

Oppsummering av FreeThought workshop om læring, kritisk tenking og generativ KI

Trondheim, 27.03.2025

Innhold

- Agenda
- Foredrag
- Resultater fra mentimeter
- Resultater fra gruppearbeid

Agenda

- 12:15 – 12:25 Velkommen og lunsj
- 12:25 – 12.30 Kort om FreeThought prosjektet (Marius)
- 12:30 – 13:30 Foredrag
 - Heine A. Holmen - «Kritisk og normativ tenkning som beredskapspakke.» (1230-1245)
 - Birgit Krogstie «Kritisk tenkning som bærekraftskompetanse» (1245 – 1300)
 - Adrian Stoica «AI use in IT1901 Informatics Project 1 - a practical SE course » (1300-1315)
 - Oddveig Storstad «Kunnskap for kritisk tenkning og demokratisk beredskap» (1315-1330)
- 13:30 – 13:40 Pause
- 13:40 – 13:50 Spørreundersøkelse på Menti (10 minutter)
- 13:50 – 13.55 Introduksjon til gruppearbeid
- 13:55 – 14:15 Gruppearbeid (20 minutter)
- 14:15 – 14:25 Kort presentasjon fra gruppearbeid (1 minutt per gruppe)
- 14:25 – 14:30 Oppsummering og neste steg

Foredrag

- Marius Mikalsen «Introduksjon til FreeThought»
- Heine A. Holmen - «Kritisk og normativ tenkning som beredskapspakke.»
- Birgit Krogstie «Kritisk tenkning som bærekraftskompetanse»
- Adrian Stoica «AI use in IT1901 Informatics Project 1 - a practical SE course »
- Oddveig Storstad «Kunnskap for kritisk tenkning og demokratisk beredskap»

Marius Mikalsen «Introduksjon til FreeThought»

About FreeThought

- A seed funding project within NTNU community
<https://www.ntnu.edu/community>
- Addresses challenges for democracy related to generative AI and digital platform-based surveillance economy
- Objectives
 - O1: Establish an interdisciplinary network of people to work on the challenge (this is workshop 2/4)
 - O2: Document the state-of-the-research on generative AI, surveillance capitalism, and democracy
 - O3: Disseminate findings of the project to the public (popular science paper)
 - O4: Identify topics for future projects
- Read more <https://www.ntnu.edu/community/prosjekter/freethought>

Practical problems

The Global Risks Report 2025 20th Edition

INSIGHT REPORT



Risk categories

- Economic
- Environmental
- Geopolitical
- Societal
- Technological

2 years

1 st	Misinformation and disinformation
2 nd	Extreme weather events
3 rd	State-based armed conflict
4 th	Societal polarization
5 th	Cyber espionage and warfare
6 th	Pollution
7 th	Inequality
8 th	Involuntary migration or displacement
9 th	Geoeconomic confrontation
10 th	Erosion of human rights and/or civic freedoms

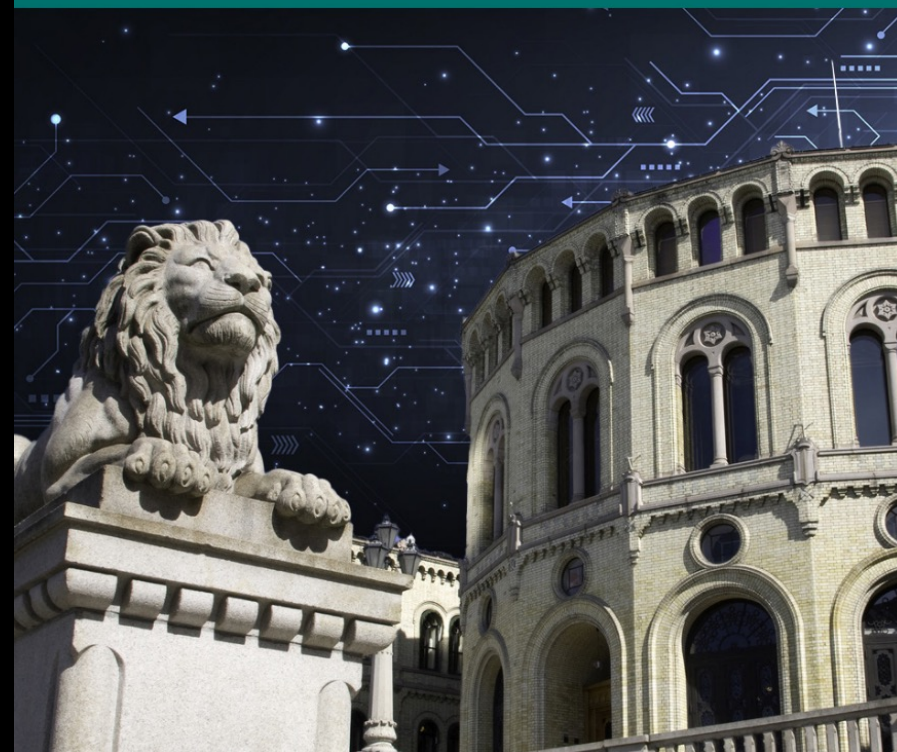
Source

World Economic Forum Global Risks
Perception Survey 2024-2025.

- «Algoritmestyrte systemer har forandret informasjonslandskapet ved å muliggjøre rask og omfattende distribusjon og spredning av innhold på sosiale medier. Det skjer på en måte som kan bidra til å av synspunkter man eksponeres **forsterke personlige oppfatninger og redusere mangfoldet** for.»
- “Fremskritt innen KI, særlig store språkmodeller, har vakt bekymring for deres potensiale til å generere falsk informasjon og muliggjøre mer sofistikerte og fordekte påvirkningsoperasjoner. Hittil har vi hovedsakelig sett at KI bidrar til å forsterke allerede eksisterende trusler, men ekspertgruppen mener **det er viktig å sørge for nødvendig demokratisk beredskap, motstandskraft i befolkningen og KI-kompetanse hos myndighetene**, herunder etterretnings- og sikkerhetstjenestene. Teknologien og trendene utvikler seg raskt – og det gjør også utfordringsbildet.»

Kunstig intelligens og demokratiske valg – internasjonale erfaringer og nasjonale anbefalinger

Rapport fra ekspertgruppen for kunstig intelligens og valg
Februar 2025



To sustain the democratic order, we must strengthen a society wide capacity for sociotechnical critical thinking

Balansert KI-bruk i utdanningen

- De fleste forelesere er ikke erfarne KI- og språkmodellbrukere, og vi er i hvert fall ikke trent på å inkludere det i våre kurs. Studentene etterspør opplæring i bruken, da må også faglærere læres opp, skriver Bjørn Skallerud.



- I tillegg til å implementere NTNUs nye strategi tror jeg KI-bruk i undervisning og læring blir noe av det viktigste NTNU på alle nivå må jobbe med framover, skriver Bjørn Skallerud. Foto: Benedikt Erikstad Javorovic



Bjørn Skallerud
Professor ved Institutt for konstruksjonsteknikk og medlem i NTNUs styre

Publisert 25.03.2025 - 09:38



Critical thinking

- "...the active, persistent and careful consideration of any belief or supposed form of knowledge in the light of the grounds that support it, and the further conclusions to which it tends.» (Dewey, John, 1910)
- Bloom ´s taxonomy (Bloom et al. 1956; Krathwohl, 2002)
 - Remembering (recalling facts and information)
 - Understanding (explaining ideas or concepts)
 - Applying (using information in new situations)
 - Analyzing (breaking information into parts)
 - Evaluating (justifying a decision or position)
 - Creating (producing new or original work)
- Why Bloom ´s taxonomy (Lee et al. 2025)
 - Support in the research literature and wide adoption in education systems
 - Its definition of critical thinking has been influential, and has withstood scrutiny
 - It is relatively simple, having only six core dimensions

Sociotechnical critical thinking

- **The means of knowledge, i.e. how you know**, matter, positively and negatively
- Requires:
 - **understand the mechanisms** involved in generative AI and digital platforms
 - E.g. Network effects, algorithmic bias, attention economy
 - **understanding of the threats and affordances** of generative AI and digital platforms in critical thinking.

Critical thinking with technology

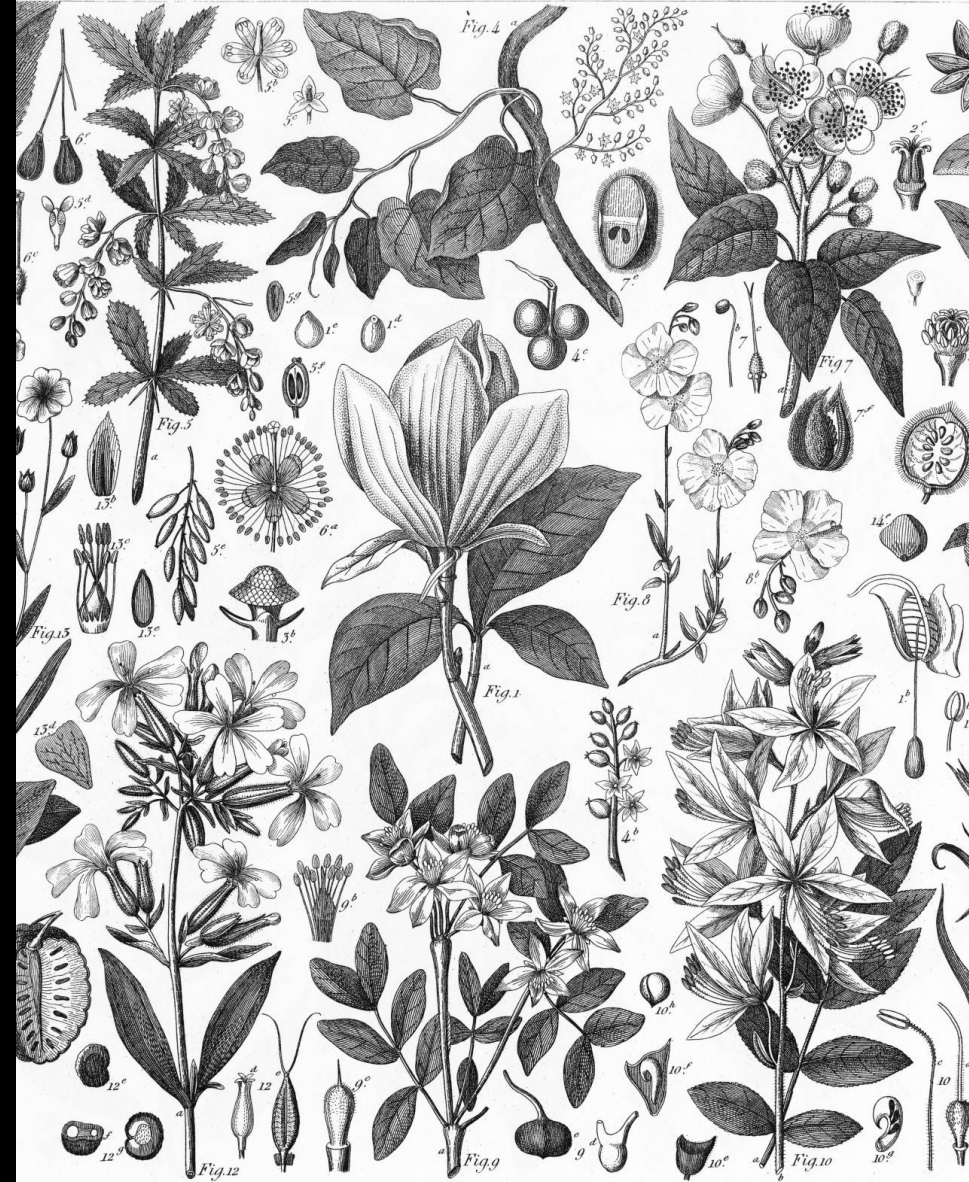
Table 3. Revised Expanded Bloom's Taxonomy for AI-Enhanced Learning and Critical Thinking.

Domain	Skill	Description	Example of application
Cognitive Domain	Discovering	Rapid information gathering and idea generation using AI	Using ChatGPT to gain quick insights into market trends
	Understanding	Simplifying complex concepts and bridging knowledge gaps	Using ChatGPT to grasp the concept of "Halo of Capital" in startups
	Applying	Integrating theoretical knowledge with practical scenarios	Adapting AI-generated pricing strategies for a marketing project
	Analyzing	Critically evaluating the accuracy and biases of AI content	Cross-referencing ChatGPT insights with scholarly articles
	Creating	Generating and refining innovative ideas beyond traditional methods	Brainstorming product launch strategies using AI-generated suggestions
Affective Domain	Collaborating	AI acts as a cognitive partner in co-creating knowledge	Using ChatGPT as a partner in team discussions for project ideation
	Ethical Reasoning	Navigating ethical considerations and academic integrity with AI	Balancing AI outputs with originality to avoid plagiarism
Metacognitive Domain	Interrogating and Refining	Iterative questioning to refine AI-generated insights	Rephrasing queries to improve the relevance of ChatGPT responses
	Articulating	Formulating precise prompts for more accurate AI outputs	Refining ChatGPT questions for detailed promotional strategies
	Iterative Learning	Engaging in a cycle of continuous refinement and evaluation	Continuously updating AI prompts for improved product insights
	Meliorating (Information)	Integrating AI outputs with traditional sources for depth	Using AI for demographic data, validated with scholarly research
	Meliorating (Tools and Technologies)	Combining AI and non-AI tools to enhance learning outcomes	Generating survey questions with ChatGPT, refined with traditional methods
	Reflective Thinking	Critically assessing AI's limitations and adapting strategies	Evaluating AI's usefulness and refining project approaches accordingly

Gonsalves, C. (2024). Generative AI's Impact on Critical Thinking: Revisiting Bloom's Taxonomy. *Journal of Marketing Education*, 02734753241305980.

