



Vad är AI och hur påverkar det och kommer att påverka
samhälle och näringsliv?

2025-02-12

Professor Christer Norström
christer.norstrom@mdu.se

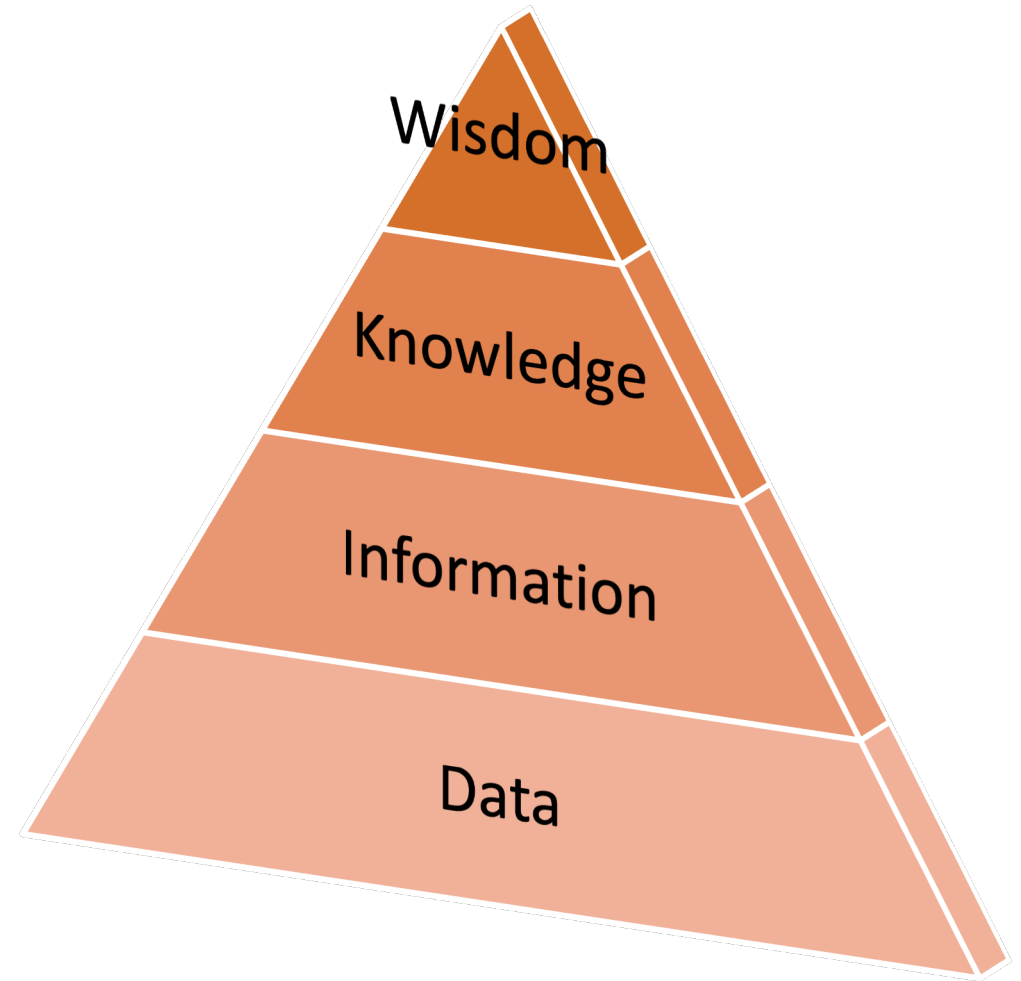
Agenda

- Introduktion till AI
- Exempel på tillämpningar inom industri, sjukvård och utbildning
- Översikt av Generativ AI
- Generativ AI inom forskning och utveckling
- Samspelet mellan människa och AI
- Forskning inom AI på Mälardalens universitet
- Frågor

Data är viktigt

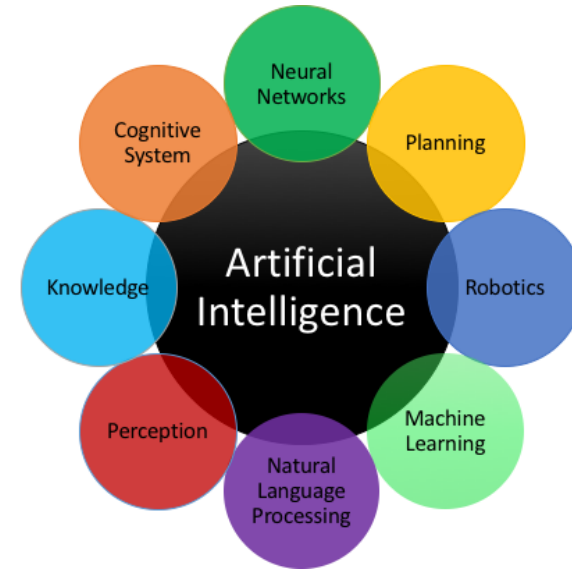
Några exempel

- Google maps och trafikanalys
- Neonatalavdelning
- Rekommendationssystem



What is AI?

