

Teknologian käyttö ja digitaalinen (AI) resilienssi: Yhteys oppimiseen ja hyvinvointiin

Professori Kati Mäkitalo, Oulun yliopisto

Generation AI -hankkeen vuorovaikutus-työpakettin johtaja (rahoittaja STN)

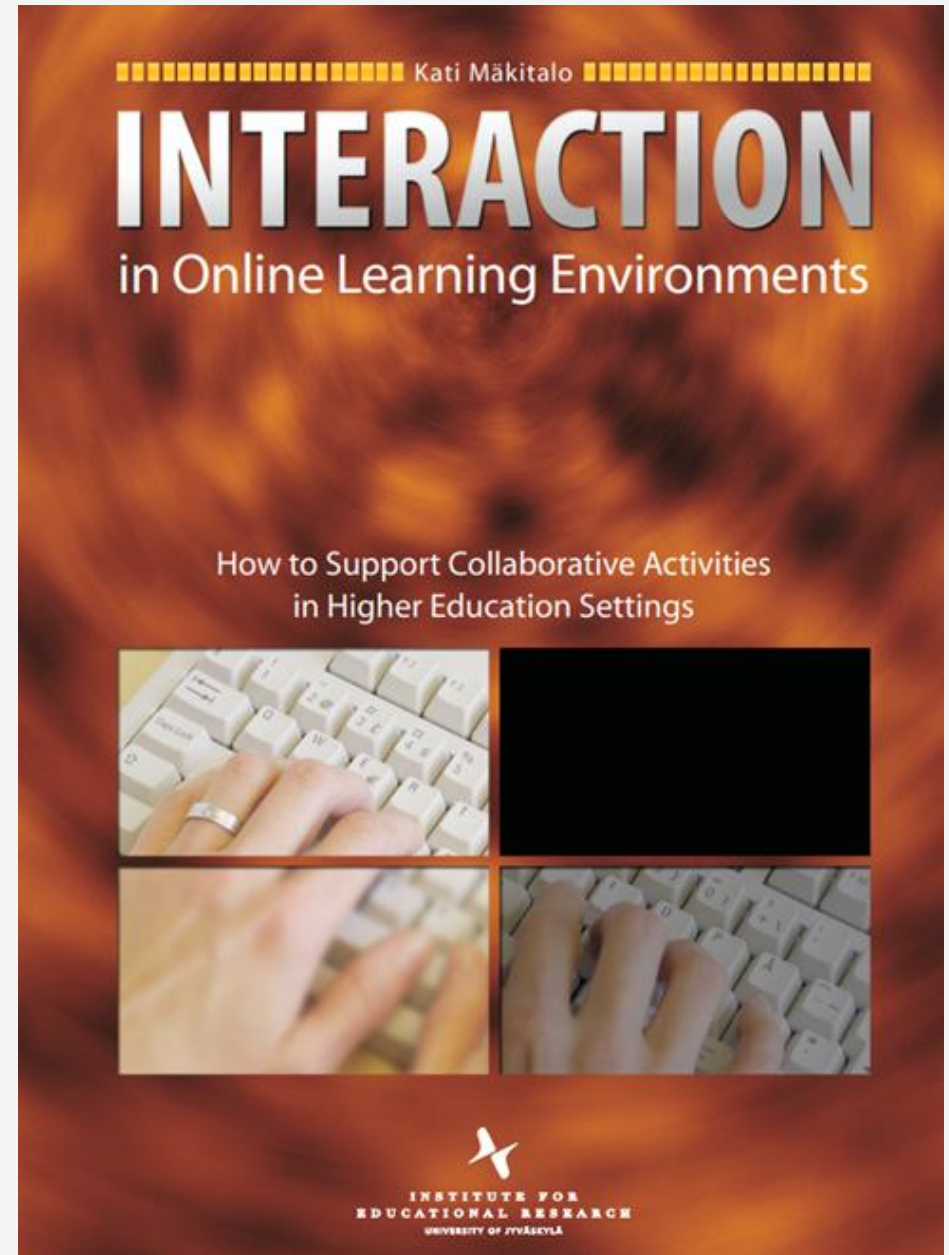
Fyysiset aktiviteetit akateemisilla oppitunneilla lukiossa (PAAL-hanke, Oulun tiimin johtaja, rahoittajana Suomen Akatemia)

7.11.2025

Aikuislukioiden lukion verkko-opetuksen ja -ohjauksen kehittämisseminaari

Henkilökuva

- Varhaiskasvatuksen opettaja (lastentarhanopettaja), Oulun lastentarhanopettajaopisto
- Kasvatustieteen maisteri, pääaine varhaiskasvatus (pedagogiset opinnot ja draamakasvatuksen opettajan kelpoisuus), Jyväskylän yliopisto
- Kasvatustieteen tohtori 2006, Jyväskylän yliopisto
- Tutkija (Jyväskylän yliopisto/Koulutuksen tutkimuslaitos; Tübingenin yliopisto/Knowledge Media Research Center, Saksa)
- Post doc -tutkija (Tübingen/Ludwig-Maximilian yliopisto München (LMU)/Jyväskylän yliopisto)
- Professuurit
 - Münchenin teknillinen yliopisto (TUM) – Liikunnan didaktiikka 😊
 - Itä-Suomen yliopisto
 - Jyväskylän yliopisto/Kokkolan yliopistokeskus Chydenius
 - Oulun yliopisto 2018 -



TESTEd

”Towards a European Syllabus in Teacher Education”

Ruhr Universität Bochum
(Coordinates)



Oulun Yliopisto



Univ. Católica de Portugal



University College Cork



Universidad de Sevilla



- European Commission (Erasmus+ Teacher Academies)
- Funding period: 3-years (2022-25)
- Developing a European Syllabus for Teacher Education
- *“Facing future challenges together...”*

Sustainable
Development

European Identity
Democratic Values

Gender
Sensitivity

Multilingualism
Diversity

Digital
Literacy

Initial Teacher
Education

Continuous Professional
Development

School
Development

Creating Syllabus
Communities of practice
Lecture series (hybrid)

CPD workshops
Collaboration with schools
Exchange visits

Dissemination work
Publications, social media
Partner networks



Fyysisesti aktiiviset oppitunnit lukiossa (PAAL) (Physically Active Academic Lessons in General Upper Secodary School)



- Rahoittajana Suomen Akatemia
- 4-vuotinen hanke, rahoituskausi 01.09.2023-31.08.2027
- Projektijohtaja, tutkimusjohtaja Tuija Tammelin, JAMK (LIKES) Jyväskylän ammattikorkeakoulu; vanhempi tutkija Heidi Syväjärvi
- Partneri: PI Kati Mäkitalo, vanhempi tutkija Susanna Takalo & väitöskirjatutkija Nina Salmela

GENERATION AI

- Suomen Akatemian yhteydessä toimivan Strategisen Tutkimuksen Neuvoston (STN) rahoittama hanke. Hanke on yksi *Turvallisuus ja luottamus algoritmien aikakaudella* (Shield) -ohjelman hankkeista
- Hankkeen johtajana toimii professori Matti Tedre, UEF
- Hankkeen kesto on 6 vuotta ja kokonaisbudjetti 5.4 M€
- Verkkosivut: <https://www.generation-ai-stn.fi>



- Tutkijoita tietojenkäsittelytieteistä, oikeus- ja kasvatustieteistä Itä-Suomen, Helsingin ja Oulun yliopistoista
- Yhteistyökumppaneina Heureka, Joensuu SciFest ja Suomen Koodikoulu
- Kouluja Joensuusta, Oulusta ja Helsingistä





GenAI Oulun yliopiston -tiimi

Professori Kati Mäkitalo

kati.makitalo@oulu.fi

Yliopistonlehtori Jari Laru

jari.laru@oulu.fi

Väitöskirjatutkija Megumi Iwata

megumi.iwata@oulu.fi

Väitöskirjatutkija Sanna Merikanto-Tolonen,

sanna.merikanto-tolonen@oulu.fi

Mitä on tekoäly?



Muutakin kuin ChatGPT...

Missä tekoäly on hyvä?

Pitäisikö minun olla huolissaan tekoälystä?

Viekö tekoäly minulta työt?

Tekoäly on tulossa

Onko tekoäly objektiivinen?

Voinko ohjelmoida tekoälyä?

Ajatteleeko tai tuntee tekoäly kuten minä?

Mitä teknologioita käytän, joissa on tekoäly taustalla?

Kuinka tekoäly voi auttaa minua?

Onko tämä uutisartikkeli tekoälystä paikkansa pitävä?

Mitä on tekoäly?

Onko tekoäly vaarallinen?

Minkälaista tekoälyteknologiaa on 10 vuoden päästä?

Millä tavalla tekoäly poikkeaa ihmisälykkyydestä?

Tekoäly (AI) ja myytit

1) Tekoälyn määritelmät

AI on taikuutta
AI on mitä ei olla vielä tehty
AI on algoritmejä
AI on pinnallista tilastoa

2) AI:n ominaisuudet

AI toimii täydellisesti
AI:tä voi käyttää kaikkialla ja se ratkaisee ongelman kuin ongelman
AI:ltä puuttuu luovuus ja empaattisuus
AI:n algoritmit työskentelevät kuin ihmisaivot

3) AI systeemin suunnittelu ja toiminta

AI paranee kun lisätään dataa
AI systeemit oppivat itsenäisesti ja ilman ihmisen ohjelmointia
AI systeemit operoivat ilman ihmisen väliintuloa

4) AI:n välitön vaikutus

AI vie työt ja korvaa ihmiset
AI teknologia tekee meidät tyhmiksi
AI tuhoaa meidän yksityisyytemme
AI:ta ei saa säädellä lailla ja asetuksilla

50 MYYTTIÄ <TEKOÄLYSTÄ JA DATASTA

MARIANNE MÄKELIN,
ELISA SILVENNOINEN,
KATI MÄKITALO
(TOIM.)

VASTAPAINO

<https://vastapaino.fi/sivu/avoimettiedekirjat/>

Doi-numero on: 10.58181/VP9789523972513

Ja kirjan voi ladata suoraan tästä:

<https://doi.org/10.58181/VP9789523972513>



JA Westenber

@Daojoan@mastodon.social

My 9 year old and his classmates have started using "that's AI" to mean "I don't believe you."

Me: we're having dinosaur meat for dinner

Kiddo: that's AI

Sep 24, 2025, 07:36 AM · 🌐

Unelmia...myyttejä...

Tehokkuutta lisää?



Vähemmän hallintoa/"paperitöitä"

Tekoäly hoitaa lukukausi- ja tuntisuunnitelmat

Yksilöity opetus

Arviointi

Enemmän aikaa tärkeisiin ja itseä kiinnostaviin tehtäviin
Kuormittavuus vähenee (vs. tuottavuus lisääntyy???)
Vapaa-aika lisääntyy

Tekoäly korvaa opettajan

Tekoäly tuottaa ideoita, innovaatioita

Tekoäly tekee tehtävät

Tekoäly hoitaa oppimisen

Tekoäly tuo hyvät arvosanat

Tekoäly on luova

Tekoäly hoitaa kaiken
Mihin formaalia koulutusta
tarvitaan?