References

- Benjamin S Bloom, Max D Engelhart, Edward J Furst, Walquer H Hill, David R Krathwohl, et al. 1956. Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals: handbook I: cognitive domain. Technical Report. New York, US: D. McKay.
- Dewey, John, 1910, How We Think, Boston: D.C. Heath
- Hao-Ping (Hank) Lee, Advait Sarkar, Lev Tankelevitch, Ian Drosos, Sean Rintel, Richard Banks, and Nicholas Wilson. 2025. The Impact of Generative AI on Critical Thinking: Self-Reported Reductions in Cognitive Effort and Confidence Effects From a Survey of Knowledge Workers. In CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '25), April 26–May 01, 2025, Yokohama, Japan. ACM, New York, NY, USA, 23 pages. <https://doi.org/10.1145/3706598.3713778>
- Krathwohl, D.R., 2002. A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into practice*, 41(4), pp.212-218. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2



Heine A. Holmen - «Kritisk og normativ tenkning
som beredskapspakke.»

FILOSOFI for sikkerhets skyld

*Kritisk-normativ tenkning
som beredskapspakke*

Heine A. Holmen

IFR//NTNU



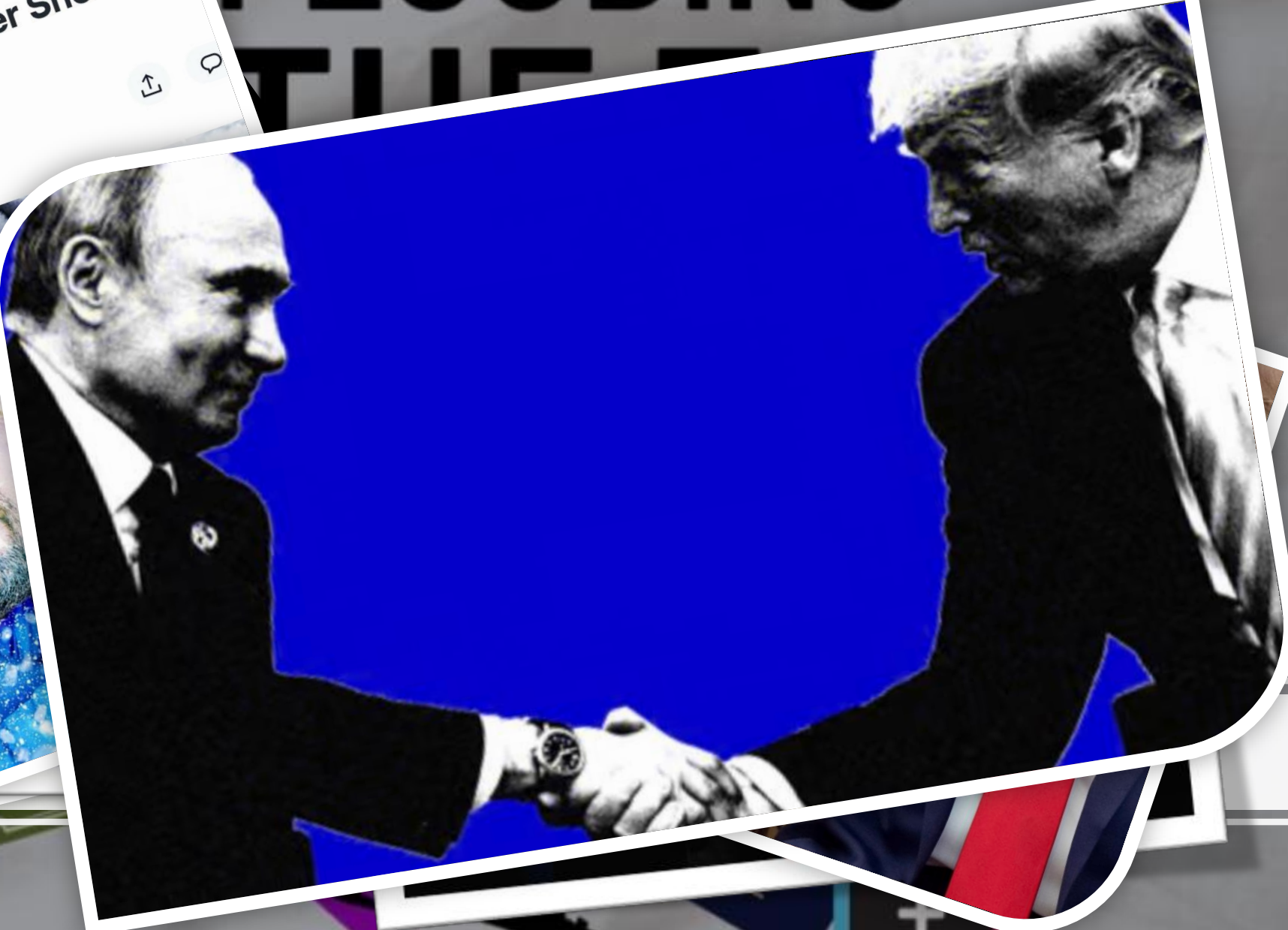
FLOODING

'I shared my toys with you, have you said

ump Sends Vance to Greenland After Shocking Group Chat Fiasco

Yasmeen Hamadeh

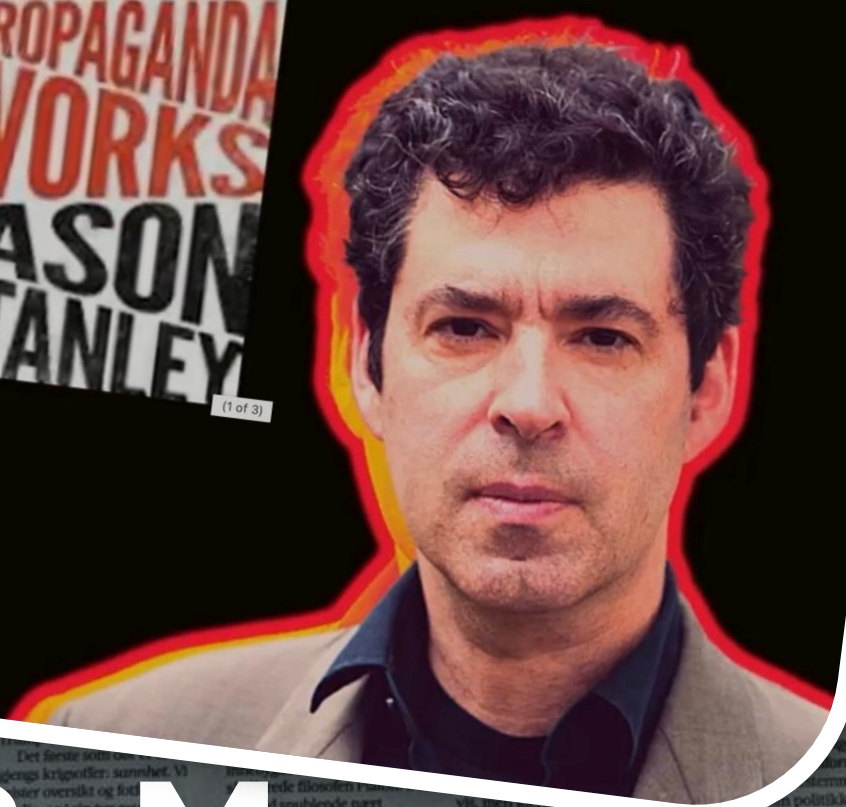
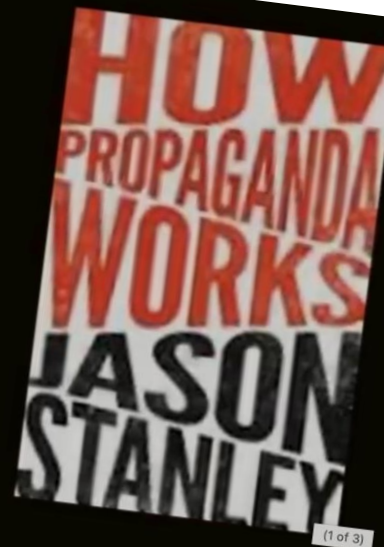
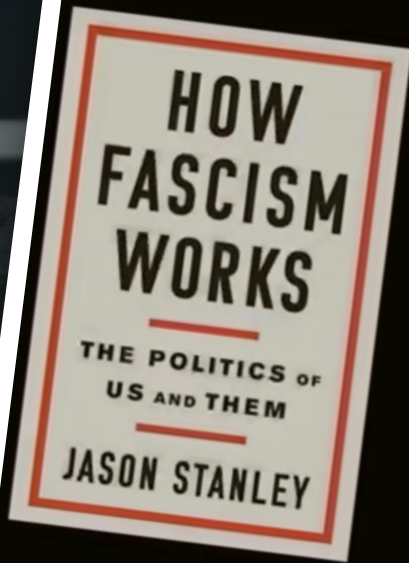
Wed, March 26, 2025 at 12:49 AM GMT+1 · 4 min read





KI & DEEPPFAKE PROPAGANDA





BULLSHITTING, SoMe & DEMOKRATI

NTNU



FILOSOFISK (kritisk) Beredskapspakke

- Saklighet
- Kritisk vurdering
- Problemorientert
- Skeptisk
- Rasjonell
- Anti-bullshit
- **ETIKK !!!**

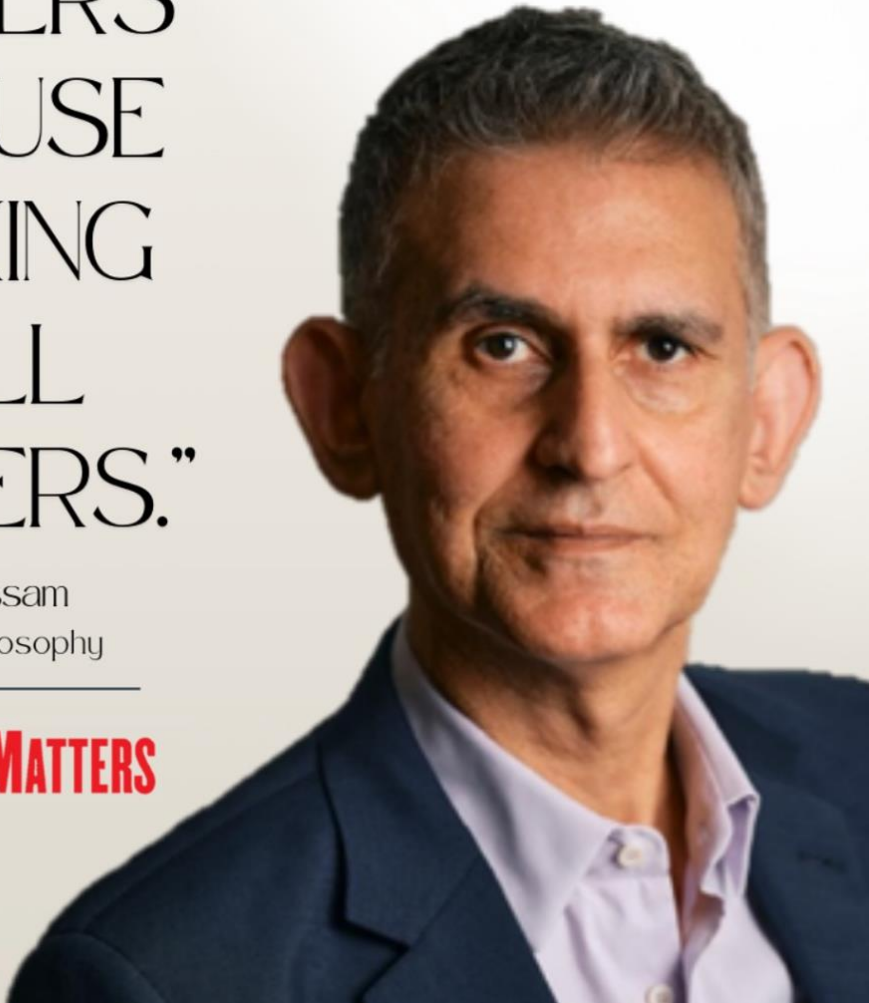


FILOSOFI & DEMOKRATI?

“PHILOSOPHY
MATTERS
BECAUSE
THINKING
WELL
MATTERS.”

Quassim Cassam
Professor of Philosophy

#PHILOSOPHYMATTERS



Demokrati
=
Deliberasjon
=
Filosofi





Robuste HUMSAM-fag

**FREMTIDENS
HUMSAM-STUDIER**

VERIDEN
apelige universitet - NTNU
2.2017



MAKE EXPHIL GREAT AGAIN

That's all folks!



Birgit Krogstie «Kritisk tenking som bærekraftskompetanse»

Kritisk tenking som bærekraftskompetanse

Hva betyr dette, og hva slags læringsaktiviteter er egnet til å fremme kritisk tenkning knyttet til bærekraft?

