä oppimisympäristöissä ja tekoälysovelluksissa tietosuojasääntelyn huomioiminen vaatii erityistä huolellisuutta.**

**EUROOPAN UNIONISSA HENKILÖTIETOJEN** käsittelyä ja rekisterien tietosuoja sääntelee pääasiassa EU:n yleinen tietosuoja-asetus (GDPR).<sup>1</sup> Myös monissa muissa säädöksissä, kuten EU:n asetuksissa ja kansallisissa laeissa on henkilötietojen käsittelyyn ja yksityisyyden suojamiseen liittyviä kohtia.

Esimerkiksi Suomen perusopetuslaissa ei suoraan säädetä, mitä henkilötietoja opetuksessa tulee nimenomaisesti käsitellä, mutta sen velvollisuudet luovat pohjan kuntien oppilasrekistereille ja laajemmin sille, mitä

henkilötietoja perusopetuksessa voidaan ylipäätään käsitellä.<sup>2</sup> Vastaava tilanne on tyypillinen eri koulutusasteilla.

Opetuksen järjestämisestä vastaavan tahon on suunniteltava ja päätettävä toimintaa ohjaavien lakien puitteissa, mitä henkilötietoja käsitellään ja miten. Yksittäisen opettajan on noudatettava opetuksen järjestäjän linjauksia ja ohjeita. Kun henkilötietojen käsittelytarkoitus on opetuksen järjestäminen, tietoja ei saa käyttää muihin

tarkoituksiin kuten markkinointiin, ohjelmistotoimittajan tuotekehitykseen tai yleisten tekoälymallien kouluttamiseen. Sähköisissä oppimisympäristöissä, tekoälysovelluksissa ja muissa digitaalisissa alustoissa tietosuojasääntelyn huomioiminen vaatii erityistä huolellisuutta, jotta henkilötietojen käsittely on lain mukaista.

## Tietosuoja alkaa toiminnan suunnittelusta

Opetuksessa henkilötietojen rekisterinpitäjä on opetuksen järjestämisestä vastaava taho – esimerkiksi kunta tai yksityisen oppilaitoksen toiminnasta vastaava. Tietosuojan huomioinnin tulisi alkaa jo toiminnan suunnittelusta.

Ensimmäisiä ratkaistavia asioita on henkilötietojen käsittelyn oikeusperuste. Luontevin ja suositeltavin tietosuoja-asetuksen mahdollistamista perusteista opetuksessa on lakisääteinen velvoite, joskaan sekään ei ole ongelmaton.<sup>3</sup> Kaupallisessa tai muuten sopimukseen pohjautuvassa koulutuksessa henkilötietojen käsittely puolestaan perustuu kyseiseen sopimukseen.

Oleellisena osana henkilötietojen käsittelyn suunnitteluun sisältyy etukäteen tehtävä riskiarvio ja sen perusteella päätetyt suoja-toimet. Suoja-toimet voivat olla sekä teknisiä että organisatorisia toimenpiteitä. Suoja-toimilla pyritään ennen muuta estämään tietojen käyttö laittomiin

tarkoituksiin sekä varmistamaan GDPR:n mukaisten rekisteröityjen oikeuksien toteutuminen. Kyse on esimerkiksi yhtäältä siitä, että henkilötiedot eivät vuoda ulkopuolisille ja niitä ei käytetä muihin kuin opetuksen järjestämiseen liittyviin tarkoituksiin sekä toisaalta siitä, että rekisteröity voi halutessaan käyttää oikeuksiaan kuten saada läpinäkyvää tietoa henkilötietojen käsittelystä sekä tarkistaa ja korjata tietojaan.

Digialustoilla suojatoimet liittyvät esimerkiksi käyttäjätunnuksiin, kirjautumiseen, verkkoyhteyden salaukseen, tietojen turvalliseen tallentamiseen ja varmuuskopiointiin, käyttöoikeustasoihin, tietojen poistamiseen ajallaan, haittaohjelmien torjuntaan, tietoturvapäivityksiin ja niin edelleen. Koska sovelluksia käyttävät ihmiset, tekniset suojatoimet eivät yksin riitä, vaan lisäksi tarvitaan organisatorisia toimenpiteitä kuten ohjeistuksia, henkilöstön koulutusta ja

manuaalisesti tehtyä valvontaa.

Verkkopalvelut ja sovellukset ovat usein monimutkaisia sekä varsinaisilta toimintoiltaan että tietoturvaominaisuuksiltaan. Tekoälysovelluksissa tekninen kompleksisuus lisääntyy entisestään. Tekoälyominaisuuksia lisätään myös sovelluksiin, joissa niihin ei aiemmin ole törmätty.

**Rekisteröity henkilö voi halutessaan käyttää oikeuksiaan, esimerkiksi tarkistaa ja korjata tietojaan.**

Esimerkiksi tavanomaisiin kuvankäsittelyohjelmiin on lisätty generatiivisen tekoälyn toimintoja. Tietosuojan riskiarvion näkökulmasta tämä asettaa haasteita, sillä arvioitavien toimintojen ja ominaisuuksien lista voi osoittautua suuritöiseksi ennestään tutuissakin sovelluksissa.<sup>4</sup>

## Sovellusten tietosuojan riskiarviointi

GDPR edellyttää, että rekisterinpitäjä tekee riskiarvion henkilötietojen käsittelystä ja toteuttaa riskien mukaiset suojatoimet.

