

UNIVERSITETET I OSLO

Generativ KI i utdanning:
Et tveegget sverd av motsetninger

Anders Mørch

Institutt for pedagogikk, Universitetet i Oslo

Skolelederkonferansen, Lillestrøm, 31. okt., 2024



Innhold

- Overordnet perspektiv
 - Tidsorientering (fortid, nåtid, fremtid)
 - Motsetninger som drivkraft i utvikling
- KIs 70-årig historie
 - Regelbaserte systemer vs. nevtrale nett
 - Autonom vs. assistert KI
- KI og utdanning: forskning og praksis
 - Elevers bruk av KI (MA oppgave)
 - Vurdering av tekstoppgaver (UiO)
 - Studenters bruk av KI
- Nye bruksformer i skolen
 - Teknologipraksiser m/KI
 - KI-integrerte arbeidsverktøy



Orakelet i Delfi

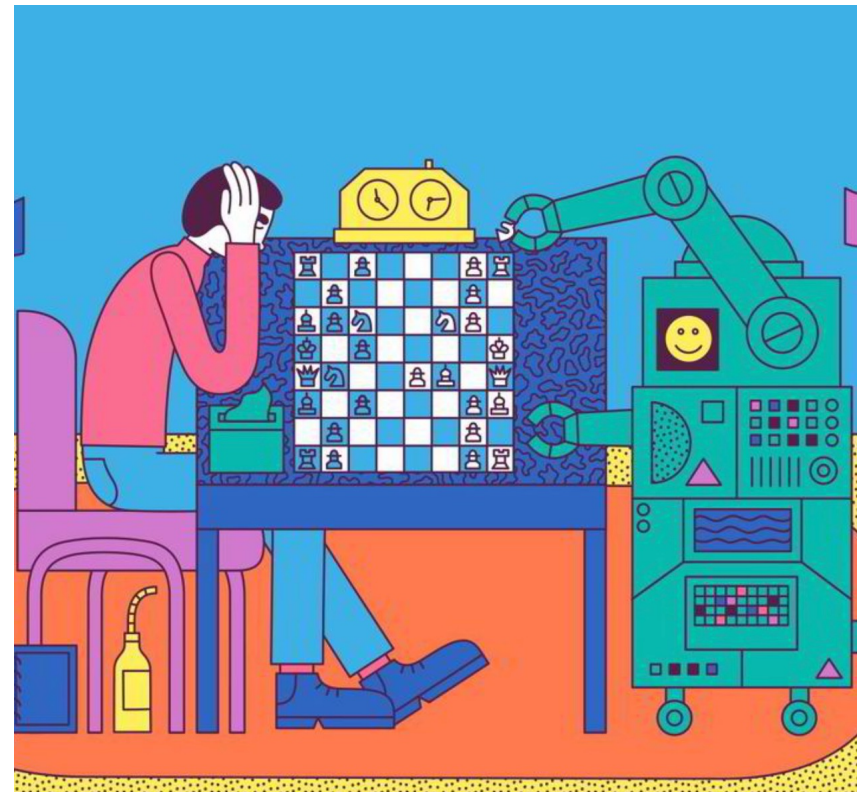
- Å stille spørsmål vel vitende man kan få gode svar har opptatt menneskeheten siden tidenes morgen
- Apollons orakel fantes i Delfi i antikkens Hellas
- En ypperste prestinne kunne kontaktes og hun konsulterte i ulike kategorier
 - Religiøse spørsmål
 - Tiltak mot onde krefter
 - Politiske spørsmål
- Privatpersoners konsultering
 - Sykdommer, fremtiden (får vi gode avlinger) og andre mer private spørsmål