Birgit R. Krogstie



Kritisk tenkning

Proessen med å analysere tilgjengelige fakta, bevis, observasjoner og argumenter for å gjøre gode konklusjoner eller informerte valg https://en.wikipedia.org/wiki/Critical_thinking

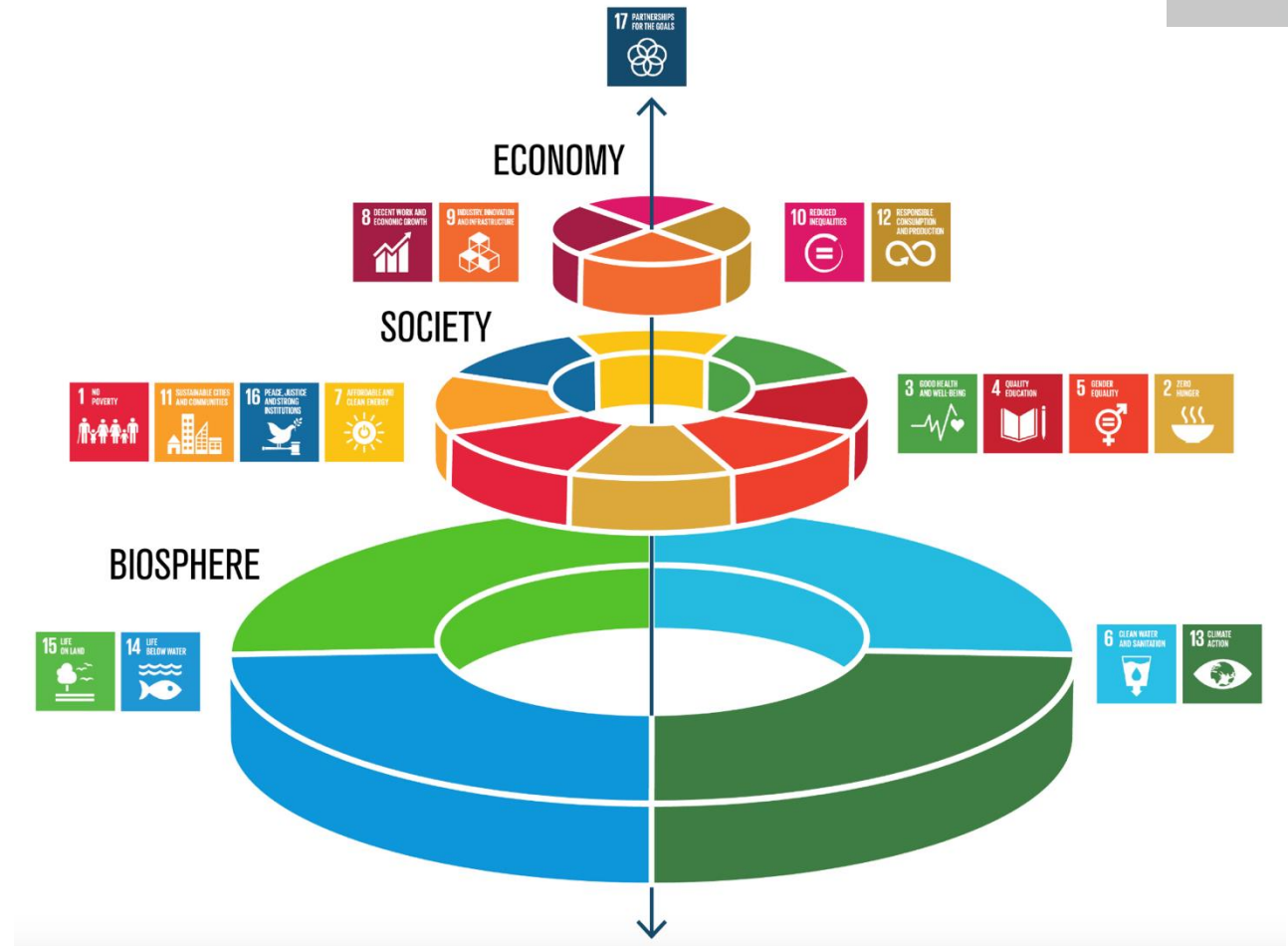


Bærekraft

Et bredt perspektiv:

Handle slik at vi
ikke ødelegger for
kommende
generasjoner

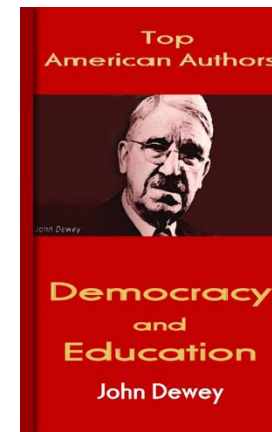
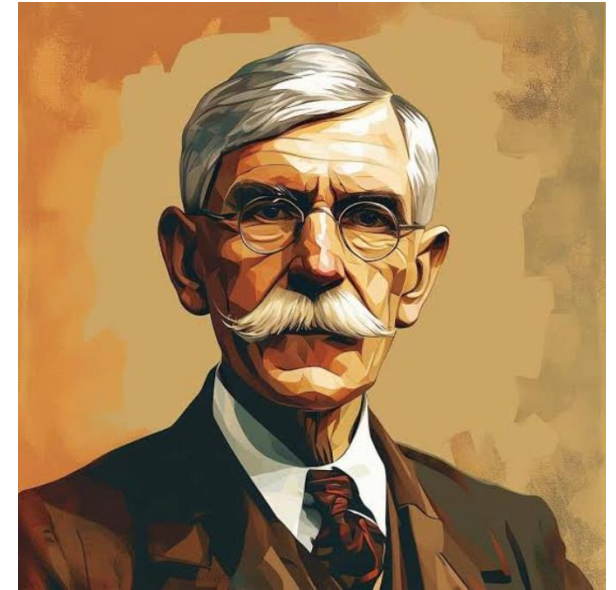
Jfr. (Brundtland 1987)



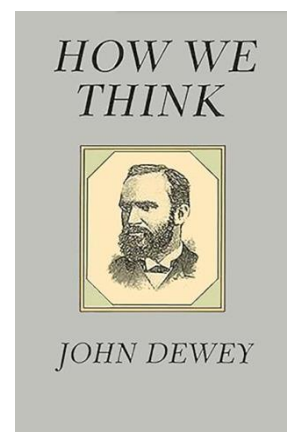
Kritisk tenkning i utdanningskontekst: Å lære for å kunne delta aktivt i samfunnet (John Dewey)

Reflekterende tenkning (*reflective thinking*) er en »aktiv, vedvarende og grundig vurdering av enhver antagelse eller antatt form for kunnskap i lys av grunnlaget for antagelsen og konklusjonene den kan lede til» (*How we think*, 1910) (min oversettelse, etter beste evne)

- Elevene skal bli reflekterende, selvstendige og etiske vesener som er i stand til å komme fram til sosial sannhet (*social truth*) gjennom kritisk og intersubjektiv diskurs
- Erfaring og aktiv problemløsning
 - Hands-on læring der ny informasjon knyttes til tidligere erfaring
 - Utvikler uavhengig tenkning, kreativitet og en dyp forståelse av hvordan læring kan anvendes i hverdagslivet



(Dewey 1916)

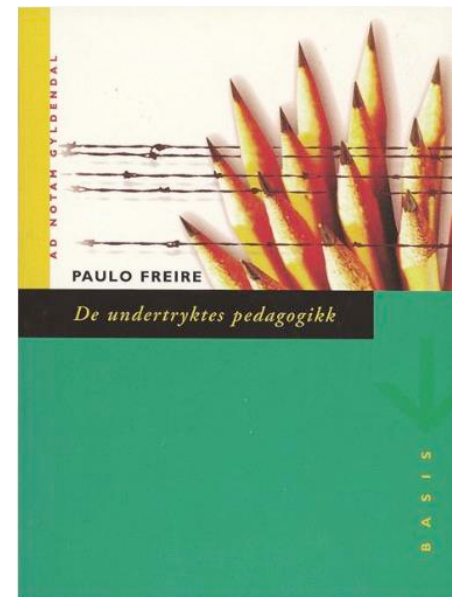


(Dewey 1933)

Kritisk tenkning i utdanningskontekst: Frigjørende pedagogikk (Paulo Freire)

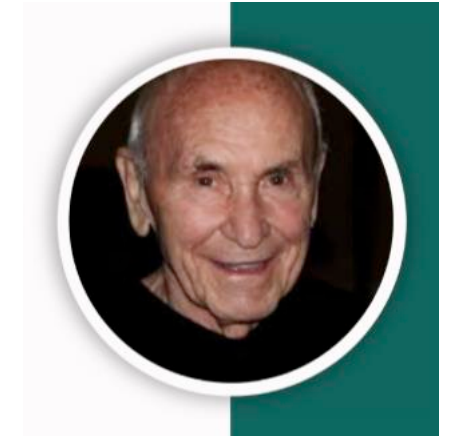
- Utdanning gir mennesker en forståelse for hvordan vi kan skape og gjenskape oss selv
 - Man må sette spørsmål ved alle ting. Undervisning skal problematisere i stedet for å programmere; stille spørsmål heller enn å gi svar.
 - Læreren skal ikke overføre sine tanker til elevene, men sette dem i stand til å bestemme selv via dialog.
-
- De undertrykte klassene må stille spørsmål om hvorfor de har blitt undertrykt og hva de kan gjøre for å få til endring.
 - Freire har hatt stor påvirkning i Latin-Amerika og Sør-Afrika ("Black Consciousness Movement», fagforeningsbevegelse og demokratiseringsprosess; 70- og 80-tallet)

Freire jobbet på et verk om "økopedagogikk" der målet er å fremme bærekraftighet, globalt samarbeid for en bedre verden og kjærlighet til alt liv.



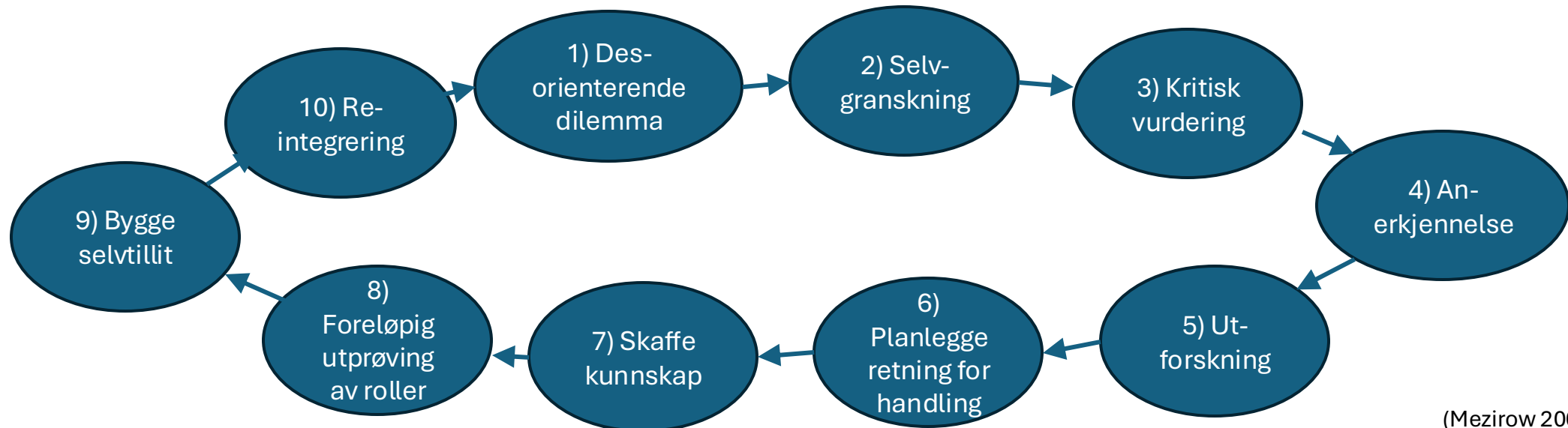
(Freire 1970)

Kritisk tenkning i utdanningskontekst: Transformativ læring (Jack Mezirow)



Læring som **transformerer problematiske referanserammer** – etablerte antagelser og forventninger – for å gjøre dem mere inkluderende, nyanserte, åpne, reflekterende og emosjonelt påvirkelige.

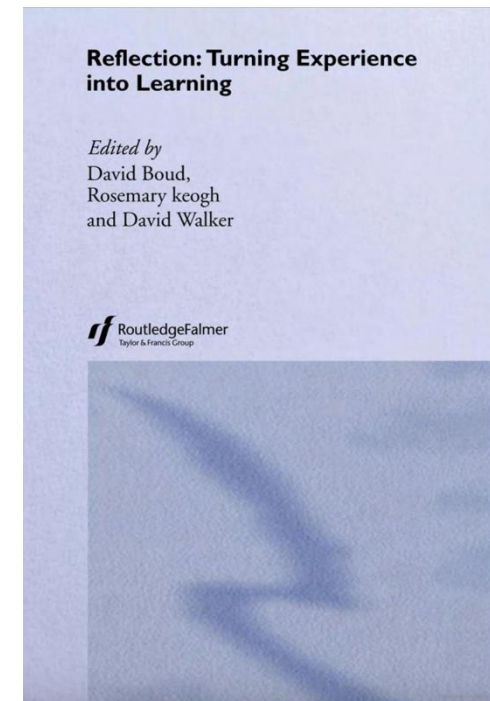
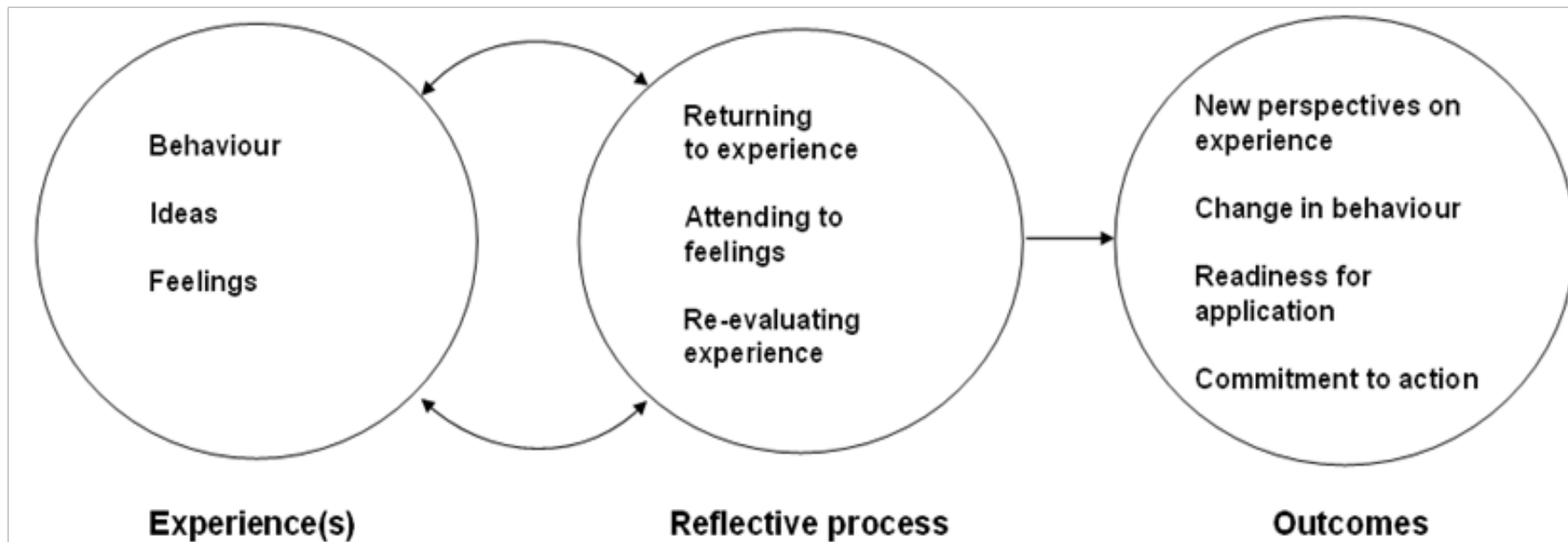
Disse referanserammene er bedre enn andre fordi de er grunnlag for antagelser og synspunkter som **veileder handling på en sann og rettferdig måte**. (Mezirow 2023)



(Mezirow 2000)

Kritisk tenkning i utdanningskontekst: Refleksjonsprosessen (David Boud)

Refleksjon over erfaringer handler om både **fakta og følelser**.
Tilrettelegging for refleksjon må ta hensyn til dette.