Riskiarviossa huomioidaan sekä rekisteröidyille mahdollisesti aiheutuvien vaikutusten vakavuus että niiden toteutumisen todennäköisyys. Mikäli riskiä on pidettävä korkeana, rekisterinpitäjän on toteutettava yleisen tietosuoja-asetuksen mukainen tietosuojan vaikutusten arviointi.

Vaikutustenarviointi on GDPR:n säätämä menettely, joka sisältää systemaattisen henkilötietojen käsittelyn läpikäynnin ja uhkien kartoituksen tehokkaiden suojatoimien löytämiseksi.<sup>5 6</sup>

Varomaton sovellusten käyttöönotto opetuksessa voi merkitä tietosuojan laiminlyöntiä sekä johtaa

**Varomaton sovellusten käyttöönotto voi merkitä tietosuojan laiminlyöntiä ja johtaa henkilötietojen vaarantumiseen.**



Riskien arviointi (Tietosuojavaltuuden toimisto)

henkilötietojen vaarantumiseen. Siksi tekoälysovellukset on arvioitava tietosuojan osalta samaan tapaan kuin muutkin digitaaliset alustat ennen niiden käyttöä opetuksessa.

Vastuuseen mahdollisista rikkomuksista voivat joutua sekä opetuksen järjestäjä rekisterinpitäjänä että yksittäiset opettajat, mikäli he eivät ole noudattaneet työantajan antamia ohjeita käytettävistä sovelluksista ja tietosuojan huomioinnista. Ennen tekoäly- tai muun sovelluksen käyttöönottoa opettajan on syytä tarkistaa, mitä tietosuojaan liittyviä ohjeistuksia ja linjauksia organisaatiossa on tehty.

Tavallisesti oppimisalustan tai sovelluksen toimittaja on henkilötietojen käsittelijän roolissa, jolloin sen vastuu rajoittuu sopimuksen mukaan. Henkilötietojen käsittelijä tarkoittaa yleisessä tietosuoja-asetuksessa tahoja, joka käsittelee tietoja rekisterinpitäjän lukuun – esimerkiksi ylläpitää sovellusta palvelusopimuksen perusteella.<sup>7</sup>

Riskiarvioinnissa voi käyttää apuna seuraavaa kaaviota, jossa on listattu riskejä lisääviä seikkoja, jotka liittyvät käsittelyn luonteeseen, laajuuteen, asia-yhteyteen ja tarkoituksiin.<sup>8</sup>

Kun kyse on opetuksen digitaalisista alustoista ja tekoälysovelluksista, riskejä lisäävät usein esimerkiksi seuraavat seikat:

- **Erityiset henkilötiedot (esimerkiksi terveystiedot)**
- **Salassa pidettävät tiedot (esimerkiksi pedagogiset asiakirjat ja sanalliset arvioinnit henkilön ominaisuuksista)**
- **Rekisteröidyn heikko asema (alaikäiset, erityistä tukea tarvitsevat, oppijat suhteessa opetuksen järjestäjään)**
- **Sijaintitiedot (mahdollistavat järjestelmällisen seurannan)**
- **Suuri lukumäärä (esimerkiksi tietyn kunnan oppivelvollisuusikäiset lapset)**
- **Pitkä säilytysaika (esimerkiksi oppivelvollisuus aika yhdeksän vuotta)**
- **Luottamukselliset tiedot (esimerkiksi perheenjäseniin ja muut yksityiselämään liittyvät tiedot)**

Kahden edellä mainitun kriteerin täytyessä voidaan olla tilanteessa, jossa henkilötietoihin liittyy korkea riski. Lisäksi vaikutustenarviointi on tehtävä useissa erikseen mainituissa tapauksissa. Tällaisia voivat olla esimerkiksi uuden teknologian käyttö, sijaintitietojen käyttö, arkaluontoisten tai hyvin henkilökohtaisten tietojen käsittely sekä profilointi ja automaattinen päätöksenteko, jolla voi olla merkittäviä vaikutuksia rekisteröityyn.

Kyse on opetuksessa usein siitä, että korkean riskin kriteerit voivat täytyä joissakin yksittäistapauksissa. Sovellukseen voi esimerkiksi tallentua oppijoiden erityisiä henkilötietoja ja luottamuksellisia tietoja, vaikka opetuksen järjestäjä ei olisi niin tarkoittanut, jos oppijat oma-aloitteisesti tallentavat niitä oppimistehtäviin tekemiinsä vastauksiin. Jos sovelluksessa on samalla käytössä tekoälyavusteinen tehtävien automaattinen tarkistus, voi kyse olla henkilötietojen käsittelystä, johon liittyy profilointia ja automaattista päätöksentekoa. Opetuksen järjestäjän on siksi tarkasteltava henkilötietojen käsittelyä eri tilanteissa, joissa voi yhdistyä sovelluksen tekoälyominaisuuksia oppijoiden ja opettajien alustalle tallentamiin tietoihin. Toisaalta opettajien on oltava tarkkana, että sovelluksen tekoälyominaisuuksia ei oteta käyttöön vahingossa, mikäli niitä ei ole ensin arvioitu.