Mitä oikeasti tapahtuu käytännössä?

AI:n vaikutus kouluissa

- Pelkoa
- Kokeilua
- Toteutusta ja huolia
- Toive tehokkuudesta

Oppijoiden kanssa

- Ajansäästö opettajilla
- Plagiointi
- Liiallinen luotto AI:hin
- Kriittinen ajattelu
- Luovuus
- Ideoiden edistäminen
- Palaute
- Ideoiden palloittelu (Chatbots)



Mennään hitaasta nopeaan
Go slow to go fast

Perinteinen arviointi ja AI

- Projektityöskentely
- Hyödyntää AI:ta keksimään ideoita
- Johtotason tuella merkitystä
- Osaamisen kehittäminen vuorovaikuttaa AI:n (chatbotin) kanssa (palaute, ideat, tuki, formatiivinen arviointi, luottamus)

Kuinka valmistamme oppijoita tulevaisuuteen tekoälyn avulla?

Kuinka mahdollistaa oppijat luomaan, arvioimaan ja käyttämään AI teknologioita?

- Käytännön vinkit
- Turvallinen pääsy ja niin nopeasti kuin mahdollista
- Oppilaiden kanssa keskustellaan AI:sta ja myös asenteista
- Oppilaat saatava keskustelemaan
- Alueiden resurssit (pääsy) vaihtelee
- Miksi tuomme oppilaat kouluun istumaan ruutujen äärelle?

Ennakkoluulot pahenevat...

- Mukavuus välineiden kanssa - opettajan tietotaito ja pedagogiikka saatavilla
- Minkälaisia AI:n käyttökokemuksia kertyy ja miltä AI:n käyttö näyttäytyy toimijoille? - johtavatko asiankuuluviin tuloksiin

***Opettajat tarvitsevat aikaa ja tukea oppiakseen ja tullakseen tutuksi uusien teknologioiden kanssa

***Onko oppilailla samanlaisia mahdollisuuksia?

Opetusteknologiaan liittyvät utopiat

Mitä voimme ottaa opiksi kun mietimme tarkoituksenmukaista AI-teknologiaa?

Väsymättömän ja yksilöllisen harjaannuttajan utopia

Älykkään tutorin utopia

Mikromaailmojen utopia

Multimedia utopia

Virtualisoinnin utopia

Yhteisöllisen oppimisen utopia (Lehtinen, 2006)

...

Tekoälyutopia ???

Mitä opittu? Pelkkä kognitiivinen näkökulma on riittämätön lähtökohta

- +Opittavan aineksen jakaminen opittaviin osiin
- +Käyttäytymisen säätely välittömällä palautteella soveltuvat rajallisesti
- +Tarkat kognitiiviset mallit
- +Kokeileva ja keksivä oppiminen - Mikromaailmat motivoivat ja hyviä oppimiskokemuksia
- +Visuaalinen mallinnus monimutkaisille rakenteille
- +Ajasta ja paikasta riippumaton opiskelu
- +Kollektiivinen tiedon kehittyminen
- +Teknologian yhteisöllinen käyttö
- +Tiimityö

- *Oppiminen on sosiaalinen ja tilannesidonnaista
- *Yksilölliset vaihtelut motivaatiossa, emootioissa, spontaaninen itseohjautuvuus
- *Havaintotoiminta – kognitiivinen kuormitus
- *Välitöntä kasvokkain tapahtuvaa ohjausta vaikea korvata
- *Oppilaat ”näлкиintyvät” ilman läsnäolevaa vuorovaikutusta
- *Oppiminen tarvitsee ajan ja paikan
- *Koulutuksen tavoitteet ja epämuodollisen oppimisen tavoitteet moninaisia

Tekoäly on...

Kapea tekoäly (Narrow AI/Weak AI)

- Tietyn tehtävän suorittaminen, rajoitetumpi
- Hakukoneet (Google-haku)
- Roskapostisuodatus
- Suositusalgoritmit (YouTube, Amazon, Netflix)
- Virtuaaliavustajat (ELIZA, Siri, Alexa)
- Generatiiviset ja luovat työkalut (ChatGPT, CoPilot, tekoälytaide)

Yleinen tekoäly (General AI/Strong AI)

- Kykenee ratkaisemaan laajan skaalan erilaisia ongelmia
- Kykenee suoriutumaan mistä vain tehtävästä, mistä ihminen voi suoriutua, kuten ajamaan autoa, tekemään ruokaa
- Tutkitaan, ei arjessa toteutuneita

Super-tekoäly – ohittaa ihmisen kyvykkyyden

Kuinka tekoäly toimii...

Koneoppiminen (Machine Learning, ML)

- Suurin osa tekoälysovelluksista
- Algoritmit oppivat datasta tekemään ennusteita ja päätöksiä

Syväoppiminen (Deep Learning, DL)

- ML:n osajoukko hyödyntää neuroverkkoja, käytetään puheen, kuvien ja tekstien tunnistamiseen tai käsittelyyn

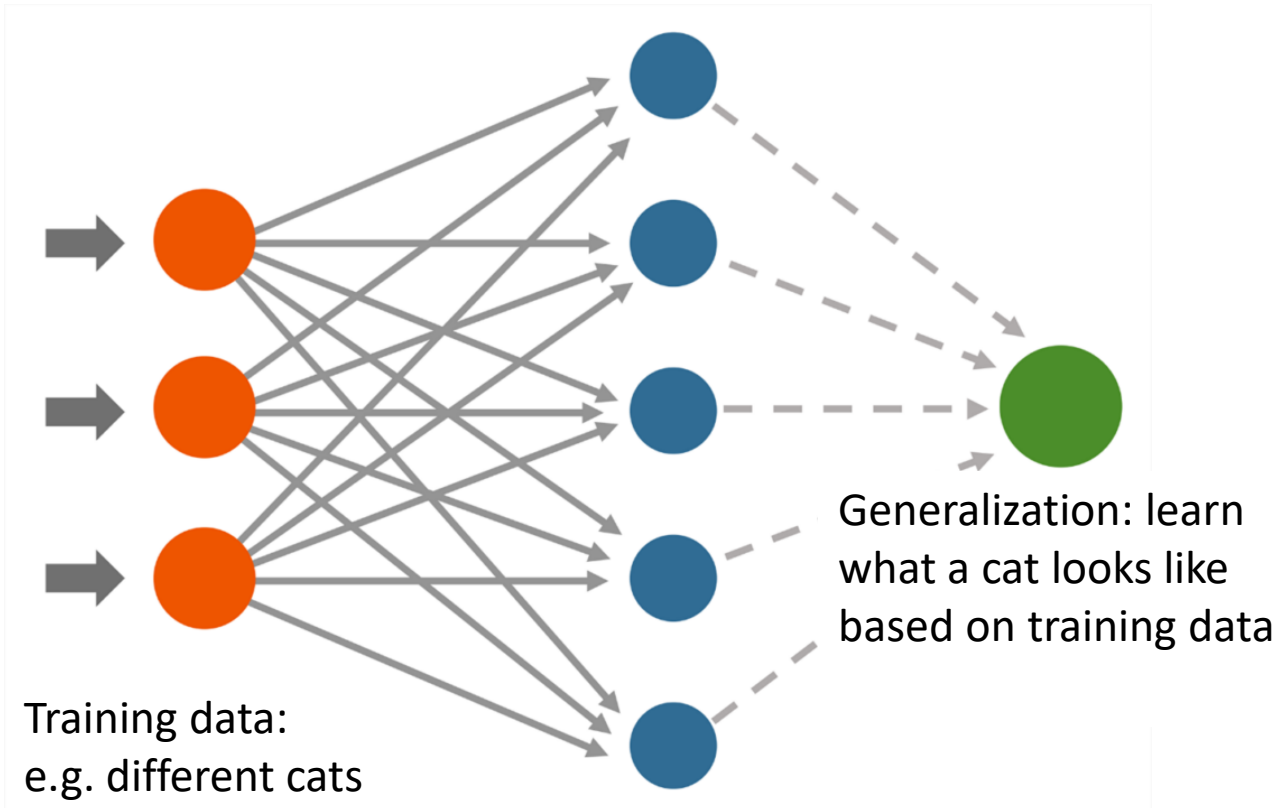
Suuret kielimallit (Large Language Models, LLM)

- Oppivat ennustamaan seuraavan sanan lauseessa, mikä mahdollistaa sitä tuottamaan koherenttia ja tilanteeseen sopivaa vastausta
- ChatGPT, CoPilot – generatiivinen tekoäly
- käyttävät syväoppimista

Konenäkö (Computer Vision)

- Tulkitsee visuaalista informaatiota

Syväoppimiseen perustuva sovellus, joka käyttää neuroverkkoja...

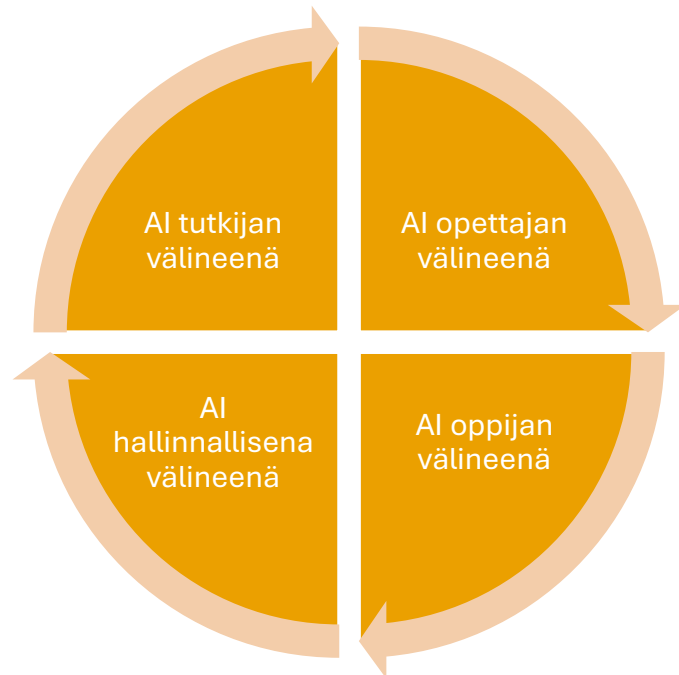


Neural network: is there a tail?
Are there legs? How many feet?
What color?...

- With the help of deep learning, artificial intelligence independently learns important properties from image material that make up a single photograph.
- This can be done by a neural network, which in practice is a complex and complex method of processing information that is very similar to the way people also learn things.
- In practice, a single level of a neural network always studies one feature of a photograph at a time, such as the shape of a thing, while another level could study color, for example.

