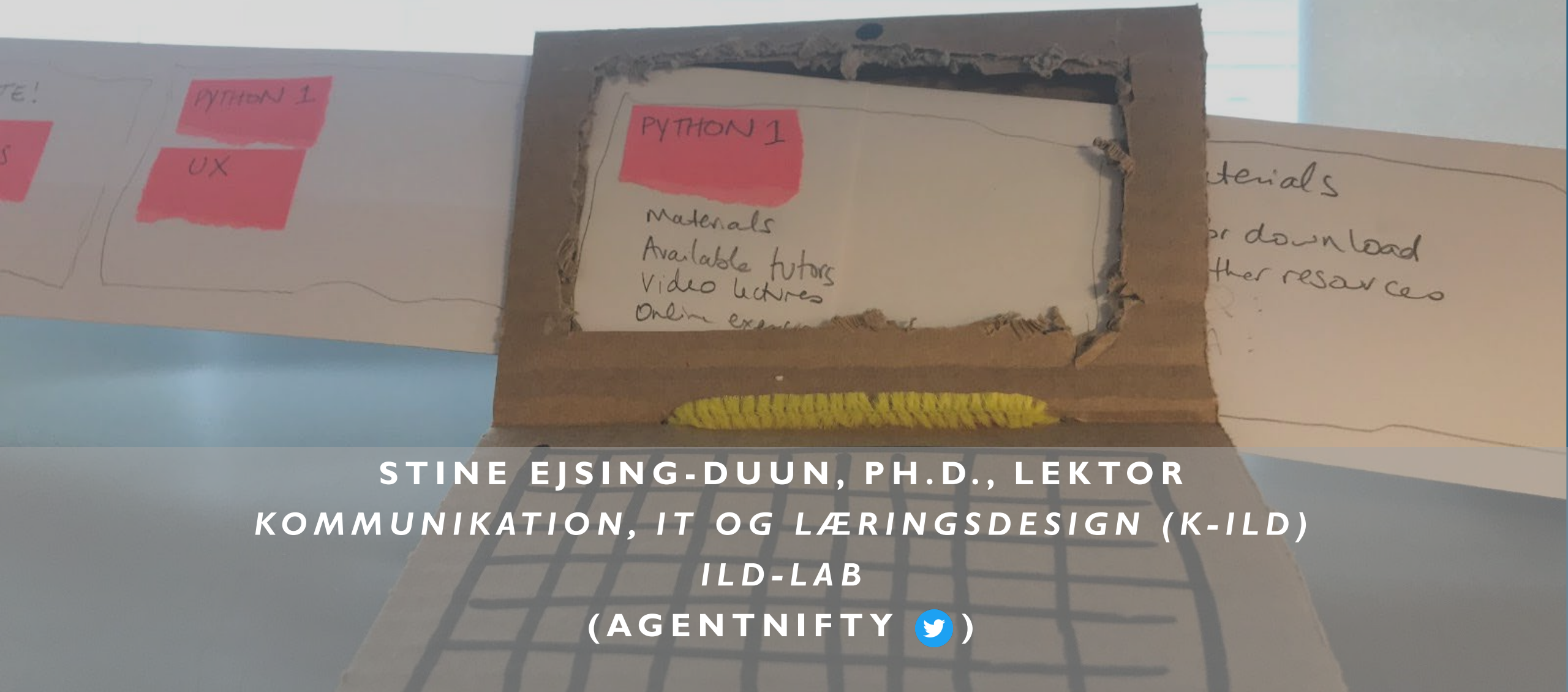


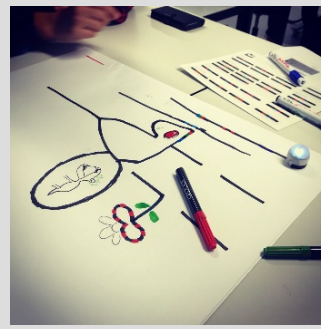
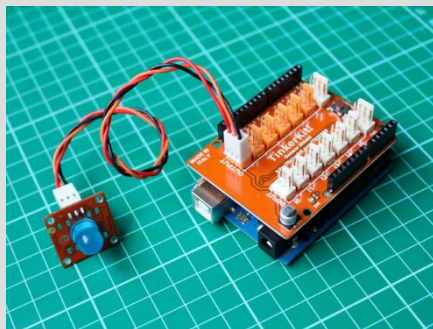
DATALOGISK TÆNKNING I ET PÆDAGOGISK OG DIDAKTISK PERSPEKTIV



STINE EJSING-DUUN, PH.D., LEKTOR
KOMMUNIKATION, IT OG LÆRINGSDESIGN (K-ILD)
ILD-LAB
(AGENTNIFTY )

MIT OPLÆG...

- Teknologiforståelse (fokus datalogisk tænkning/computational thinking)
- Fokus på pædagogiske og didaktiske udfordring: Faglighed, kompleksitet, fordomme om elevers interesser og kompetencer
- Oplægget skitserer også strategier til at imødekomme udfordringer.