Pilvipalveluissa, joita myös useimmat tekoälysovellukset ovat, palvelimelle tallentuu monen tyyppisiä henkilötietoja, kuten käyttäjätunnukset, tiedostot ja muut sisällöt sekä palvelun käytöstä syntyvät aktiivisuus- ja muut lokitiedot. Pilvipalvelujen riskiarviossa on syytä kiinnittää huomiota erityisesti henkilötietojen käsittelyn läpinäkyvyyteen, tietojen minimointiin ja säilytysaikojen rajaamiseen sekä tietojen luottamuksellisuuteen.<sup>9</sup>

Henkilötietoja sisältävän datan käsittelyn selvittäminen vaatii palveluntarjoajan sopimusten, tietoturvakuvausten ja muiden dokumenttien läpikäyntiä. Monet ohjelmistoyritykset ovat kehittäneet sovelluksensa etu-

**Oppimisalustalle voi tallentua oppijoiden erityisiä henkilötietoja ja luottamuksellisia tietoja, vaikka opetuksen järjestäjä ei olisi niin tarkoittanut.**

päässä muille kuin EU:n markkinoille, jolloin sovelluksissa ei välttämättä ole huomioitu GDPR:n vaatimuksia. Vaikka sovellus mainostaisi GDPR-yhteensopivuutta, se ei vielä takaa, että ominaisuudet täyttävät opetuksen tietosuojalta vaadittavan tason.

Pilvipalveluihin liittyy niin ikään kysymys tietojen maantieteellisestä säilytyksestä sekä siirroista EU-

ja ETA-alueen ulkopuolisiin maihin. Esimerkiksi Microsoftin, Googlen ja Adoben verkkosovelluksissa henkilötietoja voidaan siirtää EU:n ulkopuolisiin maihin, joiden tietosuoja ei täytä GDPR:n vaatimaa tasoa. Yksittäisen sovelluksen palvelusopi-

mukseen voi liittyä jopa kymmeniä alakäsiteljiä kymmenissä eri maissa. Joissakin sovelluksissa datan säilytys voidaan rajata EU-alueelle esimerkiksi lisäpalvelulla tai hankkimalla kalliimman lisenssin. Jos tämä ei ole mahdollista, on selvitettävä muita suo-

## Havaintoja tekoälysovellusten tietosuojasta

Viimeisen vuoden aikana olen ollut mukana tekemässä useita vaikutustenarviointeja tekoälysovelluksista ja muista opetuksen digitaalisista alustoista. Käyn seuraavassa läpi niiden perusteella tekemiäni havaintoja. Johtopäätöksenä suosittelen aina huolellisen suunnitelman ja riskiarvioinnin tekoa ennen tekoälysovellusten ja -toimintojen käyttöönottoa.

### Havainto 1: Generatiivisten tekoälysovellusten tietosuoja voi olla puutteellinen

Nopeasti käyttöön yleistyneet generatiiviset tekoälysovellukset ovat tyypillisesti ilmaisia ja niiden toiminnot on suunnattu kuluttajien käyttöön. Opetuskäytön tapauksessa kannattaa arvioida, onko sovellus tarkoitettu yksityiskäyttäjille vai organisaatioille.

Laajoihin kielimalleihin perustuvissa chatboteissa tietosuojan vähimmäisvaatimuksena opetuksessa voi pitää sitä, että sovellukselle kirjoitettuja syötteitä eli prompteja ei käytetä kyseisen kielimallin koulutukseen. Syötteissä mahdollisesti annettuja henkilötietoja ei tule käyttää tekoälysovelluksen kehitykseen. Mi-

käli tällaisia seikkoja ei käy ilmi sovelluksen dokumentaatiosta, se ei kerro hyvää palveluntarjoajan tietosuojaosaamisesta.

Myös sovellusten tietoturvaominaisuuksissa voi olla puutteita. Jos sovellus mahdollistaa vaikkapa tekoälyllä generoidun tekstin tai kuvan jakamisen jako-

linkin kautta, tällainen ominaisuus voi helposti johtaa henkilötietojen vuotamiseen ulkopuoliselle joko vahingossa tai tahallisesti esimerkiksi kiusaamistarkoituksessa. Opetuksen järjestäjän pitäisi voida valvoa palvelun käyttöä - mukaan lukien jakotoimintojen käyttöä - väärinkäyttöihin puuttumiseksi ja asiattoman sisällön poistamiseksi. Toivottavaa on, että liian laajat jakotoiminnot voidaan kytkeä pois päältä.

Puutteet voivat liittyä jopa tietosuojan perusasioihin kuten mahdollisuuden saada läpinäkyvää tietoa henkilötietojen käsittelystä tai omien tallennettujen tietojen tarkistamiseen. Vähintään käyttäjien tietojen katselu tai lataaminen koneellisessa muodossa pitäisi olla saatavilla sovelluksen ylläpitäjätason käyttäjille, jotta opetuksen järjestäjä voi täyttää rekisterinpitäjänä velvollisuutensa.