AI:n käyttö opetuksessa ja oppimisessä

AI:n kanssa (Teaching & Learning **WITH** AI)



AI:sta (Teaching & Learning **ABOUT** AI)

- AI ja kyberturvallisuuskoulutus
- AI- ja datalukutaito
- Datatoimijuus (Data agency)

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



Tarkoituksenmukainen
tekoälyteknologia
opetuksessa ja oppimisessa

Koulutustavoitteiden mukainen

- Hyvin määriteltyjen koulutustavoitteiden mukaisesti
- Tukee ja kehittää oppimisprosesseja ja oppimistuloksia
- Huom! Tekoälyteknologiaa markkinoidaan tuottavuuden lisääntymisen välineenä, ei siis pedagoginen väline = opetus, oppiminen ja kasvatus ei ole tuottavuutta (M. Cukurova)

Edistää ihmisen älykkyyttä

- Laajentaa ihmisen älykkyyttä, ei korvaa ihmisten tehtäviä ja älykkyyttä
- Hyödyntämällä tekoälyteknologioita, voimme tarjota oppijoille mahdollisuudet saavuttaa parhaan potentiaalinsa

"Positive effects of hybrid human-AI tutoring among students with disabilities" by Thomas, Gatz, Gupta, Aleven & Koedinger (2024)

Thomas, D.R., Gatz, E., Gupta, S., Aleven, V. & Koedinger, K.R. (2024). The Neglected 15%: Positive Effects of Hybrid Human-AI Tutoring Among Students with Disabilities. In A. M. Olney, IA. Chounta, Z. Liu, O. C. Santos & I. I. Bittencourt (eds), Artificial Intelligence in Education. AIED 2024. Lecture Notes in Computer Science, vol 14829. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-64302-6_29

Mukaellen Rose Luckin A.H.E.A.D viitekehystä



Todisteisiin pohjautuva

- Kehittäminen ja toteuttaminen tulisi perustua tutkimukseen (oppimistieteiden tutkimukseen) ja todisteisiin pohjautuvaan käytäntöön
- Varmistetaan oppimisen ja opetuksen tehokas tukeminen



European Journal of EDUCATION

RESEARCH, DEVELOPMENT AND POLICY

Futures of artificial intelligence in education

Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*, 57, 542-570.
<https://doi.org/10.1111/ejed.12533>

Edited by the European
Institute of Education
and Social Policy
www.eiesp.org

WILEY
ISSN 0141 8211

TABLE 1 A taxonomy of AIED systems

STUDENT-FOCUSED AIED	
Intelligent Tutoring Systems (ITS)	***
AI-assisted Apps (e.g., maths, text-to-speech, language learning)	***
AI-assisted Simulations (e.g., games-based learning, VR, AR)	***
AI to Support Learners with Disabilities	***
Automatic Essay Writing (AEW)	***
Chatbots	***/*
Automatic Formative Assessment (AFA)	***/*
Learning Network Orchestrators	***/*
Dialogue-based Tutoring Systems (DBTS)	***
Exploratory Learning Environments (ELE)	**
AI-assisted Lifelong Learning Assistant	*
TEACHER-FOCUSED AIED	
Plagiarism detection	***
Smart Curation of Learning Materials	***
Classroom Monitoring	***
Automatic Summative Assessment	***/*
AI Teaching Assistant (including assessment assistant)	**/*
Classroom Orchestration	**
INSTITUTION-FOCUSED AIED	
Admissions (e.g., student selection)	***
Course-planning, Scheduling, Timetabling	***
School Security	***
Identifying <i>Dropouts</i> and <i>Students at risk</i>	***
e-Proctoring	***

* Spekulatiivinen
** Tutkittu
*** Kaupallisesti saatavilla

Source: Authors.



Mukauttaminen ja yksilöinti

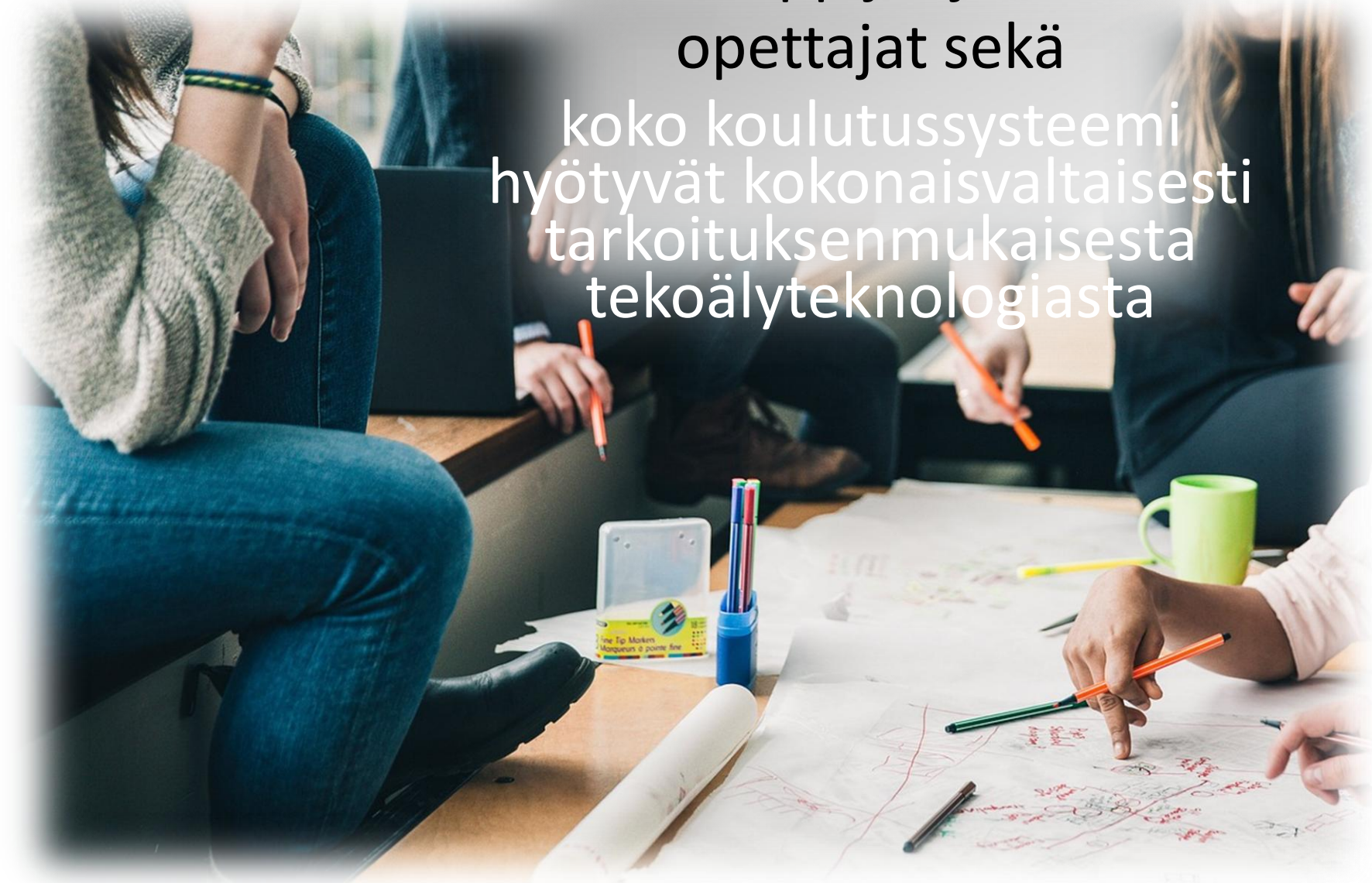
- Mukautuu oppijan tarpeisiin, kykyihin ja kontekstiin
- Tarjoamalla yksilöllistä oppimiskokemusta vastaten jokaisen oppijan ainutlaatuisiin vaatimuksiin
- Kognitiivisia ja metakognitiivisia prosesseja: informaation prosessointia, sisällön luominen, palaute, promptit (Lodge ym., 2023)

Eettiset näkökulmat

- Läpinäkyvyyttä suunnitteluun ja käyttöön
- Toiminnat, rajoitukset ja puolueellisuus
- Vastuullisuus – edistetään tasa-arvoa ja inklusiota

Nämä huomioiden
oppijat ja
opettajat sekä

koko koulutussysteemi
hyötyvät kokonaisvaltaisesti
tarkoituksenmukaisesta
tekoälyteknologiasta



Teknologia ja oppiminen sekä hyvinvointi

- Akateemisia ja ei-akateemisia taitoja
 - Pääsy laajemmin lähteisiin/materiaaleihin
 - Sosiaaliset verkostot
 - Liiallinen ruutuaika
 - Ongelmallinen käyttö
 - Vahingollinen nettisisältö
 - ➔ Vaikuttaa kognitiiviseen kehitykseen, tarkkaavaisuuteen ja hyvinvointiin
- (OECD, 2025)

Vaikutus oppimiseen ja hyvinvointiin epäjohtonmukaista

AI oppimisen näkökulmasta

Myönteinen vaikutus

- Yksilöllistä, personoitua oppiminen

Kielteinen vaikutus

... luottamus estää kriittisen ajattelun ja luovuuden vaikuttaen huonontavasti muistiin ja oppimismalleihin (vrt. aivomätä)

Teknologian käyttö vaikuttaa kognitiiviseen, sosiaaliseen ja emotionaaliseen puoleen sekä käyttäytymiseen myönteisesti ja kielteisesti → oppiminen ja hyvinvointi – ohjausta teknologian käyttöön kokonaisvaltaisen kasvun tueksi, ei kognitiivisten prosessien korvaajana

Paras tapa suojautua väärinymmärryksiltä/myyteiltä tekoälyn suhteen

AI –lukutaito

Tietoa tekoälyteknologioista:

Mitä AI on? Mitä AI voi tehdä? Ja mitä se ei voi (vielä) tehdä.