(Boud et al. 1985)

Ulike syn på utdanning i bærekraft

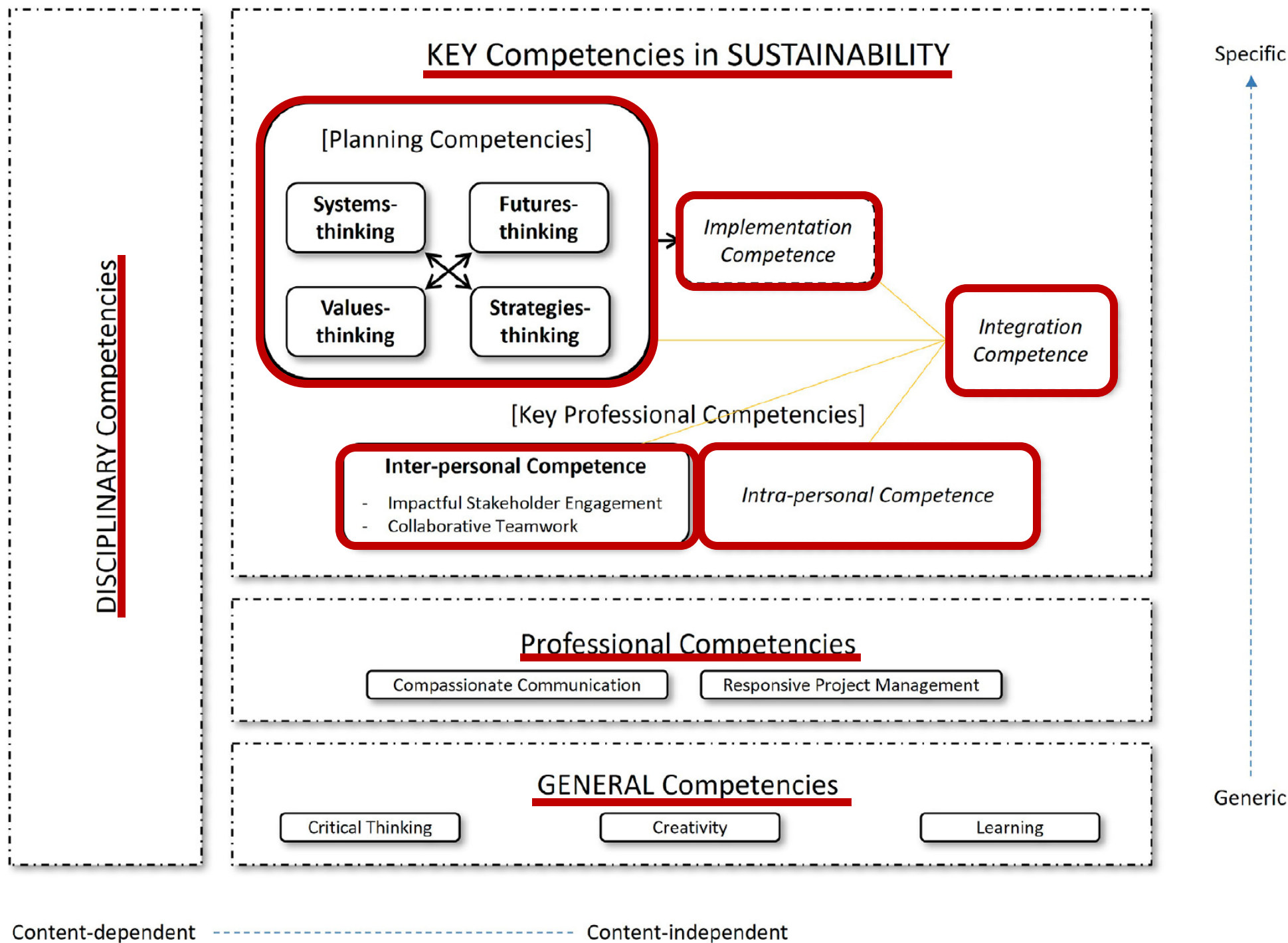


Faktabasert	Kunnskap om bærekraft vil føre til bærekraftig handling
Normativ	Utvikling av bærekraftsnormer vil føre til bærekraftig handling
Kritisk/ pluralistisk	Å jobbe med bærekraftsutfordringer krever at man ser dem fra ulike perspektiver og anerkjenner interessekonflikter

Bærekrafts-kompetanser

Ulike rammeverk finnes og kan være til hjelp i å utvikle og evaluere emner og studieprogrammer

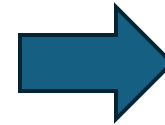
(Redman & Wiek, 2021)



Inkludere bærekraft i læringsaktiviteter:

Kritisk tenkning som del av case- og prosjektoppgaver

- Casebeskrivelse/-oppgave utformet slik at kritisk tenkning er nødvendig for å løse oppgaven godt
- Betydning av kritisk tenkning reflektert i læringsutbytter og vurdering
- Stillasbygging rundt arbeids- og læringsprosess må understøtte kritisk tenkning
- Kritisk tenkning må ses på både som et middel til læring og som en del av profesjonell praksis i det aktuelle domenet



- Kompleksitet
- Passelig (under)spesifisert oppgave
- Elementer av uforutsigbarhet (f.eks. krav fra oppdragsgiver)
- Dilemmaer
- Krav til selvstendighet
- Behov for tverrfaglighet
- Bruk av domenekunnskap og –ferdigheter
-

Inkludere bærekraft i læringsaktiviteter: Kritisk tenkning gjennom kontekstualisering og antagelser

Kompetanse =
kunnskap og
ferdigheter *i kontekst*

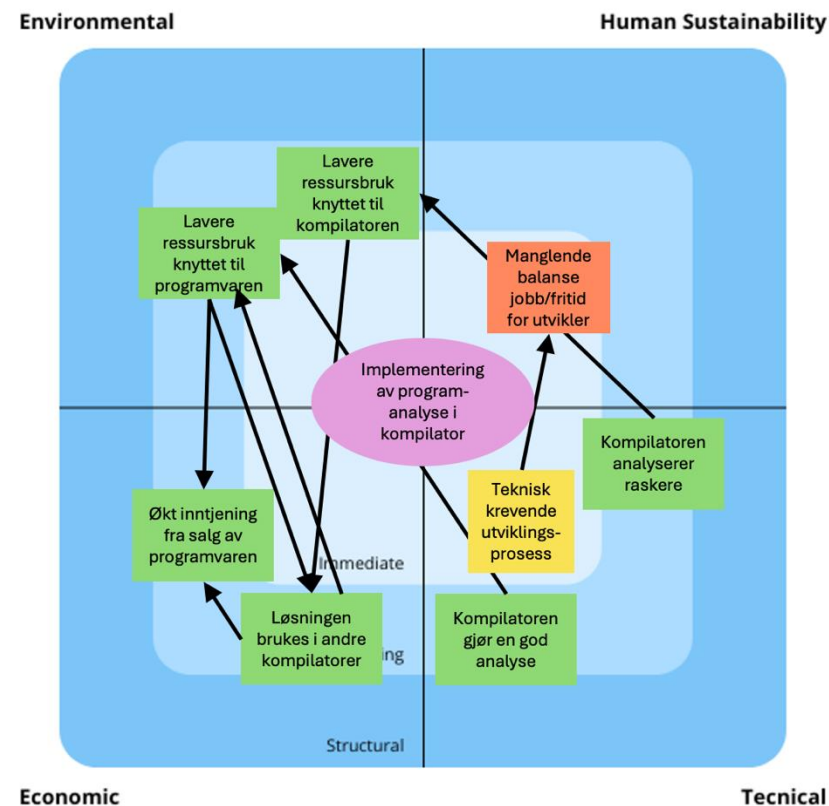
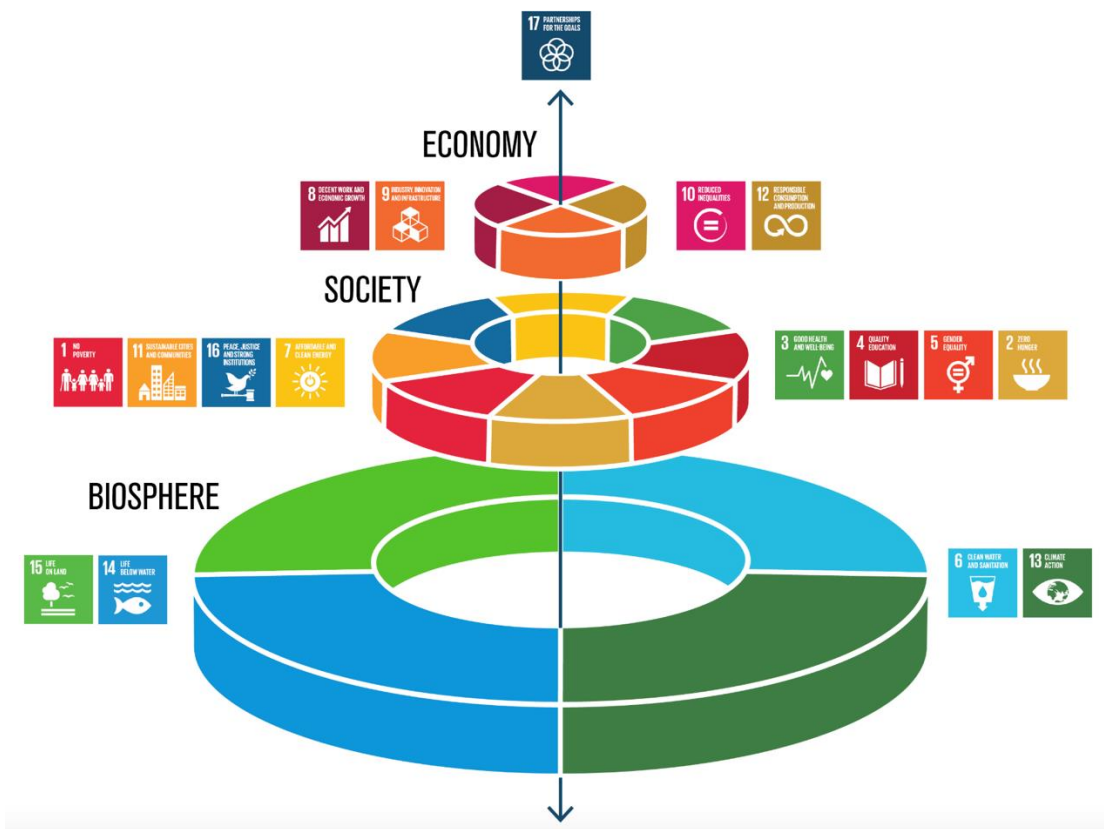
- **Hvem** har nytte/ulempe av at vi gjør/lærer dette; roller og maktforhold
 - I læringsprosessen
 - På samfunnsnivå
 - Inkludere naturen/kloden som aktør
 - Anerkjenne emosjonelle aspekter: Sinne, frykt, glede..
- **Scenarier** som belyser (bærekrafts)konsekvenser
 - Ønskede og uønskede scenarier
 - Knyttet til bruk av den aktuelle kunnskapen/det aktuelle produktet
 - Backcasting: Hvordan kom vi hit?
- **Underliggende antagelser/forutsetninger**
 - Teknologisk utvikling (f.eks. bruk av KI)
 - Økonomiske og politiske forhold
 - Tilgjengelighet og mangfold

Hvor/når da?

- Refleksjonsspørsmål integrert i øving/arbeidskrav
- Refleksjon i plenum/ klasseromsetting
- Refleksjons-workshop i gruppe
 - ved oppstart av prosjekt/aktivitet
 - retrospektiv

Inkludere bærekraft i læringsaktiviteter:

Kritisk tenkning gjennom analyse av bærekraftsvirkninger



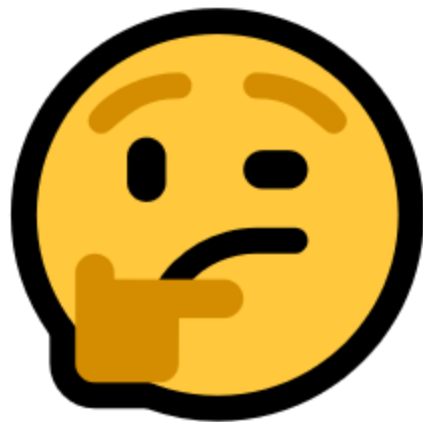
Egnet for workshops/gruppeoppgaver i emner med fokus på utvikling/design (typisk basert på prosjektbasert læring); ingen krav til at løsningen skal være spesielt rettet mot bærekraft

Litteratur

- Boud, David, Rosemary Keogh, og David Walker. *Reflection: Turning Experience into Learning*. RoutledgeFalmer, 1985.
- Brundtland, Gro H. «Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future». United Nations Conference on Environment and Development. United Nations World Commission on Environment and Development, 1987.
- Dewey, John. *Democracy and education - an introduction to the philosophy of education*. New York: The Free Press, 1997 (1916).
- Dewey, John. *How we think. A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. (Revised edtn.). Boston: D. C. Heath, 1933.
- Duboc, Leticia, Stefanie Betz, Birgit Penzenstadler, and et al. 2019. “Do We Really Know What We Are Building? Raising Awareness of Potential Sustainability Effects of Software Systems in Requirements Engineering.” In . Jeju Island, South Korea: IEEE. Malmqvist, Johan, Ulrika Lundqvist, Anders Rosén, Kristina Edström, Rajnish Gupta, Helene Leong, Sin Moh Cheah, mfl. «The CDIO syllabus 3.0 - An updated statement of goals». Reykjavik, 2020.
- Freire, Paulo. «Pedagogy of the Oppressed». I *Toward a Sociology of Education*. Routledge, 1978.
- Mezirow, Jack. «Learning to Think Like an Adult: Core Concepts of Transformation Theory». I *Learning as Transformation. Critical Perspectives on a Theory in Progress.*, av Jack Mezirow, 3–33. San Francisco: Josey-Bass, 2000.
- Mezirow, Jack. «Transformative Learning as Discourse». *Journal of Transformative Education* 1, nr. 1 (januar 2003): 58–63.
- Qvist, Jaco, Crelis Rammelt, Mariette Overschie, og Gertjan de Werk. «Backcasting for sustainability in engineering education: the case of Delft University of Technology». *Journal of Cleaner Production* 14 (2006): 868–76.
- Redman, Aaron, og Arnim Wiek. «Competencies for Advancing Transformations Towards Sustainability». *Frontiers in Education* 6 (november 2021).
- Robinson, John, Sarah Burch, Talwar Sonia, Meg O’Shea, og Mike Walsh. «Envisioning sustainability: Recent progress in the use of participatory backcasting approaches for sustainability research». *Technological Forecasting and Social Change* 78, nr. 5 (2011).
- Ross, Jen. «Speculative method in digital education research». *Learning, Media and Technology* 42, nr. 2 (2017): 214–29.
- Wals, Arjen E.J., og Bob Jickling. «‘Sustainability’ in higher education. From doublethink and newspeak to critical thinking and meaningful learning». *International Journal of Sustainability in Higher Education*, u.å.
- Wade, Belinda, og Tomas Piccinini. «Teaching Scenario Planning in Sustainability Courses: The Creative Play Method». *Journal of Management Education* 44, nr. 6 (2020): 699–725.
- Öhman, Johan, og Leif Östman. «Different teaching traditions in environmental and sustainability education». I *Sustainable Development Teaching. Ethical and Political Challenges.*, redigert av Katrien Van Poeck, Leif Östman, og Johan Öhman. London: Routledge, u.å.