In computer science, artificial intelligence (AI) is intelligence demonstrated by machines, in contrast to the natural intelligence displayed by humans



Narrow AI

Dedicated to assist and do simple tasks



General AI

Take knowledge from one domain to another



Super Intelligence

Machines that is an order of magnitude smarter than humans



Mathematics

Rule $y = 5x + 3$

Data $x = 7$

Answer 38

Computer program

```
t1 = readTempOutside();
```

```
t2 = readTempInside();
```

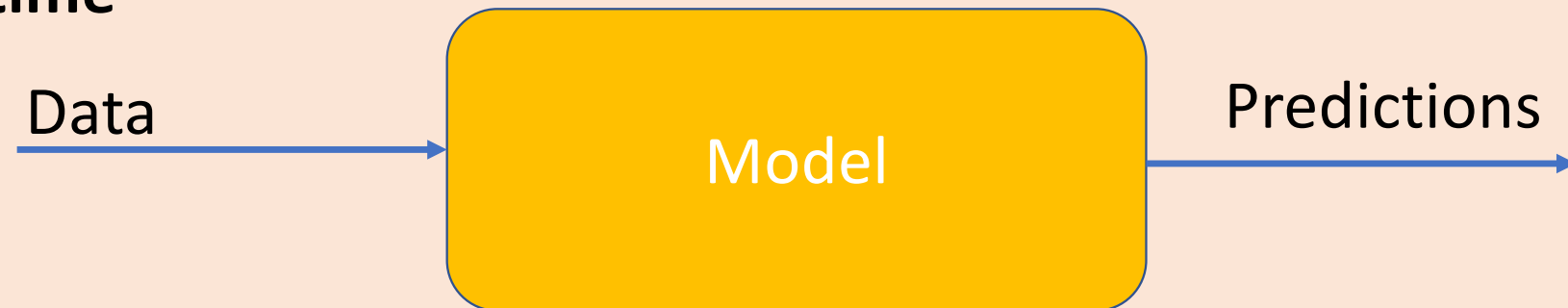
```
If ((t2-t1) > 5 && (t2>20))
```

```
    turnOnAC()
```

Training phase



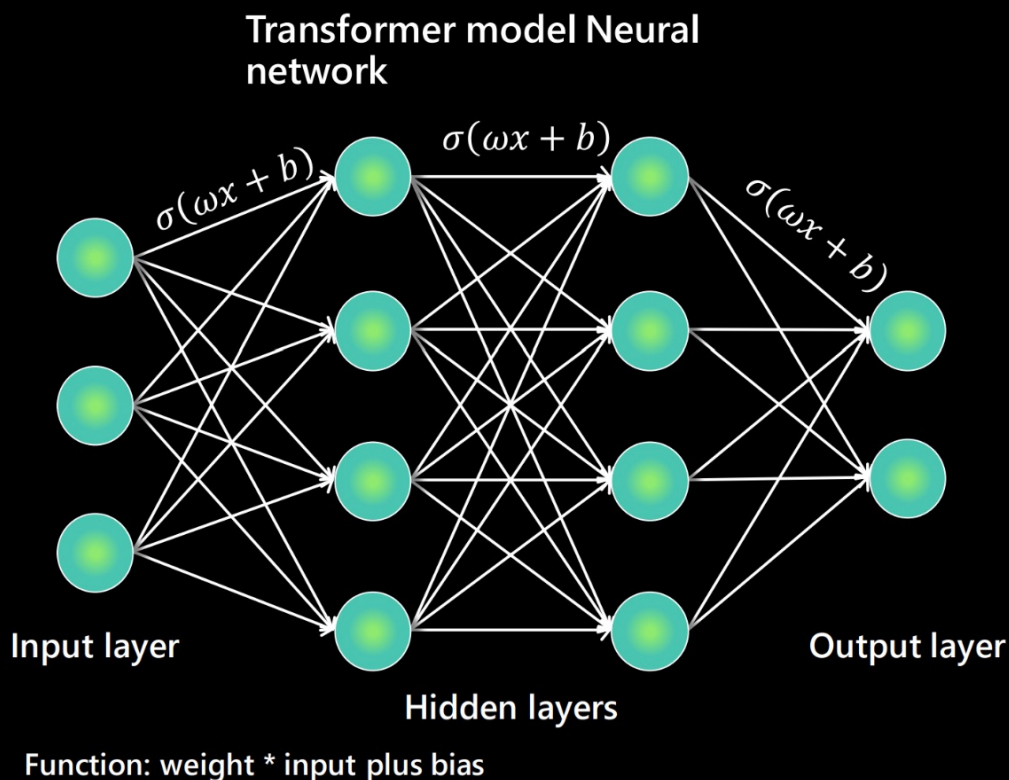
Run-time



ChatGPT - a generative AI from Open AI

- Based on large language model (LLM) called GPT
- Data is scraped from the web and other digital archives that are made available
- Unsupervised learning and transformers
- The functionality is amazing ...
 - Conversations in a context that exceeds all expectations
- GPT3 has 145 billion parameters ANN and GPT4o a Trillion parameters
 - It is only a mathematical function ...
 - GPT4 is not more intelligent than a pile of stones or ...