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/57/Delphi_temple-650px.jpg

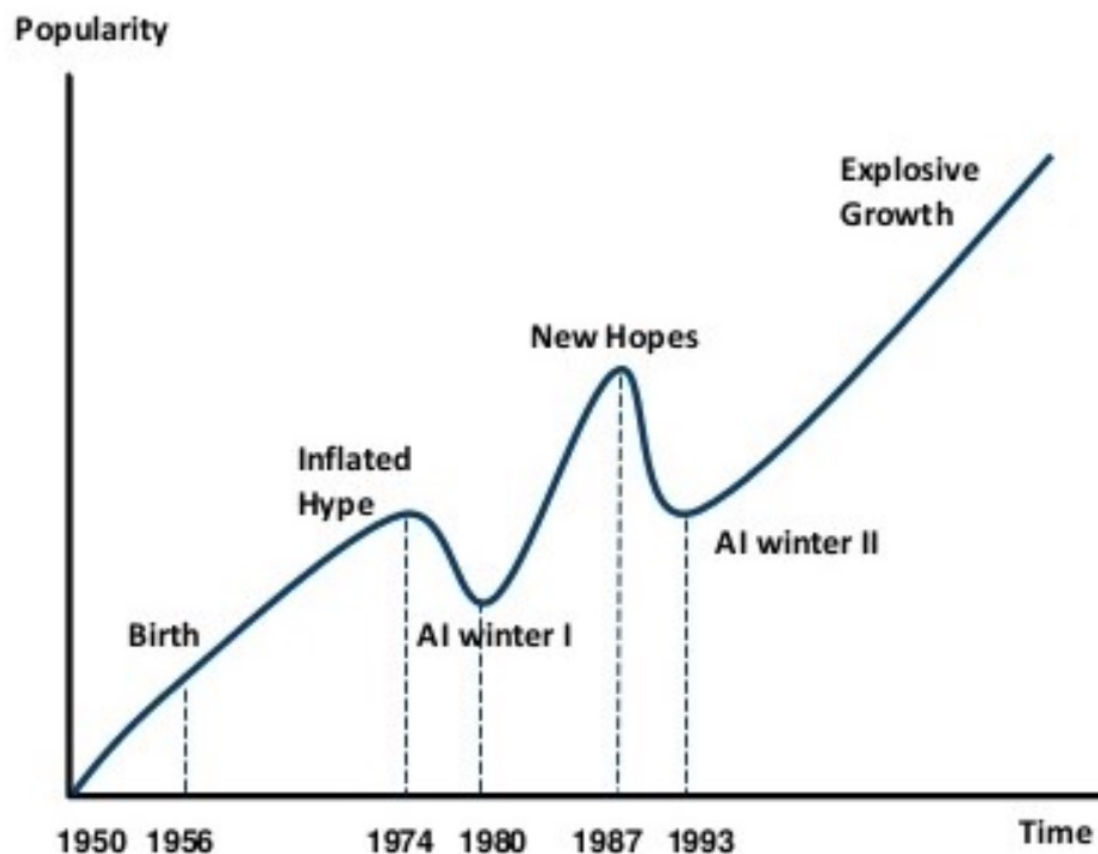


Hva er kunstig intelligens

- KI er teknologi som kan utføre oppgaver som vanligvis krever menneskelig intelligens, historie tilbake til 1950
- Det er flere måter å differensiere KI på
 - Spesifikk KI og generell KI, og den spesifikke kan være sjakk eller et fagområde mens den generelle går på tvers av fag via naturlig språkbehandling
 - Regelbaserte-systemer og nevrale nettverk KI arkitektur
- Bruksområder
 - Helsevesen: diagnoser og behandlingsplaner
 - Utdanning: tilpasset læring, planlegging, vurdering
 - Transport: selvkjørende biler og trafikkstyring



KI sin historie har oppturer og nedturer

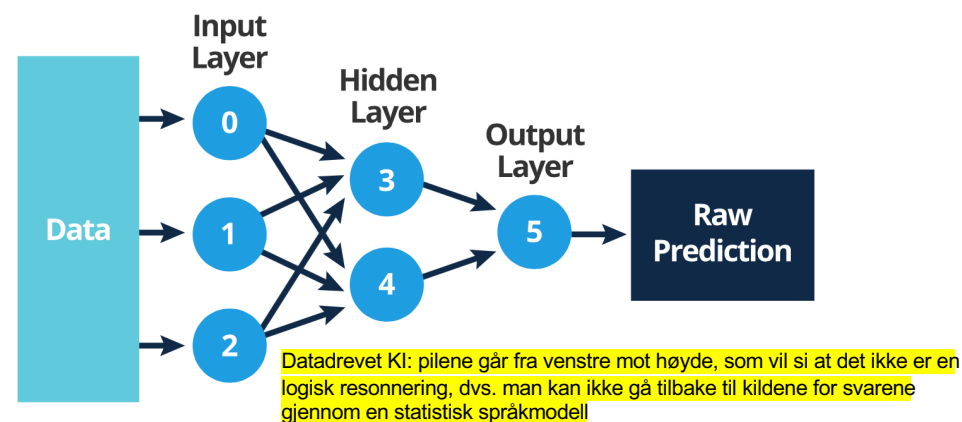
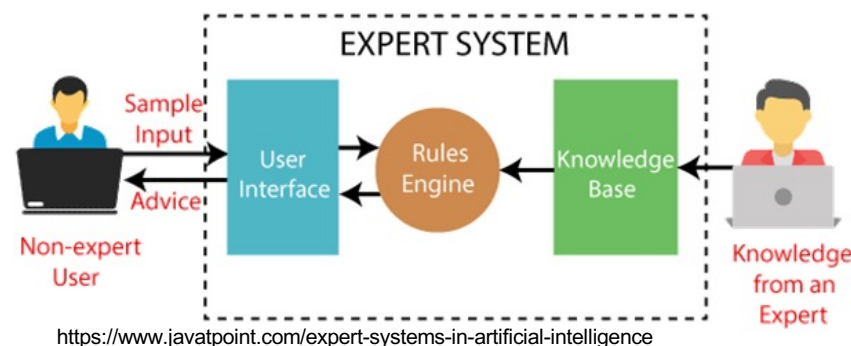


Timeline of AI Development

- **1950s-1960s:** First AI boom - the age of reasoning, prototype AI developed
- **1970s:** AI winter I
- **1980s-1990s:** Second AI boom: the age of Knowledge representation (appearance of expert systems capable of reproducing human decision-making)
- **1990s:** AI winter II
- **1997:** Deep Blue beats Gary Kasparov
- **2006:** University of Toronto develops Deep Learning
- **2011:** IBM's Watson won Jeopardy
- **2016:** Go software based on Deep Learning beats world's champions

To typer KI: Regelbaserte systemer og nevtrale nett

- KI har siden starten (1956) bestått av to ulike grupperinger av forskere
 - Regelbaserte systemer eller symbolsk KI
 - Beskrevet via logikk og resonnering (*top-down*), og utviklet gjennom
 - Knowledge engineering (*eksperter*)
 - Nevtrale nett eller sub-symbolsk KI
 - Benytter maskinlæring (*bottom up*)
 - Trenes på data via *maskiner* med eller uten mennesker, representert via matematiske modeller og statistikk
 - Supervised machine learning
 - Unsupervised machine learning



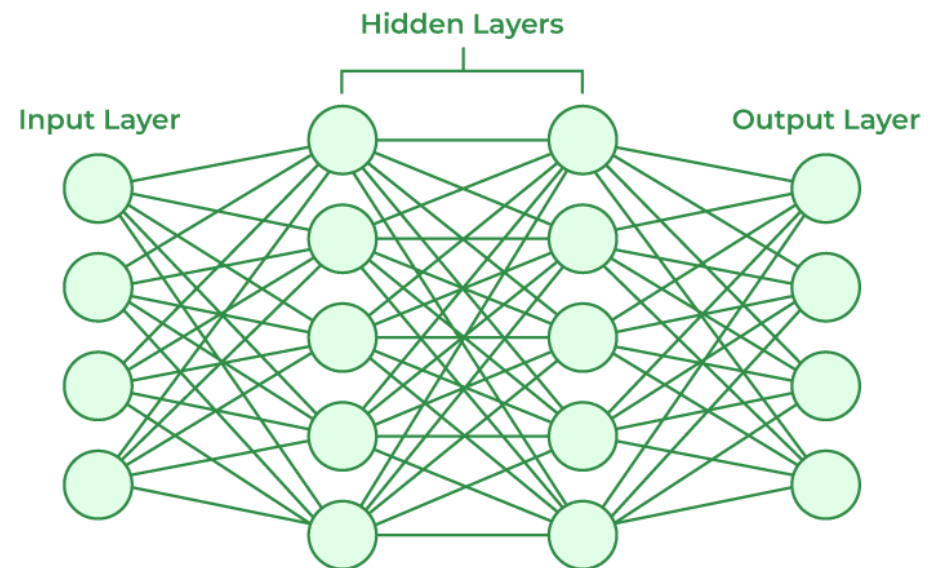
<https://www.smartsheet.com/neural-network-applications>