Kritiske

spørsmål og
kommentarer

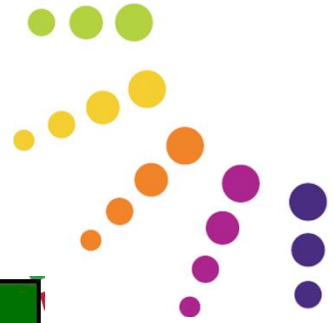


Å stille spørsmål

- Hvilke interesser ligger bak, hvem vinner på dette?
- Er dette «på ordentlig» eller «på liksom»?
- Hvilken rolle har jeg i dette?
 - Ansvar, makt, forventninger,...
 - Student/lærende, fagekspert, teammedlem, samfunnsborger,...
- Kultur og tradisjon
 - («Sånn har vi alltid gjort det», «Hvis vi følger ingeniørtankegang..»)
- Rett og feil
 - («I følge ChatGPT...»)
- Rett og galt
 - («Her er vi jo i en gråsone..»)
- Teknologioptimisme, determinisme, fatalisme
 - («AI vil ta over de kjedelige jobbene så vi kan holde på med mer spennende oppgaver», «AI er kommet for å bli», «Folks oppfatning bestemmes uansett av sosiale medier», «Alt går til h..., det får vi ikke gjort noe med»)
- Kollektivt vs. individuelt; globalt vs. nasjonalt
- Kapitalisme og økonomisk vekst
- Mangfold, universell utforming
- Hensyn til natur og miljø
 - Som egen aktør?



Bærekraftskompetanser



Competence	... is the ability to
Systems thinking	Analyze relationships and non-linear dynamics in complex systems; deal with uncertainty
Anticipatory	Develop and evaluate future scenarios; assess consequences; deal with risks and change
Normative	Identify and critically discuss and reflect norms and values; assess how they relate to values underlying the sustainable development concept
Strategic	Identify and navigate structural hindrances to achieving sustainability; iteratively assess strategies for sustainability transitions
Inter-personal	Inspire & motivate stakeholders to participate in sustainability initiatives; facilitate collaboration among stakeholders; deal with conflicts; learn from others; empathy
Intra-personal	Reflect on, assess and regulate one's own emotions, thoughts, and actions; critically reflect on one's role in local and global communities
Implementation	Implement innovative sustainability solutions; iteratively assess and adjust implementation processes; work towards radical transformation
Integrated problem solving	Combine and apply different key competencies and problem-solving frameworks to develop disruptive, inclusive and equitable sustainability solutions; transdisciplinarity

(Brundiers et al 2021)

Adrian Stoica «AI use in IT1901 Informatics
Project 1 - a practical SE course »

AI use in *IT1901*

Informatics Project I

a practical SE course

George Adrian Stoica

Associate Professor ISSE/IDI/NTNU

Overview

- About the IT1901 Informatics Project 1 course
- AI usage
- Conclusions
- Discussion / Questions

IT1901 Course

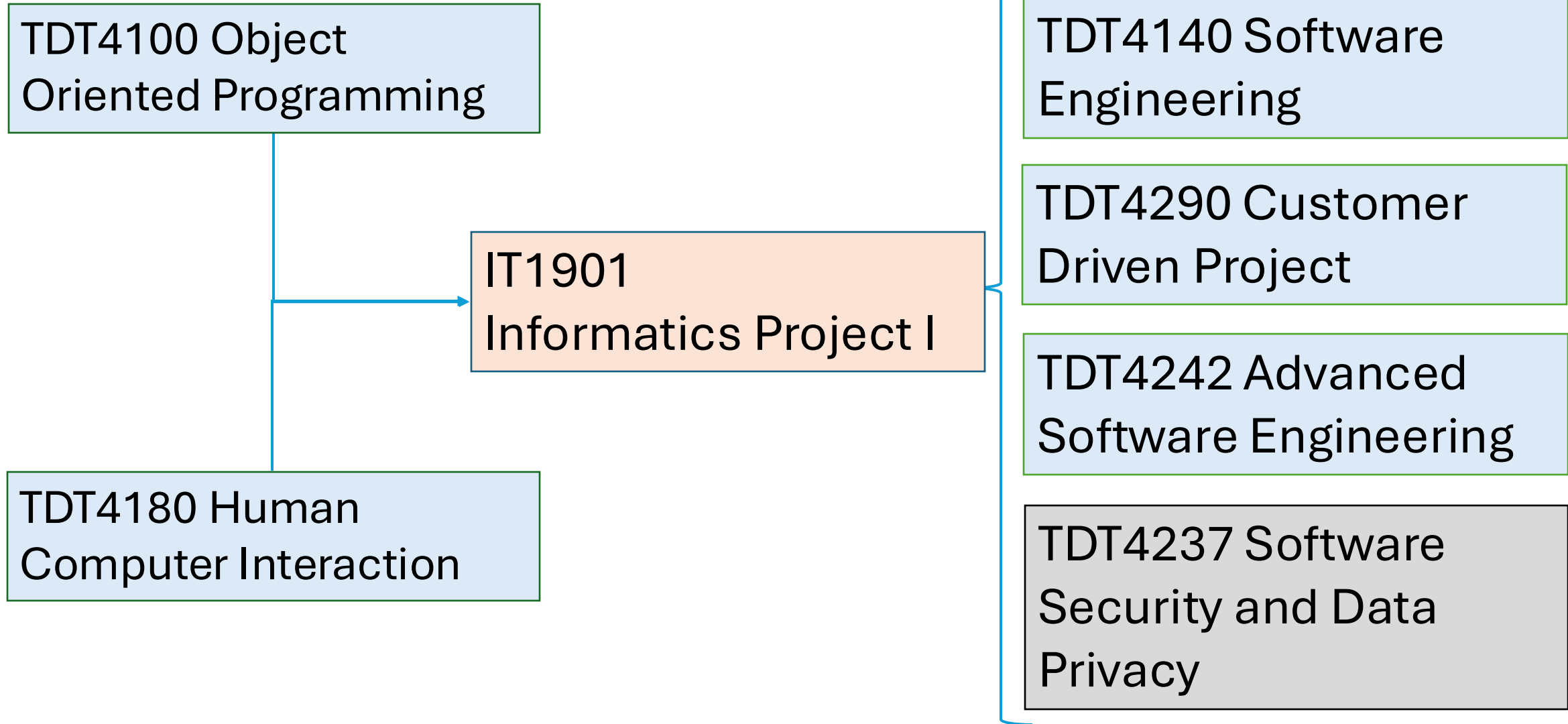


- Practical project – software development course
- In third semester for most students (250-300 students)
- The course combines individual and group tasks
 - Start with an individual practical task
 - Continue with a 3-phase group project
 - Finalize with an individual reflection report
- Teams of 4 students
- Re-designed in collaboration with Hallvard Trætteberg in 2019

IT1901 Course (cont.)

- The course gives knowledge and skills in agile application development in teams.
- The application will use a client-server architecture, structured in modules and configured with a build system.
- The groups will use a system for issue tracking, source code management and code review.
- The focus is more on code quality and testing, than on functionality.

Connections

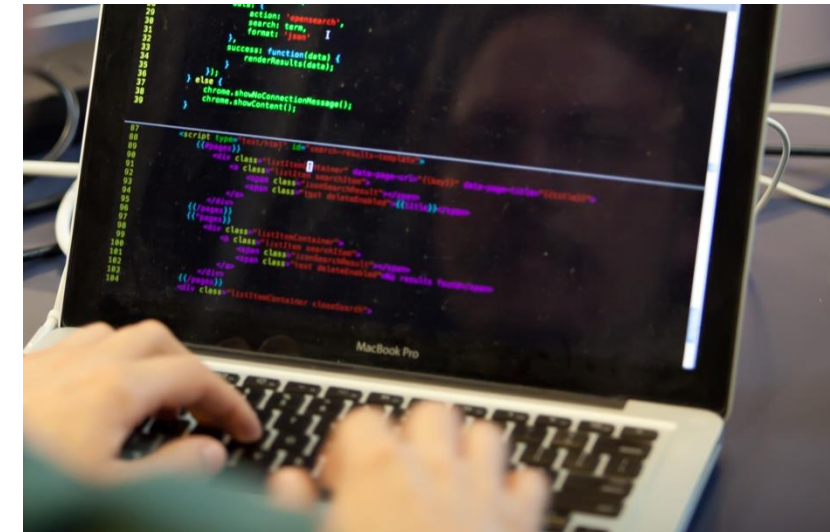


Exercises

- 
- Ex 0: Mandatory individual development task
 - Ex 1: Phase 1 – group project (10%)
 - Ex 2: Phase 2 – group project (10%)
 - Ex 3: Phase 3 – group project (50%)
 - Ex 4: Individual reflection report (30%)

Practical skills

- Elements of agile development
 - Backlogs
 - User stories
 - Pair programming
 - Sprints
 - Regular status and retro meetings
- Source code management
 - Git
 - Gitlab

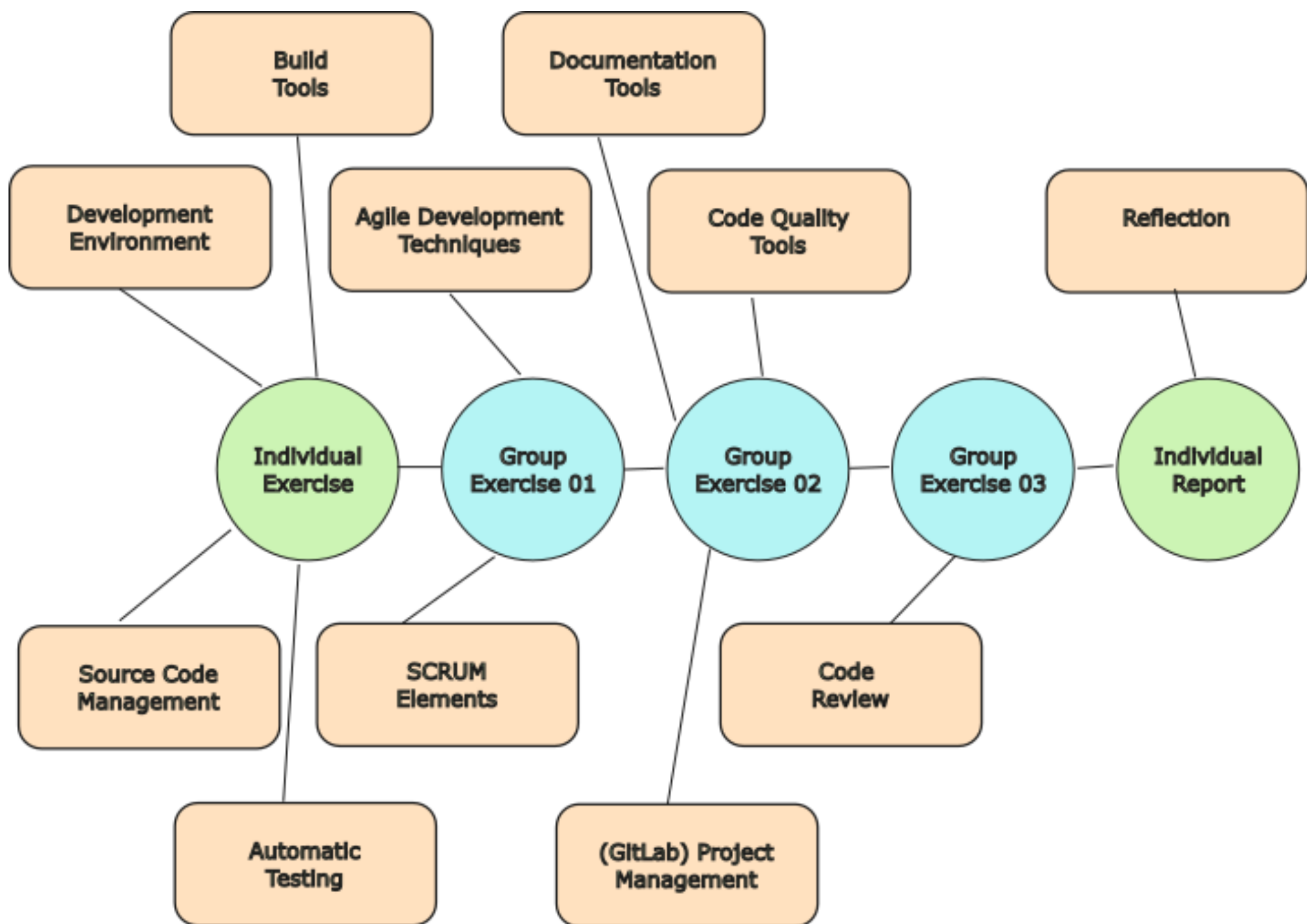


Practical skills

- Work practices
 - Using issue tracker
 - Merge requests
 - Code review
 - Commit messages
 - Coding standards
 - Workflow –branching approach
 - Tidy repository
 - CI/CD pipelines
- Documentation
 - Markdown documents
 - PlantUML diagrams
 - Comments – JavaDoc and more
 - Design documents