How large are they?



BERT Large - 2018

345M

GPT2 - 2019

1.5B

GPT3 - 2020

175B

Turing Megatron NLG
2021

530B

GPT4 - 2023

1.4T (estimated)

Consequences

- Early automation replaced blue collar worker by machines, robots, etc.
- Early digitalization/AI replaced white collar worker by eg RPA
- Now we replace creative work, photographs, art directors, copy writers, designers, programmers, ...
- Health care and life science will benefit dramatically by AI.
 - i. e. End of the human radiologist, we see the first x-ray machines with total automated analysis (Oxipit)

AI is emerging as an assistant for all knowledge workers



Difference between LLM chatbot and a Search engine

Search engine – finds pages that fulfill the search objective.

LLM – is a synthesis of information given a prompt.

How to use assistants?

- Reflection – iterative refinements with self-feedback
- Planning – chain of thought prompting
- Multi assistant collaboration

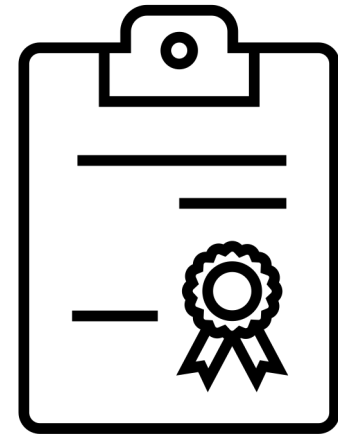


Limitations of LLMs

- Biased data, lack of common sense, inability to handle complex tasks?
- No continuous incremental learning
- Hallucinations, but it is getting better with RAGs
- Limited capabilities in reasoning but it gets better ...
- Privacy and security (GDPR, EU Act) for the open but pay version is better.



Effektivitet, kvalitet och drivkrafter



Usage today

- Summary of texts
- Check texts
- Write up notes etc
- Help in writing formal documents (course plans, quotations, invitations, protocols, memory notes, ...)
- Creativity
- Learning – personal assistant
- Simulate situations
- Discuss
- Deep analysis and synthesis of material
- Hypotheses generation
- ...

Prepare the task – as it was a human assistant



Role/Context – describe the context of the assistant.

“You should act as a university professor in math and educate on the basic algebra course. Just answer ok!”



Format – describe the guide lines

“We want the communication be done in formal mathematical way with examples. Just answer ok!”



Task – what to do

“Please provide a lesson plan for introduction of matrices”

Better prompting

If we get better at asking questions, we get better answers.

Ask AI to ask questions

- I want to know more about mammals. Ask me questions so you can better help me.

Make the prompt better

- I want to know more about predators. Help me rewrite this prompt so it becomes better. Print it out before answering so I can see how you wrote it.

Perfect prompt

- Turn this into a perfect prompt: I want to know more about different ungulates.

Different learning strategies

- **Zero-Shot Learning:** Learning to perform a task or classify data without having seen any labeled examples from the target class.
- **One-Shot Learning:** Learning to perform a task or classify data with only one labeled example from the target class.
- **Many-Shot Learning:** Learning to perform a task or classify data with a large number of labeled examples from the target class.



Example: Creating a blog on cross country skiing from examples



Vasaloppet.TV | |

Våra lopp ▾ Program Om oss Anmälan Företag Frågor & svar Resultat Mina sidor

🕒 26 Jan 2017

Ruskigt tråkigt väder för skidåkare

Jag åkte faktiskt skidor i helgen i Västerås men det är inte kul i detta väder. För många är enda utvägen löpning, rullskidor (om det går) eller gymmet och stakmaskin.

Ett sätt att göra ett distanspass på stakmaskin är att simulera ett spår och köra flera varv blir faktiskt ganska bra! Jag låtsades att jag åkte ett av spåren hemma i Torshälla.



Det börjar med ca 3 min lätt stakning (sätt stakmaskinen på lättaste belastningen). Sen som är ganska tung på 2 min (sätt stakmaskinen på maxbelastning). Därefter en utförs mycket lätt stakning). Nu en 30 s tuff backe (sätt stakmaskinen på maxbelastning). Sec (sätt maskinen på mellanbelastning). Nedför, vila 30 s (vila genom mycket lätt stakning min (sätt maskinen på lättaste). Vila nedför 30s (vila genom mycket lätt stakning). Avs stakning (sätt maskinen på lättaste). Kör sedan lämpligt antal varv. Jag körde första gå känsla över vad som händer med puls, frekvens och attack.

vasaloppet.se/bloggar/christernorstrom/kategori/teknik/ le vid maskinen.