PUBLIC TRANSPORT CARD

For every purchase
DATA TOTAL
1x PROFILE
1x DEVICE

- 1x Origin Station --- ex. Delft
- 1x Destination Station --- ex. Den Haag HS
- 1x Start and End Time --- ex. 8:29 and 8:36
- 1x Mode --- ex. Train 2nd Class
- 1x Price --- ex. 2.50 euro

SUPERMARKET LOYALTY CARD

about:blank

11.10.2023 11.12

General information
DATA TOTAL
1x PROFILE*
1x DEVICE

- 1x Date and Time --- ex. May 5 2022 18:05
- 1x Store --- ex. Store, Address
- 1x City --- ex. Delft
- 1x Items --- ex. Tomatoes
- 1x Total Price --- ex. 55.25 euro

For every item
DATA TOTAL

- 1x Type --- ex. Soy Milk
- 1x Brand --- ex. Alpro
- 1x Quantity --- ex. 1L
- 1x Categories --- ex. Vegan, Vegetarian
- 1x Price --- ex. 2.35 euro
- 1x Discount --- ex. No

CREDIT OR DEBIT CARD

For every transaction
DATA TOTAL
1x PROFILE
1x DEVICE

- 1x Account --- ex. IBAN Number
- 1x Recipient --- ex. HEMA (Store ID)
- 1x Date and Time --- ex. 05/05/2022 18:05

WEARABLE DEVICES

about:blank

11.10.2023 11.12
General information
DATA TOTAL
1x PROFILE*
1x DEVICE

- 1x Weight and Height --- ex. 65 Kg, 175 cm
- Daily activity

1x Calories --- ex. 1350

- 1x Heart Rate --- ex. 60 BPM
- 1x Respiratory Rate --- ex. 12 BPM
- 1x GPS Location --- ex. Lat, Long

Physical activity
DATA TOTAL

- 1x Type --- ex. Running
- 1x Pace or Speed --- ex. 5 min/Km
- 1x Distance --- ex. 10 Km
- 1x Start and End Time --- ex. 8:00 and 8:51
- 1x Route (GPS) --- ex. Path on Map
- 1x Heart Rate --- ex. 95 BPM
- 1x Calories --- ex. 300

WEARABLE DEVICES

- 1x Sleep Stage --- ex. REM
- 1x Heart Rate --- ex. 40 BPM
- 1x Respiratory Rate --- ex. 12 BPM

about:blank

11.10.2023 11.12
General information
DATA TOTAL
1x PROFILE*
1x DEVICE

WEATHER APP

- ex. 12 BPM
- 1x Skin Temperature --- ex. 35 degrees
- 1x Movement --- ex. High

NAVIGATION APP

DATA TOTAL
1x PROFILE*
1x DEVICE*

- 1x Start Location --- ex. Lat, Long
- 1x End Location --- ex. Lat, Long
- 1x Start and End Time --- ex. 8:29 and 8:36

For every location stored
DATA TOTAL

- 1x Location --- ex. Lat, Long
- 1x Type --- ex. Point
- 1x Name --- ex. Work
- 1x Address --- ex. Landbergstraat 15

WEB BROWSER APP

For every page you visit
DATA TOTAL

- 1x Title --- ex. Google Docs
- 1x Url --- ex. docs.google.com

about:blank

11.10.2023 11.12
General information
DATA TOTAL
1x PROFILE

For every search you make
DATA TOTAL
1x PROFILE

- 1x Date and Time --- ex. May 5 2022 18:05
- 1x Transition to Page --- ex. Via Link

1x Followed URLs --- ex. dictionary.org

- 1x Date and Time --- ex. May 5 2022 18:05

EMAIL APP

For every email
DATA TOTAL

- 1x Sender --- ex. Amazon.nl
- 1x Sender Email --- ex. info@amazon.nl
- 1x Recipient(s) --- ex. List of Names
- 1x Recipient(s) Email --- ex. List of Emails
- 1x Subject --- ex. Arriving Today
- 1x Message --- ex. Your order...
- 1x Labels --- ex. Spam
- 1x Status --- ex. Opened
- 1x Date and Time --- ex. May 5 2022 18:05

INSTANT MESSAGING APP

DATA TOTAL
1x PROFILE*

- 1x Title --- ex. Google Docs
- 1x Url --- ex. docs.google.com

about:blank

11.10.2023 11.12
General information
DATA TOTAL
1x PROFILE

For every group
DATA TOTAL

- ex. +310651244092
- 1x Name --- ex. Family :)
- 1x Contact(s) --- ex. Four Family Members

1x Liked Content(s) --- ex. RadioLab Podcast

1x Name --- ex. Family :)

- 1x Contact(s) --- ex. Four Family Members

MUSIC APP

Every time you stream
DATA

- 1x Type of Content --- ex. Song
- 1x Artist --- ex. Shakira
- 1x Transition --- ex. Previous Finish
- 1x Date and Time --- ex. May 5 2022 18:05
- 1x Milliseconds Played --- ex. 500 ms
- 1x Content Skipped --- ex. True
- 1x Shuffle Mode --- ex. False

For every playlist
DATA

- 1x Playlist Name --- ex. Latin Karaoke
- 1x Song(s)

about:blank

11.10.2023 11.12
General information
DATA TOTAL
1x PROFILE

For every contact
DATA TOTAL

- ex. Hips Don't Lie
- 1x Artist(s) --- ex. Shakira
- 1x Last Modified --- ex. May 5 2022 18:05
- 1x Description --- ex. None
- 1x Followers

1x Search Results --- ex. List of Results

1x Interactions --- ex. Clicked Results

- Your library
DATA TOTAL
- 1x Liked Content(s) --- ex. RadioLab Podcast

Every comment/like in a video

- 1x Username of Owner --- ex. tiktok_user
- 1x Post --- ex. Video
- 1x Post URL --- ex. tiktok.com/id
- 1x Suggested --- ex. False

1x Type of Content --- ex. Song

- 1x Artist --- ex. Shakira
- 1x Transition --- ex. Previous Finish
- 1x Date and Time --- ex. May 5 2022 18:05
- 1x Milliseconds Played --- ex. 500 ms
- 1x Content Skipped --- ex. True
- 1x Shuffle Mode --- ex. False

- 1x Playlist Name --- ex. Latin Karaoke
- 1x Song(s)

- 1x Artist --- ex. Shakira
- 1x Transition --- ex. Previous Finish
- 1x Date and Time --- ex. May 5 2022 18:05
- 1x Milliseconds Played --- ex. 500 ms
- 1x Content Skipped --- ex. True
- 1x Shuffle Mode --- ex. False

- 1x Username of Owner --- ex. tiktok_user
- 1x Post --- ex. Video
- 1x Post URL --- ex. tiktok.com/id
- 1x Suggested --- ex. False

- 1x Username of Owner --- ex. tiktok_user
- 1x Post --- ex. Video
- 1x Post URL --- ex. tiktok.com/id
- 1x Suggested --- ex. False

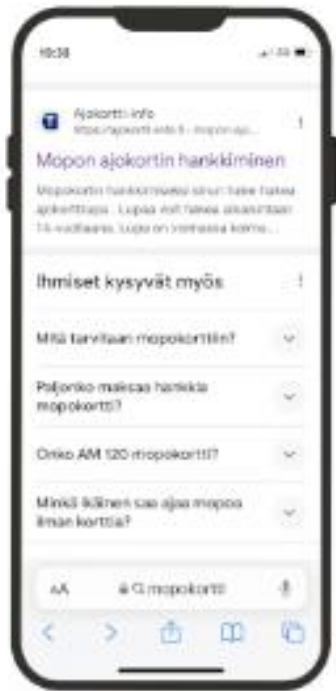
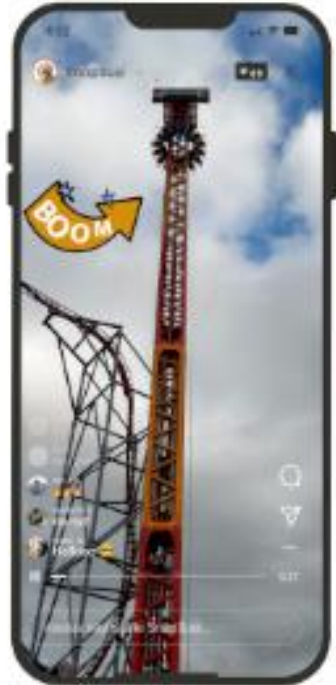
about:blank

TOTTA – tekoälyteknologiat käyttävät dataa

<https://datadonation.ide.tudelft.nl/dataslip>

Ei toimi enää...





We can get a lot of information from a person's digital footprint

Age, location, family, interests, daily routine...



Medialukutaito, IT lukutaito ja kriittinen ajattelu

Sosiaalinen media, koneoppiminen ja
tulevaisuuden taidot

DOI: 10.23860/JMLE-2019-11-2-2



The National Association for Media Literacy Education's
Journal of Media Literacy Education 11 (2), 20 - 36

Media Literacy Education in the Age of Machine Learning

Teemu Valtonen

University of Eastern Finland, Finland

Matti Tedre

University of Eastern Finland, Finland

Kati Mäkitalo

University of Oulu, Finland

Henriikka Vartiainen

University of Eastern Finland, Finland

ABSTRACT

The media environment has radically changed over the past few decades. Transition and transformation of media platforms has enabled algorithms and automation to take over media processes such as production, content generation, curation, delivery, recommendation, and filtering of information. It has also enabled tracking of users' actions, data mining, profiling, and the use of computational and machine learning techniques for purposes like behavior engineering, targeted advertisement, spread of mis- and disinformation, swaying political moods, and many others. In the field of media literacy education, the need to understand algorithm-driven media requires educators to re-think the connections between media literacy education and computing education. This article provides an overview of some computational mechanisms of today's media, and it provides new perspectives for media literacy education. The article suggests ways of intertwining media literacy education with computing education in order to improve students' readiness to cope with modern media and to become critical and skilled actors to navigate in the today's media landscape.

Keywords: *Media literacy, Social media, Machine learning, 21st century skills, ICT literacy, Critical thinking*

AI LITERACY

COMPETENCIES & DESIGN CONSIDERATIONS

WHAT IS AI?

COMPETENCIES

1. Recognizing AI
2. Understanding Intelligence
3. Interdisciplinarity
4. General vs. Narrow

WHAT CAN AI DO?

COMPETENCIES

5. AI's Strengths & Weaknesses
6. Imagine Future AI

HOW DOES AI WORK?

COMPETENCIES

7. Representations
8. Decision-Making
9. Explainability
10. ML Steps
11. Data Literacy
12. Learning from Data
13. Critically Interpreting Data
14. Action & Reaction
15. Sensors

DESIGN CONSIDERATIONS

1. Explainability
2. Embodied Interactions
3. Contextualizing Data

WHAT SHOULD AI DO?

COMPETENCIES

16. Ethics

HOW DO PEOPLE PERCEIVE AI?