Practical skills

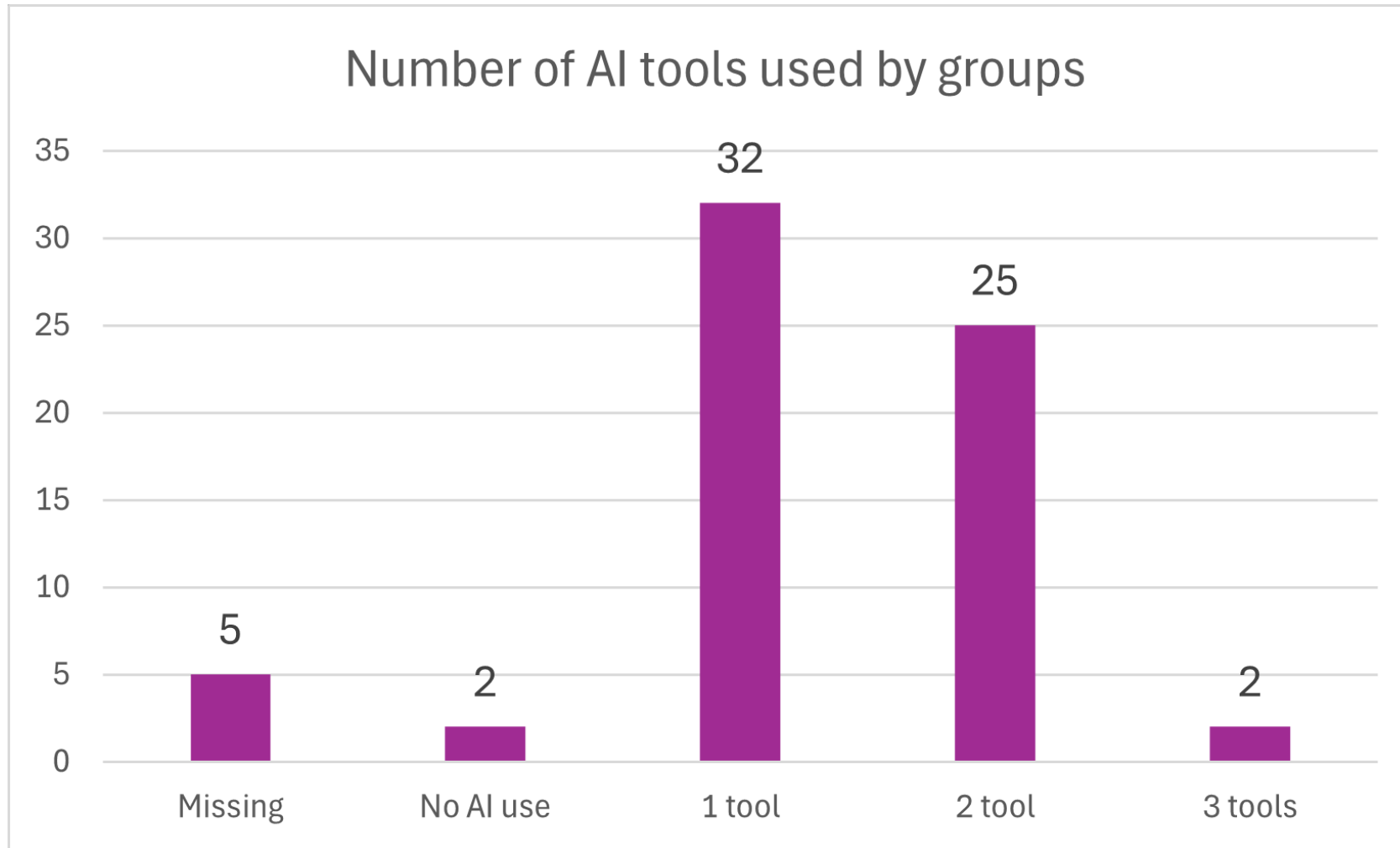
- Code quality
 - Automatic testing (unit, integration, UI, mocking)
 - Code formatting
 - Static analysis
- Development environment
 - Build tools (maven)
 - VSCode
 - Cloud based - Gitpod / Eclipse Che
 - Local reproducible env - Docker
- Architecture, OOP
 - Experiment with different architectures (start with a monolithic applications, modularize, split it into client server)
 - Basics of REST API
 - Recap OOP principles, use SOLID, DRY
 - Layer separation



AI use in the fall 2024

- The students were allowed to use any resource available
 - Report + reference accordingly
- 66 groups - 5 of them did not report their AI tools usage.

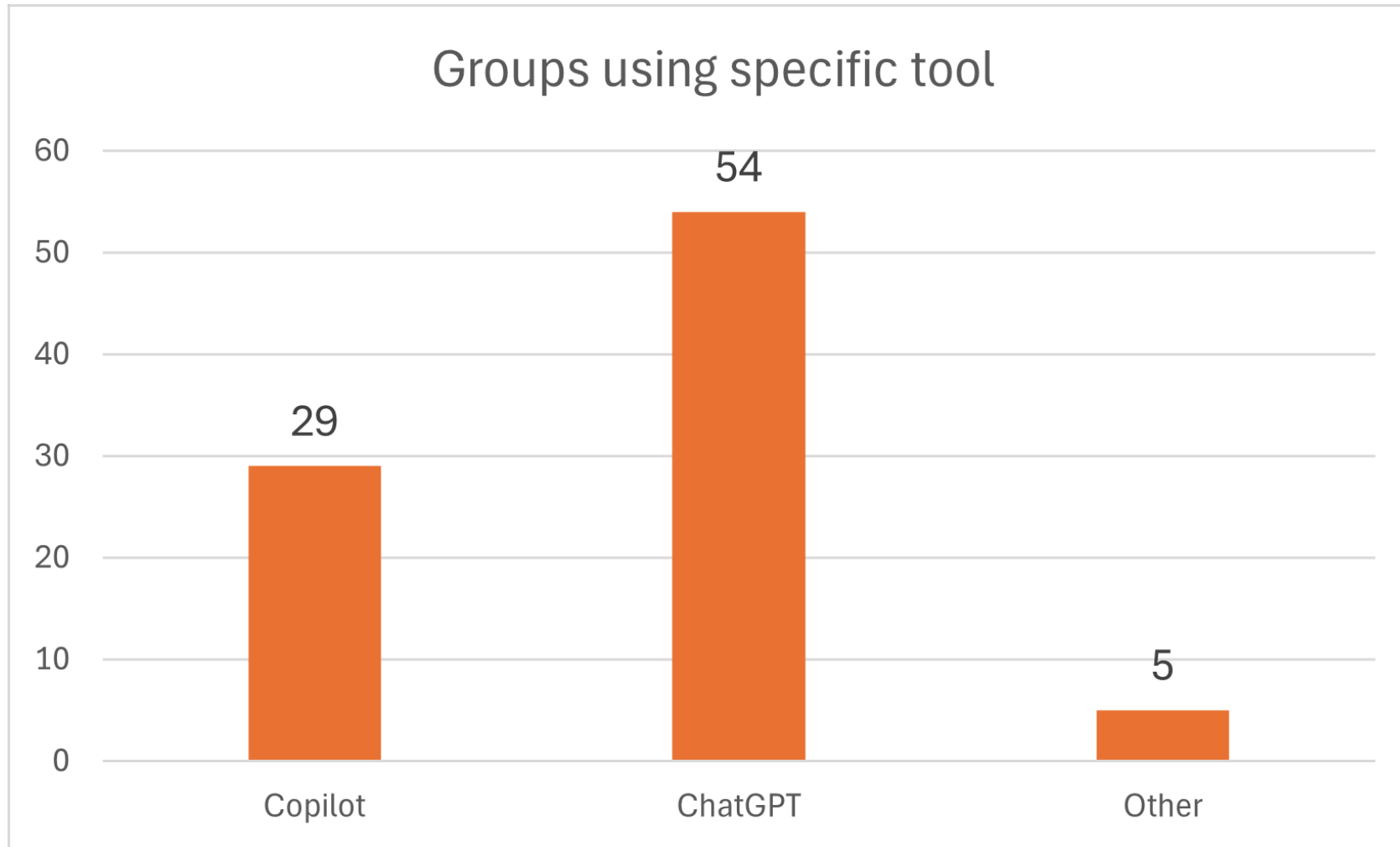
Number of AI tools used per group



Number of AI tools used per group (2)

- Over half of the groups that reported their AI tool usage used only one tool. The overwhelming majority of the groups that used 1 tool used ChatGPT (29 out of 32).
- Most of the other groups have used 2 AI tools with the large majority combining ChatGPT and Copilot (23 out of 25).
- Finally, at the extremes were 2 groups that deliberately chose not to use any AI tools and 2 groups that used also Claude AI in addition to ChatGPT and Copilot.

Number of groups using a specific tool



AI Tools

- the most popular tool was ChatGPT, which is rather surprising as the GitHub Copilot is specialized for assisting with code writing.
- Five groups used other tools:
 - 3 groups used Claude AI,
 - 1 group reported Mintlify
 - 1 group reported

Interesting observations

- One positive thing that stands out is that the students naturally started using the available AI resources to improve their development work related to the project as they would have done with any other such resource.
- Another rather surprising aspect here is that no group tried to use other tools that are specifically designed to assist with code writing. There is a plethora of such tools with different degrees of capabilities that typically use a freemium model to attract users.

Interesting observations (2)

- A few groups reported that it is preferable to attempt the steps proposed by ChatGPT rather than using something like StackOverflow or a search engine to find solutions.
- Groups that have used complex AI support setups and integrated more tools, were also more mindful of potential limitations and pitfalls associated with the over-reliance on such tools.
- Groups that had increased usage of such tools reported that they had to mitigate issues derived from not fully relevant suggestions that were not aligned with the project context.

Typical tasks for AI tools

- code generation,
- assistance for learning,
- generating documentation and diagrams,
- generating test cases,
- generating configuration for build tools,
- binary packaging,
- clarifying Git commands,
- refining documentation,
- refactoring,
- error finding,
- debugging support,
- and troubleshooting.

Typical tasks per tool

- Copilot reported uses were mostly for
 - generating code snippets,
 - boilerplate code,
 - and Javadoc documentation.
 - dependency configurations
 - error troubleshooting
- ChatGPT and Claude
 - generate code snippets
 - unit tests
 - configuration files
 - and documentation.
- Several groups reported that they first spent time understanding the generated code before including it in their project.

ChatGPT - Study partner

one of the groups states, they “... turned to AI as a study partner when the TAs were not available, as a helper when resources were not found or when the tasks were hard to understand”

- explains the popularity of ChatGPT among the groups.
- usage of the AI tools varied across groups
 - some avoiding altogether including generated code in their project
 - others have generated entire classes or groups of classes.
- Among other things, the groups used AI tools to get additional explanations and samples related to relevant concepts.

Conclusions

- It seems that AI tools are quite attractive as they can be queried within a given context at any time needed playing the role of a digital study partner and teaching assistant.
- However, over-relying on such tools can lead to a false sense of mastery and cause the students to basically miss out on the struggles where valuable learning is found
- Further research is needed to prepare pedagogical interventions that can leverage more of the opportunities derived from the AI tools usage and alleviate more of their side effects that might affect mastery of important concepts and practices.

Thank you!

Questions?



Oddveig Storstad «Kunnskap for kritisk tenkning
og demokratisk beredskap»

Kunnskap for kritisk tenkning og demokratisk beredskap

Oddveig Storstad
Professor, Institutt for lærerutdanning

Workshop om læring, kritisk tenking og generativ kunstig intelligens (KI)
NTNU 27.03.2025

Demokrati- og medborgerskap: Pågående forskningsprosjekter



International Civic and Citizenship Education Study (ICCS)

ICCS er en internasjonal studie som måler unges demokratiske kompetanse, holdninger til demokratiske verdier og interesse for ulike former for samfunnsdeltakelse. Oddveig Storstad er Nasjonal forskningskoordinator (NRC) for ICCS 2022 og ICCS 2027.



DEMOKOMP: Ungdoms demokratiske kompetanse

DEMOKOMP undersøker elever i videregående (VG2) sine demokratikunnskaper, både i yrkesfaglig og studiespesialiserende studieprogram.



Hvordan forstå generasjon Z

Formålet med prosjektet er å legge grunnlag for utvikling av ny og relevant kunnskap om ungdom, deres oppvekst, hverdagsliv og livssituasjon gjennom å utarbeide valide måleinstrumenter som bedre fanger opp forhold på individ- og samfunnsnivå.

Opplæringa skal....