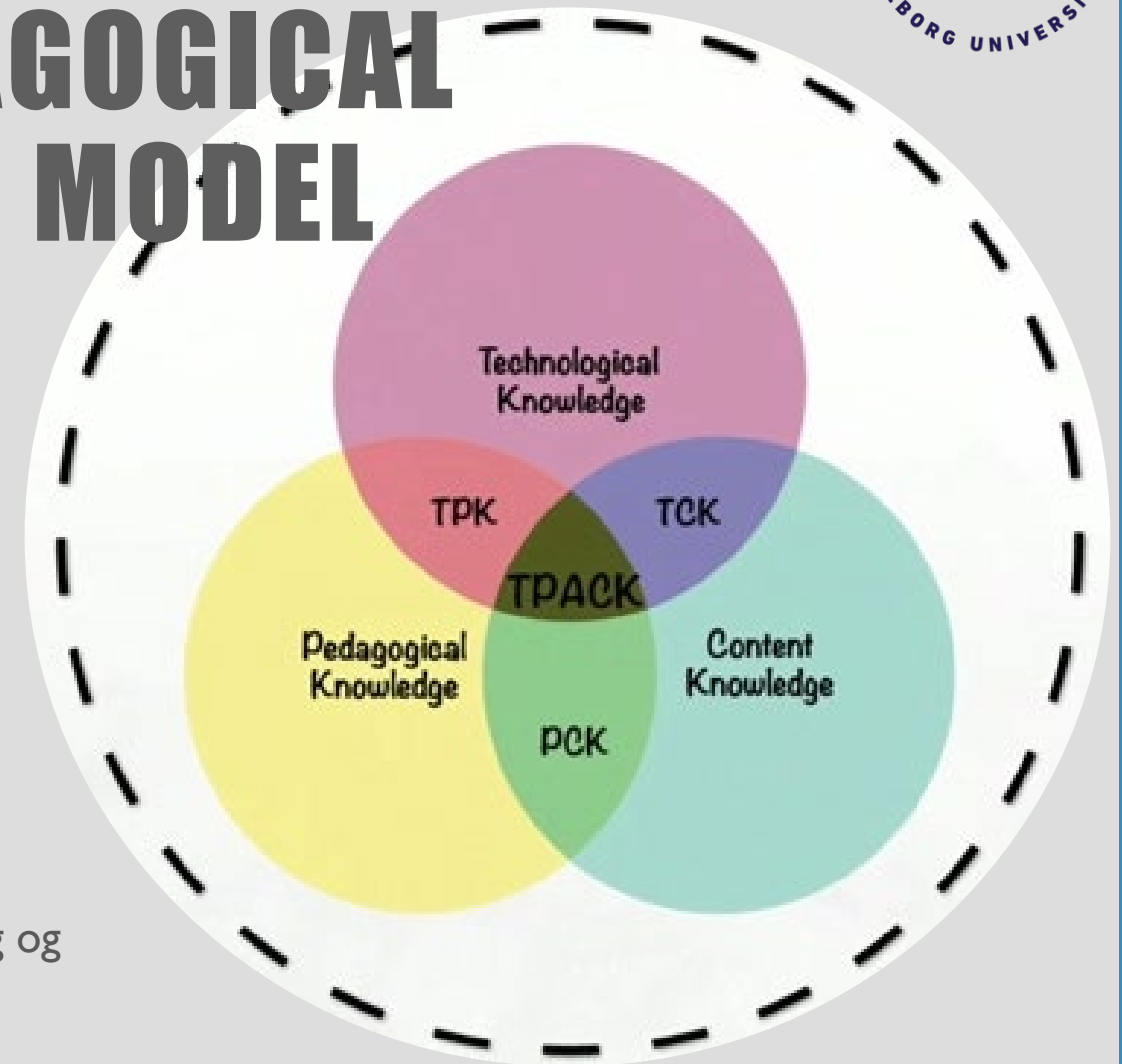


TEKNOLOGI- FORSTÅELSE

EN NY FAGLIGHED...
MED ÅBNINGER...

TPACK: TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE MODEL

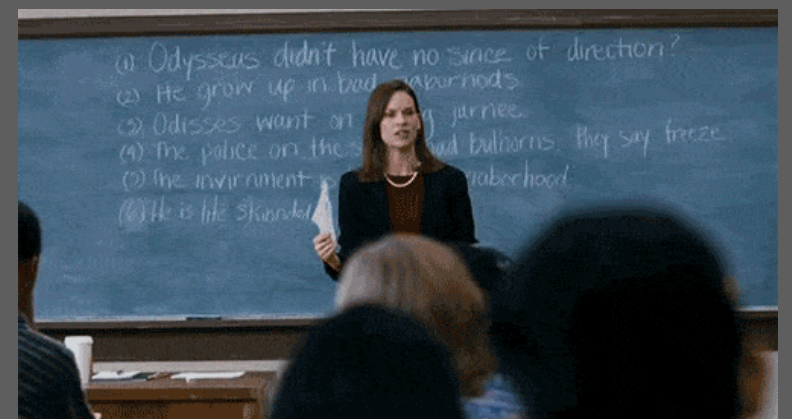
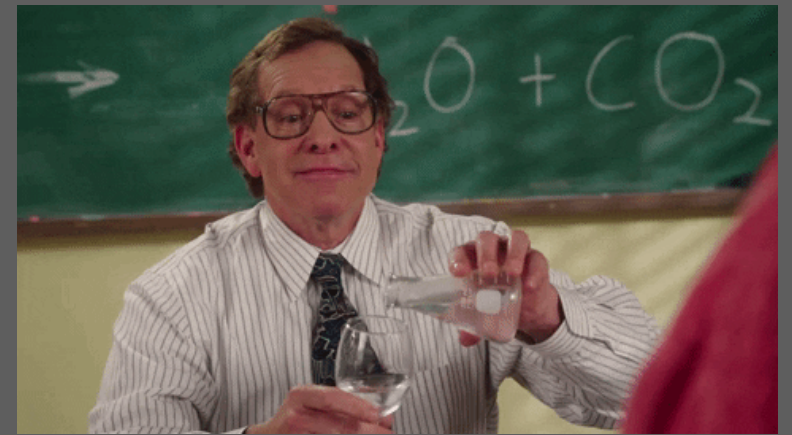
- Undervisers kompetencer:
 - Faglig viden
 - Teknisk viden
 - Pædagogisk/didaktisk viden
- Hvilke kompetencer tager læreren med ind i faget?
 - Fx Danskfaglighed?
 - Fx Brug af videoredigering?
 - Fx Viden om gode rammesætninger for undervisning og kendskab til klassens kompetencer + meget mere



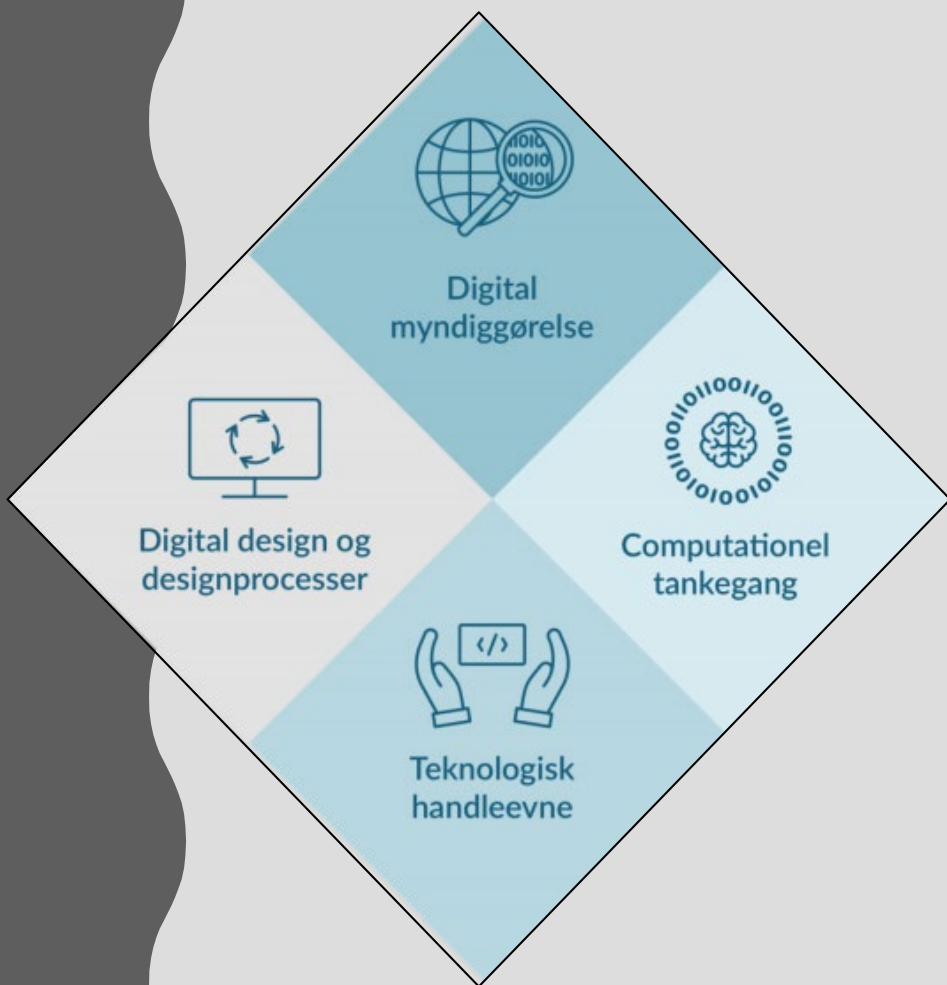
Mishra and Koehler (2006) and Koehler and Mishra (2008)
<https://www.citejournal.org/volume-9/issue-1-09/general/what-is-technological-pedagogicalcontent-knowledge/>