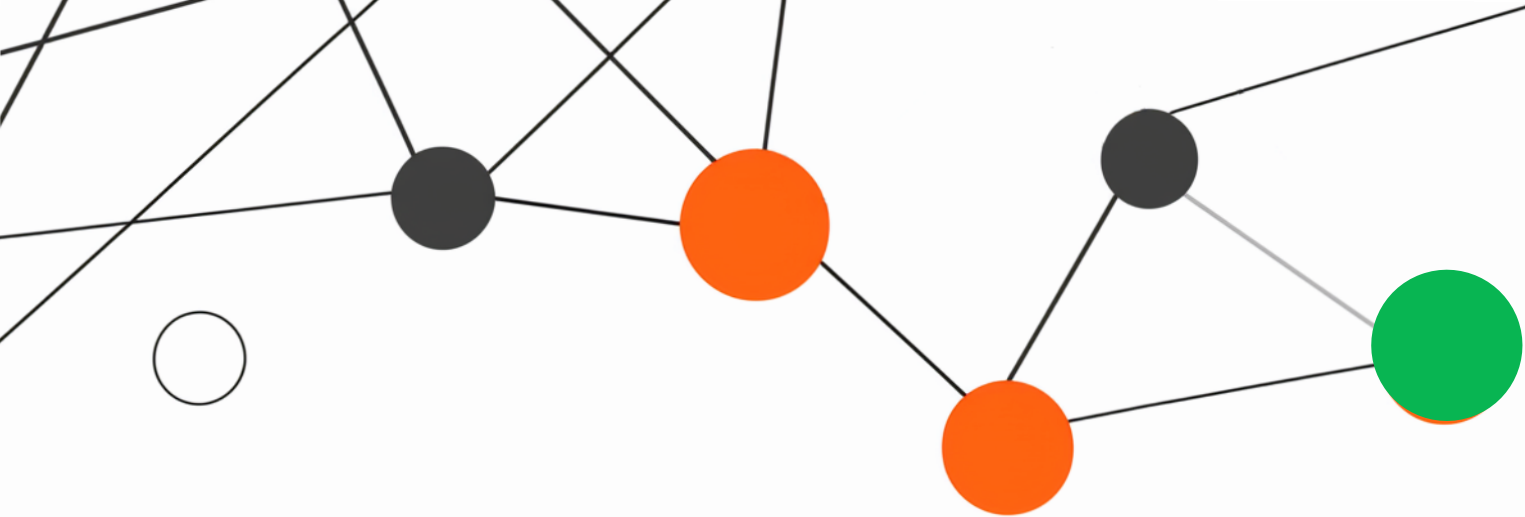
### Havainto 2: Generatiivisella tekoälyllä voi olla liian laajat pääsyoikeudet tallennettuihin tietoihin

Opetuksen järjestäjille tarkoitetuissa pilvipalveluissa voi olla mahdollista sallia generatiiviselle tekoälylle kuten chatbotille pääsy organisaation kaikkiin pilvipalveluun tallennettuihin tiedostoihin ja muihin tietoihin. Tällaisessa tapauksessa on merkittävä riski sille, että opetukseen liittyviä henkilötietoja käytetään generatiivisen tekoälyn kautta tarkoituksiin, jotka eivät liity opetukseen.

Ylipäätään tulee olla tarkkana, mille tiedoille generatiiviselle tekoälylle sallitaan pääsy - tai syötetään osana kehotetta. Hyvä nyrkkisääntö on, että tekoälylle annetaan pääsyoikeus vain yksittäisiin tietoihin, joista on varmistettu, että ne eivät sisällä henkilötietoja. Mikäli tekoälyä halutaan käyttää oppijoiden henkilötietojen käsittelyssä, on tehtävä edellä

**Opetuksen järjestäjän pitäisi voida valvoa palvelun käyttöä väärinkäyttöihin puuttumiseksi ja asiattoman sisällön poistamiseksi.**

**On syytä aina tehdä huolellinen suunnitelma ja riskiarviointi ennen tekoälysovellusten käyttöönottoa.**



kuvattu riskiarvio, jotta varmistetaan tietosuojasäätelyn noudattaminen.

### **Havainto 3: Generatiivista tekoälyä voidaan tarjota oppilaskäyttäjille ilman henkilötietojen käsittelysopimusta**

Se, että samat palveluntarjoajat tarjoavat sekä oppilaitoksille tarkoitettuja pilvipalveluita että kuluttajille avoimesti käytössä olevia generatiivisia tekoälysovelluksia, johtaa helposti epäselvyyteen siinä, mitä oppilaitoksille tarjotut verkkopalvelut sisältävät. Oppilaitoksen hallinnoimalla käyttäjätunnuksella voi olla mahdollista käyttää oppilaitossopimukseen kuuluvien sovellusten lisäksi generatiivista tekoälysovellusta, jota sopimus ei kata. Pilvipalveluista on tyypillisesti tarjolla useita lisenssivaihtoehtoja, joista osaan generatiivinen tekoälysovellus sisältyy ja osaan ei. Tällöin riippuu lisenssistä, onko tekoälysovelluksen henkilötietojen käsittelyn rekisterinpitäjä opetuksen järjestäjä vai palveluntarjoaja.