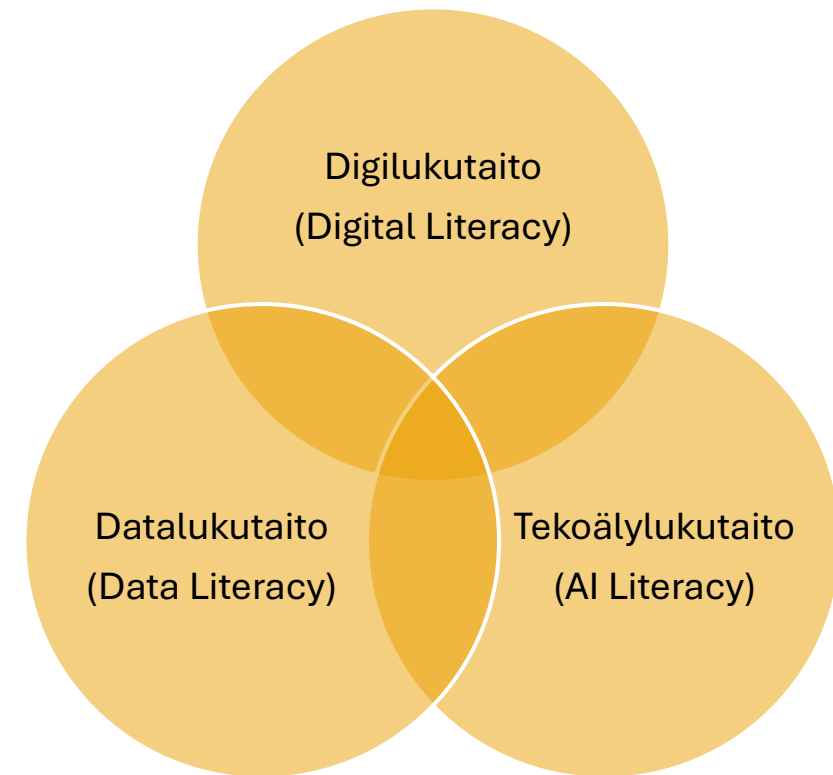
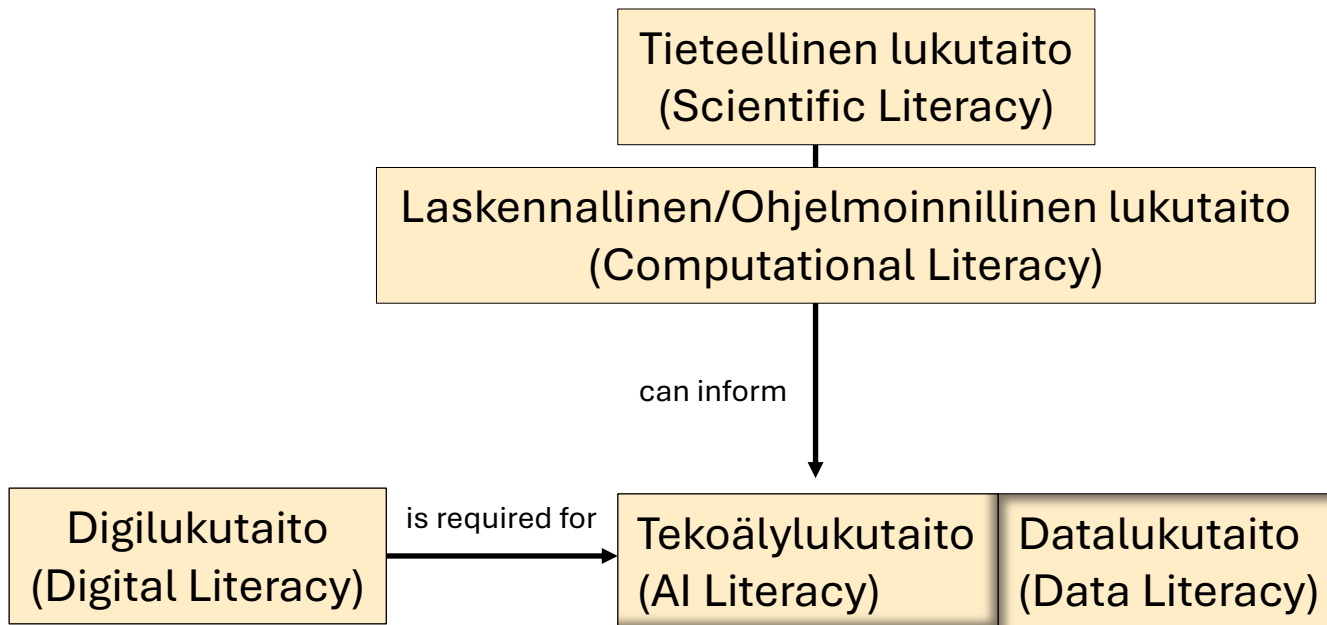
COMPETENCIES

17. Programmability

DESIGN CONSIDERATIONS

4. Promote Transparency
5. Unveil Gradually
6. Opportunities to Program
7. Milestones
8. Critical Thinking
9. Culture
10. Support for Parents
11. Social Interaction
12. Leverage Learners' Interests
13. Acknowledge Preconceptions
14. New Perspectives
15. Low Barrier to Entry

Tekoäly- ja datalukutaito



TEKOÄLY JA LUKUTAIDOT

Datalukutaito ?

Monilukutaito

Digitaalinen
lukutaito

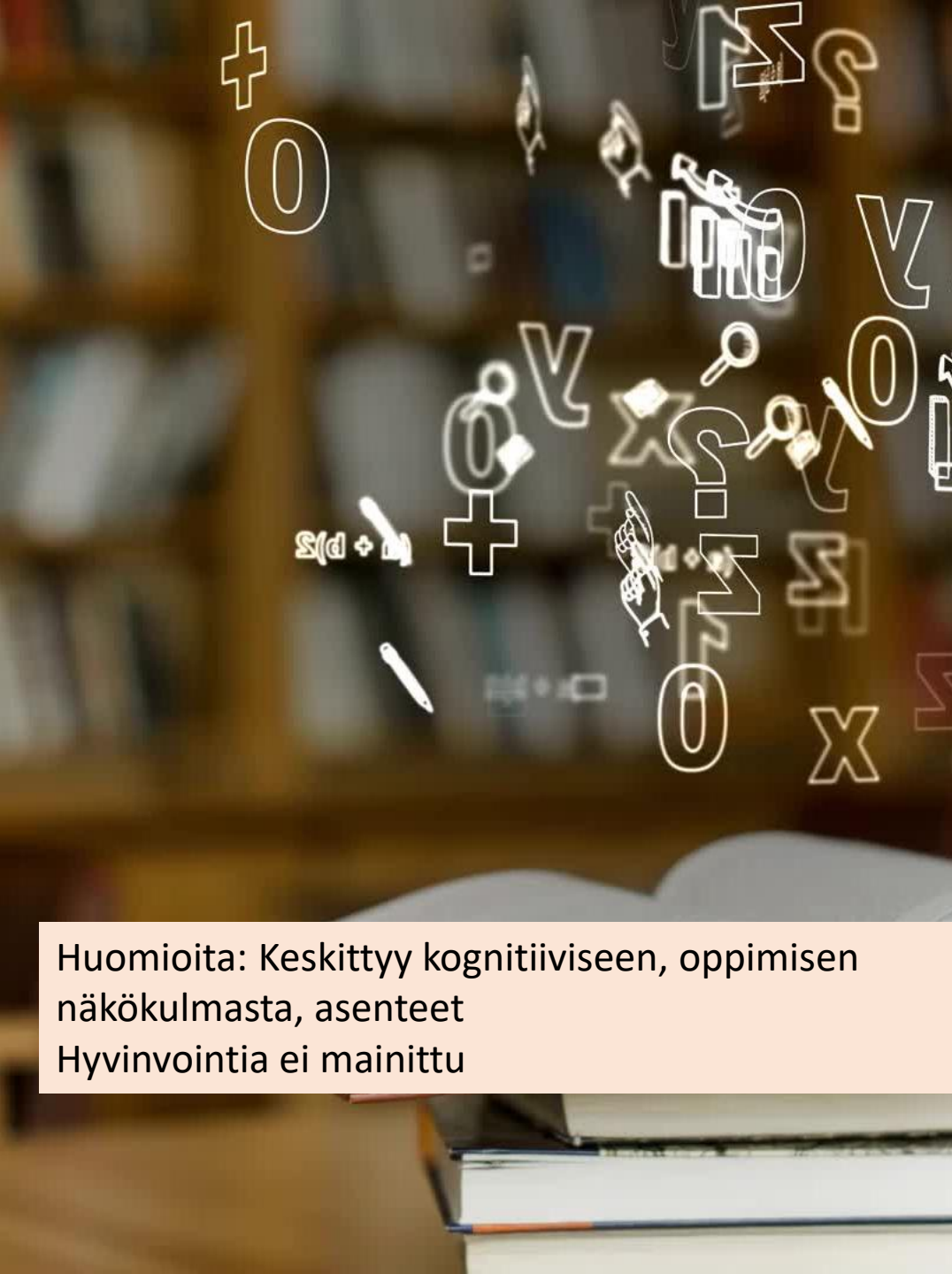
Media-
lukutaito

Kriittinen
lukutaito

Perus-
lukutaito

Tekoäly-
lukutaito





Huomioita: Keskittyy kognitiiviseen, oppimisen näkökulmasta, asenteet Hyvinvointia ei mainittu

Tekoälylukutaidon osa-alueita

- Tieto ja ymmärrys tekoälystä
- Kyky käyttää ja soveltaa tekoälyä
- Kyky arvioida tekoälysovelluksia ja niiden tuotoksia
- Kykyä käyttää tekoälyä eettisesti ja vastuullisesti
- Tekoälyn käyttöön liittyvät asenteet

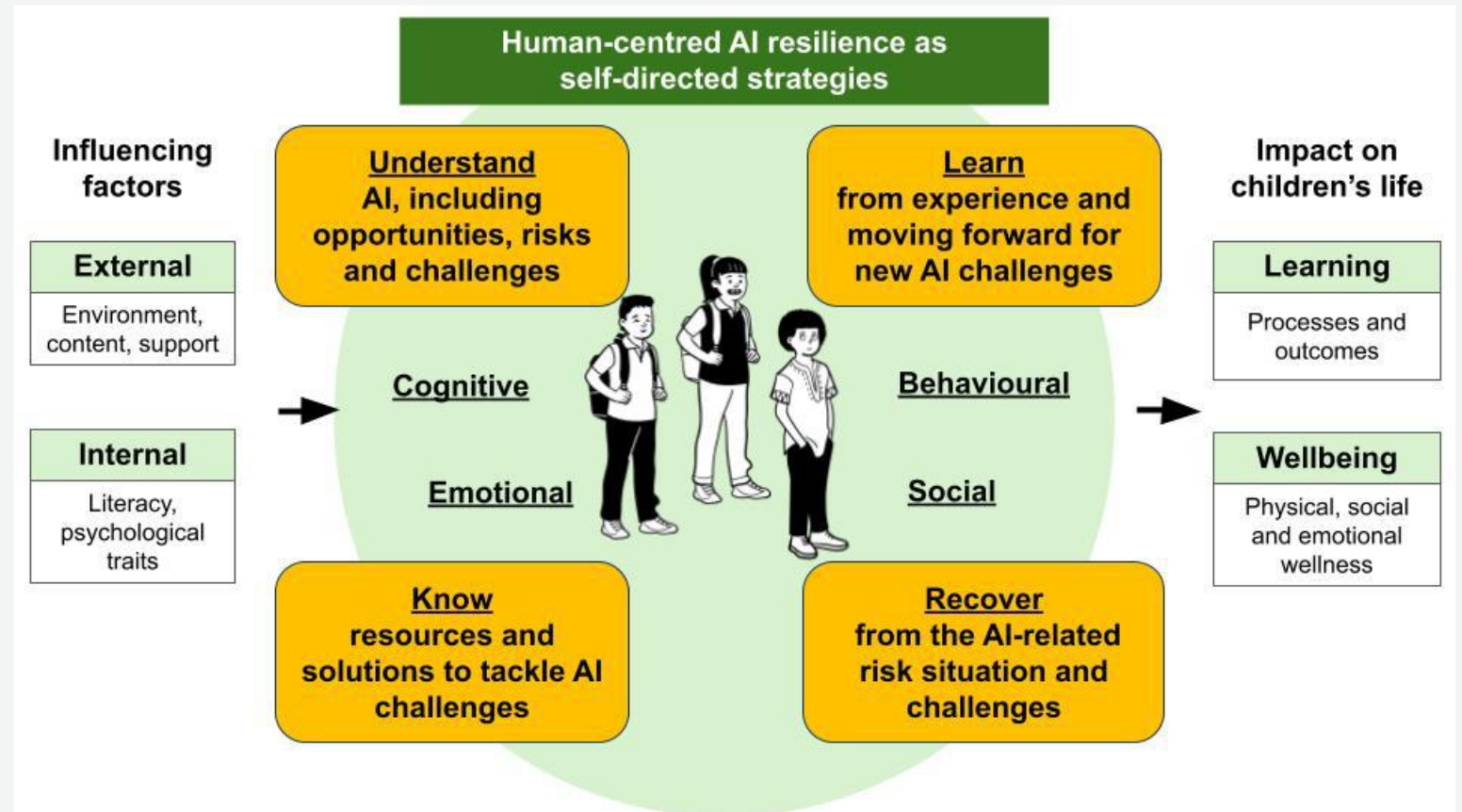
Tekoäly ensimmäisen ja toisen asteen opetuksessa -aloite (The Artificial Intelligence for K-12 initiative)

<https://www.oph.fi/fi/teemat-ja-kehittaminen/tekoaly-ja-muuttuva-lukutaito>

Datatoimijuudesta (Data Agency) AI resilienssiin...