Dyp (maskin) læring

- *Nevrale nett* er mer kompliserte å forstå enn regelbaserte systemer fordi de opererer på et «lavere» nivå enn logikk og resonering, nemlig hvordan hjernen fungerer ved å sende signaler mellom nevroner via ulike lag
 - Nevrale nett brukes i de fleste KI systemer idag
 - Dyp maskin læring krever tilgang til mye data og beregningskraft
 - Under opplæring blir vektene i signalene til nodene justert via relasjoner mellom nodene og det kan være flere milliarder relasjoner i store modeller
 - Algoritmen korrelerer med bananfluens hjernestruktur og funksjon i mindre skala viser ny forskning:

Winding, M., et al. (2023). The connectome of an insect brain.
Science, 379 (6636). <https://doi.org/10.1126/science.add9330>

Nevtrale nettverks arkitektur



<https://www.geeksforgeeks.org/artificial-neural-networks-and-its-applications/>

I slike (dype lærings) modeller er det også mulig for pilene å gå tilbake i de skjulte lagene, som gjør at vektene justeres gjennom backpropagation (feedback/feedforward)

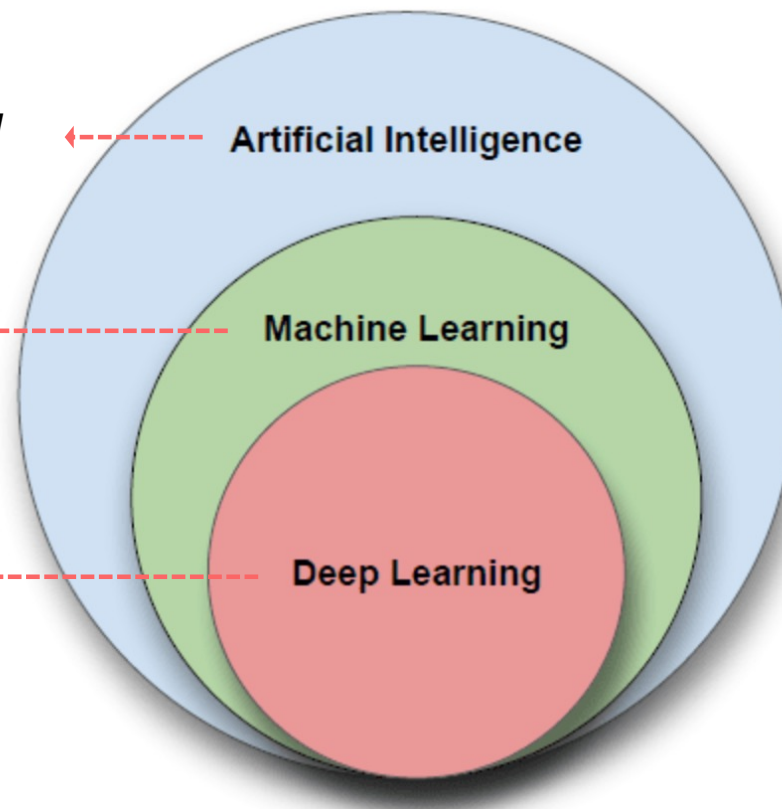
Tre sentrale begreper for generativ KI i utdanning

Eksempler

- *Intelligent tutoring systems*

- *EssayCritic*

- *ChatGPT*



<https://www.red-gate.com/simple-talk/development/data-science-development/introduction-to-artificial-intelligence/>

Ulike teknologi for KI i utdanning over tid

Intelligent Tutoring Systems (1990-2000)

- KI-basert teknologistøttet læring i spesifikke kunnskapsområder
- De tilpasser seg automatisk til elevenes behov ved å gi hver bruker forskjellige oppgaver basert på forkunnskaper
- Innføring av ITS i utdanningsmiljøer har vært treg og forskningsresultater er blandede, inkl. lærer raskere, tilpasningsdyktig; oppmuntrer svakere elever

Maskinlæring, spesifikk og generell

- EssayCritic (2005-2015)
 - Maskinlæring innenfor et avgrenset fagområde og liten språkmodell
 - Krever trening med eksempler som lærer og forskere kan samle på en dag
 - Algoritmene er enklere å forstå
- (Chat)GPT (2017- nå)
 - Maskinlæring basert på store språkmodeller som kan operere på et bredt spekter av fagområder
 - Krever veldig mange eksempler å trene på
 - Algoritmene er vanskelig å forstå

Spesifikk maskinlæring (liten språkmodell)

EssayCritic

- Maskinlæring innenfor et avsgrenset fagområde, veldig liten språkmodell
 - Fagtekster i engelsk som fremmedspråk
- EssayCritic ble trent m/lokale eksempler
 - Supervised machine learning
- Programmet gir tilbakemelding på elevers tekster, kan ikke skrive egne:
 - Ris (kritikk) og ros (hva som er bra)
- Algoritmene er enklere å forstå
 - Beslutnings tre som benytter logikk

Automatiske tilbakemeldinger på elev essay

Feedback from Essay Critiquing System :