Opetuksen järjestäjän kannattaa tarkistaa pilvipalvelujen asetukset niiden käyttöönotossa, jotta oppijoiden tunnuksilla voi käyttää tekoäly- ja muita verkkosovelluksia, joiden henkilötietojen käsittelyä sopimus ei kata.

### **Havainto 4: Henkilötietojen käsittelysopimus ei aina ole kattava**

Olipa kyse mistä tahansa sovelluksesta, opetuksen järjestäjän on tarkistettava, onko palveluntarjoajan kanssa mahdollista tehdä sopimus henkilötietojen käsittelystä tai sisältyykö se palvelusopimukseen. Mikäli näin ei ole, ei sovellukseen tule tallentaa oppijoiden henkilötietoja ilman erikseen pyydettyjä suostumuksia tällaiseen henkilötietojen luovutukseen ja käyttöön. Opettajan on syytä tarkistaa oppilaitok-

sen linjaus, miten suostumuksia pyydetään ja saavatko opettajat pyytää suostumuksia sovellusten käyttöön.

Palveluntarjoajan standardisopimuksessa ei välttämättä mainita kaikkia käsiteltäviä henkilötietoja ja käsittelytarkoituksia. Tällöin on mahdollista, että palveluun tallentuvia tietoja voidaan käyttää esimerkiksi tuotekehitykseen, tekoälymallin koulutukseen ja muihin palveluntarjoajan omiin tarkoituksiin. Mikäli sovelluksessa on toimintoja, joiden käsittelyä sopimus ei kata, sovelluksen toimittaja voidaan katsoa siltä osin rekisterinpitäjäksi. Oppilaiden tietoja siis päätyisi ulkopuoliselle taholle ja tarkoituksiin, jotka eivät liity opetukseen.

Opetuksen järjestäjän on aina tarkistettava, että voimassa oleva sopimus on yleisen tietosuojasetuksen mukainen ja että henkilötietoja käsitellään ainoastaan rekisterinpitäjän tarkoituksiin.<sup>10</sup> Varoittava esimerkki tästä on saatu Google Workspaces for Education -palvelun osalta, jonka käytöstä opetuksessa tietosuojavaltuutettu antoi huomautuksen vuonna 2021. Päätös ei ole vielä lainvoimainen.<sup>11</sup> Myös esimerkiksi Tanskan tietosuojaviranomainen on huomauttanut Googlen pilvipalvelujen ongelmista kunnallisessa perusopetuksessa.<sup>12</sup>

## **Tekoälyn opetuskäytön tietosuojan huoneentaulu**

Tekoälysovellusten opetuskäytössä on huomioitava toisaalta opetuksesta vastaavan rekisterinpitäjän vel-

**Tallentuvia tietoja voidaan käyttää esimerkiksi tuotekehitykseen, tekoälymallin koulutukseen ja muihin palveluntarjoajan tarkoituksiin.**

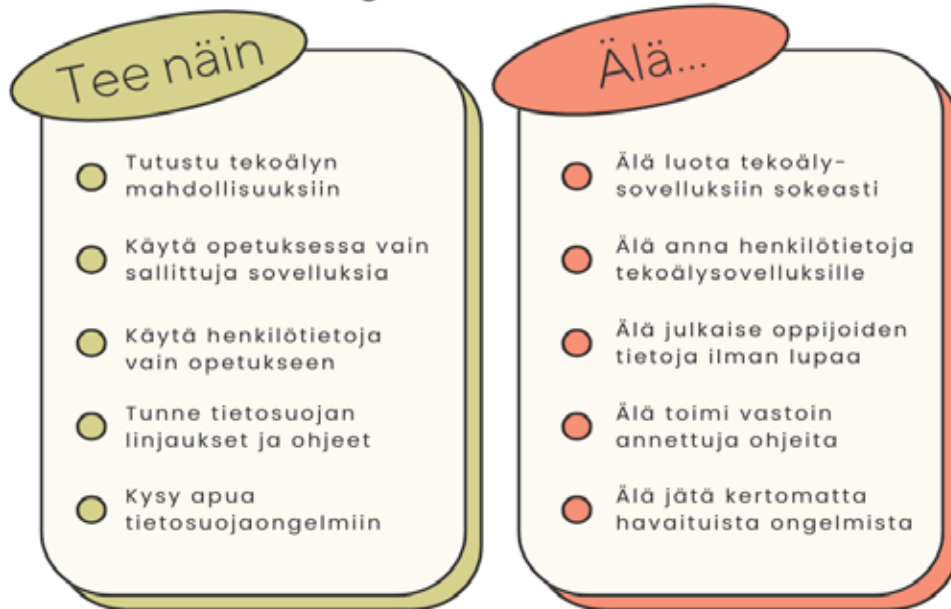
vollisuudet että opettajien tietosuojasaaminen, jota käytännön tilanteissa osataan toimia oikein. Jälkimmäinen edellyttää tietosuoja- ja tekoälyn käytön huomiointia opettajien täydennyskoulutuksessa.