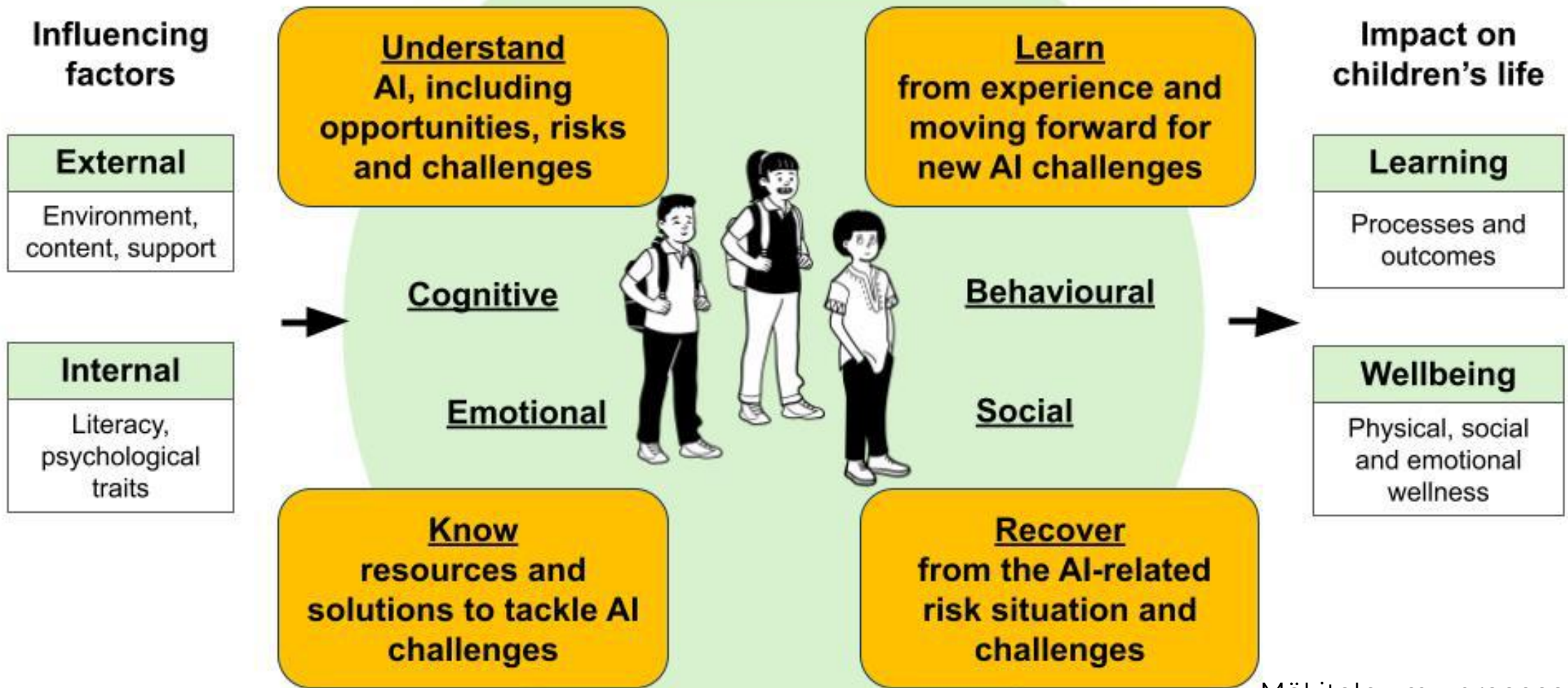
Tahtoa ja kykyä tehdä tietoisia toimia, joilla on merkitystä ja tehdään eroa digimaailmassa -> pelkkä (data)lukutaito ei riittävä vaan tarvitaan aktiivisuutta kontrolloida ja manipuloida tietovirtoja eettisesti ja viisaasti

Tedre, M. & Vartiainen, H. (2023). K-12 Computing Education for the AI Era: From Data Literacy to Data Agency. 1-2.10.1145/3587102.3593796



Mäkitalo ym., prosessissa
Mäkitalo & Iwata, 2025, Eapril

Human-centred AI resilience as self-directed strategies



To develop self-directed strategies to use digital technologies, regulate their engagement with technologies, and interact with them in ways that are ethical, responsible, and supportive of their rights, development, social life, and wellbeing.

Mäkitalo ym., prosessissa
Mäkitalo & Iwata, 2025, Eapril



Generation AI

**Rakennamme perustaa tekoäly- ja turvallisuuskasvatukselle
esi- ja perusopetuksessa**

Yhteiskunta

- Turvallisuuden, kontrollin ja vapaan tahdon tunteen heikkeneminen dataistuneessa yhteiskunnassa
- Luottamuksen heikkeneminen viranomaisiin, tiedotusvälineisiin, tieteeseen, kansalaisyhteiskuntaan ja kansalaisiin
- Nopeasti kasvava eriarvoisuus, joka liittyy muuttuvan tieto- ja viestintätekniiikan hallintaan ja toimijuuteen.

Tekoäly nyt?

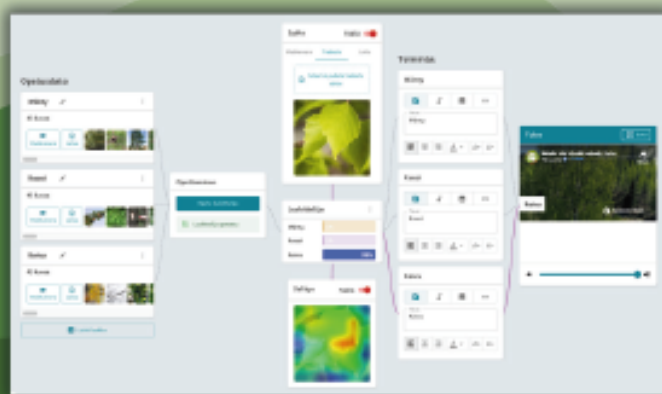
- Tekoälyn ja datan rooli yhteiskunnassa on kasvanut mutta sen opetukseen liittyvä pedagoginen ymmärrys on riittämätöntä
- Tekoälyn ja datan käytön säätelyssä koulu- ja oppimiskontekstissa on puutteita
- Tekoälyn opetusta tukeva opetusteknologiavalikoima on suppea

Mitä teemme?

- Kehittämme pedagogisia puitteita tekoäly- ja turvallisuuskasvatukselle
- Kehitämme uusia esi- ja perusopetukseen soveltuvia tekoälyn opetusvälineiden ja -menetelmien sekä oppimiskokonaisuuksien yhdistelmiä
- Edistämme lapsen oikeuksien toteutumista tekoälyyn perustuvissa järjestelmissä

Käytännössä testattu ja tutkimukseen perustuva tapa opettaa tekoälyteemoja esi- ja perusopetuksessa

Kehitämme tekoälyn opetusmenetelmiä-, materiaaleja- ja sovelluksia yhdessä lasten, nuorten ja opettajien kanssa



<https://linktr.ee/generationalai>

 strateginen tutkimus



Opetusdata

Kubismi ✎ ⋮

7 kuvaa

Webkamera Lataa

Kansallisromantiikka ✎ ⋮

6 kuvaa

Webkamera Lataa

Expressionismi ✎ ⋮

7 kuvaa

Webkamera Lataa

+ Lisää luokka

OPETUSDATA: materiaali AI:lle

Opettaminen


Opeta luokittelija

✓ Luokittelija opetettu

Opettaminen: Opeta ML/AI datalla

Syöte Päällä

Webkamera Tiedosto



Luokittelija < Vie

Kubismi	1%
Kansallisromantiikka	1%
Expressionismi	95%

Toiminta:

Kubismi

Teksti
Kubismi

Kansallisromantiikka

Teksti
Kansallisromantiikka

Expressionismi

Teksti
Expressionismi

Tulos Esitä

Expressionismi

TUOTOS/TOIMINTA: Tee jotain AI:lla



**Kouluprojektit
GenAI TM-sovellus
30+ koulussa
500+ oppilasta
Suomessa**



Oppilaat rakensivat tekoälysovelluksia – käsitys tekoälystä parani ja kriittinen arviointi sovelluksia kohtaan kehittyi

12.6.2024 | KOULUTUS JA OPPIMISYMPÄRISTÖT OPPIVA IHMINEN



Lasten ja nuorten ymmärrys tekoälyä ja sen teknologioita kohtaan parani, kun perusteita opetettiin koulussa konkreettisten esimerkkien avulla. Tämä selvisi tutkimuksessa, johon osallistui yli kaksisataa 4. ja 7. luokkalaista oppilasta. Tutkimuksessa selvitettiin, kuinka lapset ymmärtävät ja selittävät tekoälyn toimintaa ja miten nämä selitykset kehittyvät opetuksen myötä.

Tekoälyteknologiat ovat iso osa arkeamme, vaikka emme huomaisi niiden olemassaoloa. Tekoäly muun muassa suosittelee meille juuri meitä kiinnostavia uutisia, musiikkia ja elokuvia sekä ohjaa meille personoitua mainontaa. Koulussa tekoälyn sovelluskohteiden, toimintaperiaatteiden ja vaikutusten opettaminen on jäänyt kuitenkin vähäiselle huomiolle.

