

NAFA

NATURFAGS
AKADEMIET

(Etableret med støtte fra Novo Nordisk Fonden og VILLUM FONDEN)

Hvem er vi?



Camilla Hundahl, AAU



Sanne Lisborg, KP



Lykke Bertel, AAU



Keld Nielsen, AU



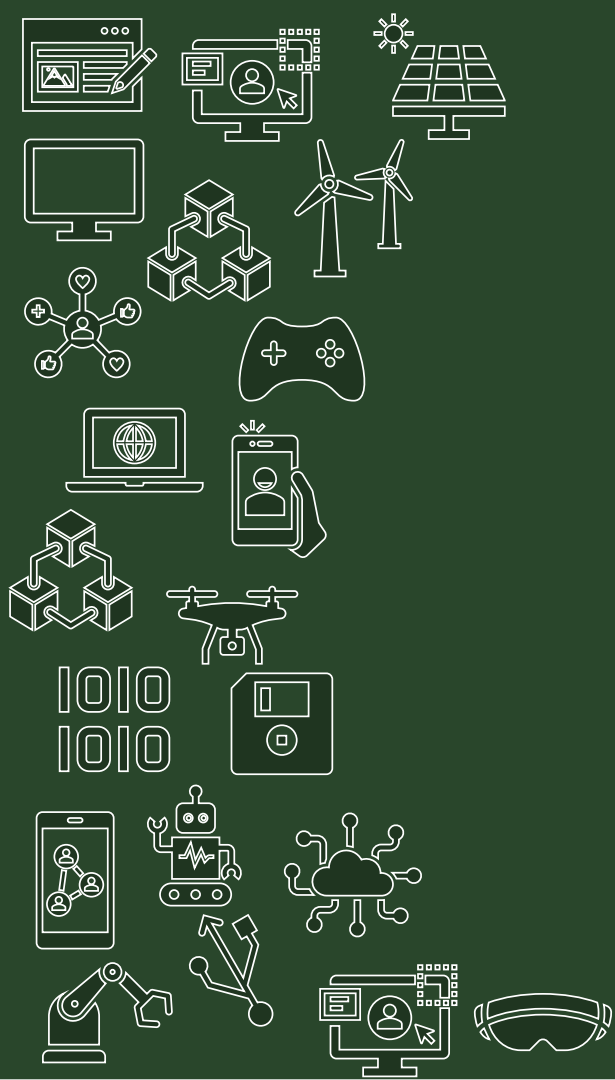
Stine Ejning-Duun, AAU



Rasmus Jørnø, UCL



Marie-Louise Krarup, UCN



Q øvelse

Q-sortering

• Instruks:

- Sorter statements i forhold din praksis, ENTEN

Din undervisningspraksis (lærere), eller ift. Når du vejleder andre (Konsulter, skoleleder, andet)

- INDIVIDUELT: Sorter udsagnene, i bunker:

- Mest meningsfuldt

- Mindst meningsfuldt

- I tvivl

- Læg derefter udsagn på felterne, sådan at:

- de **mest meningsfulde** skrives ind i felterne mod **højre**,

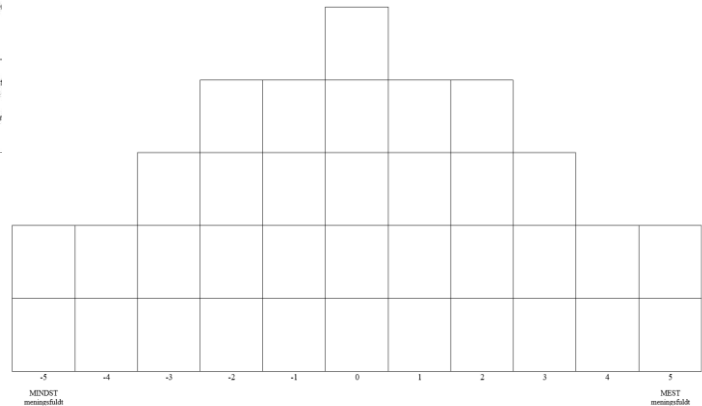
- de **mindst meningsfulde** til **venstre**

- De, der er **neutrale**, lægges i **midten**

- Når du er sikker, så **skriv tallet i sorteringsskemaet**

- Færdig: udfyld spørgsmål på bagsiden

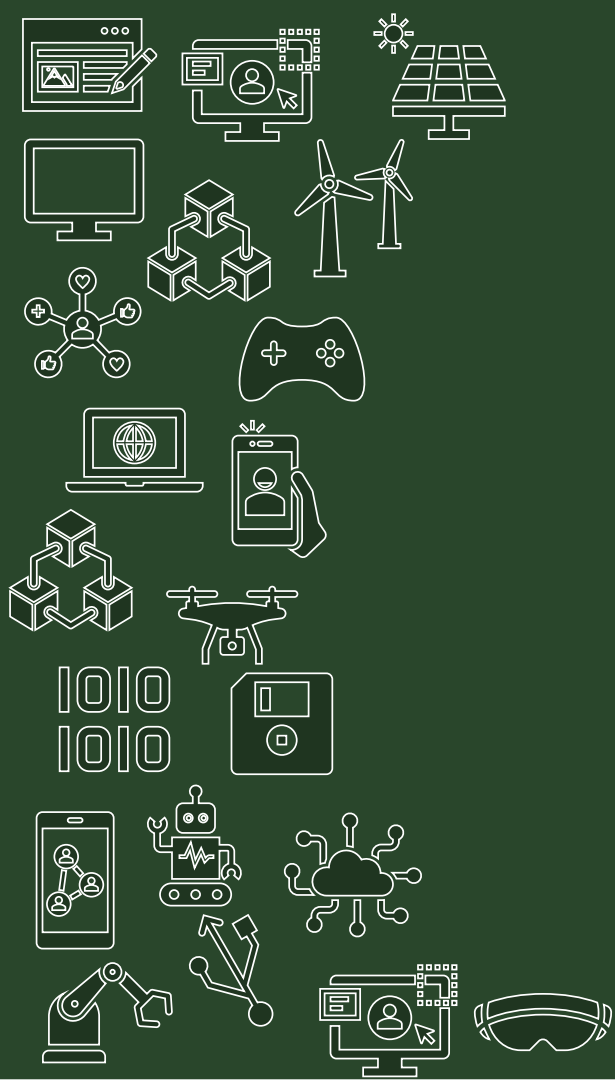
1. Inddrager teknologivurdering og understøtter kritisktænkning	6. Inddrager aktiviteter som undersøger hvordan teknologiske genstande har udviklet sig gennem historien	11. Understøtter genkendelse og anvendelse af enkle kodningsmønstre	16. Understøtter en iterativ proces ift. konstruering og/løser design	21. Fokuserer på hvordan forskellige teknologier er fremstillet	26. Understøtter undersøgelse af teknologiens positive og negative effekter	31. Inddrager ansvarlig skabelse og brug af teknologi (Bæredygtighed)
2. Understøtter undersøgelser af komponenter i teknologier og finde ud af hvordan det virker fx i en radio, højttaler m.m.	7. Inddrager naturvidenskabens sammenhæng med teknologiske udvikling	12. Understøtter opsætning af algoritmer til kode og programmer	17. Bruger teknologi til at understøtte elevernes/studerendes idegenerering	22. Understøtter udviklingen af produkter/prototyper	27. Inddrager elevernes/studerendes forudgående færdigheder med en given teknologi/værktøj	32. Fokuserer på teknologiers påvirkning på naturen
3. Understøtter undersøgelser af forskellige redskaber og teknikker som mennesker bruger og hvorfor	8. Besøger teknologiske virksomheder, produktionsanlæg, museer m.v., i relation til det emne der arbejdes med	13. Understøtter deltagende/afslørende og retfærdig i analyse	18. Understøtter en undersøgelse tilgang	23. Inddrager hvordan et delsystem fungerer som del af et andet	28. Inddrager elevernes/studerendes forberedelse af	33. Bruger teknologi til at understøtte alumniers/ studerendes
<p>Besvar på din undersøgelse/undersøgelse herdes på spørg. Hvis svarene eller vigtige følgende elementer er i forhold til design af og undervisning i vens teknologi i din samfundsmæssige?</p> <p>Når du svarer, så tæn på i hvilken undersøgelse vil du gøre for dig passer ind i dette svar: Det er meningsfuldt for mig, at jeg... (mindst meningsfuldt) når jeg underviser i naturfag?</p>						