Lærernes udfordring:

- ✓ Ny faglighed
- ✓ Ny pædagogik
- ✓ Ingen forberedelse



TEKNOLOGIFORSTÅELSESFAGETS FIRE DOMÆNER – FAGLIGE ÅBNINGER



Digital
myndiggørelse

Digital myndiggørelse

Kritisk, reflektiv og konstruktiv undersøgelse og forståelse af digitale artefakters muligheder og konsekvenser.

Analyse af teknologi, formål og brug | Konsekvensvurdering | Redesign



Digital design
og designprocesser

Digital design og designprocesser

Tilrettelæggelse og gennemførelse af iterative designprocesser under hensyntagen til fremtid brug.

Rammesættelse | Idégenerering | Konstruktion | Argumentation og introspektion



Computational
tankegang

Computational tankegang

Analyse, modellering og strukturering af data og dataprocesser med henblik på automatisk udførelse af en computer.

Data | Algoritmer | Strukturering | Modellering



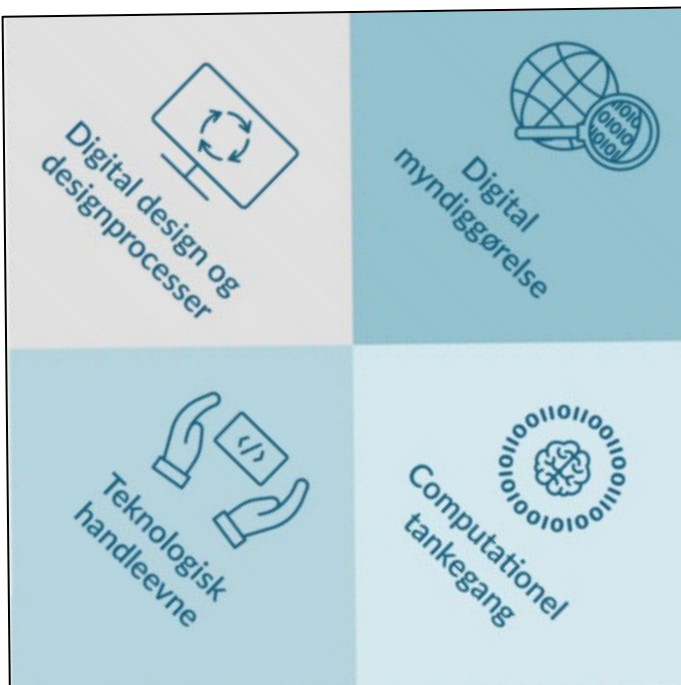
Teknologisk
handleevne

Teknologisk handleevne

"Mestring" af digitale teknologier (computersystemer, netværk og sikkerhed) og tilhørende sprog samt programmering.

Programmering | Computersystemer | Netværk | Sikkerhed

TEKNOLOGIFORSTÅELSESFAGETS FIRE DOMÆNER – FAGLIGE ÅBNINGER



Digital
myndiggørelse

Digital myndiggørelse

Kritisk, reflektiv og konstruktiv undersøgelse og forståelse af digitale artefakters muligheder og konsekvenser.

Analyse af teknologi, formål og brug | Konsekvensvurdering | Redesign



Digital design
og designprocesser

Digital design og designprocesser

Tilrettelæggelse og gennemførelse af iterative designprocesser under hensyntagen til fremtid brug.

Rammesættelse | Idégenerering | Konstruktion | Argumentation og introspektion



Computational
tankegang

Computational tankegang

Analyse, modellering og strukturering af data og dataprocesser med henblik på automatisk udførelse af en computer.

Data | Algoritmer | Strukturering | Modellering



Teknologisk
handleevne

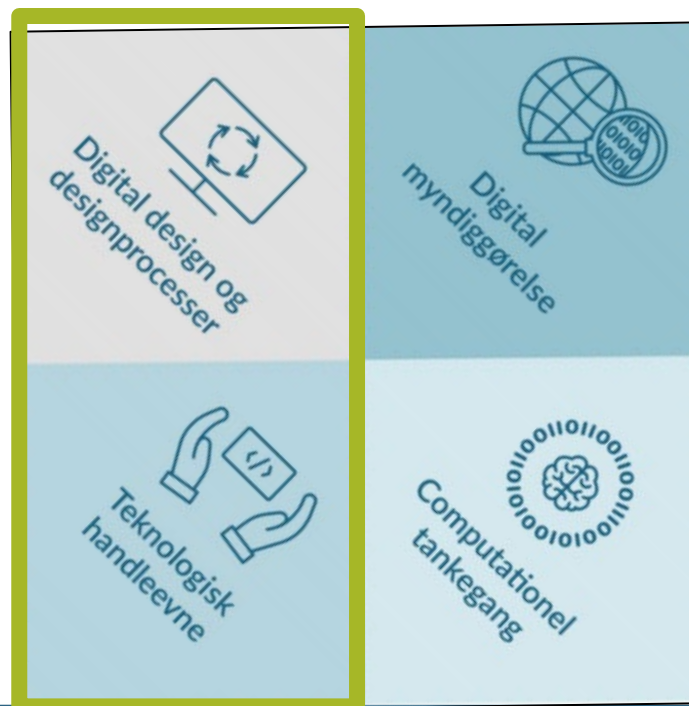
Teknologisk handleevne

"Mestring" af digitale teknologier (computersystemer, netværk og sikkerhed) og tilhørende sprog samt programmering.

Programmering | Computersystemer | Netværk | Sikkerhed

TEKNOLOGIFORSTÅELSESFAGETS FIRE DOMÆNER – FAGLIGE ÅBNINGER

Konkret
Konstruerende



Digital
myndiggørelse

Digital myndiggørelse

Kritisk, reflektiv og konstruktiv undersøgelse og forståelse af digitale artefakters muligheder og konsekvenser.