Covered Sub-themes	English Nathalie Nordheggen
Suggested Sub-themes:	Essay 1STD 28.10.14 Lillestr m videreg ende skole
• Say more about: English as a dominant language on the Internet and computers.	A Global Language Have you ever been to a country where they do not speak English? Probably not. English is an extremely important language to know about and not only that but the reason why it is such a widespread language is quite interesting in fact! So what is the history behind this mysterious language?
• Say more about: English as a language of science and technological innovations.	First and foremost Queen Elizabeth I is one of the main characters in the topic A global language . From the time of the reign of Queen Elizabeth I and for the next 400 years the British travelled around the world building their empire. As they established colonies on every country and because of this English was spread to every little corner of the world. This is history and happened quite a number of years back in time but the strange thing is that the English language is still going strong and is the official language in more than 50 countries today!
• Say more about: English as a tool for communication for air traffic control	Britain suffered great losses in both World War I and World War II. The huge losses major political turmoil in Africa and the Indian sub-continent meant that Britain lost its position as the leading power. However the English-speaking country the USA became gradually the nation that ruled the world. This increased the importance of the English language.
	Well because of the roles that these countries have had in world history English has become important not only for the native speakers but also for millions of other people all around the world. Most people in the western world are exposed to it every day! You can hardly get a job visit an Internet page or study a subject that does not require a minimum basic knowledge of English. We are surrounded by it! The language is in constant change and everybody who speaks it participates in the development. In different parts of the world there are different ways of spelling pronunciation vocabulary and grammar.
	As a conclusion the English language has become the world's most important lingua franca. That is when a language is used for communication between two people who are not native speakers. This gives the language a dominant position in both trade culture and politics. Not only that but it also gives all the English speaking countries and non-English speaking countries a share in the language as it is possible for people to communicate with each other even though everybody is situated in different parts of the world.

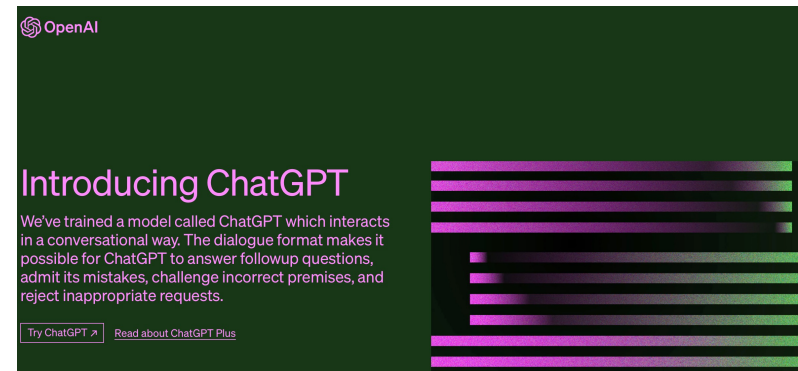
Generell maskinlæring (stor språkmodell)

ChatGPT

- GPT= Generative Pre-trained Transformer
- Maskinlæring basert på en stor språkmodell som opererer på tvers av de fleste fagområder
- ChatGPT er trent på store mengder av data fra Internett
 - Neural network language prediction model
- Transformer arkitekturen kan generere originale tekster, men de kan inneholde feil
- Feilene krever ekspertise å oppdage

UNIVERSITETET
I OSLO

Det første grensesnittet og visuelle samtaleboter (inspirert av KI i Randabergskolen)



Svar fra en ungdomsskolelærer

(24)

1. **Lærer 1:** Den er jo utrolig smart på en måte. Men jeg har jo selv testet den av og
2. til, og så har den gitt meg feil informasjon. Men den skriver med veldig
3. selvsikkerhet. Så jeg vet jo at den kan gi feilinformasjon, så derfor er det viktig for
4. elevene å skjønne at de ikke kan ta alt for god fisk. Men det er litt sånn de bruker
5. det, som et slags orakel. De bare stiller den et spørsmål, og så får de svar. Og så
6. kopierer de det og limer det inn i dokumentet sitt, og kanskje gjør om på noen ord.

Mørk, M.J. (2024). En skole i "industri 4.0": En kvalitativ studie om bruk av generativ kunstig intelligens på ungdomstrinnet. Master oppgave, Inst for pedagogikk, det Utdanningsvitenskapelige fakultet, UiO

Svar fra en elev

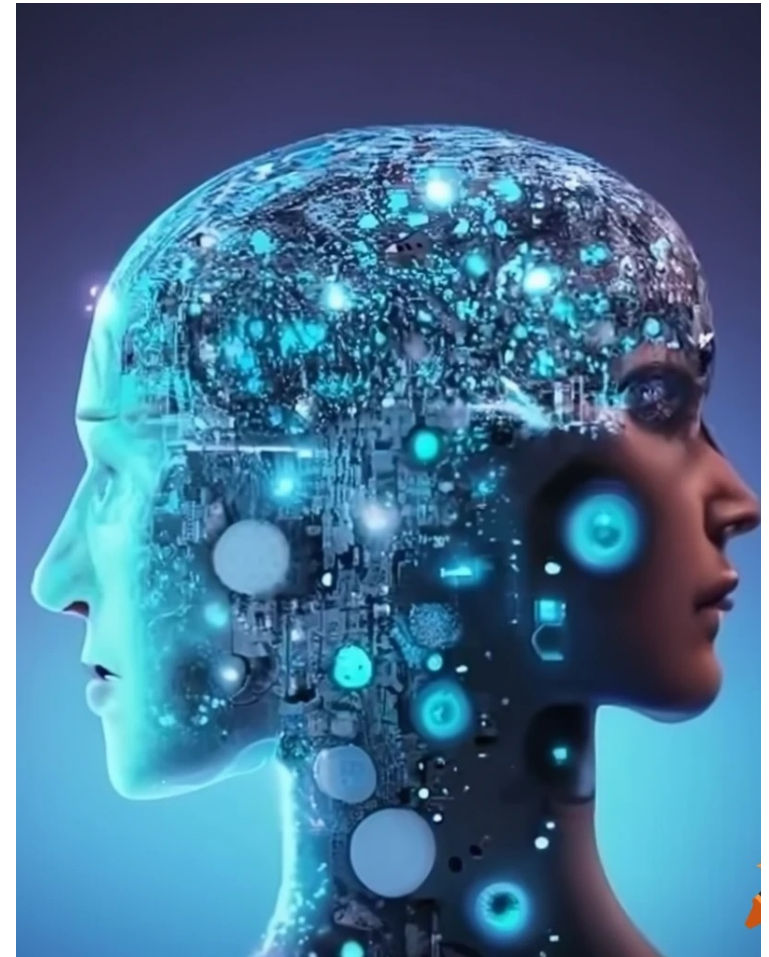
(28)