VASALOPPET

Vasaloppet.TV | |

Våra lopp ▾ Program Om oss Anmälan Företag Frågor & svar Resultat Mina sidor

🕒 13 Nov 2016

Principer för träningsplanering

Jag var i Stockholm i onsdags och det är intressant och se hur 3-4 dm snö kan skapa ett sådant kaos. Jag som är från Sollefteå kan höra hur mina släktingar skulle ha skrattat om de varit med. Men snön har nu kommit för oss skidåkare – alltså full fart i skidspåren även i södra Sverige. Helt underbart! Det som är viktigt när man kommer på snö första gångerna är att fokusera på att åka tekniskt bra så att man får upp sin åkeekonomi så fort som möjligt!

Jag tänkte skriva lite om planering av träning. Mattias som är på väg tillbaka efter sin sjukdom, som jag skrev om förra gången, och jag har jobbat med en träningsplan för att klara medalj i Vasaloppet. Det som är extra viktigt i Mattias fall är göra ett program som dels tar hänsyn till Mattias förutsättningar både fysiskt och mentalt. Programmet måste balansera träningsinsats, belastning övrigt med återhämtning.

Det viktigaste att inse vid planering är att all träning nedbrytande. Dvs efter ett träningspass är kroppen svagare. Låter man kroppen sedan återhämta sig blir man starkare. När kroppen sedan har återhämtat sig kan man lägga in nästa pass och få en bra utveckling. Se bilden nedan som visar principen.



DIGITAL TEKNIK OCH INNOVATION I SKIDSPÅRET

Christer Norström

AI i skidspåret

[OM CHRISTER NORSTRÖM >](#)

Ämne Välkommen till Vasaloppet!
1950-talskonstnärernas värld

Kan du skriva ett blogginlägg baserat på exemplen som handlar om att balansera intensiv träning med distansträning.

Här är ett förslag på ett blogginlägg om att balansera intensiv träning med distansträning, baserat på dina tidigare exempel:

Att Balansera Intensiv Träning med Distansträning: Nyckeln till Framgång

Som skidåkare är det lätt att fastna i tanken att ju mer intensiv träning, desto bättre resultat. Men som vi alla vet – eller snabbt lär oss – är det inte alltid så enkelt. Kroppen har sina egna gränser, och att hitta rätt balans mellan högintensiva pass och lugnare distansträning är avgörande för långsiktig framgång och hållbar utveckling, oavsett om du satsar på att ta medalj i Vasaloppet eller bara vill förbättra din åkform.

Intensiv Träning: Nyckeln till Att Utmana Kroppen

Intensiva träningspass är nödvändiga för att pressa kroppen att utvecklas. Det kan handla om intervaller, tuffa styrkepass eller stakmaskinpass på hög belastning. När vi utmanar kroppen genom att träna på vår maximala kapacitet, anpassar den sig och blir starkare. Det är då vi ser förbättringar i styrka, uthållighet och teknik. Men det är viktigt att komma ihåg att varje högintensivt pass bryter ner kroppen.

Ett vanligt misstag, som jag tidigare nämnt i Mattias fall, är att köra för många tuffa pass efter varandra utan att låta kroppen återhämta sig ordentligt. Resultatet? Överbelastning, skador eller i värsta fall sjukdom. Intensiv träning är otroligt givande, men bara när den görs rätt och i balans med återhämtning.

Distansträning: Grunden för Byggandet

Det är här distansträningen kommer in i bilden. Lugnare pass, där du jobbar på din uthållighet utan att pressa kroppen till max, hjälper dig att bygga en stark grund. Distansträningen förbättrar din åkeekonomi, vilket är avgörande för att orka hålla ett jämnt tempo över längre sträckor, som i ett Vasalopp eller andra långlopp. När vi ger kroppen tid att återhämta sig under dessa pass, hjälper vi den att bli starkare och mer uthållig på sikt.

Ett bra exempel på distansträning som simulerar riktig skidåkning är att använda en stakmaskin. Här kan du variera mellan lättare partier och tuffare sektioner för att simulera terräng, som jag nämnde i mitt tidigare blogginlägg om stakmaskinpass. Genom att kombinera lågintensiv och medelintensiv stakning med kortare intensiva sektioner får du både uthållighet och teknikträning.

Hur Får Man till Balanseringen?