5 min. Opsamling/brug endelig pausen

- ▶ Del 1-2 pointer med din nabo
Hvilke tanker og refleksioner satte det i gang hos dig?
Hvilke udsagn var svære og nemme at placere – og hvorfor?
- ▶ Øvelsen er god at have i tankerne under af dagen





Oplæg: Teknologisk dannelse

Teknologi?

Den store danske ordbog:

- ”Teknologi, læren om og studiet af fremgangsmåder og hjælpemidler til at bearbejde og udnytte råstoffer til færdige produkter.”
- Etymologi: Ordet teknologi kommer af græsk *techne* ”kunst, færdighed, videnskab” og –logi

Ordnet:

- ”anvendelse af videnskabelig viden og tekniske hjælpemidler til praktiske formål, fx til løsning af bestemte produktions- og arbejdsopgaver”

”...alle former for **redskaber og hjælpemidler**, mennesker anvender eller kan anvende til at bearbejde og forstå deres omverden.” (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019)

Teknologi?

”...alle former for **redskaber og hjælpemidler**, mennesker anvender eller kan anvende til at bearbejde og forstå deres omverden.” (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019)

Teknologi?

”...et middel, mennesket anvender til at forbedre sine livsbetingelser. Denne definition ser teknologi som bestående af **en fremstillingsproces, der resulterer i et produkt**, som mennesket kan anvende.” (Børne- og Undervisningsministeriet, 2022)

”...alle former for **redskaber og hjælpemidler**, mennesker anvender eller kan anvende til at bearbejde og forstå deres omverden.” (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019)

Teknologi?

”...et middel, mennesket anvender til at forbedre sine livsbetingelser. Denne definition ser teknologi som bestående af **en fremstillingsproces, der resulterer i et produkt**, som mennesket kan anvende.” (Børne- og Undervisningsministeriet, 2022)

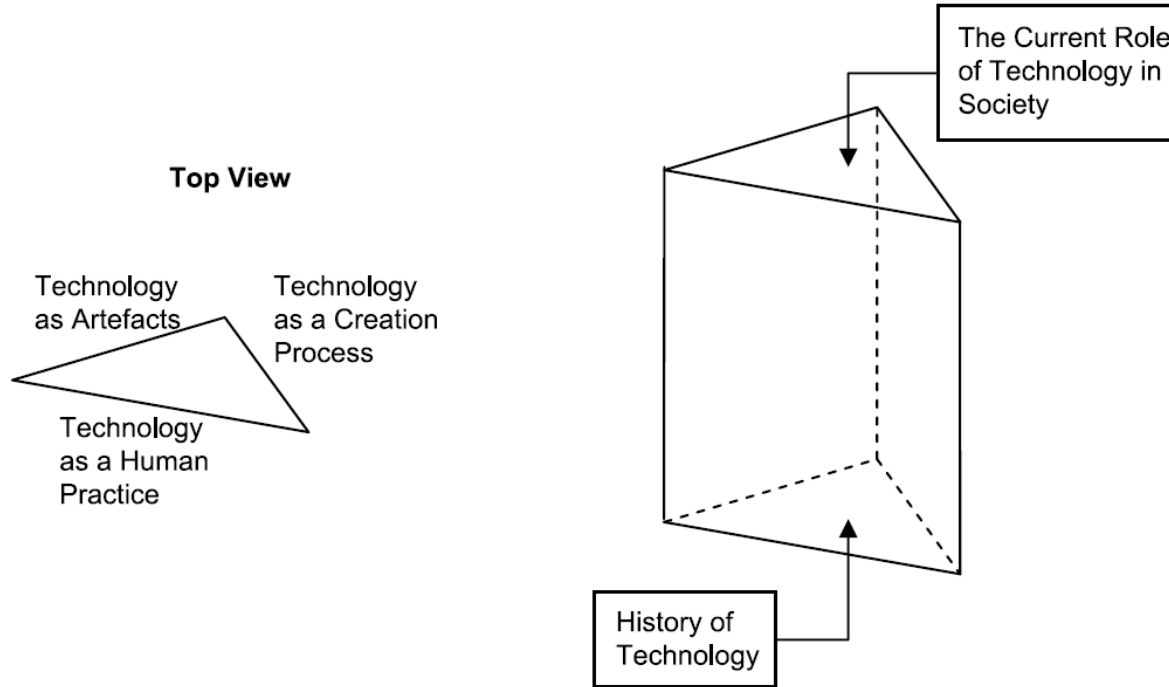
”...alle former for **redskaber og hjælpemidler**, mennesker anvender eller kan anvende til at bearbejde og forstå deres omverden.” (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019)

Teknologi?