Itä-Suomen yliopiston johtama, kolmen yliopiston ja monen muun partnerin välinen Generation AI -hanke pyrkii vastaamaan haasteeseen kehittämällä ja pilotoimalla tekoälykoulutusta. Keväällä 2023 järjestettiin Joensuun kouluissa ensimmäinen tekoälykoulutuksen kierros, jonka pohjalta tehtiin myös tutkimusta.



Todisteisiin perustuvaa tutkimusta autenttisisissa ympäristöissä eli kouluissa, kohdistuu oppimiseen, ops:in tavoitteiden mukaisia, eettiset näkökulmat ja lasten oikeudet huomioitu

– Työpajat lisäsivät tutkimustulosten mukaan oppilaiden tekoälyyn liittyvää käsitteellistä ymmärrystä ja eettisiä näkökulmia. Ne myös opettivat heitä arvioimaan tekoälyteknologioita kriittisesti, summaa yliopistotutkija **Henriikka Vartiainen**.

Hänen mukaansa tutkimustulokset korostavat oikealla tavalla toteutetun tekoälyopetuksen tärkeyttä kouluissa.

– Työpajat perustuivat oppilaiden arjesta tuttuihin konkreettisiin esimerkkeihin. Ensimmäisten työpajojen aikana osallistujat ideoivat ja toteuttivat pienryhmissä omia tekoälysovelluksiaan sekä testasivat muiden tekemiä sovelluksia. Näin ymmärrys tekoälyn toiminnasta syveni, kuvailee tutkijatohtori **Juho Kahila**.

Kolmannessa työpajassa keskityttiin tekoälyn yhteiskunnallisiin ja eettisiin vaikutuksiin. Kahilan mukaan oppilaat muun muassa tekivät tekoälyllä kuvia, etsivät niistä algoritmisia vinoumia ja keskustelivat tekoälyn sovellusten vaikutuksesta yhteiskuntaan.

– Tekoälyn yhdistäminen oppilaiden omaan arkeen sekä mahdollisuus toteuttaa luokkakavereiden kanssa itseä kiinnostavia tekosovelluksia teki oppimisesta lapsille merkityksellistä ja innostavaa.

Tutkimusartikkelit:

Kahila, J., Vartiainen, H., Tedre, M., Arkko, E., Lin, A., Pope, N., Jormanainen, I., & Valtonen, T. (2024). Pedagogical framework for cultivating children's data agency and creative abilities in the age of AI. *Informatics in Education*. <https://doi.org/10.15388/infedu.2024.15>

Vartiainen, H., Kahila, J., Tedre, M., López-Pernas, S., & Pope, N. (2024). Enhancing children's understanding of algorithmic biases in and with text-to-image generative AI. *New Media & Society*. <https://doi.org/10.1177/14614448241252820>

Yli-iin koulun 7lk oppilaiden voittoisa projekti

Kierrätyskone palkittiin toolcamp kisassa



Tunnistaa

Opetettava kone

Ohjaa

Scratch

Toteuttaa

Lego EV3 kierrätyskone

Tarkoituksenmukaista

tekoälyteknologiaa GenAI:

*OPS:in tavoitteiden mukaista

*Mahdollistaa oppilaiden saavuttaa parasta potentiaaliaan

*Todisteisiin pohjautuvaa käytäntöä

*Yksilölliset oppimiskokemukset

*Eettiset näkökulmat:

läpinäkyvyyttä toimintaan

*Vastuullisuus

Ilmainen sovellus, joka on valmis käyttöön! Oppimateriaalit julkaistu 1/2025

Somekone: Miten sosiaalinen media toimii?

Miten se tuntee minut niin hyvin? Kuinka sisältöjä suositellaan?

Miksi some koukuttaa?

Datan keruu
käyttäjän toimista

käyttäjistä luodaan
profiili

Profiilit ryhmitellään

Käyttäjille
suositellaan sisältöä

Some hyödyntää
tekoälyä käytännössä!



- Tarkoitettu perusopetuksen opiskelijoille
- Paljastaa kuinka sosiaalisen median taustalla olevat prosessit toimivat
- Aineistona oppilaiden oma aktiivisuus sovelluksessa

Papa, H., Kahilu, J., Laru, J., Vartiainen, H., Roos, T., & Teetse, M. (2024). An Educational Tool for Learning about Social Media Tracking, Profiling, and Recommendation. 2024 IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT), 110-112. <https://doi.org/10.1109/ICALT762570.2024.00038>



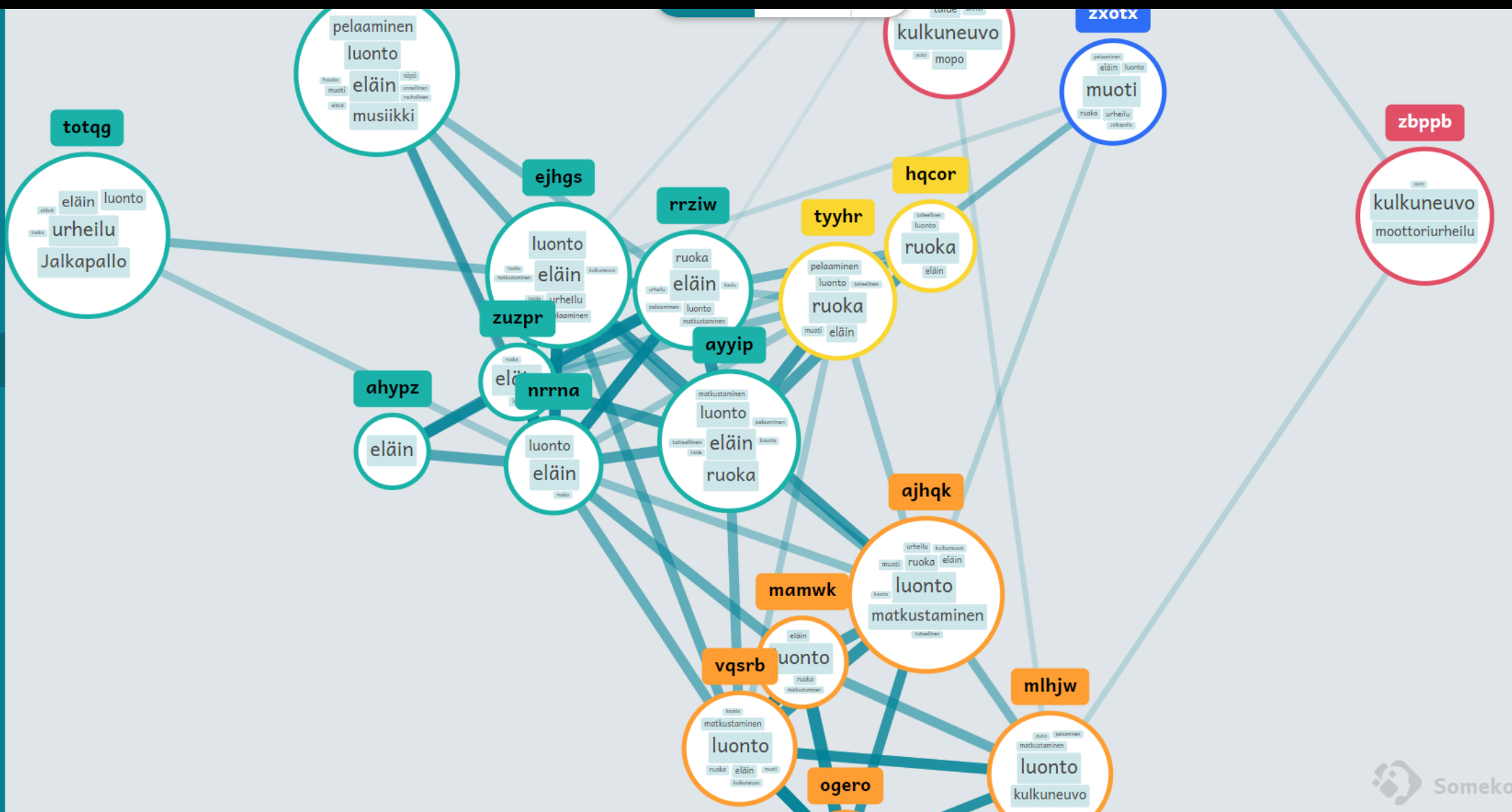
Opetettava kone: tm.generation-ai-stn.fi

Somekone: somekone.generation-ai-stn.fi

Materiaalit: www.generation-ai-stn.fi/materiaalit



1. Connect
2. Data
3. Profiling
4. Similarity
5. Recommendation
6. Finish



Data

Millaista tietoa somepalvelut keräävät minusta kun käytän niitä?

Miksi ne keräävät minusta tietoa koko ajan?

nrrna



Näki kuvan
an hour ago



Aktiivisuus: 0/10

Katsoi kuvaa 1.2 sekuntia
an hour ago

Näki kuvan
an hour ago



Aktiivisuus: 10/10

Katsoi kuvaa 18.0 sekuntia
an hour ago

Aloitti seuraamaan käyttäjää
an hour ago

Reagoi emojilla 🤔
an hour ago

Jakoi kaikille
an hour ago

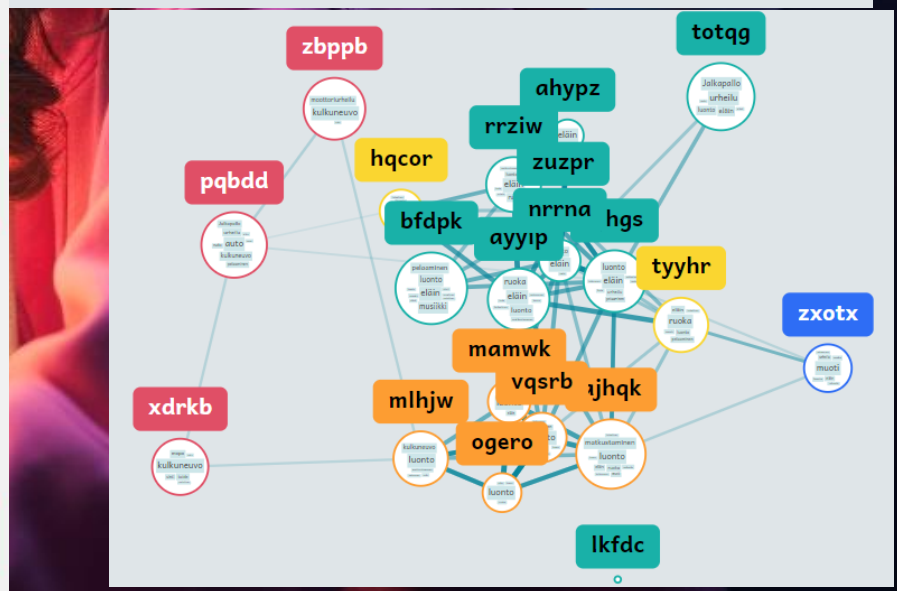
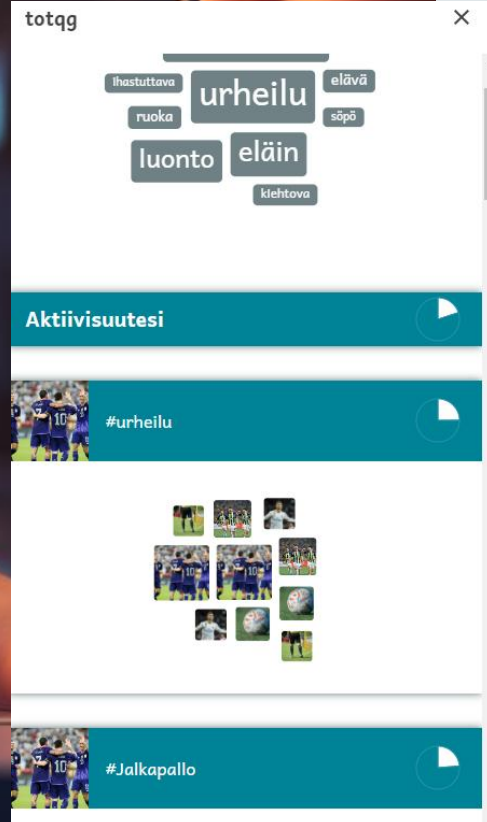
Lisäsi 8 merkin pituisen kommentin
an hour ago

Profiili

Miten minusta kerätystä datasta tehdään profiili, eli kuvaus minusta?