Analyse af teknologi, formål og brug | Konsekvensvurdering | Redesign



Digital design
og designprocesser

Digital design og designprocesser

Tilrettelæggelse og gennemførelse af iterative designprocesser under hensyntagen til fremtid brug.

Rammesættelse | Idégenerering | Konstruktion | Argumentation og introspektion



Computational
tankegang

Computational tankegang

Analyse, modellering og strukturering af data og dataprocesser med henblik på automatisk udførelse af en computer.

Data | Algoritmer | Strukturering | Modellering



Teknologisk
handleevne

Teknologisk handleevne

"Mestring" af digitale teknologier (computersystemer, netværk og sikkerhed) og tilhørende sprog samt programmering.

Programmering | Computersystemer | Netværk | Sikkerhed

TEKNOLOGIFORSTÅELSESFAGETS FIRE DOMÆNER – FAGLIGE ÅBNINGER

Konkret
Konstruerende

Abstrakt/
Vurderende

Digital design og
designprocesser

Digital
myndiggørelse

Teknologisk
handleevne

Computational
tankegang



Digital
myndiggørelse

Digital myndiggørelse

Kritisk, reflektiv og konstruktiv undersøgelse og forståelse af digitale artefakters muligheder og konsekvenser.

Analyse af teknologi, formål og brug | Konsekvensvurdering | Redesign



Digital design
og designprocesser

Digital design og designprocesser

Tilrettelæggelse og gennemførelse af iterative designprocesser under hensyntagen til fremtid brug.

Rammesættelse | Idégenerering | Konstruktion | Argumentation og introspektion



Computational
tankegang

Computational tankegang

Analyse, modellering og strukturering af data og dataprocesser med henblik på automatisk udførelse af en computer.

Data | Algoritmer | Strukturering | Modellering



Teknologisk
handleevne

Teknologisk handleevne

"Mestring" af digitale teknologier (computersystemer, netværk og sikkerhed) og tilhørende sprog samt programmering.

Programmering | Computersystemer | Netværk | Sikkerhed

TEKNOLOGIFORSTÅELSESFAGETS FIRE DOMÆNER – FAGLIGE ÅBNINGER

Konkret
Konstruerende

Abstrakt/
Vurderende

Humanistisk

Digital design og
designprocesser

Digital
myndiggørelse

Teknologisk
handleevne

Computational
tankegang



Digital
myndiggørelse

Digital myndiggørelse

Kritisk, reflektiv og konstruktiv undersøgelse og forståelse af digitale artefakters muligheder og konsekvenser.

Analyse af teknologi, formål og brug | Konsekvensvurdering | Redesign



Digital design
og designprocesser

Digital design og designprocesser

Tilrettelæggelse og gennemførelse af iterative designprocesser under hensyntagen til fremtid brug.

Rammesættelse | Idégenerering | Konstruktion | Argumentation og introspektion



Computational
tankegang

Computational tankegang

Analyse, modellering og strukturering af data og dataprocesser med henblik på automatisk udførelse af en computer.

Data | Algoritmer | Strukturering | Modellering



Teknologisk
handleevne

Teknologisk handleevne

"Mestring" af digitale teknologier (computersystemer, netværk og sikkerhed) og tilhørende sprog samt programmering.

Programmering | Computersystemer | Netværk | Sikkerhed

TEKNOLOGIFORSTÅELSESFAGETS FIRE DOMÆNER – FAGLIGE ÅBNINGER

Konkret
Konstruerende

Abstrakt/
Vurderende

Humanistisk

Teknisk

Digital design og
designprocesser

Digital
myndiggørelse

Teknologisk
handleevne

Computational
tankegang



Digital
myndiggørelse

Digital myndiggørelse

Kritisk, reflektiv og konstruktiv undersøgelse og forståelse af digitale artefakters muligheder og konsekvenser.

Analyse af teknologi, formål og brug | Konsekvensvurdering | Redesign



Digital design
og designprocesser

Digital design og designprocesser

Tilrettelæggelse og gennemførelse af iterative designprocesser under hensyntagen til fremtid brug.

Rammesættelse | Idégenerering | Konstruktion | Argumentation og introspektion



Computational
tankegang

Computational tankegang

Analyse, modellering og strukturering af data og dataprocesser med henblik på automatisk udførelse af en computer.

Data | Algoritmer | Strukturering | Modellering



Teknologisk
handleevne

Teknologisk handleevne

"Mestring" af digitale teknologier (computersystemer, netværk og sikkerhed) og tilhørende sprog samt programmering.

Programmering | Computersystemer | Netværk | Sikkerhed

TEKNOLOGIFORSTÅELSESFAGETS FIRE DOMÆNER – FAGLIGE BROER?

Konkret
Konstruerende

Abstrakt/
Vurderende

Humanistisk

Teknisk

Digital design og
designprocesser



Digital
myndiggørelse



Teknologisk
handleevne



Computational
tankegang



- Konstruktion:
 - Dansk
 - Billedkunst
 - Praktisk/musiske fag
 - Matematik
 - Naturfag
- Abstrakt/vurderende:
 - Dansk
 - Samfundsfag
 - Sprogfag
 - Naturfag
 - Matematik
- Humanistisk
 - Dansk
 - Billedkunst
 - Praktisk/musiske fag
- Teknisk
 - Matematik
 - Naturfag

TEKNOLOGIFORSTÅELSESFAGETS FIRE DOMÆNER – FAGLIGE BROER?

Konkret
Konstruerende

Abstrakt/
Vurderende

Humanistisk

Teknisk

Digital design og
designprocesser

Digital
myndiggørelse

Teknologisk
handleevne

Computational
tankegang

Konstruktion:

- Dansk
- Billed
- Prakt
- Mater
- Natur

Humanistisk

”Fagene er ekstra mandsdominerede i Danmark, hvilket blandt andet skyldes vores uddannelseskultur: I Danmark har man i særlig grad lidt under, at **humaniora og naturvidenskab har været helt adskilt**. I for eksempel Italien er man mere åben for samtænkning. Det har ført til, at der er langt flere kvindelige fysikere.” – Cathrine Hasse