”...et middel, mennesket anvender til at forbedre sine livsbetingelser. Denne definition ser teknologi som bestående af **en fremstillingsproces, der resulterer i et produkt**, som mennesket kan anvende.” (Børne- og Undervisningsministeriet, 2022)

....Teknologi som artefakter, viden, aktiviteter og vilje
(Mitcham, 1994)

”the nature of technology”



DiGironimo (2010)

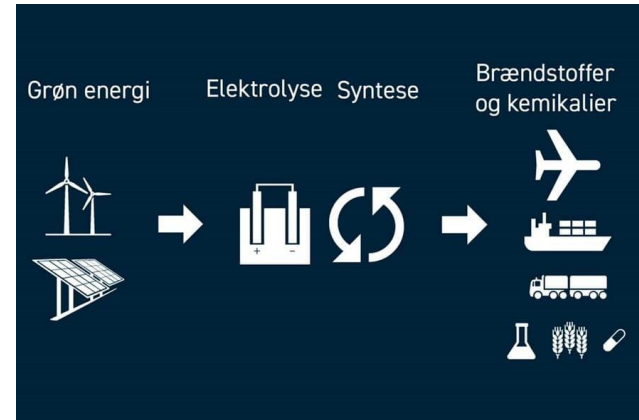
Udtrykket **Naturvidenskabelig “literacy”** angiver den viden, de færdigheder og de holdninger, der er relateret til videnskab som en (primært) viden-genererende menneskelig aktivitet

Og **teknologisk “literacy”** angiver den viden, de færdigheder og de holdninger, der er relateret til teknologi som en (primært) artefakt og system genererende aktivitet

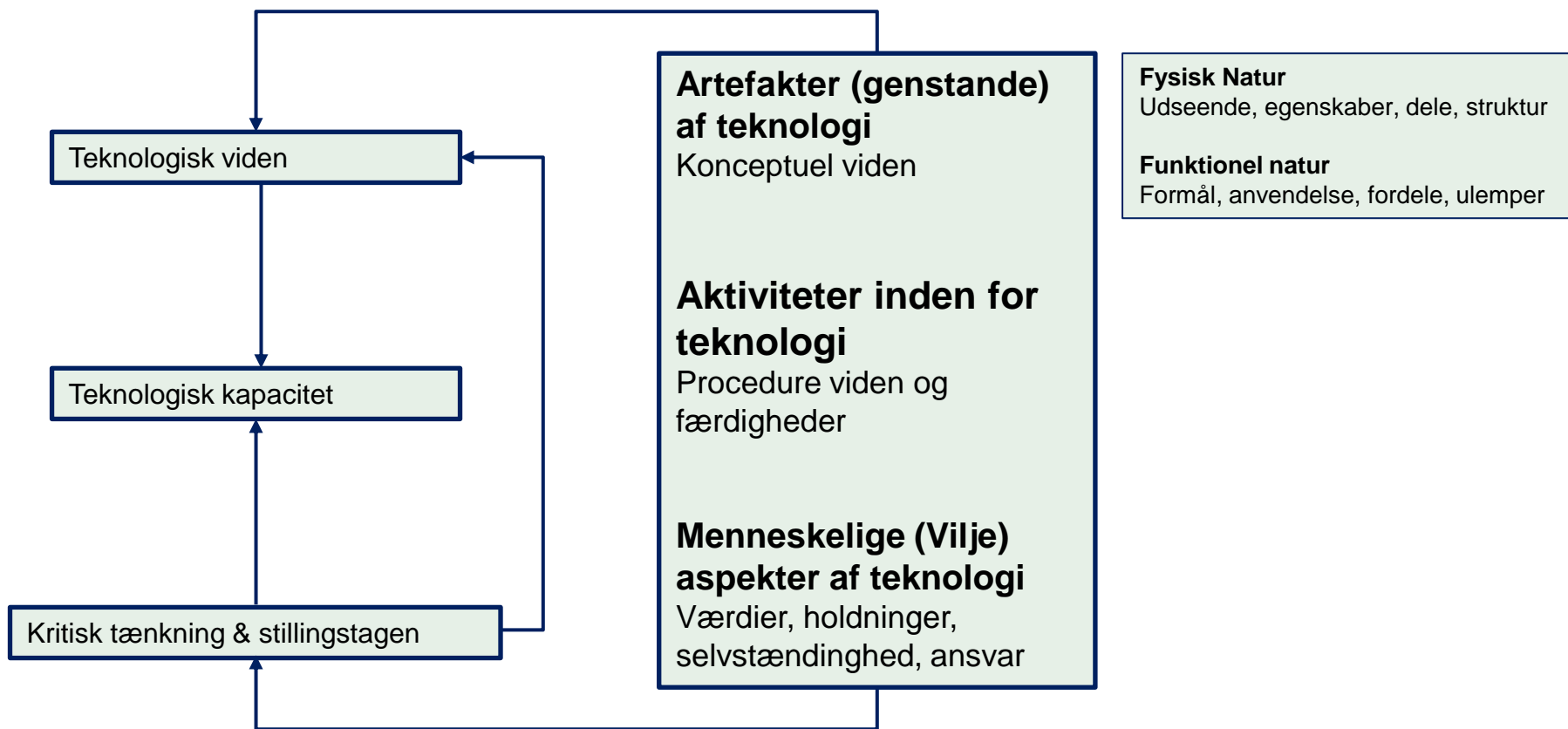
(oversat) Marc de Vries, 2012



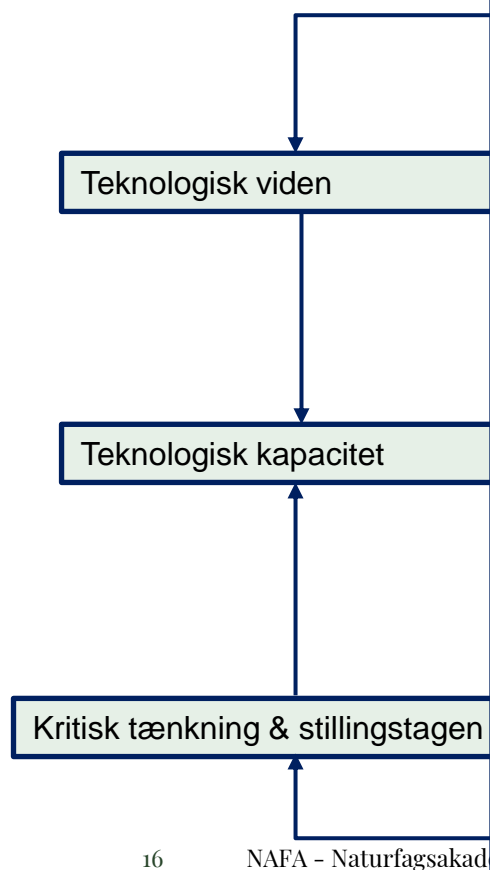
≡ Experimentarium
Elektrolyse - Forsøg me...