1. **Elev 13:** ... første gang jeg spurte så fikk jeg masse kilder som var utdatert og ikke
2. mulig å bruke lenger. Men neste gang jeg spurte, så gav han meg troverdige gode
3. kilder som jeg har brukt når jeg skal sjekke at teksten min er korrekt.
4. **Elev 14:** Ja, og noen av kildene jeg fikk var kilder som egentlig ikke fantes. Så jeg
5. la merke til at KI egentlig bare gjettet på kilder noen ganger.

Mørk, M.J. (2024). En skole i "industri 4.0": En kvalitativ studie om bruk av generativ kunstig intelligens på ungdomstrinnet. Master oppgave, Inst for pedagogikk, det Utdanningsvitenskapelige fakultet, UiO

Språk og læring

- Språk har kommet i sentrum på en ny måte i skolen gjennom store språkmodeller og generativ KI
- Vygotsky sa for 100 år siden at «språk er det sentrale verktøy i individers utvikling i interaksjon med andre» og at læring er konstruksjon av kunnskap
- Balansen mellom hva KI kan gjøre og hva elevene selv bør gjøre som del av læringsprosessen har blitt utfordret



Images generated by GenAI (DALL-E): <https://www.craiyon.com/>

Svar fra en lærer

(15)

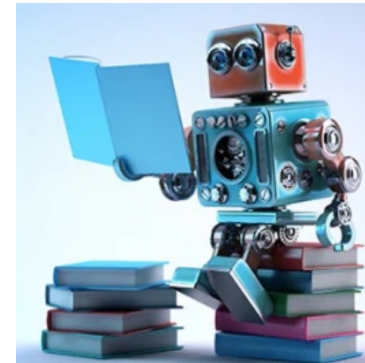
1. **Lærer 2:** Og jeg snakket med noen av de som vi avslørte i fjor, og de hadde jo brukt
2. det lenger enn det vi visste på en måte da. Og det de sa var at de ble veldig sløve av
3. det. Giddeløse og sløve. At de bare ba om å få løst oppgaver. Og det også bare sånne
4. små oppgaver. Så de gjorde egentlig ingenting selv til slutt. Så de skjønnte jo at det
5. ikke var så lurt da. Sa de i hvert fall til oss da. Så det er liksom faren med det da. At
6. det blir en sånn hvilepute, at de ikke forstår at de gjør seg selv egentlig en stor
7. bjørnetjeneste. Og da vil få den til å gjøre alt. Så det er litt den største faren, tenker
8. jeg.

Mørk, M.J. (2024). En skole i "industri 4.0": En kvalitativ studie om bruk av generativ kunstig intelligens på ungdomstrinnet. Master oppgave, Inst for pedagogikk, det Utdanningsvitenskapelige fakultet, UiO

Autonom vs. assistert KI

Autonom og assistert samtalebot

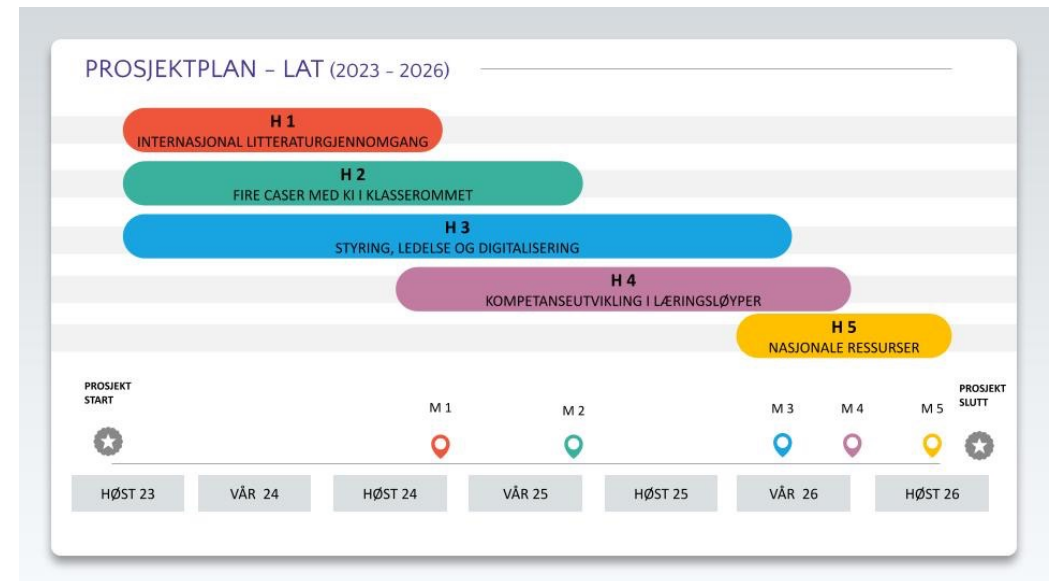
- *Autonom KI*: Datamaskinen gjør hoveddelen av intellektuell aktivitet; eleven gir tilbakemelding/input/prompt
- *Assistert KI*: Elevene gjør hoveddelen av intellektuell aktivitet; datamaskinen gir hjelp og hint gjennom tilbakemelding
- Å skrive en fagtekst:
 - Skal datamaskinen skrive første versjonen av teksten og eleven endre den, eller skal eleven skrive første versjonen og datamaskinen gir tilbakemelding eller endrer den?
- Vi forsker på ulike didaktiske opplegg som kombinerer autonom og assistert KI i vår forskning i LiDA forskergruppen på UV/UiO



Images generated by GenAI (DALL-E): <https://www.craiyon.com/>

LAT prosjektet (2023-2026)