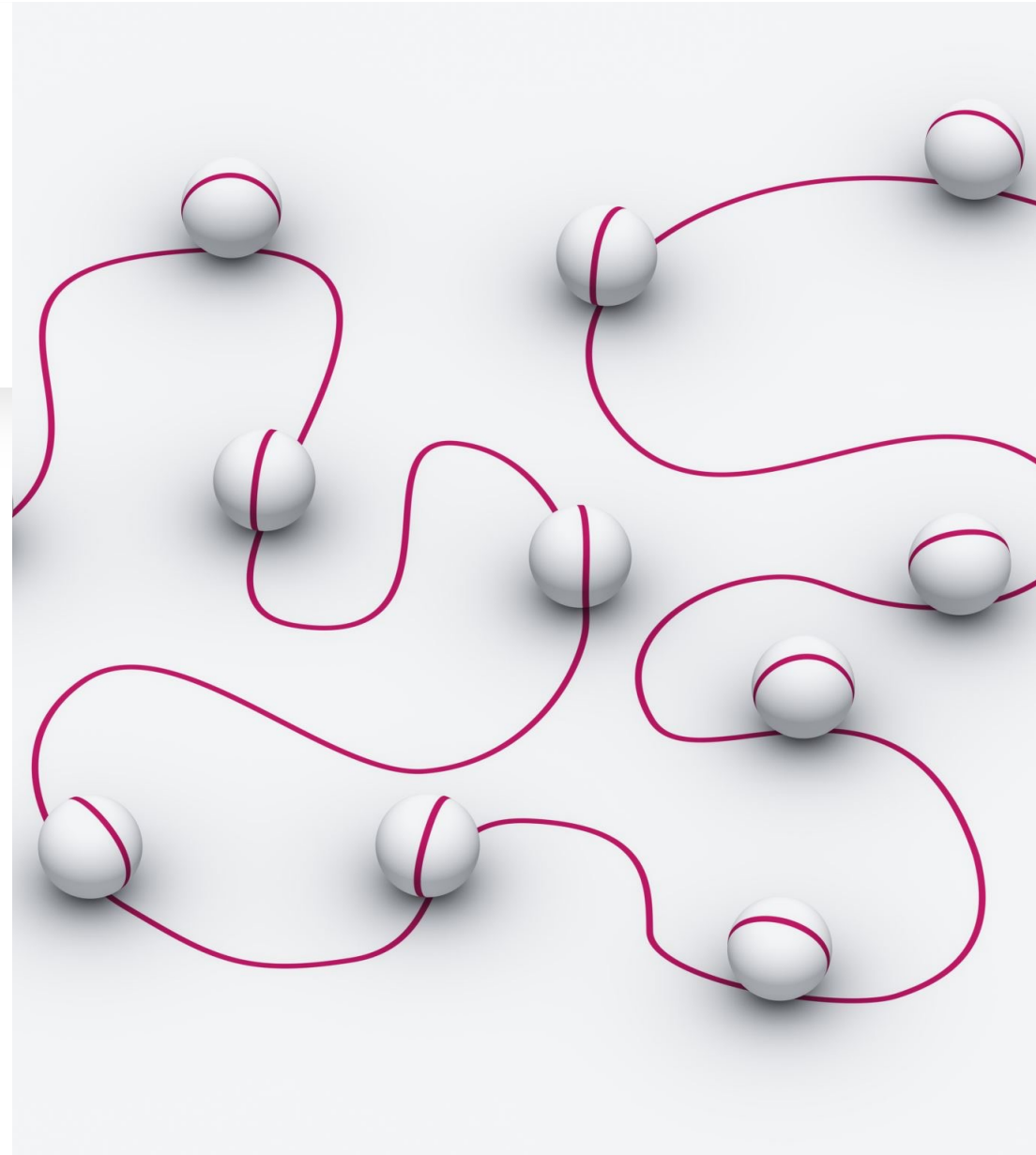
Nyckeln till att hitta rätt balans mellan intensiv träning och distansträning är att planera dina veckor klokt. En princip jag ofta följer är att för varje högintensivt pass ska du ha minst ett, men gärna två, lugnare pass. Detta ger kroppen tid att återhämta sig och anpassa sig till den nedbrytning som det intensiva passet orsakar.

Här är några tips för att balansera din träning:

1. **Planera i förväg:** Se över din träningsvecka och inkludera både tuffa och lugna pass. Efter ett hårt intervallpass, planera in en distansträning eller ett lugnare pass på gymmet.
2. **Lyssna på kroppen:** Om du känner dig ovanligt trött eller sliten, ta det lugnt. Det är bättre att hoppa över ett tufft pass än att riskera överbelastning.
3. **Periodisering:** Lägg in veckor där du fokuserar mer på distansträning och lugnare pass, och veckor där du satsar mer på högintensiva intervaller och styrketräning. Variation är viktigt för utveckling.

Chain of thought

- The **chain of thought** refers to the logical sequence or step-by-step reasoning process used to solve a problem, particularly in mathematics or logic. It essentially captures how one thought leads to another to arrive at a conclusion. This structured thinking helps break down complex problems into simpler steps, making it easier to understand and solve problems efficiently.



Example: chain of thought

- Can you solve a second degree equation and provide the solution with a chain of thought

Certainly! Let's solve a general second-degree (quadratic) equation using the **quadratic formula**, step by step, with a **chain of thought** explanation.

Problem:

Solve the quadratic equation:

$$2x^2 - 4x - 6 = 0$$

Chain of Thought:

1. **Step 1: Recognize the standard form of a quadratic equation:** A quadratic equation has the general form:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

In this case:

$$a = 2, \quad b = -4, \quad c = -6$$

2. **Step 2: Identify the quadratic formula:** The quadratic formula for solving $ax^2 + bx + c = 0$ is:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

This formula is derived from completing the square, but we'll directly apply it here.