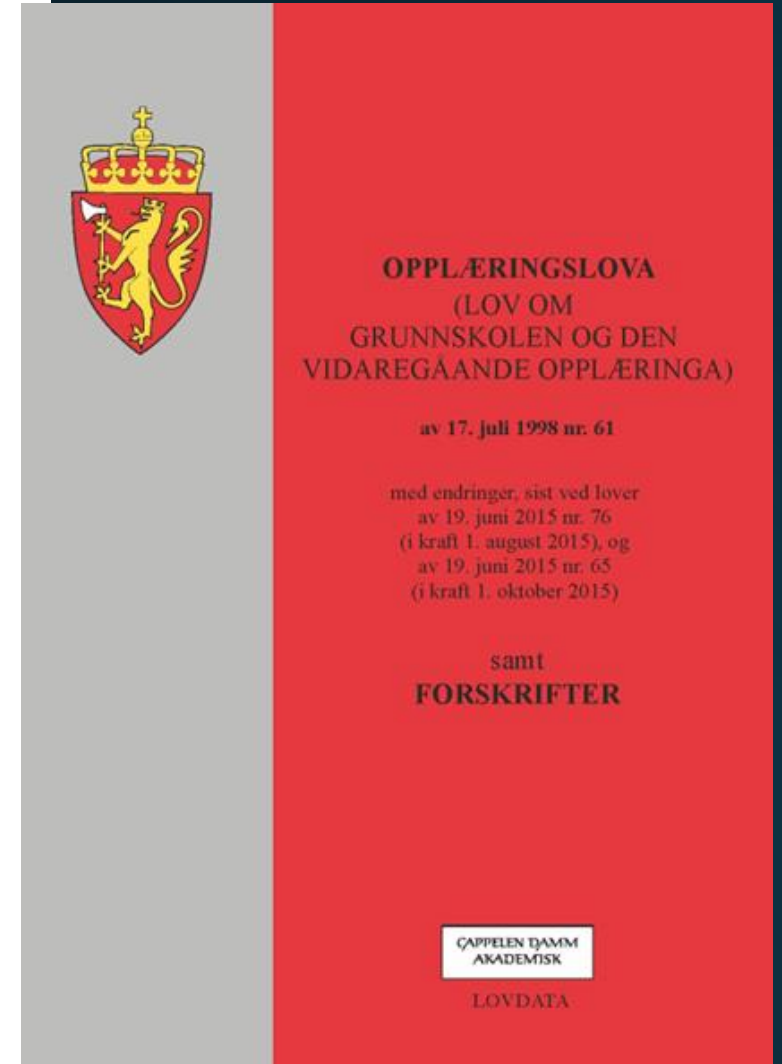
.... opne **dører** mot verda og framtida

.... gi innsikt i **kulturelt mangfald** og vise respekt for den enkelte si **overtyding**

.... fremje **demokrati, likestilling** og **vitskapleg tenkjemåte**.

... utvikle **kunnskap, dugleik og haldningar** som gjer at dei kan meistre livet sitt og delta i arbeid og **fellesskap i samfunnet**

ICCS måler hvor godt forberedt unge er til aktiv samfunnsdeltakelse



Demokratisk kyndighet – tre dimensjoner

Kompetansedimensjon (kunnskapstesten)

Kunnskap og anvendelse av kunnskap

Holdningsdimensjon

Forståelse av og oppslutning om grunnleggende demokratiske verdier og prinsipper

Adferdsdimensjon (handlingskompetanse)

Engasjement og deltakelse (aktive medborgere)



Demokrati- og medborgerskapsopplæring
er ikke bare et tverrfaglig tema i skolen:
den er selve dannelsesprosessen som er
hovedformålet med skolen som sådan.



Ytringsrom: Åpent klasseromsklima

- Klassemiljø hvor elevene oppfordres til å delta aktivt i diskusjoner, uttrykke egne meninger, men også lytte til og respektere andres meninger.
- Resultat fra tidligere ICCS-studier har vist at åpent klasseromsklima **korrelerer positivt med kunnskap, politisk mestringstro, deltakelse og støtte til demokratiske verdier**
- Møte med et åpent klasseromsklima kan kompensere for å ha foreldre med lav sosioøkonomisk status.
- Det er lærerne som legger til rette for hvor åpent klasseromsklimaet skal være

Mange lærarar er redde for å krenke: – Vi må tole ubehag!

Redsla for å bli misforstått eller oppfatta som krenkande gjer at lærarar er meir forsiktige i klasseromma. Kan løysinga ligge i færre elevar og lærarar som får lov til å utfordre?



OPPMODAR TIL UBEHAG: Å utfordre meiningar er ein av skolen sine viktigaste oppgåver meiner samfunnsfaglærar Eivind Berg Leknes.

FOTO: ERLEND LÅNKE SOLBU / NRK

[Hanne Næss Tremoen](#)
Journalist

[Mathias Nylenna](#)
Journalist

[Elisabeth Skarrud](#)
Journalist

Vi rapporterer fra Trondheim

Publisert 29. nov. kl. 13:21



NTNU Samfunnssikkerhet

Kunnskap for et sikrere samfunn



NTNU Fellesskap

Kunnskap for et inkluderende og demokratisk samfunn

Kunnskap bygger demokratisk beredskap

- Livsmestring (individnivå)
- Et *sivilt forsvar* for inkluderende, fellesskap, demokratiske verdier og praksiser (samfunnsnivå)

Betydningen av kunnskap - vi finner bl.a. at:

- Støtten til grunnleggende demokratiske verdier som likebehandling av ulike grupper, øker betydelig med elevenes kunnskapsnivå
- Elevenes evne til å se hvilke situasjoner som truer demokratiet, øker med elevenes kunnskapsnivå.

Betydningen av foreldrenes utdanningsnivå og innvandrerbakgrunn reduseres betydelig eller forsvinner når vi kontrollerer for elevenes demokratiske kunnskapsnivå.

- **Kunnskap bidrar til å utjevne sosioøkonomiske forskjeller**



Utdanning gjør noe med oss

Vi kommer ut av skole- og utdanningssystemet forskjellig fra den vi var når vi gikk inn i det.

Utdanning former oss ved å gi oss kunnskaper og ferdigheter som gjør oss i stand til å navigere i samfunnet og håndtere politiske spørsmål



MASTER

I KOPIERING SIDEN 1997

COPYCAT®

Utdanning gjør noe med oss, men det forutsetter at vi står opp mot alt som **instrumentaliserer** læring, kunnskap og utdanning.

Review of Education
Vol. 1, No. 3, October 2013, pp. 229–250
DOI: 10.1002/rev3.3017

On the powers of powerful knowledge

Michael Young^{1,*} and Johan Muller²

¹*Institute of Education, University of London, UK and* ²*University of Capetown, South Africa*

Abstract The aim of this paper is to explore and clarify the idea of 'powerful knowledge' as a sociological concept and as a curriculum principle. The paper seeks to clarify its conceptual basis and to make its meaning and the arguments it implies, less ambiguous and less open to misunderstanding. This will enable us to suggest some of the research and policy options that it opens up. The paper begins with a brief discussion of the origins of the contemporary usage of the concept in the sociology of education and its explains its roots in the often neglected sociology of knowledge of Emile Durkheim. We draw from Durkheim the idea that 'powerful knowledge' is differentiated and specialised knowledge and trace this argument through the work of Vygotsky and, in more detail, of Basil Bernstein. Following Bernstein's analysis of the different forms that specialised knowledge can take, we consider the curriculum implications of the view that some forms, the STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) subjects, are 'intrinsically more powerful than others'. We indicate the limits of this argument and in the final section suggest how the idea of powerful knowledge can be more broadly conceived to include the arts and humanities.

Kritisk tenkning forutsetter (fag)kunnskap!

- Kritisk tenkning kan er en «higher-order skill»: de øverste nivåene av kognitiv tenkning, som beskrevet i Bloom's taksonomi.
- Når man har higher-order skill aksepterer man ikke fakta uten videre, men stiller spørsmål, undersøker årsaker og argumentere samt evner å tenke årsaks-virkningsforhold.
- Kritisk tenkning kan forstås som en generell ferdighet, men tar *først form i møte med konkret faginnhold*.
 - Det vil si at man ikke kan starte med opplæring i kritisk tenkning uten å ha et sett med grunnleggende kunnskaper og ferdigheter som du kan ta i bruk og tenke med og om.

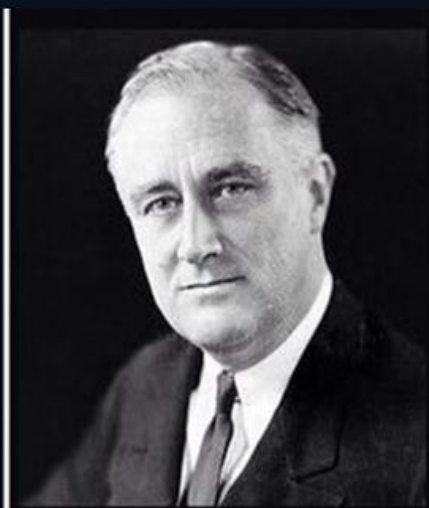
Skal du kunne tenke kritisk om demokrati må du vite hva maktfordelingsprinsippet er.

➤ Vi må definere hva som er powerful knowledge!

Å utdanne samfunnsborgere

- Den pro-demokratiske effekten grunnskolen har er tydeligere og sterkere, enn hva tilfellet er for effekten av høyere utdanning (Ahmadov og Holstege, 2022)
- Alle skal ikke på universitetet!
- Fra midten av 2010-tallet: Svekket skolemotivasjon og skoleprestasjoner
 - Har vi redusert kunnskap og læring til et middel (karakterer) for å nå et mål (komme inn på et studium)?
 - Fra indre til ytre læringsmotivasjon?
 - Mister kunnskap sin egenverdi gjennom at vi instrumentaliserer kunnskap og læring?
- Forsterker de digitale mulighetene instrumentaliseringsprosessen?
 - Hvor mange tastetrykk er vi unna å formidle at vi egentlig ikke trenger kunnskap?





Democracy cannot succeed unless those who express their choice are prepared to choose wisely. The real safeguard of democracy, therefore, is education.

(Franklin D. Roosevelt)

Democracy Chronicles, 1938



OUR KIDS

The American Dream
in Crisis

ROBERT D. PUTNAM

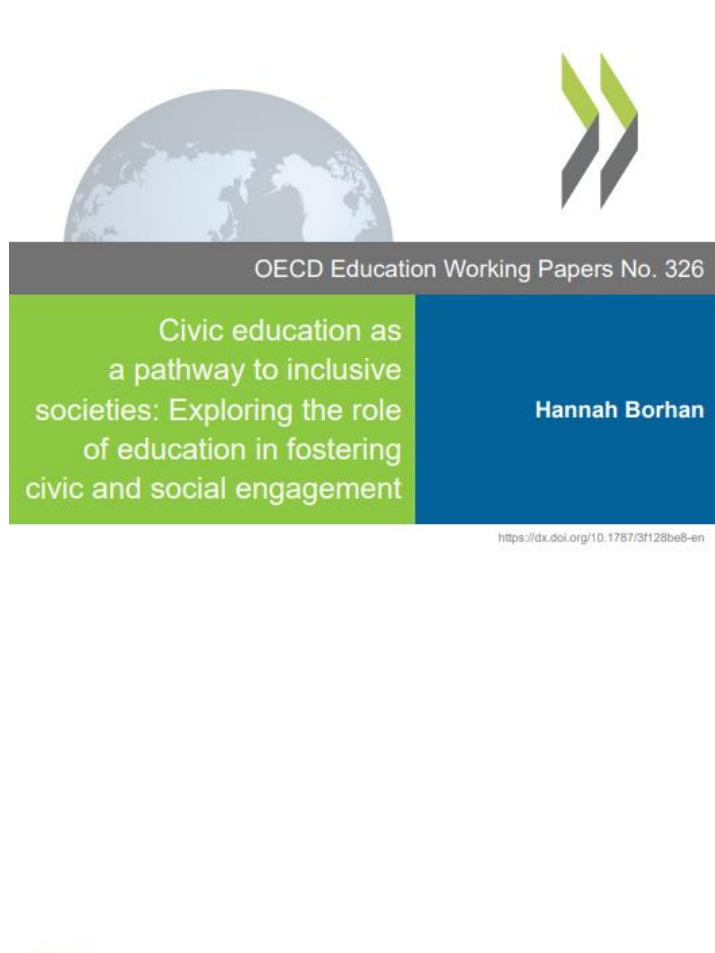
author of Bowling Alone

– Illevarslende for demokratiet

Donald Trump kvitter seg med både pronomen og FBI-agenter.



En renessanse for demokrati- og medborgerskapsopplæringen



On 5 March 2025, the European Commission announced that citizenship skills have been recognized as basic skills alongside digital skills, literacy, mathematics, and science under the umbrella of the EU's Union of Skills.

Nå heter det **“STEM and citizenship skills”**

Resultater fra mentimeter

Freethought Workshop

Please share your insights on learning, critical thinking, and generative AI.

How would you define critical thinking in learning?

Learning by doing

The skills to analyse the events or phenomena based on facts

Reflect on what you do, thinking about your learning process

Analysing available data, sources, observations etc to make conclusions

Question the presumptions behind what is taught

Be able to understand hidden assumptions in a statement. To be able to assess and evaluate the source. Be able to consider different sides to the same question. To grasp multiplicity and complexity

Learning from multiple frameworks and question established thoughts.

Scenarios, understanding the situation and applying solutions accordingly

How would you define critical thinking in learning?

Jeg er med Dewey :) Og etter dagens foredrag tenker jeg på sammenhengen mellom kunnskap (også normativ kunnskap) og evnen til kritisk tenking.

The skills to analyze the learning based on facts and generate new knowledge

Understand how students (situated) position shape how they understand the world

Being able to identify different actors, perspectives, meanings and evaluate their different implications

It is the skill to evaluate and assess what you learn: knowing whether what you learn can be justified or not, and how to do evaluate this.

Considering facts, assumptions, interests, priorities, dilemmas.. Seeing things from different perspectives before drawing conclusions.

Ability to see something from different perspectives

apply knowledge and understand why something is right solution based on the available arguments through a thorough logical process

How would you define critical thinking in learning?