Dimensioner af teknologisk dannelse



Dimensioner af teknologisk dannelse



Videns domæne:

- Begreber inden for og om teknologi
- Hvorfor ser objekter ud som de gør?
 - Fx:
 - Hvorfor er det smart at knapper giver respons når vi trykker, hiver eller rykker i dem?
 - Hvorfor er hvide biler mere sikre end mørke biler?
- Hvad er teknologi og teknologiske processer og systemer?
 - Fx biler, telefoner, maskiner, lys, husholdningsapparater, internettet,
- Funktionel forståelse af teknologi
 - Hvordan virker forskellige teknologier? Fx et ur
 - Hvad benytter vi forskellige teknologier til? Og hvad er deres funktion?

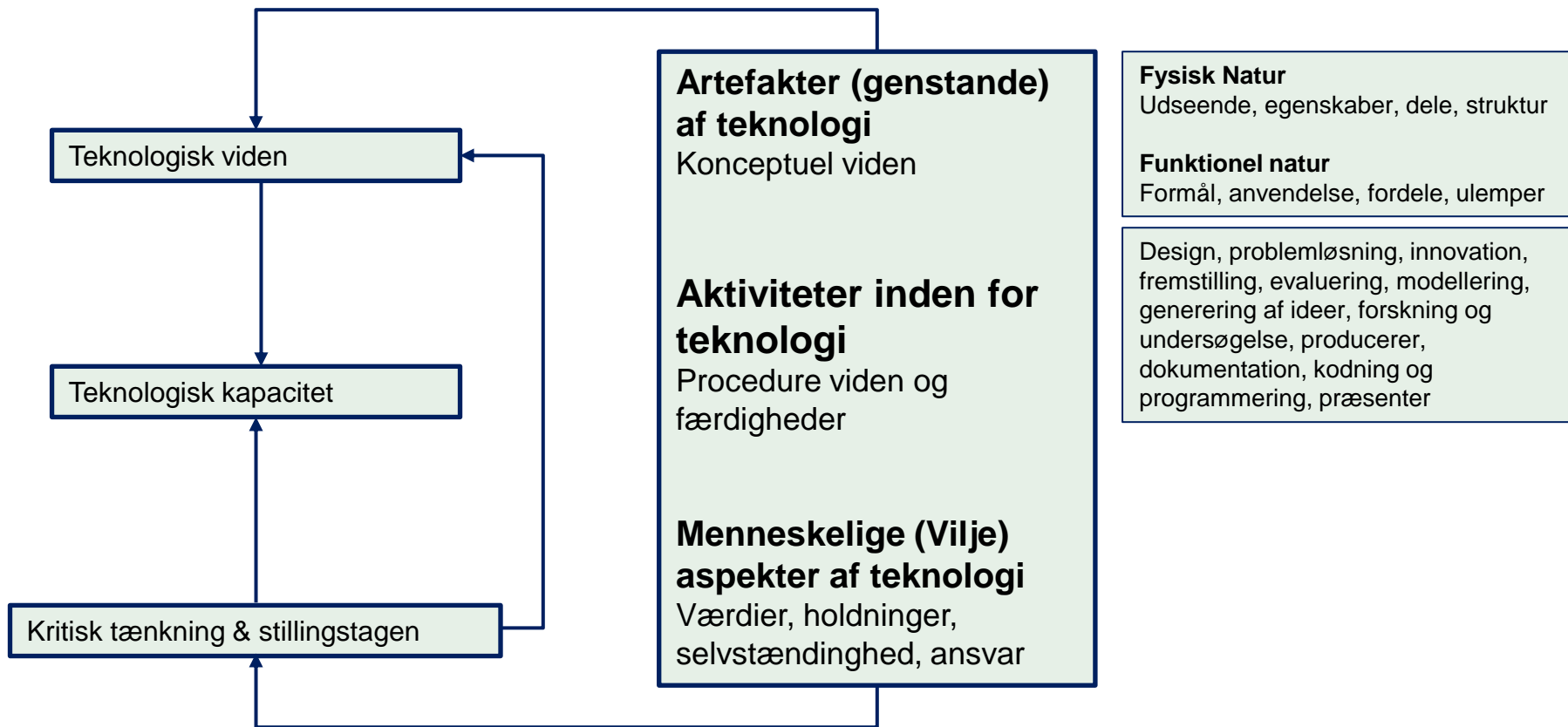
Fysisk Natur

Udseende, egenskaber, dele, struktur

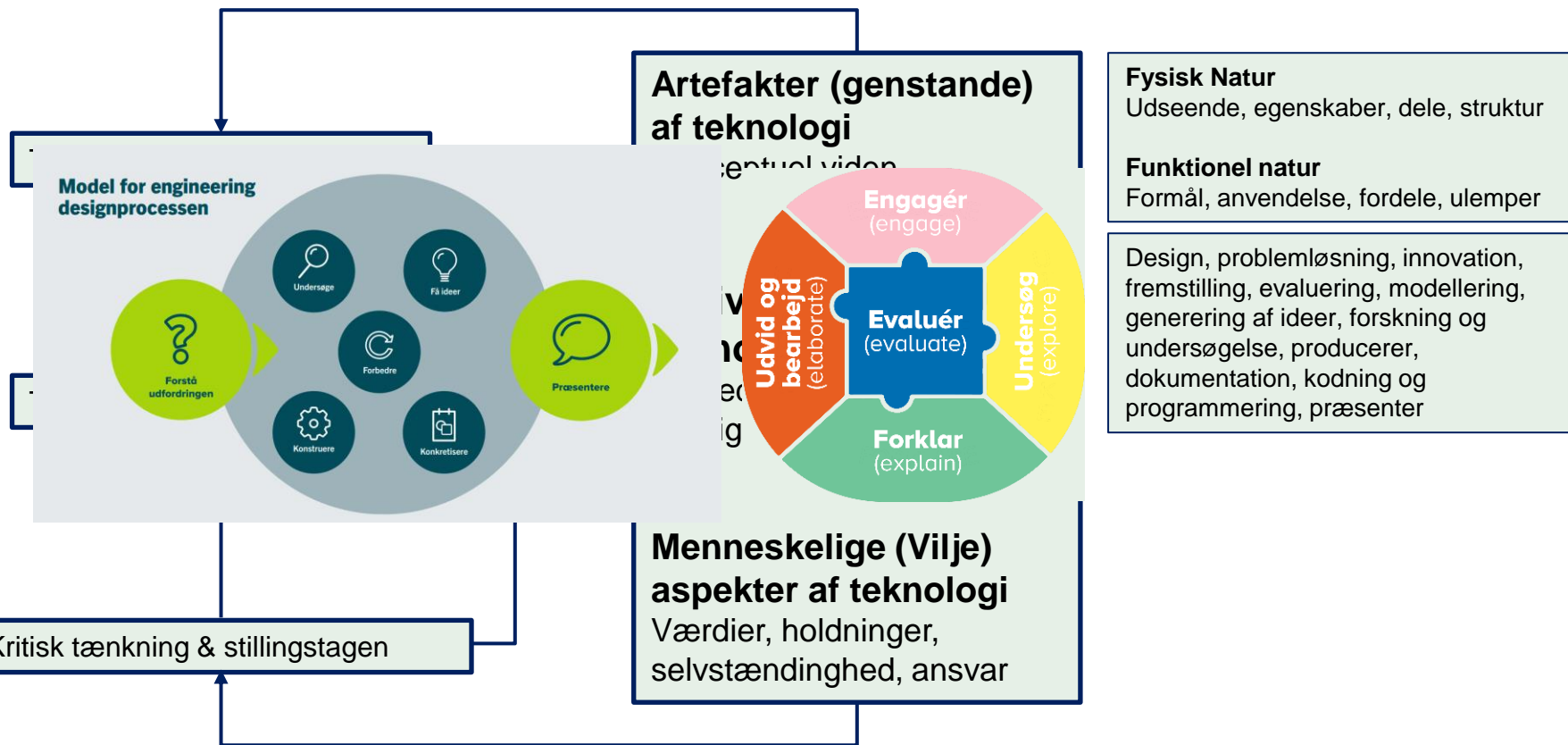
Funktionel natur

Formål, anvendelse, fordele, ulemper

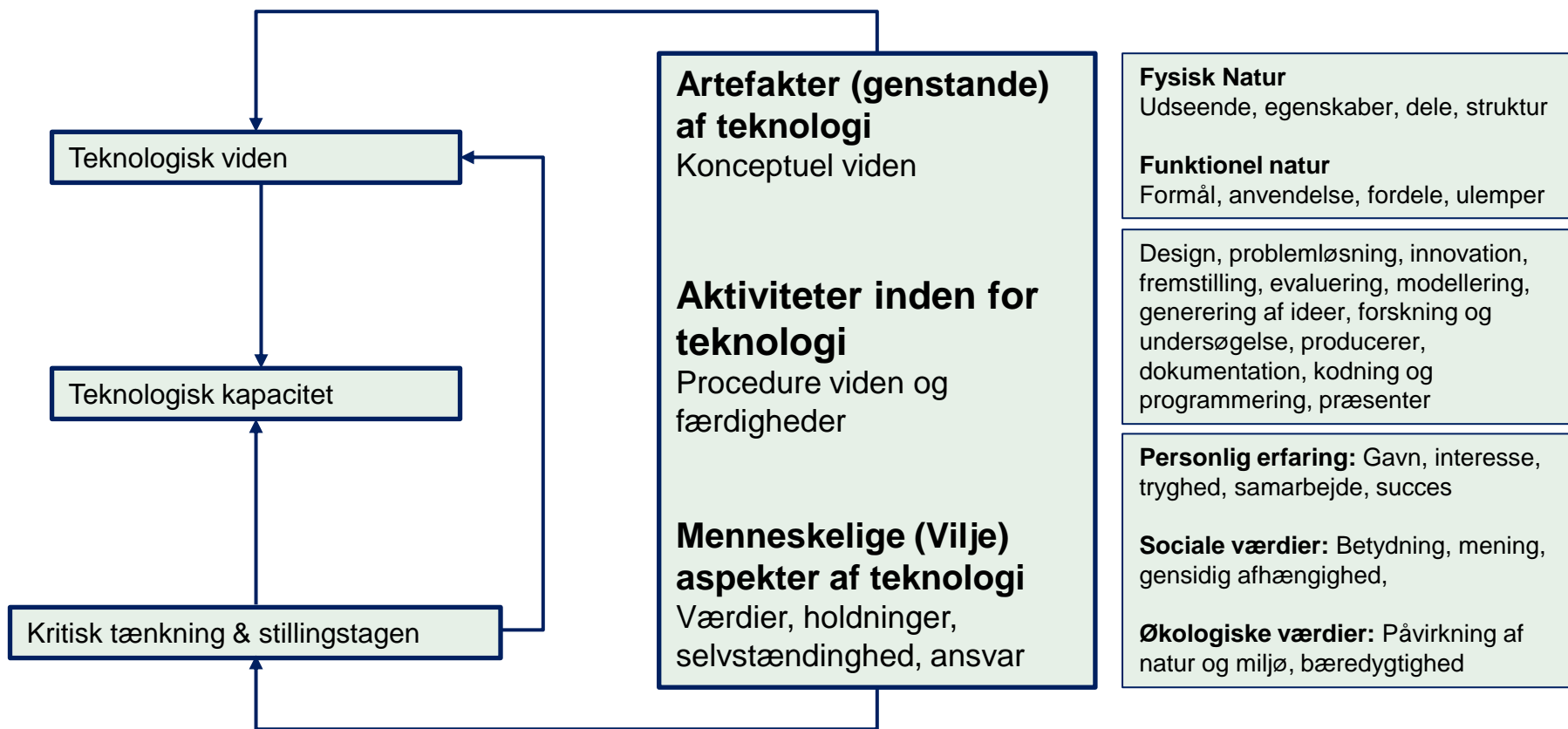
Dimensioner af teknologisk dannelse



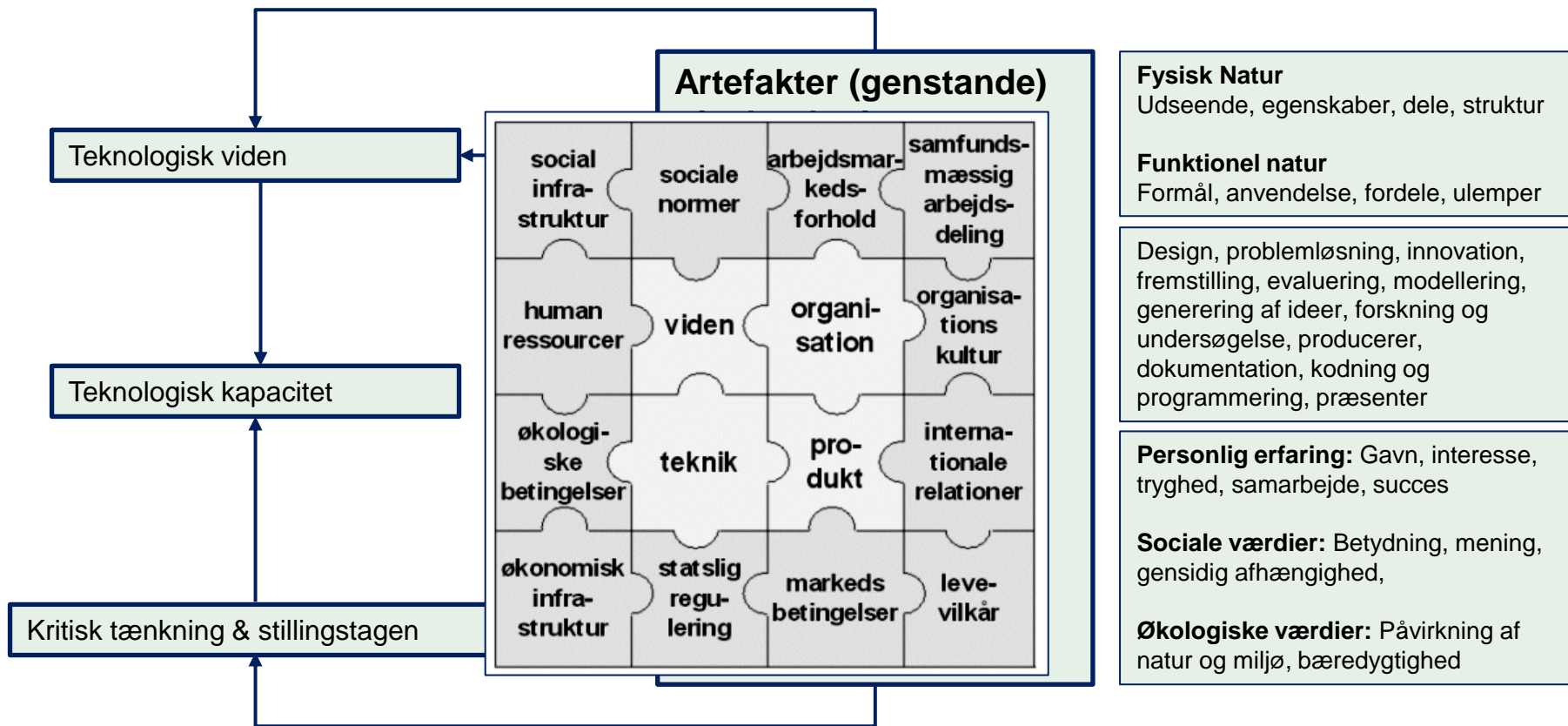
Dimensioner af teknologisk dannelse



Dimensioner af teknologisk dannelse



Dimensioner af teknologisk dannelse



Eksempler på Arbejdsspørgsmål og tematikker

21

- Kørestole/rollator og tilgængelighed