3. **Step 3: Compute the discriminant:** The discriminant Δ is the part under

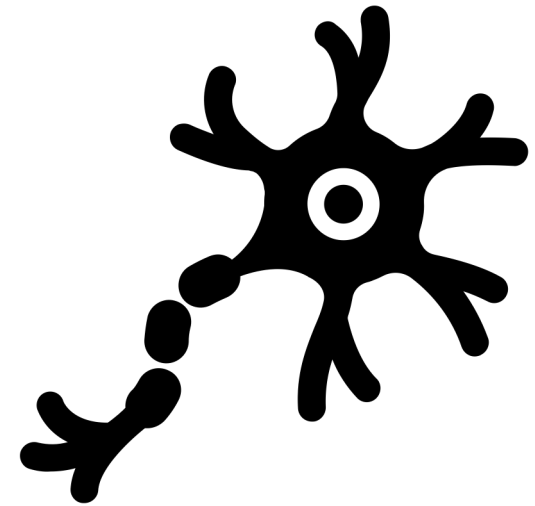
Personaliserat lärande



SKOLAN



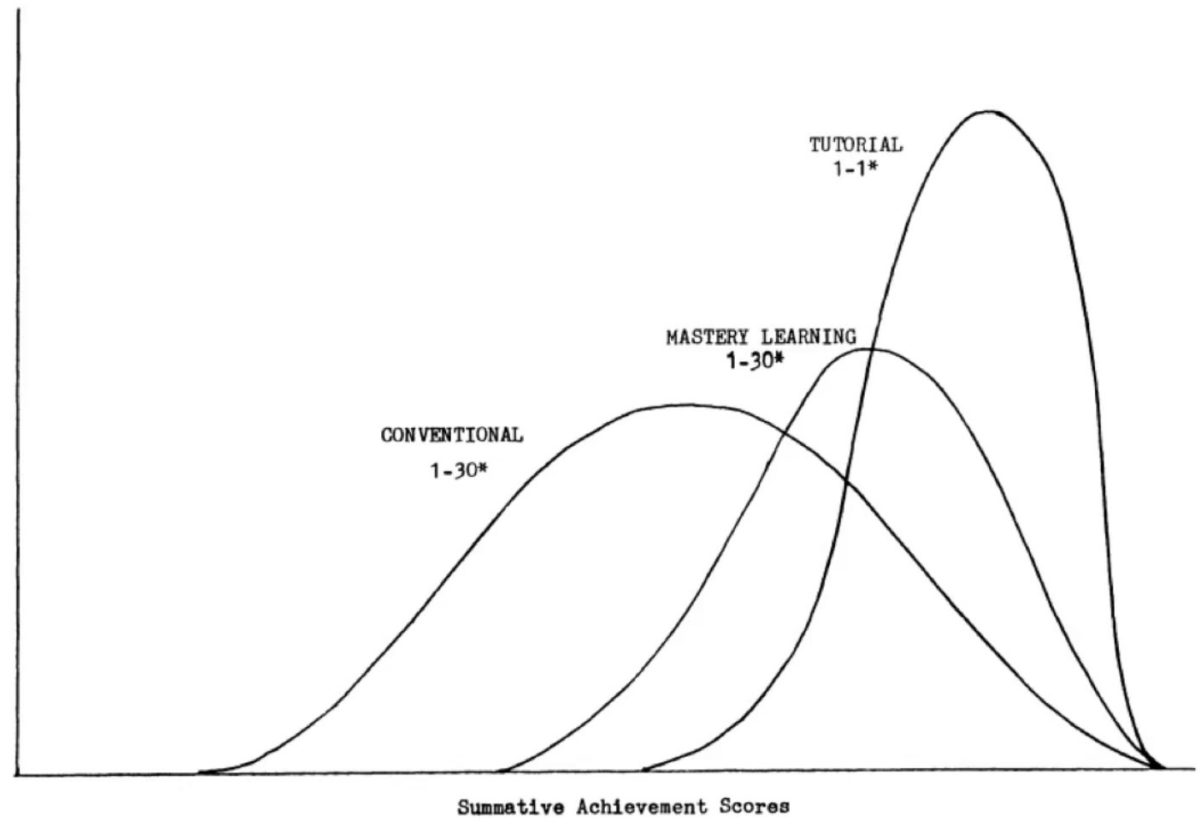
LIVSLÅNGT LÄRANDE



The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring

BENJAMIN S. BLOOM
University of Chicago and Northwestern University

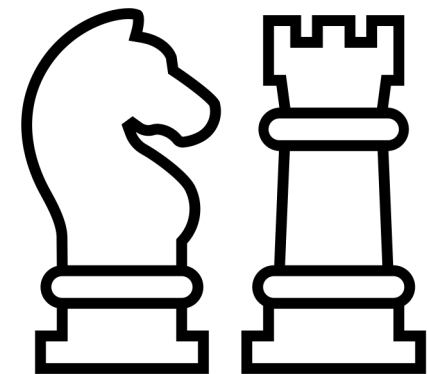
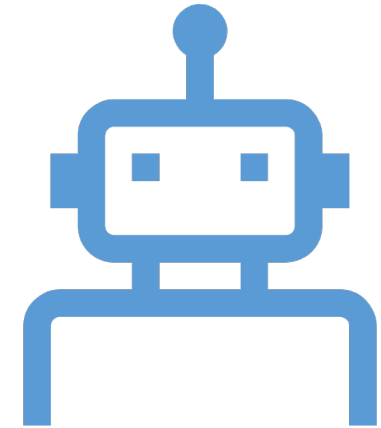
FIGURE 1. Achievement distribution for students under conventional, mastery learning, and tutorial instruction.