Millä tavoilla minun profiilini on erilainen tai samanlainen kuin muiden profiilit?

Mitä profiiliani / muiden profiileja käyttäen voidaan päätellä minusta?



Suosittelija

Miten minusta kerätyn datan ja profiilini perusteella minulle osataan suositella kuvia, videoita, ja muuta sisältöä?

Miksi ja miten suosittelijat pyrkivät lisäämään aikaa, jonka käytämme jossain tietyssä somessa? (aktiivisuuden lisääminen)

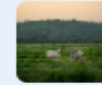
totqg



koska muut allaolevasta kuvasta kiinnostuneet ovat tykänneet myös tästä.



Suositus perustuu tälle sinua kiinnostaneelle kuvalle



Suositteltu koska vaikutat kommentoivan tämänkaltaisia kuvia.



Komentointisi
Mieltymyksesi
Aktiivisuutesi

X

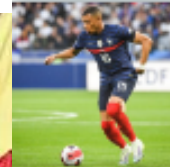


koska olet tykännyt aiheesta #Jalkapallo.

Suositteltu samanlaisten mieltymysten takia



Mieltymyksesi
Aktiivisuutesi



koska olet tykännyt aiheesta #urheilu.



Suositteltu koska vaikutat kommentoivan tämänkaltaisia kuvia.



Komentointisi
Mieltymyksesi
Aktiivisuutesi





Profilointi somessa

Somepalvelut profiloivat meitä koko ajan automaattisesti

Kaikki mitä me teemme on somepalveluille käyttökelpoista dataa

Tykkäykset, kommentit, jne.

Kaverisi ja perheesi tekemiset voivat tuottaa dataa sinusta

Somepalvelut myyvät dataa toisilleen

Vaikutukset

Miten nämä vaikuttavat minun elämääni?

Entä muiden?

Minkälaisia päätöksiä voin tehdä teknologian käytön suhteen, joka hyödyntää omaa oppimista ja hyvinvointia?



Uutuus: Little Language Machine



The screenshot shows the 'Little Language Machine' web interface. It features a top navigation bar with 'Language Machine', 'Open', and 'Save' buttons. The main content area is divided into several panels:

- Data:** Shows 45,000 samples and a progress bar for uploading movie subtitles (49,000 samples).
- Model:** Offers three model options: 'Untrained Small (3M)', 'Untrained Medium (3M)', and 'Untrained Medium BPE (3M)'. The BPE model is selected.
- Training:** Displays a progress indicator for training, showing 1:11 time elapsed and 82.2K samples processed out of 725 K remaining.
- Evaluation:** Shows a '31% Quality' score.
- Generation:** Displays generated text in Finnish, such as 'Tankein. Saanko avaa takaisin matkaan? Katsuais. Valmis 685 avikää. 50000ia 2, rouva Ri... Se ottaa kaikki saak... ja veitsenäkki - kor... ja aletaan Combo... Hyvää vihdäinkin... -Ei onnea lasta... -Vain väärää ai... Va...'. A 'Generate' button is visible at the bottom.



Opetettava kone: tm.generation-ai-stn.fi

Somekone: somekone.generation-ai-stn.fi

Materiaalit: www.generation-ai-stn.fi/materiaalit

50
MYYTTIÄ
TEKOÄLYSTÄ
JA DATASTA

MARIANNE MÄKELIN,
ELISA SILVENNOINEN,
KATI MÄKITALO
(toim.)

YHTÄPAINO



Tutkimukseen pohjautuvat opetusmateriaalit

Materiaaleja kehitetään 500+ oppilaan kanssa

- **Miten konenäkö toimii? (Opetettava kone)**
- **Miten sosiaalinen media toimii?
(Somekone)**
- **Miten “ChatGPT” toimii? (Pieni kielikone)**
- **Miten huijata tekoälyä? (Hajoava kone)**
- **Usein kysytyt kysymykset (UKK)**

Lisätietoa sovelluksistamme:

Generation AI työkalut edustavat selittävää tekoälyä (XAI)

*XAI = Selittävä tekoäly on ekoälyjärjestelmä, jonka päättelyä ihminen pystyy seuraamaan. Käytännössä selittävän tekoälyn käyttäjä voi ymmärtää, miten tekoäly on päättänyt tulokseensa. Generation AI työkalut ovat XAI sovelluksia.

XAI

Työkalut ovat saavutettavia ja helppokäyttöisiä

Generation AI sovellukset täyttävät digitaalisten palvelujen tarjoamisesta säädetyn lain vaatimukset täyttäen saavutettavuutta koskevan WCAG ohjeistuksen tasolla 2.1 AA. Sovellukset on suunniteltu käytettävyyks ja helppokäyttöisyyks edellä.



Etusijalla käyttäjän yksityisyys ja tietosuojaja

Generation AI sovellukset asettavat etusijalle käyttäjien yksityisyyden ja tietosuojan. Sovellukset eivät seuraa käyttäjiä tai kerää henkilötietoja. Ne ovat GDPR-yhteensopivia ja varmistavat luokkahuoneen turvallisuuden, joten ne sopivat kaikkiin koulutusympäristöihin.



Sovelluksemme ovat ilmaisia ja julkaistu MIT ohjelmistolisenssillä

Generation Ai sovellukset ovat ilmaisia ja lähdekoodi (ohjelmisto) on jaettu avoimella MIT ohjelmistolisenssillä. Se antaa käyttäjälle oikeudet vapaasti muokata, kopioida ja käyttää teosta omassa projektissa sillä ehdolla, että lisenssin teksti säilyy lähdekoodissa.



Sovellukset toimivat www-selaimessa

Sovellukset ovat selainpohjaisia ja tarvitsevat toimiakseen tuen WebRTC datakanaville ja Javascript E11:lle (Chrome 56+, Firefox 44+, Safari 15.4+ ja Edge 79+). Sovelluksia on käytetty ja testattu Chromebook, Linux, MAC ja Windows koneissa sekä Android ja IOS tableteissa ja puhelimissa



HUIJAA TEKOÄLYÄ!

<https://spooof.gen-ai.fi>

*Generation AI –hanke,
rahoittajana Strateginen
tutkimusneuvosto (STN)*



Muutamia julkaisuja GenAI- tutkijoiden tuottamia – lisää nettisivuillamme <https://www.generation-ai-stn.fi>

- Children and the Artificial Intelligence Act: Is the EU Legislator Doing Enough? (2023, September 12). *European Law Blog*. <https://europeanlawblog.eu/2023/09/12/children-and-the-artificial-intelligence-act-is-the-eu-legislator-doing-enough/>
- Kahila, J., Vartiainen, H., Tedre, M., Arkko, E., Lin, A., Pope, N., Jormanainen, I. & Valtonen, T. (2024). Pedagogical framework for cultivating children's data agency and creative abilities in the age of AI. *Informatics in Education*. <https://doi.org/10.15388/infedu.2024.15>
- Pope, N., Kahila, J., Vartiainen, H. & Tedre, M. (2023). *Children's AI design platform for making and deploying ML-driven apps*. TechRxiv. <https://doi.org/10.36227/techrxiv.24320794.v1>
- Sanusi, Omidiora, J. O., Oyelere, S. S., Vartiainen, H., Suhonen, J. & Tukiainen, M. (2023). *Preparing middle schoolers for a machine learning-enabled future through design-oriented pedagogy*. <https://ieeexplore.ieee.org/document/10105915>
- Sanusi, I. T., Sunday, K., Oyelere, S. S., Suhonen, J., Vartiainen, H. & Tukiainen, M. (2023). Learning machine learning with young children: Exploring informal settings in an African context. *Computer Science Education*, 0(0), 1–32. <https://doi.org/10.1080/08993408.2023.2175559>
- Sanusi, I. T., Oyelere, S. S., Vartiainen, H., Suhonen, J. & Tukiainen, M. (2023). A systematic review of teaching and learning machine learning in K-12 education. *Education and Information Technologies*, 28(5), 5967–5997. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11416-7>
- Vartiainen, H., Kahila, J., Tedre, M., Sointu, E. & Valtonen, T. (2023). More than fabricated news reports: Children's perspectives and experiences of fake news. *Journal of Media Literacy Education*, 15(2), 17–30. <https://doi.org/https://doi.org/10.23860/JMLE-2023-15-2-2>
- Tedre, M., Kahila, J. & Vartiainen, H. (2023). *Exploration on how co-designing with AI facilitates critical evaluation of ethics of AI in craft education*.
- Tedre, M., Mäkitalo, K., Vartiainen, H., Kahila, J., Laru, J. & Iwata, M. (2023, June). Generation AI: Participatory machine learning co-design projects with K-9 students in Finland. *Proceedings of the 2023 Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, 2, s. 657–657.
- Vartiainen, H. & Tedre, M. (2023). Using artificial intelligence in craft education: Crafting with text-to-image generative models. *Digital Creativity*, 34(1), 1–21. <https://doi.org/10.1080/14626268.2023.2174557>
- Tedre, M. & Vartiainen, H. (2023). K-12 Computing education for the AI era: From data literacy to data agency. *Proceedings of the 2023 Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education V. 1*, 1–2. <https://doi.org/10.1145/3587102.3593796>

Lämmin kiitos!

Saa ottaa yhteyttä: kati.makitalo@oulu.fi

Website

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



LinkedIn

@generation-ai-stn
#generationaistn



Instagram

@generation_ai_stn
#generationaistn
@stn_akatemia
#strateginentutkimus



Erityiskiitos GenAI-tutkijaryhmälle, ja erityisesti Oulun tiimille, Jarille, Megumille, Sannalle sekä Oulun yliopiston monitieteiselle tutkimusryhmälle ja kansainvälisille kollegoille – tämä tuotos on yhteistyön tulosta!

Facebook

@Generation AI
#generationaistn



GENERATION AI