Hvor kørestols/rollatorvenlig er vores skole? Og hvorfor er det vigtigt? (Teknologi som artefakt + Socialt aspekt - tilgængelighed)

Hvad kan vi gøre for at gøre det bedre? (Aktiviteter inden for teknologi)

- Biodiversitet

Hvilke type af planter har vi rundt på skolen? (biologi) Hvordan ser vores udearealer ud? (teknologi, hvilke menneskelig valg er der gjort)

Hvad kan vi gøre for at styrke biodiversiteten på vores skole? (Aktiviteter inden for teknologi)

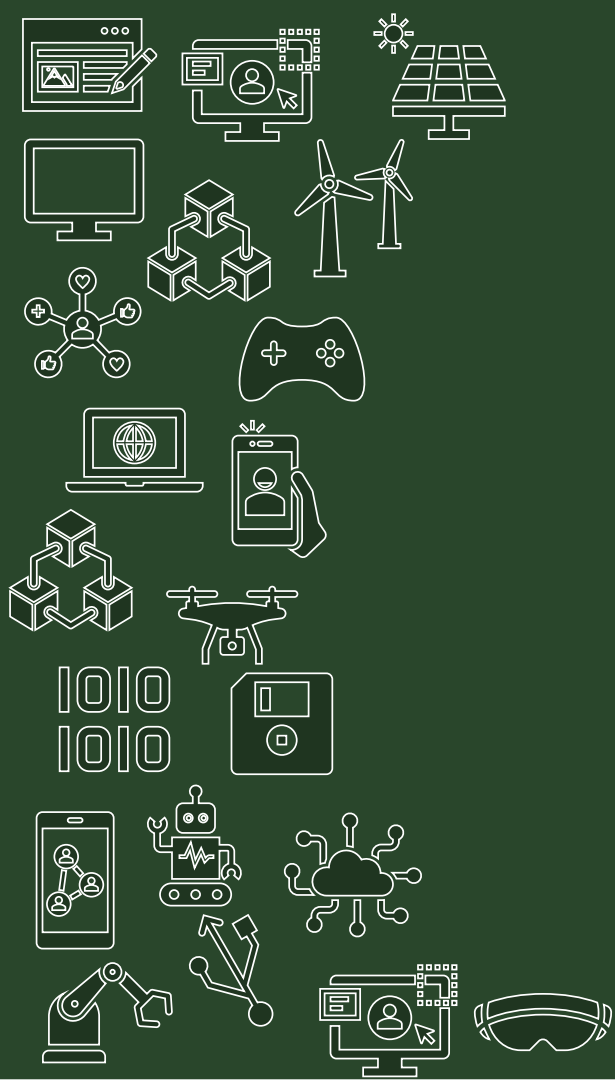
- Mangel på metaller til mobiltelefoner og andet teknologi