*Teacher-student ratio

June/July 1984

Människa – intelligent maskin



Kasparov's law

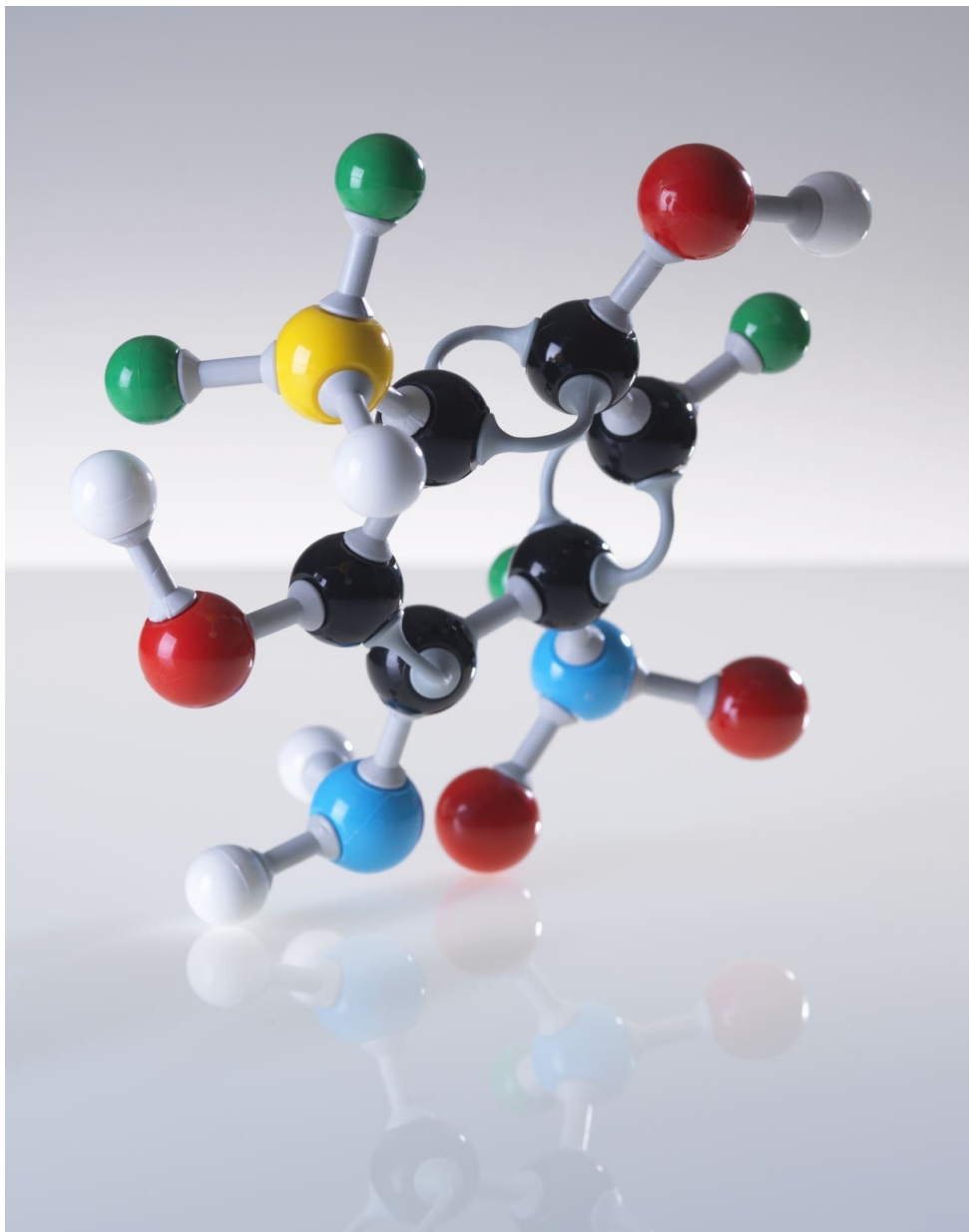
Ranking från stronger to weaker performance

1. A normal skilled person who has relevant AI support and a good process.
2. A highly skilled person with relevant AI support with a weak process
3. A highly skilled person.