Abstrakt/vurderende

- Dansk
- Samfu
- Sprog
- Natur
- Mater

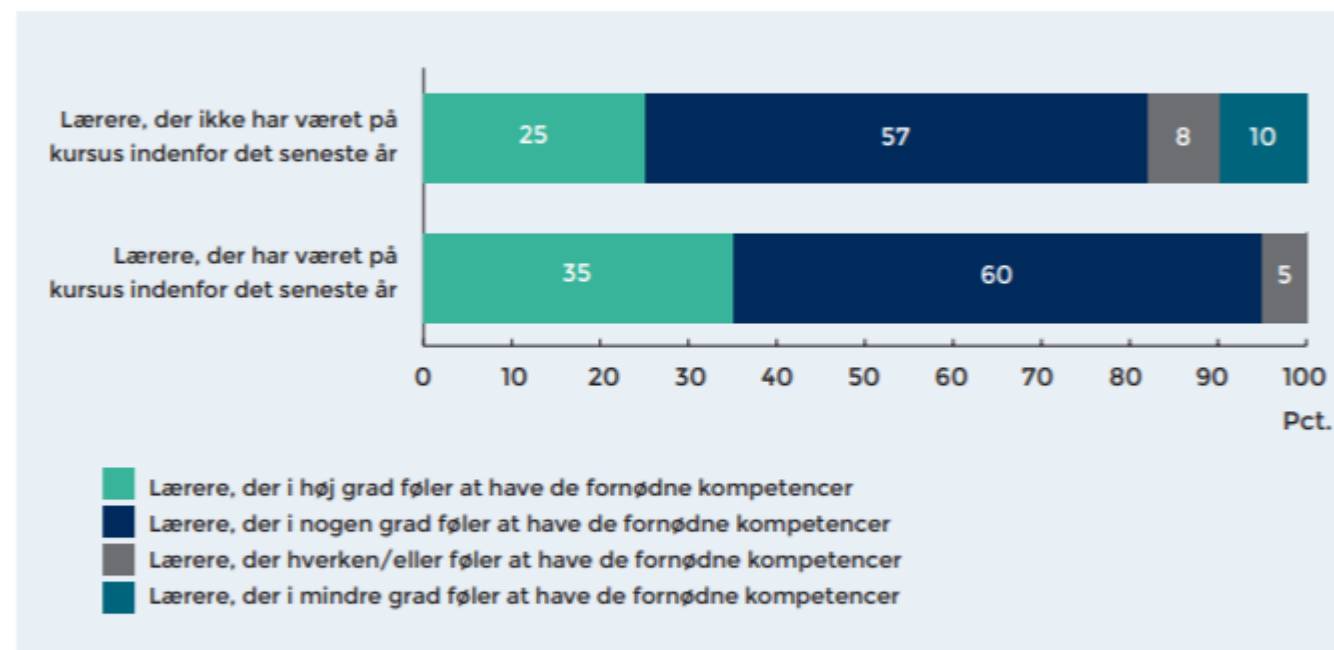
Peters, A.(2018). Students' experience of participation in a discipline: A longitudinal study of computer science and IT engineering students. [ACM Transactions on Computing Education, 19\(1\)](#) [More information](#)

Humanistiske fag

MEN...!!!

- Øget tiltro til egne evner kræver uddannelse...

FIGUR 14: LÆRERNE, DER INDEN FOR DET SENESTE ÅR HAR VÆRET PÅ KURSUS ELLER EFTERUDDANNELSE, FØLER SIG MERE KOMPETENTE I BRUGEN AF DIGITALE MEDIER I UNDERVISNINGEN



Antal svar: 144 lærere i 4. og 7. klasse.

Figuren illustrerer en krydstabel mellem 4. og 7.-klasses-lærernes besvarelser på følgende spørgsmål: 'Tænk på det seneste år. Har du været på kurser eller efteruddannelse, hvor formålet har været at hjælpe dig til at bruge digitale medier i de timer, hvor du underviser børnene?' Og 'I hvilken grad føler du, du har de fornødne kompetencer til, at digitale medier kan indgå i de timer, hvor du underviser børnene?' Svarkategorierne fremgår af figuren.

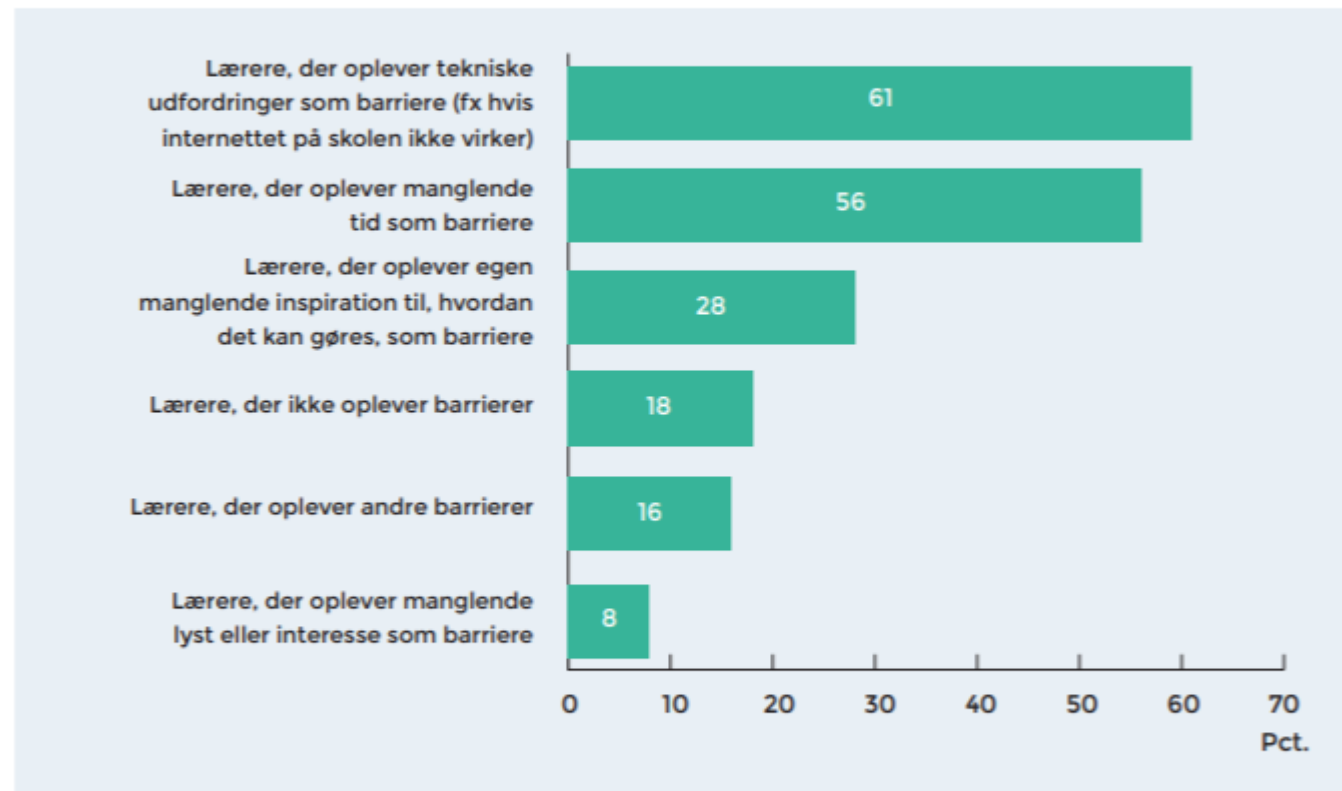
Signifikant ved χ^2 -test ($p < 0,05$)

Digital Dannelse i Børnehøjde: Del 3 Skolebørns liv med digitale medier hjemme og i skolen, side 81

MEN...!!!