- Innovasjonsprosjekt finansiert av NFR som belyser muligheter som kunstig intelligens (KI) kan gi for elevenes læringsarbeid i skolene i Asker kommune på barne- og ungdomstrinnet
- Målet med innovasjonsprosjektet er å skape kompetanse blant lærere slik at de opparbeider en didaktisk bruk og en kritisk tilnærming til bruk av programmer som bygger på KI
 - Utvikle didaktiske modeller
 - Utvikle støtteressurser for lærere til kompetanseutvikling
- Klasseromsforskning med bruk av kvalitative metoder og design-basert forskning
 - Case studier (5 caser i ulike fag)
 - Videoobservasjon og intervju



Vurdering av tekstoppgaver: Eksempel fra et MA emne

Litt om emnet

- Det heter «Kunstig intelligens i utdanning: Forskning og praksis»
- Foreleser går gjennom ulike studier som presenteres og diskuteres i plenum
- Studentene jobber med et prosjekt som leveres som en prosjektrapport og består av ulike former for gruppearbeid (50% av kurskarakter)
- Studentene har en avsluttende muntlig eksamen på basis av litteraturen (50%)

Muligheter og utfordringer

- Unngå at studentene re-produserer tekst som direkte/verbatim er inspirert av ChatGPT output
- Studentene skal lage noe i tillegg til å skrive fagtekst/prosjektrapport, en teknologi prototype
- Prototypen er produkt som prosjektgruppene skal utvikle selv og er derfor utilgjengelig for KI
- Protypen skal korrespondere med fagteksten, og den er verd 30% av prosjektkarakteren
- Eksempel: Studentene skal lage en prototype av en læringsteknologi for anvendelse i skole, arbeidsliv eller kultursektor
- *De skal ikke programmere løsningen men lage et fremtidsscenario og/eller skjermbildeløsning*

Ny bruk av ny teknologi i VGS og høyere utdanning

Studenters bruk

- KI-baserte notatverktøy kan transkribere forelesninger (tale-til-tekst). Teknologi slik som *Whisper* kan oversette tale fra lyd- og videodata
- Bruk av teknologi som *NotebookLM* kan generere podkast fra en PDF fil
- Bruk av KI til å oppsummere artikler gjennom styrker og svakheter
- Bruke KI til å hjelpe å skrive fagtekst, i alt fra grammatikk, stil og tone til innhold og struktur

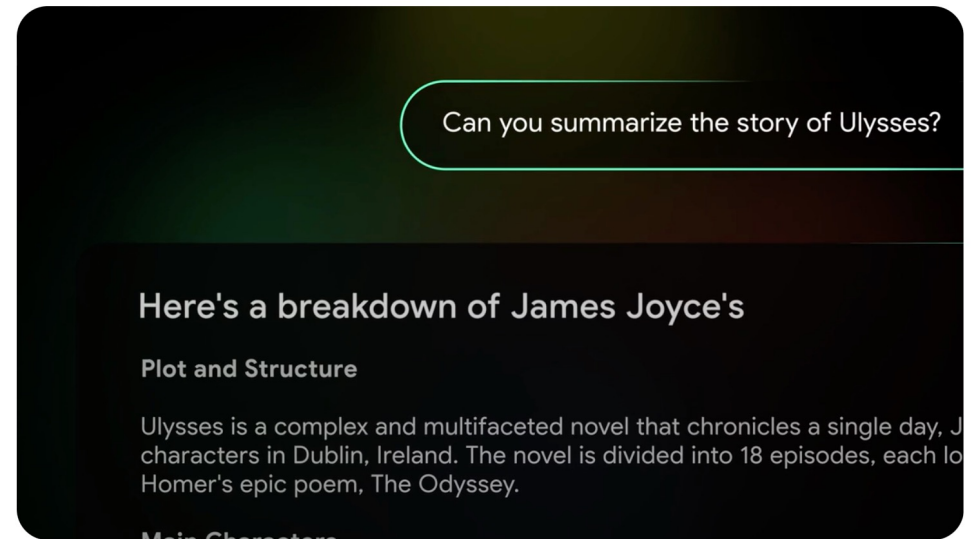
Lærers bruk

- Automatisk vurdering (ikke vanlig i Norge enda) og bruke KI til administrativ støtte til vurdering. F.eks. *Gradescope*
- Hjelpe med å lage undervisningsopplegg
- Bruke KI til å få oversikt over deltagelse og bidrag i diskusjonsforum gjennom «learning analytics» teknologi
- Legge til rette for elevers/studenters bruk av KI i forberedelse til skoleoppgaver gjennom et diskusjonsforum, der KI assisterer og motiverer til deltagelse
- Videreformidle kritiske perspektiver og etiske sider på og ved bruk av KI

Bruk av NotebookLM

<https://notebooklm.google>

- NotebookLM er et verktøy utviklet av Google som bruker KI for å hjelpe brukere med å organisere, navigere og forstå innholdet i bl.a. PDF dokumenter, tekstdokumenter og Powerpoint filer
- NotebookLM gir oppsummeringer av tekster og det kan lage lydfiler av tekstene
- F.eks. den kan lage en podkast av innholdet av PDF som blir presentert gjennom en dialog på engelsk mellom to personer (mann og kvinne)
- Jeg testet det ut på en PDF av denne forelesningen og det fungerte veldig bra på noe og mindre bra på annet; noe ble utelatt



Nye vurderingspraksiser med KI i videregående skole

- En av motivasjonene for KI-forskningen på naturlig språk behandling (NLP) har vært å utvikle programvare som kan vurdere elevers tekster (Automated Scoring/Grading Systems)
- Det sparer læres tid til retting og kostnader for utdannings-institusjoner med sensurordninger
- Dette har ikke slått gjennom i Norge, men blir vurdert
- Fokus i KI-vurdering med Gradescope er å forenkle det administrative vurderingsarbeidet
- Dette vil gjøre at sensurarbeid kan utføres raskere og kanskje mer objektivt, men i neste runde kan det føre til at man får nye arbeidsoppgaver ... og annet ...