Bruk av ulike
perspektiver

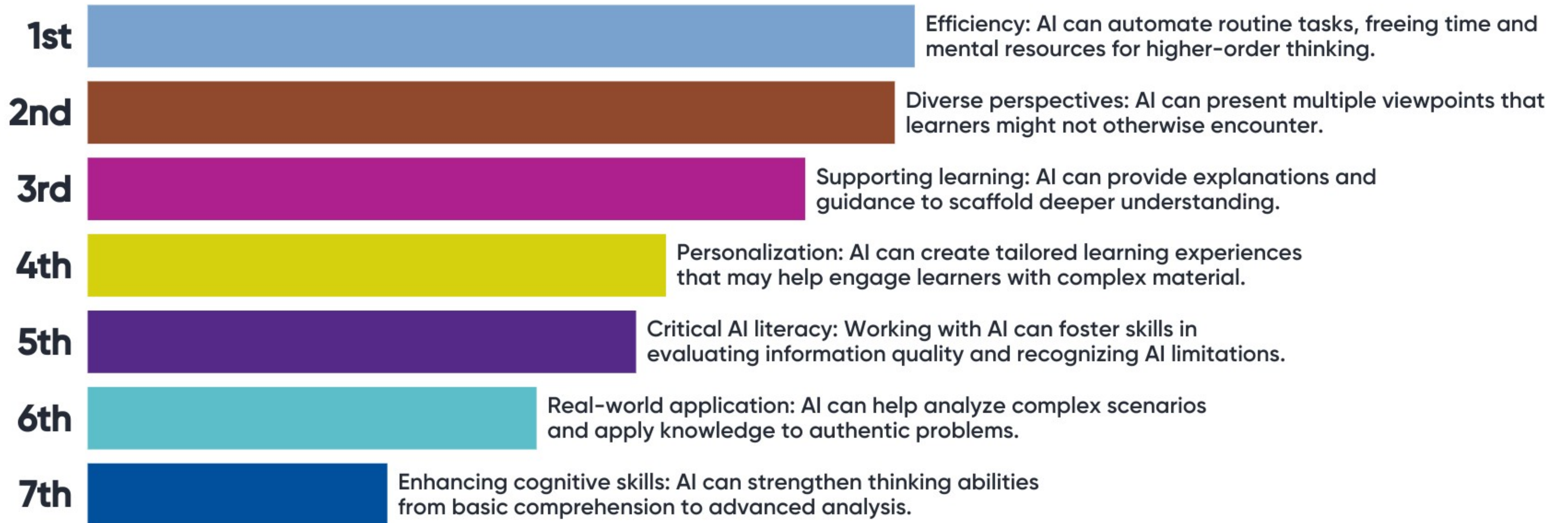
Modningsprosess – noe som utvikles over tid og modnes med skolegang, erfaringer og alder På et universitet skal vi holde på med kritisk forskning og stimulere studentene til kritisk tenkning

Sjekke flere kilder

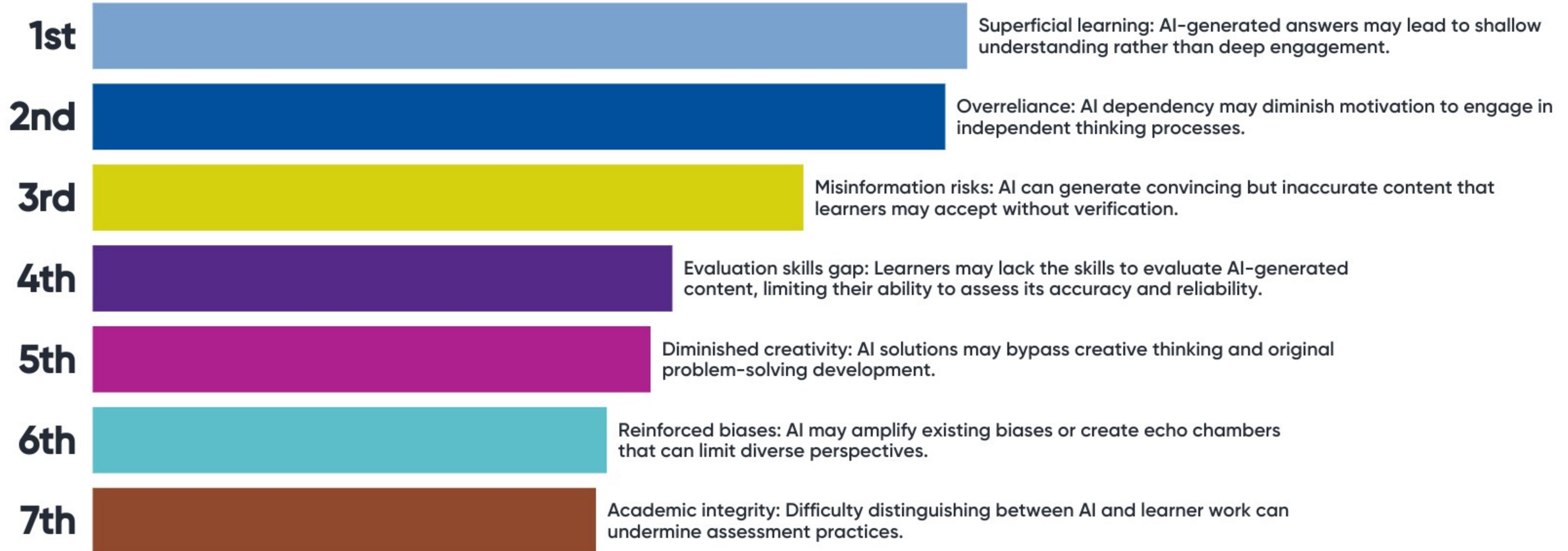
Evaluate the usefulness or not of gained facts and 'ferdigheter' from teaching and exercises

Analyzing different
problems and finding
the best solution

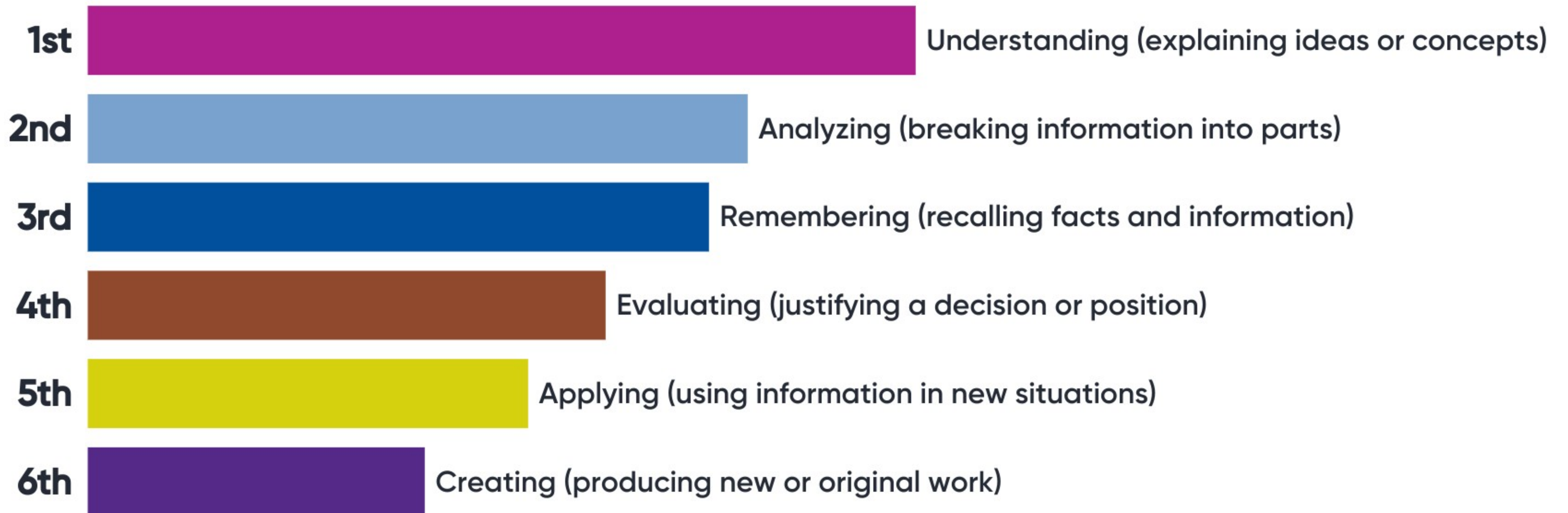
Rank which **opportunities of generative AI for critical thinking** are most promising (1 = most promising, 7 = least promising):



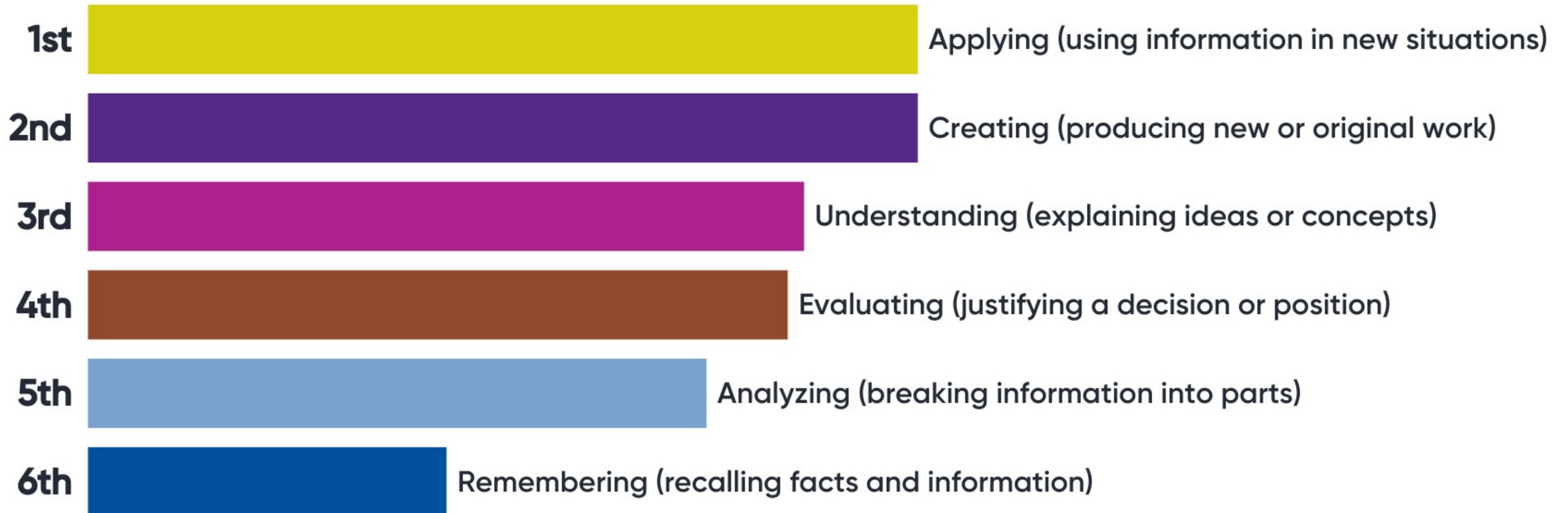
Rank which **threats of generative AI to critical thinking** concern you most (1 = most concerning, 7 = least concerning):



Rank where generative AI is **most used in learning** (1 = most used, 6 = least used).



Rank where the **use of generative AI is most problematic** for learning (1 = most concerning, 6 = least concerning):



Resultater fra Gruppearbeid

PRACTICAL CHALLENGES

tools take away things from the learning experience

tempting to outsource writing

doesn't challenge you

AI make wholes in the system visible - TA example

able

the struggle is needed to grow as a student, but tools may

AI stop How language model treats knowledge is antithetical to knowledge in science

describing

different studies may have different use of these tools

presents knowledge in a "glossy" way. Missing critical aspects

usefulness depends on the field

can take away meaning / fun - tasks of work

digitalisation to make education cheaper - less interaction between teachers & students

students use it as a study partner - to avoid asking stupid questions

mass education may not leave time/resources for reflection / critical thinking

tools may replace the human connection between teachers & students

RESEARCH TOPICS/QUESTIONS

comparative studies across disciplines - How is it used?

How can GenAI be used in the classroom to facilitate discussions & critical thinking?

RELEVANT

PRACTICAL CHALLENGES

short cut
Learning process

spreading
false information

Kritisch
thinking

skewed
information

- Intro level ok
- more advanced less supported

RESEARCH TOPICS/QUESTIONS

How to evaluate
students for
Project-Based
Learning in age
of Gen-AI?

Practical
use
(empirical
studies
on support
for reflection)

RELEVANT THEORIES

PRACTICAL CHALLENGES

Group 2

A.I. tools
not never
silence.
Producing
wrong but don't
say they are wrong

Can't see the
sources to
find accuracy of
produced information

**RELIANCE
ON
TOOLS**

over relying
on A.I.
tools.
- learning
context.

Where my
data is
going
Security/Trust/
transparency

**NOT QUESTION
BELIEVE
ALL
OUTPUT**

How to learn
BASIC SKILLS
WHEN IT
CAN BE
GENERATED

one google
search is more
economical than
one API Query
in terms of
green computing

1. Decision Making
2. All the solutions
provided by
AI Tool

RELEVANT THEORIES

X

RESEARCH TOPICS/QUESTIONS

How TO
TEACH
AI SKILLS?

How can AI
be used in
Project Based
Learning (PBL)
SOFT SKILLS

How AI use
effect
Privacy & Security

DATA
→ WHO
OWNS?

Regional /
Cultural /
diversity is not
taken into account
context.

DIGITAL
DIVIDE

Prompt
Engineering
Designing
Prompt
context-aware

AIANCE
N/CHINESE
MODELS
- OPEN SOURCE

HOW TO
USE
GEN AI
TO BASIC
BUILD
SKILLS!

WHAT ARE
THE IMPLICATIONS
OF AI USE?

Which A.I.
tool is
producing
better
results.

Assessment
Transformation
in era of
A.I

PRACTICAL CHALLENGES

BIAS

The advanced learners benefit, the student who don't know much yet are disadvantaged, they learn less

Dataseill w/
Shyerhet

Can
KI For
OVERREVISJON

USEFUL
FOR WHAT?

NOT REALLY
EFFICIENT
FOR EXPERTS

1) Kritiske tenking
formidlet i utke
hva som er
sant

IKKE
TILGANG PÅ
DATA SOM
DET ER TRENT
PÅ / KJØPT

RESEARCH TOPICS/QUESTIONS

How can
prof. tilrettelegge
lærere, gjøre
venster og høyre
begrensning

How CAN
GEMAI-INDU
CE
CRITICAL
THINKING

Identifisere
test cases
som kan
sammenlignes
w/ student
forsk

CAN GEMAI
BE USED TO
TEST
CRITICAL
THINKING

How TO
EVALUATE THE
APP. OF THE
TECHNIQUES

RELEVANT THEORIES

RAMMEVERK
-Feministisk
-De kolonialisert
Noel van