- Øget tiltro til egne evner kræver uddannelse...
- ...og ressourcer (tid)
- ...og adgang til funktionel teknik

FIGUR 7: LÆRERNE OPLEVER TEKNISKE UDFORDRINGER OG MANGEL PÅ TID I ARBEJDET MED DIGITALE MEDIER I UNDERVISNINGEN, SOM PRIMÆRE BARRIERER FOR AT ARBEJDE MED DIGITALE MEDIER



Antal svar: 142 lærere i 4. og 7. klasse.

Figuren illustrerer 4. og 7.-klasses-lærernes svar på spørgsmålet: Oplever du nogle barrierer for, at du kan arbejde med digitale medier i de timer, hvor du underviser børnene? Med 'digitale medier' mener vi tablets/iPads, smartphones, computere, digitalkameraer, lydudstyr eller andet. Sæt gerne flere kryds.

Digital Dannelse i Børnehøjde: Del 3 Skolebørns liv med digitale medier hjemme og i skolen, side 73



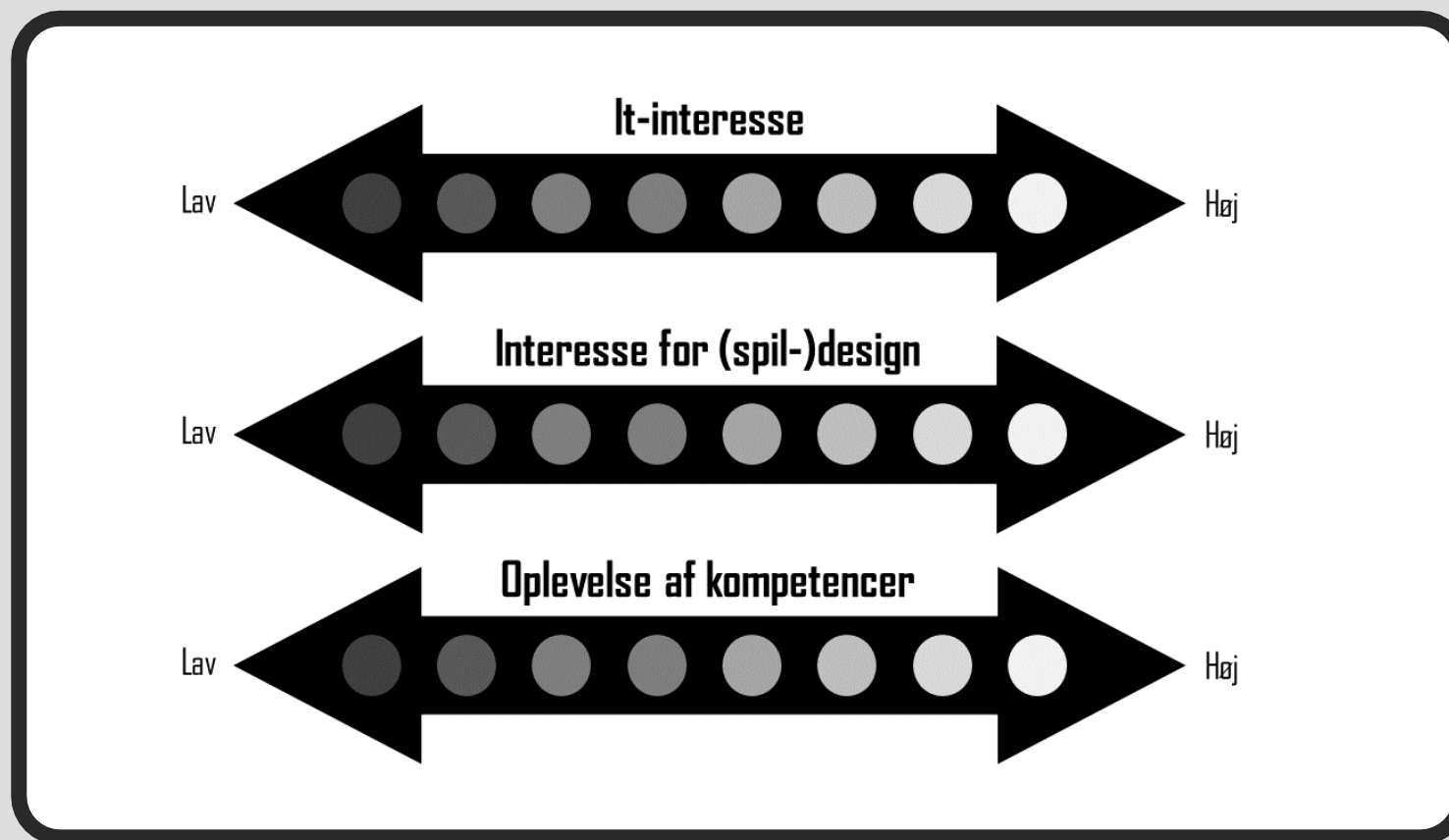
ELEVERNES MOTIVATION OG TILTRO TIL EGNE EVNER

ICILS RESULTATER

*+ OBSERVATIONER FRA CODING CLASS
EVALUERING (HANSBØL & EJSING-DUUN,
2017)*

ELEVERNES MOTIVATION – TRE FAKTORER

PLUS DET
RELATIONELLE



MANGE ELEVER ER HØJT MOTIVEREDE



"Uh, nu kan jeg gå ind og **lave lige hvad jeg vil**. Hvis jeg gerne vil lave et spil om rumskibe eller et eller andet, der skal skyde aliens ned eller et eller andet, så kan du gøre det.

Du er helt **vild med din fantasi og bare lave et spil og så kan du programmere det.**"

NOGLE ER DEMOTIVEREDE...