Vaikka tietosuoja saattaa näyttäytyä hankala kokonaisuutena, sen huomiointi opetuksessa alkaa yksinkertaisista perusasioista. Ne juontuvat yleisen tietosuoja-asetuksen ytimenä olevista tietosuojaperiaatteista. Niitä ovat esimerkiksi käyttötarkoituseriaate ja minimointiperiaate, joiden mukaan henkilötietoja saa käyttää vain alun perin määritelyihin

tarkoituksiin ja käsiteltävät tiedot on pyrittävä rajaamaan minimiin. Kolmantena on hyvä pitää mielessä läpinäkyvyysperiaate, jonka voi tiivistää niin, että jokaisen tulee voida tietää, mitä tietoja hänes- tä käsitellään ja miten. Näiden kolmen periaatteen varassa on turvallista lähteä käyttämään myös tekoälysovelluksia.

Seuraavassa esitän tekoälyn opetusikäisen tietosuoja- huoneentaulun, joka on tarkoitettu opettajille tietosuoja- huomioimiseksi käytännön opetustilanteissa:

## Tekoälyn opetusikäisen tietosuoja- huoneentaulu



1 Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukset (EU) 2016/679 luonnollisten henkilöiden suojelusta henkilötietojen käsittelyssä sekä näiden tietojen vapaasta liikkuvuudesta ja direktiivin 95/46/EY kumoamisesta (yleinen tietosuoja-asetus), <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>

2 Perusopetuslaki 628/1998, <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1998/19980628>

3 Silvennoinen, E., Tedre, M. & Valtonen, T. (2024). Datafikoitua peruskoulu - tasapainoilua lapsen henkilötietojen suojan ja opetuksen tavoitteiden välillä, *Lakimies*, 122(5), 655–678, <https://journal.fi/lakimies/article/view/143755>

4 *ibid.*

5 Tietosuojatyöryhmä. (2017). Ohjeet tietosuoja- koskevasta vaikutustenarvioinnista ja keinoista selvittää ”liittykö käsittelyyn todennäköisesti” asetuksessa (EU) 2016/679 tarkoitettu ”korkea riski”, <https://tietosuoja.fi/documents/6927448/8316711/Vaikutustenarviointi-fi.pdf>

6 Tietosuojavaltuutetun toimisto. (2021). Tietosuoja- vaikutustenarvioinnin ohje, <https://tietosuoja.fi/documents/6927448/66036250/TVA+ohje.pdf/ff0b6e1b-5b89-e85e-a2e5-6c4bd4c0ccef/TVA+ohje.pdf?i=1639729535787>

7 Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukset (EU) 2016/679 luonnollisten henkilöiden suojelusta henkilötietojen käsittelyssä sekä näiden tietojen vapaasta liikkuvuudesta ja direktiivin 95/46/EY kumoamisesta (yleinen tietosuoja-asetus), <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>

8 Tietosuojavaltuutetun toimisto. (n.d.). Arvioi riskit ja suunnittele toimenpiteet tietosuoja- toteuttamiseksi, viitattu 2.1.2025, <https://tietosuoja.fi/arvioi-riskit>

9 DigiFinland. (26.6.2024). Cirrus-hanke: Tapausesimerkit, <https://digifinland.fi/wp-content/uploads/2024/06/Cirrus-Tapausesimerkit-2024-v1.0.pdf>

10 Euroopan tietosuojaneuvosto. (2021). Suuntaviivat 07/2020 rekisterinpitäjän ja henkilötietojen käsittelijän käsitteistä yleisessä tietosuoja-asetuksessa, versio 2.0, [https://www.edpb.europa.eu/system/files/2023-10/edpb\\_guidelines\\_202007\\_controllerprocessor\\_final\\_fi.pdf](https://www.edpb.europa.eu/system/files/2023-10/edpb_guidelines_202007_controllerprocessor_final_fi.pdf)

11 Tietosuojavaltuutettu. (30.12.2021). Henkilötietojen käsittelyn lainmukaisuus ja siirto kolmansiin maihin koulun opetusohjelman käytössä, <https://www.finlex.fi/fi/viranomaiset/tsv/2021/20211503>

12 Tietosuojavaltuutetun toimisto. (2.2.2024). Tanskan tietosuojaviranomainen antoi päätöksen Googlen ohjelmistojen käytöstä peruskouluissa, <https://tietosuoja.fi/-/tanskan-tietosuojaviranomainen-antoi-paatoksen-googlen-ohjelmistojen-kaytosta-peruskouluissa>