<https://radikalpolitikk.no/2014/06/30/tariffavtaleverket-et-tveegget-sverd/>

Nye vurderingspraksiser med KI: Eksempel Gradescope

Retting av tekstoppgave i et programmeringskurs

- Gradescope kombinerer KI-teknologier med brukervennlige verktøy for å forenkle vurderingsarbeidet for lærere i VGS
- KI i Gradescope bidrar til å automatisere deler av vurderingsprosessen, fra retting av flervalgsspørsmål og håndskrift til å gruppere lignende svar, foreslå tilbakemeldinger, anvende rubrikker jevnt, og tilby innsikt gjennom dataanalyse
- Gradescope kan integreres med læringssystemer (LMS) som Canvas, som gjør administrasjon av vurderinger enklere

The screenshot displays the Gradescope web interface for a course titled "Object Oriented Software Engineering". The main area shows a student's handwritten answer to "1. Git graph:" which is a commit graph. The graph shows a sequence of commits with labels like "commit 1 to master", "commit 2 to master", "commit 3 to master", "commit 4 to master", "commit 5 to master", "commit 6 to master", "commit 7 to master", "commit 8 to master", "commit 9 to master", "commit 10 to master", "commit 11 to master", "commit 12 to master", "commit 13 to master", "commit 14 to master", "commit 15 to master", "commit 16 to master", "commit 17 to master", "commit 18 to master", "commit 19 to master", "commit 20 to master", "commit 21 to master", "commit 22 to master", "commit 23 to master", "commit 24 to master", "commit 25 to master", "commit 26 to master", "commit 27 to master", "commit 28 to master", "commit 29 to master", "commit 30 to master", "commit 31 to master", "commit 32 to master", "commit 33 to master", "commit 34 to master", "commit 35 to master", "commit 36 to master", "commit 37 to master", "commit 38 to master", "commit 39 to master", "commit 40 to master", "commit 41 to master", "commit 42 to master", "commit 43 to master", "commit 44 to master", "commit 45 to master", "commit 46 to master", "commit 47 to master", "commit 48 to master", "commit 49 to master", "commit 50 to master", "commit 51 to master", "commit 52 to master", "commit 53 to master", "commit 54 to master", "commit 55 to master", "commit 56 to master", "commit 57 to master", "commit 58 to master", "commit 59 to master", "commit 60 to master", "commit 61 to master", "commit 62 to master", "commit 63 to master", "commit 64 to master", "commit 65 to master", "commit 66 to master", "commit 67 to master", "commit 68 to master", "commit 69 to master", "commit 70 to master", "commit 71 to master", "commit 72 to master", "commit 73 to master", "commit 74 to master", "commit 75 to master", "commit 76 to master", "commit 77 to master", "commit 78 to master", "commit 79 to master", "commit 80 to master", "commit 81 to master", "commit 82 to master", "commit 83 to master", "commit 84 to master", "commit 85 to master", "commit 86 to master", "commit 87 to master", "commit 88 to master", "commit 89 to master", "commit 90 to master", "commit 91 to master", "commit 92 to master", "commit 93 to master", "commit 94 to master", "commit 95 to master", "commit 96 to master", "commit 97 to master", "commit 98 to master", "commit 99 to master", "commit 100 to master".

The right sidebar shows the grading details for "2: Git and Requirements" (GRADED). It includes the student's name, total points (25.5 / 35 pts), and a list of questions with their scores. The "git commit graphs" question is scored 5.5 / 15 pts. The rubric for this question includes:

- 0 pts Correct
- 0.5 pts Did not move HEAD after checkout
- 0 pts Tag should be on a commit, not another tag
- 10 pts Missing Part 1A
- ✓ - 0 pts Regular Merge and not a Fast Forward Merge
- 1 pts Branches (such as "master", "cookies", ...) should be represented as pointers to a specific object
- 9 pts Used git log graph instead of drawing
- 5 pts Missing part 1B
- 0.5 pts Missing a commit
- ✓ - 0.5 pts Missing a branch pointer
- 0.5 pts Missing a step
- 1 pts Branch tags should be removed after branch deletion
- 1 pts Missing: "bread" merge produces a merge commit

The bottom of the interface features a navigation bar with options: "Select a question.", "Download Original", "Download Graded Copy", "Submission History", and "Next Question >".

KI-integrerte arbeidsverktøy

- En av trendene som er på vei er å gå bort fra frittstående KI (slik som ChatGPT) mot en KI som er integrert i de arbeidsverktøy lærere bruker i jobben og elever i skolen
- Integrasjonen av KI i verktøy som MS Word, Teams, Inspira og Canvas kan forbedre både læring og arbeidseffektivitet, men også her er det utfordringer med at KI gjør for mye arbeid
- Dette kan hjelpe brukerne med øyeblikkelig tilgang til relevant informasjon og hjelp i situasjoner som ofte krever problemløsning eller tilpasset opplæring

Copilot i Microsoft 365, integrert gen KI



KI i sosiale medier

KI-baserte anbefalinger på basis av oppsummering og dialog med brukererfaringer

- Et område det forskes mye på er Explainable AI (XAI)
- Målet er å gjøre KI-baserte systemer forståelig for brukerne
- Et prosjekt i Duisburg U., Tyskland har utviklet ConvEx
- Tar utgangspunkt i populære tjenester som TripAdvisor og Booking.com, for å optimalisere bruken av slike tjenester
- Oppsummerer brukererfaringer og kommer med anbefalinger på beste hotell på basis av brukerens preferanser og interaksjon med tjenesten

Skjermbilder fra ConvEx programmet (prototype)