- Elever, der oplever store faglige udfordringer, har moderat til lav it-interesse og er uinteresserede i det, der designes (fx spil), vil være **demotiverede**.
 - Kan ikke se 'hvad de skal bruge det til
 - Jeg skal ikke lige være spilprogrammør
 - Jeg er ikke så meget til spil
 - Teknik er ikke mig – jeg forstår det ikke

ICILS, DEA 2018,
Pigepanelet

KØNSFORSKEL I BRUG AF DIGITALE MEDIER I HJEMMET

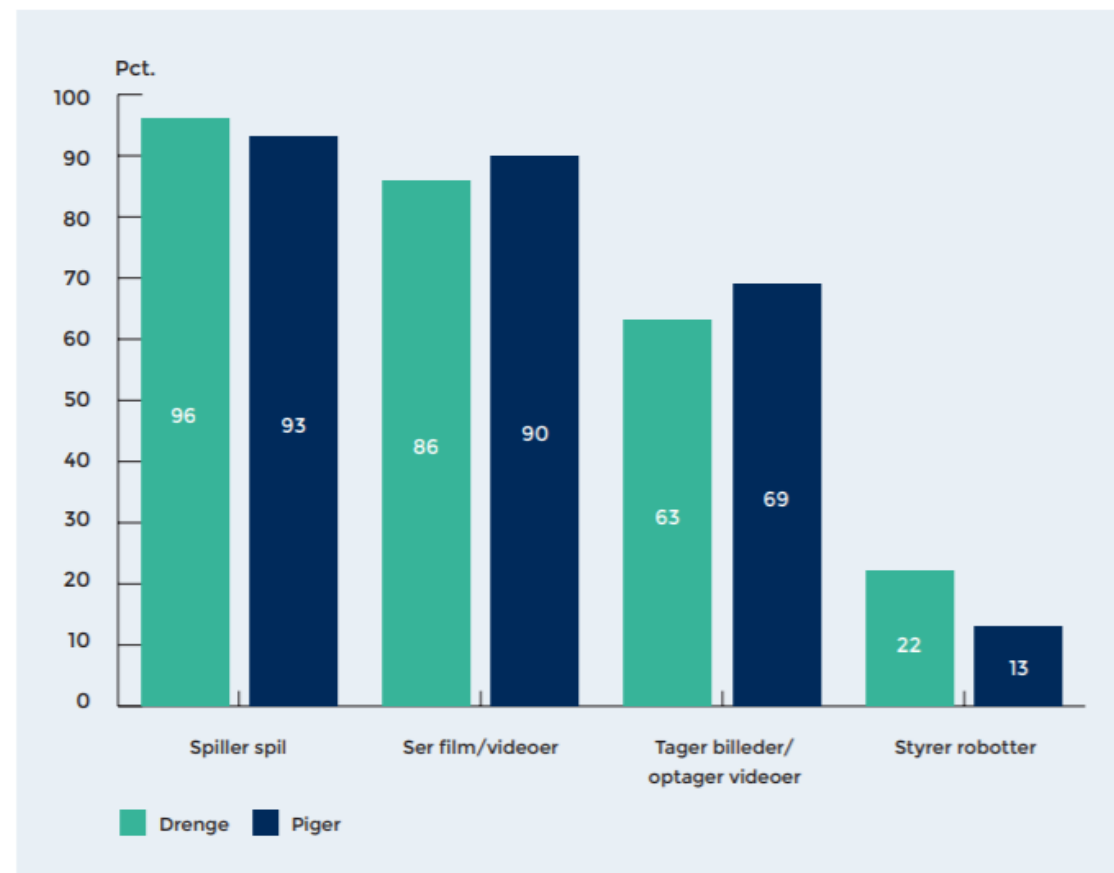
Signifikant kønsforskel i måder at bruge digitale medier på i hjemmet.

Drenge bliver i højere grad eksponeret for **legetøj, der fremmer tekniske færdigheder, videnskabelig terminologi og problemløsning**

Piger bliver i højere grad bliver præsenteret for legetøj, der fremmer **kreativitet og opmuntrer til at udvise omsorg** (Francis 2010).

Francis, Becky (2010): "Gender, toys and learning" i Oxford Review of Education, volume 36, issue 3.

FIGUR 3: DER ER KØNSFORSKEL PÅ BØRNS BRUG AF DIGITALE MEDIER I HJEMMET



Antal svar, hjemmet: 1.226 børn, der enten har en tablet eller telefon i hjemmet, og gerne må bruge den. Figuren illustrerer et kryds mellem besvarelserne på følgende spørgsmål: 'Er du [dreng, pige]?', 'Spiller du spil på en tablet/telefonen derhjemme?', 'Ser du film eller videoer på en tablet/telefonen derhjemme?', 'Tager du billeder eller optager videoer med en tablet/telefonen derhjemme?' og 'Bruger du en tablet til at styre en robot med derhjemme?'. Signifikant sammenhæng ved χ^2 -test ($p < 0,05$), undtagen ved spørgsmålet om, hvorvidt børnene ser film/videoer, hvor $p > 0,05$.

DANSK FORSKNING I KØN, TEKNOLOGI OG LEG

- Vores analyser viser, at der er forholdsvis stor ulighed i børnenes muligheder for digital dannelse. Nogle børn bliver præsenteret for flere **forskellige måder at bruge digitale medier på**, mens andre mest af alt bruger **tabletten som fjernsyn**. (Digital Dannelse i børnehøjde, Del 1 – 2018: Børnehavebørns hverdag med digitale medier, p. 14)
- Drengenes **fællesskaber** oftere rykker ind i online spil, mens pigernes i højere grad rykker ind i **sociale netværksmedier** (Thorhauge & Gregersen, n.d.).

OM KØN OG TEKNISKE KOMPETENCER

- DANSKE piger og drenge er stort set lige gode til CIK og DT
- DANSKE piger har **lavere tiltro** til egne evner indenfor tekniske kompetencer (self-efficacy) (ICILS, 2013/2018)
- Det er et **kulturelt** problem (ikke biologisk)



BUT YOU
DON'T LOOK
LIKE A
PROGRAMMER!



**LIGHED GENNEM
DANNELSE**

MULIGHED FOR AT SKABE LIGE VILKÅR GENNEM EKSPONERING

- Digital Dannelse i Børnehøjde: Del I. Børnehavebørns hverdag med digitale medier (2018) viste tendenser til, at **børnehaverne har en 'udlignende' funktion** i forhold til kønsforskelle i børnenes brug.
- Teknologiforståelse i skolerne kan have sammen funktion





low floor

WIDE WALLS

HIGH CEILING

MULIGHED FOR AT INVITERE ALLE MED

- Tilpasse **udfordringsniveau** (trinvis udvikling – gradvis øget kompleksitet)
- Finde ud af, hvad der **indholdsmæssigt** kan fange elever
- Lær eleverne at **læse kode og tale om praksisser med hinanden**
- Støtte elevernes **arbejdspraksisser** (abstraktion, inkrementel og iterativ udvikling)

PLUS GENNEM FEEDBACK!
FX DWECK FIXED/GROWTH MINDSET

DATALOGISK TÆNKNING KRÆVER IKKE EN COMPUTER

The most obvious kind of computer is a machine, i.e. a physical² device with processing, storage and communication capabilities. Yes, a computer could be a machine, but more subtly it could be a human. Humans process information; humans compute. In other words, **computational thinking does not require a machine.**

(Wing, 2008, p. 3719)