# 21. Liite: Faktabaarin ohjeita oppijoille

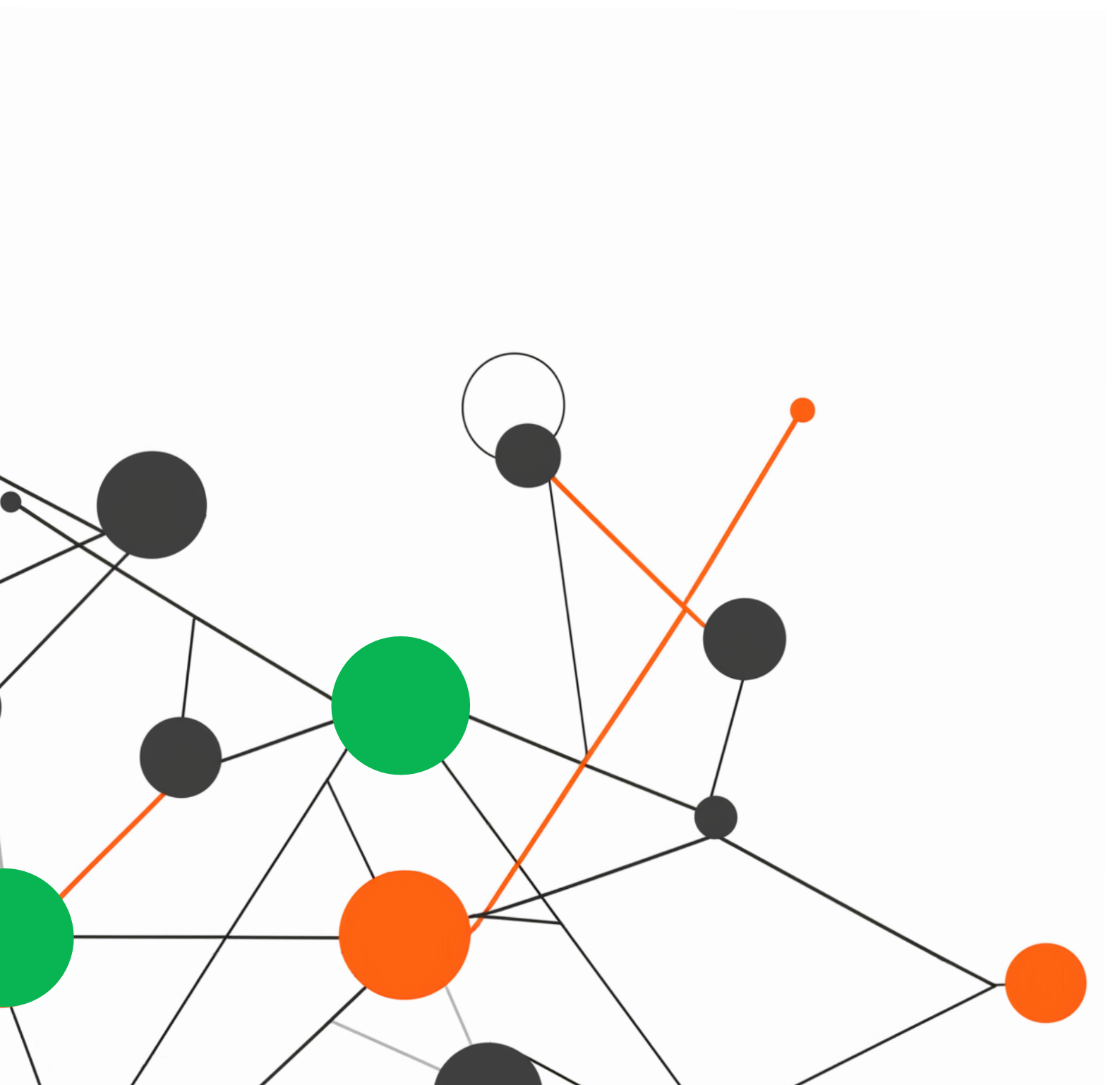
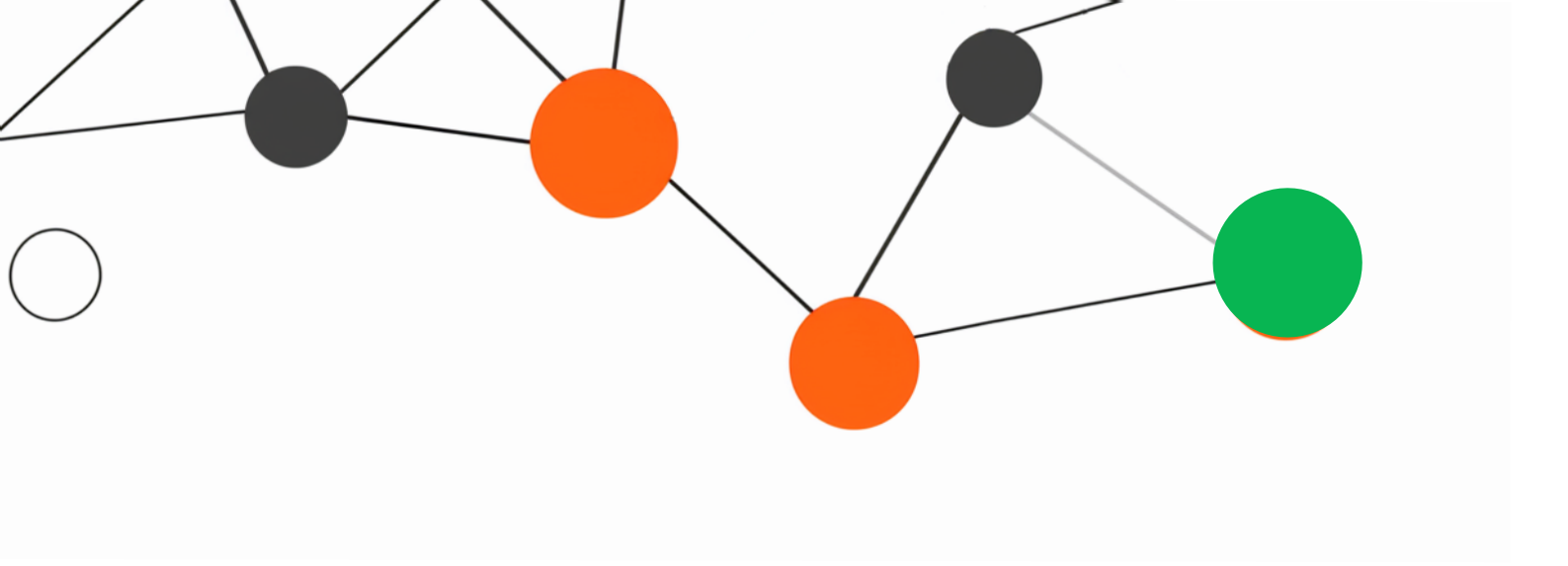
KARI KIVINEN, FAKTABAARI