AI Supported development





Domain Specific AI tools

- AlphaFold 2 predicts the structure of proteins. It rendered in a Noble prize 2024 in chemistry.
- AlphaFold 3 predicts the structure and interactions of all of life's molecules.
<https://www.nature.com/articles/s41586-024-07487-w>
- Graph Networks for Materials Exploration (GNoME) - Scaling deep learning for materials discovery
<https://www.nature.com/articles/s41586-023-06735-9>
- AlphaProof and AlphaGeometry 2 achieves silver-medal in International Mathematical Olympiad problems.
<https://www.nature.com/articles/s41586-023-06747-5>

Example of a true research/learning assistant

The screenshot displays the NotebookLM interface in a web browser. The browser's address bar shows the URL: <https://notebooklm.google.com/notebook/8f499ae9-7def-4025-aa7f-7b72624ef64b>. The browser's tab bar includes 'Suggested Sites', 'Web Slice Gallery', 'Mälardalen Univer...', 'Importerat från IE', 'Why You Have an...', 'New chat', 'Bard', and 'TSS-External - On...'. The browser's bookmark bar shows 'Alla bokmärken'.

The NotebookLM interface is titled 'AI-Powered R&D Revolution' and features a 'Share' button and a 'Settings' button. It is divided into three main sections:

- Sources:** A list of 14 PDF sources, each with a 'Select all sources' checkbox and a 'PDF' icon. The sources are:
 - 2201.04876v5.pdf
 - 2210.01344v1.pdf
 - 2303.11139v1.pdf
 - 2307.14377v1.pdf
 - 2308.02025v1.pdf
 - 2406.01893v2.pdf
 - 2406.01915v2.pdf
 - 2407.08550v1.pdf
 - 2410.21418v1.pdf
- Chat:** A chat window titled 'AI-Powered R&D Revolution' with 14 sources. The text reads: 'These sources explore the applications of artificial intelligence, particularly large language models (LLMs) and machine learning, in manufacturing. Several papers examine the use of these technologies for process optimization, predictive maintenance, quality control, and supply chain management. Specific AI techniques like neural networks, reinforcement learning, and various optimization algorithms are discussed in the context of different manufacturing processes (casting, forming, machining, welding, additive manufacturing). A key focus is on the challenges and opportunities presented by integrating these AI methods into existing manufacturing systems, including considerations of data management, scalability, and the need for human-machine collaboration. One paper specifically investigates using LLMs to assist with design and manufacturing workflows, showcasing both their capabilities and limitations in tasks such as CAD design and robot manipulation planning.' Below the text are buttons for 'Save to note', 'Add note', 'Audio Overview', and 'Briefing doc'. A chat input field contains the text 'How does AI enhance R&D across manufacturing's diverse sectors?' and a '14 sources' indicator.
- Studio:** A section titled 'Audio Overview' with a 'Deep Dive conversation' button (Two hosts (English only)) and a 'Generate' button. Below this is a 'Notes' section with a '+ Add note' button and buttons for 'Study guide', 'Briefing doc', 'FAQ', and 'Timeline'. The notes section contains three entries:
 - Human-AI Teaming in Smart Manufacturing:** The key statement of the paper is that it presents a reference software architecture for human-AI...
 - Manufacturing & Design: A Comprehensive Guide:** Manufacturing & Design: A Study Guide Quiz Instructions: Answer each question in 2-3 complete...
 - AI in Manufacturing: Opportunities and Challenges:** Yes, there are differing views on the opportunities presented by AI in manufacturing across the...

At the bottom of the interface, a disclaimer reads: 'NotebookLM can be inaccurate, please double check its responses.'

Usage of different tools

- Notebook LM – a tool with almost no hallucination (I have not seen any hallucination). Not very creative but amazing capabilities for analyzing and synthesise material.
- chatGPT, gemini, etc – tools for checking text with being creative. "Hallucinate".
- Combine the usage of tools. I give some examples.
- Tools is just tools, the benfit of tools depends on what you want to do.

md

U

AI@MDU

Strategic Areas

- 1. Elevating Fundamental AI Research** – The focus is to boost the core research in AI at MDU, which is fundamental for fostering the trustworthy deployment of AI in society and industry.
- 2. Accelerating Applied AI** – A key focus is on expediting the implementation of AI in diverse application areas critical for both society and industry, ensuring sustainability in its application.
- 3. Exploring AI's Societal Implications** – A vital aspect is the establishment of robust research that comprehends the broader societal impact of AI, spanning realms such as work life, education, and public systems as well as ethics. The overall goal is to establish understanding of how AI can help us create the kind of world and society we want for generations to come.
- 4. Enhancing Educational Benefits** – The initiative aims to investigate the advantages and risks associated with AI in education. It strives to develop new contents and integrate AI effectively across all levels of education at MDU, for the benefit of our students and the society.

Organisation

- **Director** – responsible for unifying the initiative AI@MDU and overseeing its overall strategy, dissemination efforts, and impact. Prof Christer Norström
- **4 Scientific Leaders** – responsible for developing each Strategic Area, in close collaboration with the director and each other:
 - Fundamental AI Research
Prof Masoud Daneshtalab
 - Applied AI Research
Prof Alessandro Papadopoulos
 - Research on Societal Impact and Consequences of AI
Prof Anette Hallin
 - AI Education at MDU
Prof Olcay Sert
- **Process leader** – support to the director and co-directors. Dr Krister Landernäs



Tack!