Begynd med gerne med
'unplugged' øvelser



LÆRINGSKURVE - CURRICULUM

1. INTRO
2. UDTRYK
3. SCENER MED HÆNDELSER
4. PROGRAMMER MED INTERAKTIVITET (SPIL)
5. STØRRE PROJEKTER

Topic	Description	# of Sessions
<i>Introduction</i>	Students are introduced to creative computing and Scratch, through sample projects and hands-on experiences.	2
<i>Arts</i>	Students explore the arts by creating projects that include elements of music, design, drawing, and dance. The computational concepts of sequence and loops, and the computational practices of being iterative and incremental are highlighted.	3
<i>Stories</i>	Students explore storytelling by creating projects that include characters, scenes, and narrative. The computational concepts of parallelism and events and the computational practices of reusing and remixing are highlighted.	3
<i>Games</i>	Students explore games by creating projects that define goals and rules. The computational concepts of conditionals, operators, and data, and the computational practices of testing and debugging are highlighted.	4
<i>Final project</i>	Students develop independent projects by defining a project to work on, collaborating with others to improve the project, and presenting the project and its development process. The computational practices of abstracting and modularizing are highlighted.	8

START ENKELT – DAVID MALAN, HARVARD

Kvindlige studerende tager **hurtigere stilling til**, om de **tror**, de kan finde ud af IT (Lishinski et al, 2016)



SCRATCH for Budding Computer Scientists

by [David J. Malan](#) <malan@post.harvard.edu>

[Printer-Friendly Version of Tutorial](#)

[« Previous](#) | [Table of Contents](#) | [Next »](#)

Statements

In programming, a **statement** is simply a directive that tells the computer to do something. Think of it as a command or an instruction. In Scratch, any block whose label reads like a command is a statement.

One such block instructs a sprite to say something:



Another such block instructs a sprite to go to some location:

FREMME EN SKABENDE OG UDFORSKENDE ATTITUDE OVERFOR IT

Omfatter evnen til at kunne:

- **Udtrykke sig:** at realisere datalogisk kunnen som medium for kreation, **“jeg kan skabe”**
- **Forbinde:** at indse potentialet ved at kunne skabe med og for andre, **“jeg kan gøre forskellige ting, når jeg har adgang til andre”**
- **Udforske og stille spørgsmål:** at føle sig i stand til at stille spørgsmål om verden, **“jeg kan (anvende computation til at) stille spørgsmål og skabe forståelse for (computationelle ting i) verden.”**

(Brennan & Resnick, 2012)

+ INTERESSE- OG PRAKSISFÆLLESSKABER

- Det relationelle aspekt har en afgørende betydning for elevernes motivation.
- Interessen for it stiger især, når det lykkes at skabe **interesse- og praksisfællesskaber** i klasserne lærere og elever imellem.
- Læreres **engagement** og **vilje** til at prøve sig frem smitter af
- Læreres **tillid til** og **stille krav** til elever gør en forskel

...lærerens rolle er anderledes i den her proces, fordi det netop er en **opdagelse**, læreren gør sig sammen med eleverne i stedet for en ren undervisning af materialet.

Det er det, jeg også siger hver gang til lærerne: ... **[jeg] kan ikke alt i Scratch eller andre programmer [...], men jeg er villig til at finde ud af det sammen med eleverne.**” (Coding Class underviser)

VIGTIGT AT **TALE** PROGRAMMERING

”Hvis man skal have noget til at gentage sig selv, så skal man indsætte sådan en “for evigt” klods. Det er også lidt svært at finde ud af, hvornår man skal bruge den.

*Så havde vi også lige hende læreren Mette, **der forklarede det og læste tydeligt op for os**, hvad der stod på de der klodser: ”Når du gør det... så for evigt... hvis den rører farven sort, så hopper den tilbage” for eksempel.*

Så man skal også lige forstå det lidt. Sætte sig tilbage og have tid til at tænke over det og kunne læse det for sig selv.” (Elevinterview)

ELEVER **FORMULERER**, HVAD DE VIL LÆRE FOR AT LØSE PROBLEMER

- Elever *bestiller* kurser hos lærer
- Første abstraktioner

- Når figuren hopper over et objekt skal det give et point.

- At få et objekt til at bevæge sig i et bestemt mønster, kontinuert.
(F.eks. en flamme der skal bevæge sig for at se realistisk ud)

SKABE SPROG OG BEVIDSTHED OM PROCES

- **Inkrementel** eksperimenteren og iteration: at udvikle lidt, afprøve, for så at udvikle mere
- **Testning og debugging**: at sikre at tingene fungerer - at identificere og løse problemer, når de opstår
- **Genbrug og remix**: at skabe noget ved at bygge videre på eksisterende projekter og ideer
- **Abstraktion og modularisering**: at udforske forbindelser mellem helheden og de enkelte dele

(Brennan & Resnick, 2012)



EMNER DER INTERESSERER?

- Løsning af problemstillinger tæt på børn
- Leg
- Skabe udtryk
- Undren
- Forklaring af verden/ Skabe beviser



Hiroshi Ishiguro, Geminoid



Simone Giertz, Shitty Robots

...DERFOR (GODT FOR BEGGE KØN)

- Vær bevidst om **forventninger** (egne, forældrenes og elevernes)
- **Undgå stejl** læringskurve
- Vær bevidst om, hvordan **indholdet** appellere til forskellige elever
- Sørg for at have en **kultur, der accepterer og lærer af fejl**
- **Fasthold** eleverne i arbejdet



ANBEFALINGER

1. Anbefaling: **Sørg for at fremme de meningsfulde praksisser** i forløbet også via de udviklede undervisningsmaterialer.
2. Anbefaling: Sørg for skærpe fokus på, hvordan **arbejdet med it-produktion kan give eleverne adgang til** professionelle praksisser, der giver indblik i karrieremuligheder, nye kompetencer, perspektiver på teknologi, og forståelse for praksisser i arbejde med it-løsninger.
3. Anbefaling: Sørg for, at **problemstillingerne** er meningsfulde for eleverne, hænger sammen med valg af programmeringsmiljø/teknologier og med elevernes vidensgrundlag/interesser.
4. Anbefaling: Skærp fokus på udvikle forløb, problemstillinger og praksisser, der i højere grad **inkluderer undervisere og elever med forskellige forudsætninger** og interesser.
5. Anbefaling: Skab en **klasserumskultur**, hvor man **hjælper hinanden, undersøger sammen og hvor fejl er velkomne**
6. Anbefaling: Sørg for at **tale og læse programmering fra start**
7. Anbefaling: Sørg for at **starte med mere enkle projekter** (ikke nødvendigvis interaktive eller digitale)
8. Anbefaling: Vær opmærksom på **forventninger** til eleverne – både positive og negative. De kan være negativt determinerende.

A series of thin, curved black lines arranged in a fan-like pattern, pointing towards the right.

TAK!

THANK

- Kontakt mig endeligt!
 - Stine Ejsing-Duun
 - Sed@hum.aau.dk
 - Agentnifty 
 - LinkedIn