Dårlige arbejdsvilkår uden for vesten

Overproduktion

Genbrug af materialer

Reparér teknologien

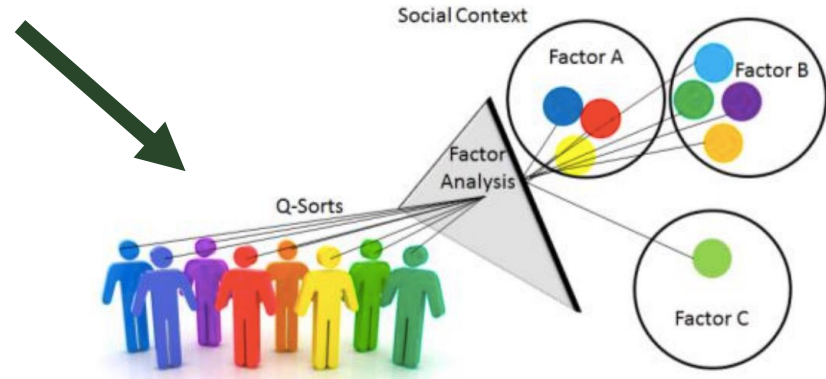


Gruppediskussion

Q sorting

← most disagree					→ most agree			
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4
Statement 8	Statement 1	Statement 22	Statement 21	Statement 12	Statement 29	Statement 27	Statement 6	Statement 28
Statement 9	Statement 16	Statement 2	Statement 19	Statement 25	Statement 4	Statement 26	Statement 14	Statement 7
	Statement 3	Statement 15	Statement 10	Statement 17	Statement 30	Statement 5	Statement 20	
		Statement 23	Statement 11	Statement 13				
			Statement 18					
			Statement 24					

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772766122000222>



Faktorgrupper:

Jeres nummer	Faktorgruppe

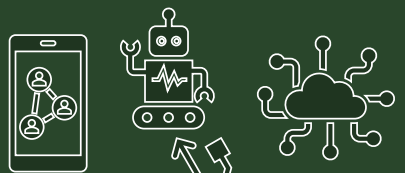
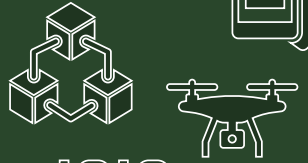
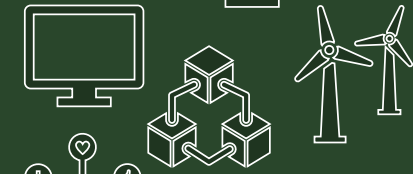
Det I ser foran jer

- ▶ En gruppesortering eller den ”arketypiske” sortering inden for jeres faktor gruppe.
En komposit Q sortering
- ▶ Den er signifikant forskellig fra andre faktorerers komposit Q-sortering
- ▶ Alle i jeres gruppe har sorteret mindst 43,6 % ens med den komposit, og ofte mere.

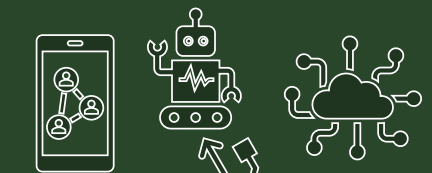
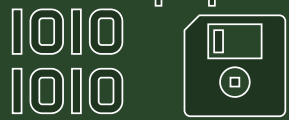
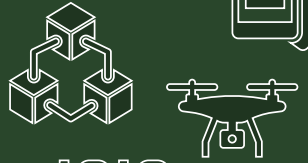
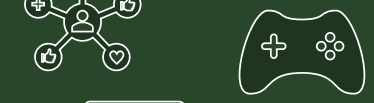
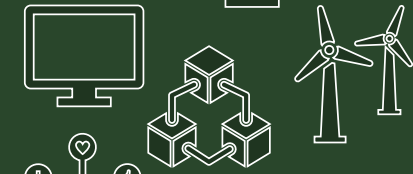
- ▶ Nogle udsagn er markeret med * eller **
høj eller meget høj sandsynlighed for, at forskellen mellem hvordan i som faktorgruppe og de andre faktorgrupper har placeret dette udsagn, ikke er tilfældig.
Pilene indikerer, om I har placeret udsagnet som mere eller mindre meningsfuldt, end de øvrige faktor-grupper.

Gruppedrøftelse som opsamling på Q-sortering - 40-45 minutter

- ▶ Start med en kort intro (hvis I ikke kender hinanden i forvejen): Navn og hvor I kommer fra, jeres stilling, og evt. undervisningsfag
 - Hvad har I hver især placeret som mindst og mest meningsfuldt, og hvorfor? Er der en høj grad af enighed i forhold til gruppesorteringen, eller hvor er der evt. variation?
 - Er der andre aspekter eller mønstre, som I lægger mærke til?
- ▶ Giv jeres gruppe et **navn** som I mener karakteriserer jeres perspektiv og skriv det på arket med gruppesorteringen.



Gruppediskussion - Opsummering



Q resultater fra læreruddannerne

Teknologisk Dannelse i naturfag: State of the art/practice gennem brug af Q-metode

Personer involveret: Stine Ejsing-Duun, Camilla Guldborg Hundahl, Rasmus Jørnø, Keld Nielsen, Lykke Brogaard Bertel

Formål: SoA i tema 3 er i høj grad empirisk orienteret og tager afsæt i læreruddanneres perspektiver på og praksis i relation til teknologisk dannelse i naturfag; et såkaldt 'state-of-practice' (SoP) gennem Q-metode.

Kontakt: Lykke Brogaard Bertel, lykke@plan.aau.dk

Resultater

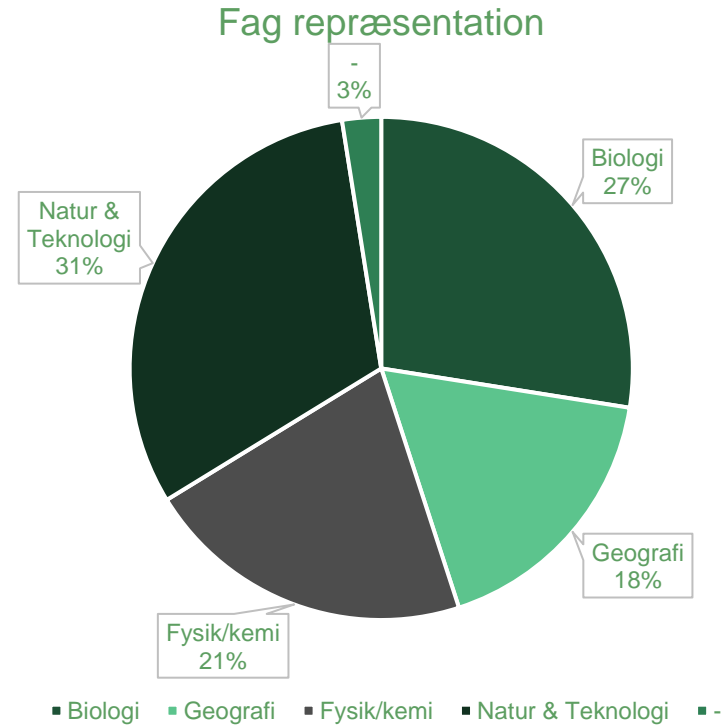
Fire faktorgrupper, hvoraf en bipolar faktorgruppe som blev splittet i 2a og 2b (i alt 5 perspektiver). 51 deltagere signifikant loaded (7 var sammensat/under 0,436 og derfor udeladt).