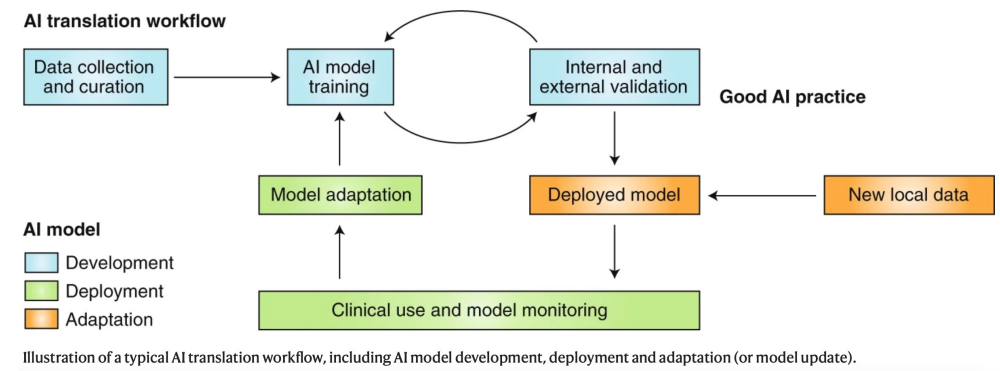
The image displays two screenshots of the ConvEx program interface. The top screenshot shows two hotel cards: 'Hotel Hannah' with a price of \$97 and 12 reviews, and 'Hotel Emily' with a price of \$101 and 14 reviews. Each card includes a photo, a brief description, and buttons for 'Info Hotel' and 'Book Hotel'. The bottom screenshot shows a 'Recommendation Explorer' dialog box with the question 'why is the hotel Hannah my top recommendation?'. It provides an explanation: 'Because the most important aspects for you were commented positively, 86% about location and 85% about price.' Below the explanation are buttons for 'location', 'price', 'Other aspects', and 'Type new question'. A table below the dialog shows customer opinions for Hotel Hannah regarding various features.

Feature	# Comments	Positive	Negative	
room	25	68%	32%	What was reported?
price	23	61%	39%	What was reported?
staff	9	33%	67%	What was reported?
location	11	82%	18%	What was reported?
facilities	7	43%	57%	What was reported?

Lokalt tilpasset KI

- En annen trend er lokalt tilpassede KI modeller, skreddersydd regionale forhold gjennom tilpasning på tre nivåer:
 - *Pre-Prompting*: Tilpasse interaksjonsformer til lokalt språk, kultur og kontekst
 - *Data Trening*: Tren AI med lokalt innsamlede datasett for å fange unike mønstre og atferd for mer nøyaktige prediksjoner
 - *Algoritmejustering*: Juster modellparametre for å ta hensyn til lokale forhold og optimalisere ytelsen

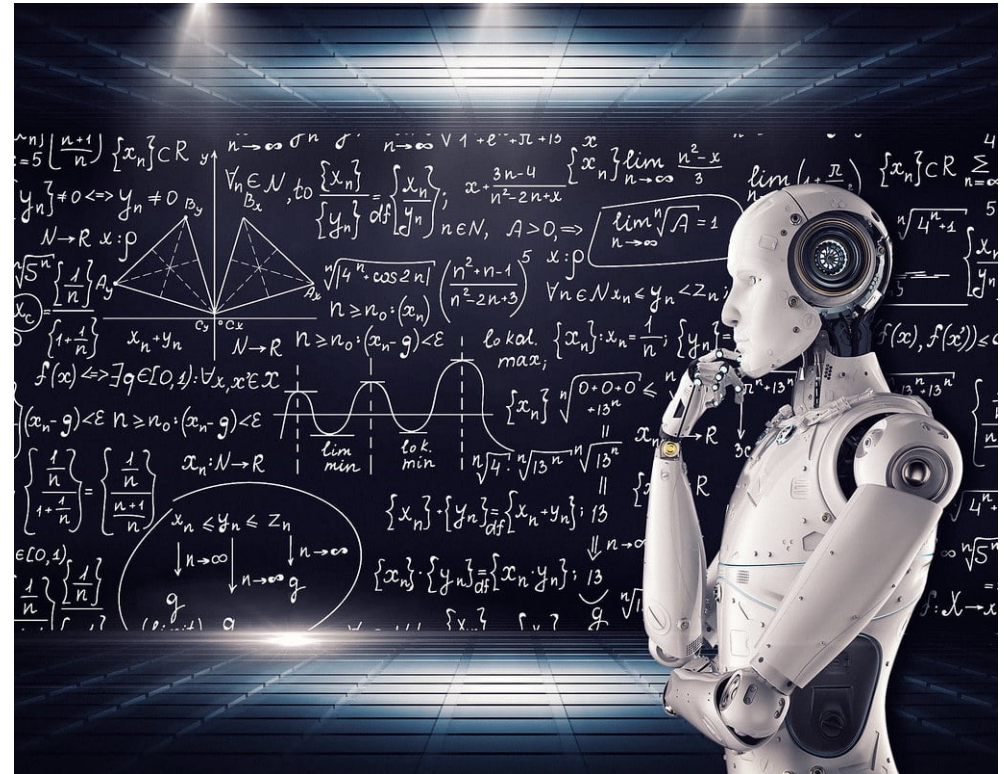
Pre-trained AI model adaptation



Hu, Y., Jacob, J., Parker, G.J.M. *et al.* The challenges of deploying artificial intelligence models in a rapidly evolving pandemic. *Nat Mach Intell* 2, 298–300

Oppsummering

- Historisk overblikk
- KIs oppturer og nedturer
- Motsetninger hele veien, som har drevet utviklingen fremover over tid
 - Generell og spesifikk KI
 - Autonom og assistert KI
- KI som teknologi vil påvirke samfunnet og utdanning spesielt
- Både undervisere og lærende trenger kunnskap om KI, hvordan den kan brukes, hvordan den fungerer og etiske og kulturelle implikasjoner



Åpne spørsmål til diskusjon

- Utdanning må ta hensyn til KIs svakheter i mangel på selvinnsikt, f.eks innarbeide kunnskapsmodeller i data-drevet (store språkmodeller) KI
- Det er merarbeid med å skreddersy KI til lokale behov, men det er viktig å finne alternativer til kostelige generative KI modeller, dvs. modeller som kan kjøres og driftes på egne maskiner
- Hva vil det si å ta et kritisk perspektiv på KI og hvorfor er dette viktig?



<https://sloanreview.mit.edu/article/designing-ai-systems-with-human-machine-teams/>