## Tekoäly on työkalu – käytä sitä vastuullisesti!

- **Tarkista säännöt:** Ota selvää, mitkä tekoälytyökalut ovat sallittuja koulussa ja missä tilanteissa.
- **Ole kriittinen – muista lähdekritiikki:** Tekoäly voi tehdä virheitä. Tarkista aina tekoälyn tuotos, sen antamat lähdeviitteet ja vertaile saatua informaatiota muihin lähteisiin.
- **Ole rehellinen – lähteytä:** Merkitse avoimesti, mitä tekoälyn avulla on tehty samalla tavalla kuin merkitään muitakin lähteitä. Joskus on hyvä jakaa avoimesti minkälaisia prompteja on käytetty.
- **Noudata ohjeita:** Toimi opettajan antamien ohjeiden mukaan.
- **Suojaa yksityisyyttäsi:** Älä syötä luottamuksellisia tietoja tekoälylle.
- **Ole varovainen:** Noudata turvallisuusohjeita.
- **Pyydä apua:** Jos olet epävarma, kysy neuvoa.
- **Auta muita:** Jaa osaamistasi muiden kanssa
- **Rajoita:** Käytä tekoälysovelluksia kohtuullisesti, jottei niiden käyttö vie kaikkea aikaasi. Muista myös, että tekoäly käyttää paljon energiaa – käytä sitä tukenasi vain tärkeisiin tehtäviin.
- **Toimi vastuullisesti:** Tarkkaile, ettet riko tekijänoikeuksia tai plagioi muiden töitä.

## Muista:

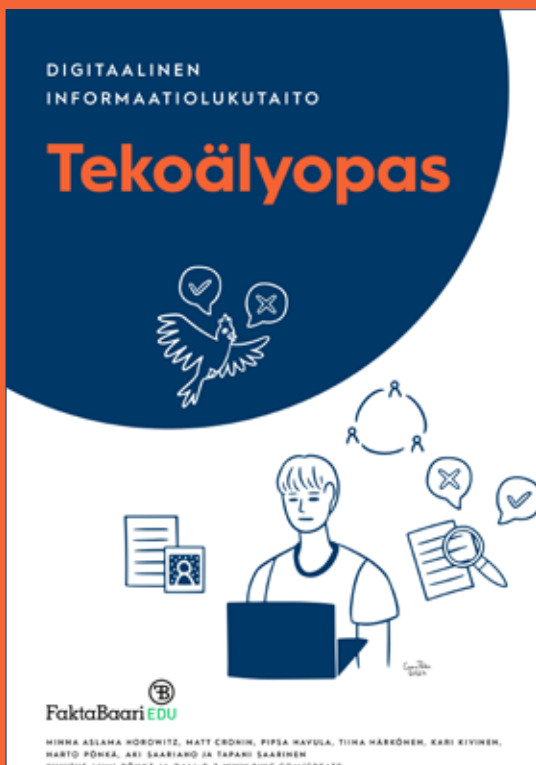
- Tekoäly ei korvaa omaa ajatteluasi. Tekoäly on tukiälysi.
- Tekoäly voi olla hyödyllinen työkalu, mutta sitä on käytettävä vastuullisesti.
- Tekoäly ei ole ihminen, eikä se voi ajatella itsenäisesti.
- Sinä olet vastuussa siitä, miten käytät tekoälyä ja sen tuotoksia.



LUE MYÖS FAKTABAARIN MUUT OPPAAT!



Digitaalinen informaatiolukutaito on nykyajan kansalaistaito, jonka varaan rakentuu osallistuminen demokraattiseen päätöksentekoon. **DIGITAALINEN INFORMAATIOLUKUTAITO** -opas kokoaa kattavasti tietoa ja esimerkkejä digitaalisen informaatiolukutaidon edistämiseen.



**TEKOÄLYOPAS** taustoittaa ilmiöksi noussutta generatiivista tekoälyä kahdeksan kirjoittajan näkökulmista. Opas on pyritty kirjoittamaan mahdollisimman selkeästi, jotta sitä olisi kenen tahansa helppo lukea ja ymmärtää.

# PYSÄHDY HARKITSE TARKISTA



[peli.faktabaari.fi](https://peli.faktabaari.fi)