Resultatet viser at perspektiver på teknologisk dannelse i naturfag ikke afhænger af faglig baggrund, erfaring eller køn

Alle demografiske data

51 deltagere

- 1,5 – 40 års erfaring



“Teknologi har indflydelse på natur, mennesket & samfund”

naturgrundlag og ressourceudnyttelse i
produktion

teknologiers påvirkning på naturen

samfundsmæssige problemstillinger

interessemodsatninger

teknologiens positive og negative
effekter

handlemuligheder



”Processen i at designe et produkt understøtter naturfaglig dannelse”

iterativ proces ift. konstruering og/eller design

principper for design

udviklingen af produkter/prototyper

optimering af en proces, teknologi eller design

handlemuligheder



”Teknologiudvikling og teknologihistorie skal begribes og begrebsliggøres”

hvordan teknologiske artefakter har udviklet sig gennem historien

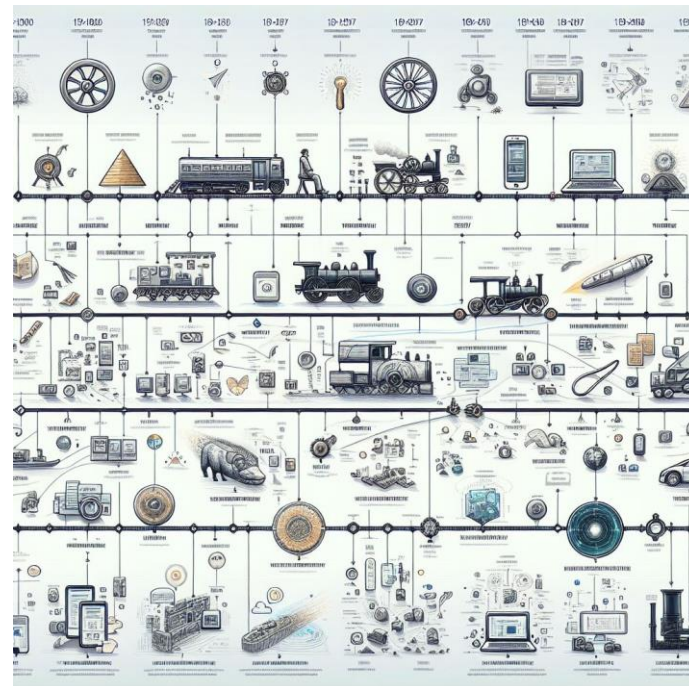
undersøgelser af forskellige redskaber og teknikker

forforståelse

forudgående færdigheder

begrebsdannelse

samarbejde



”Lokale problemstillinger kobler undervisning i teknologi med fagene”

teknologiske virksomheder,
produktionsanlæg, museer
samfundsmæssige og/eller lokale
problemstillinger i relation til teknologi
teknologiens positive og negative
effekter
teknologiers påvirkning på naturen
naturgrundlag og ressourceudnyttelse i
produktion (Bæredygtighed)



”Teknologien giver superkræfter”

Simuleringer og modellering

simuleringer til at forklare eller undersøge naturfaglige fænomener

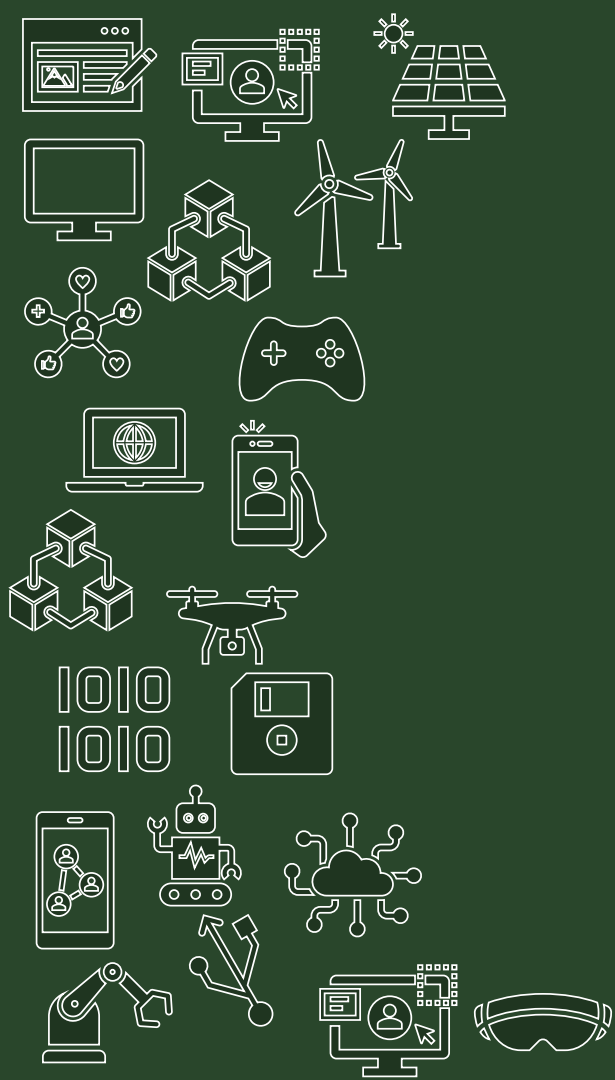
kompetencer til at udvælge relevante digitale udtryksformer og datavisualisering

hands-on kodning

forståelse af teknologien

naturvidenskabens samspil med den teknologiske udvikling





Afrunding

Afrunding

- Spørgsmål?
- Hvad tænker du så nu?
- Hvad vil du tage med fra i dag?

