



Ekspertgruppen for fagfornyelse

Teknologiforståelse som ny faglighed i folkeskolen



Mark Holler

Pædagogisk konsulent UCN CFU
Teknologiforståelse og makerspace

mhol@ucn.dk / 72 69 08 34

2013-2023

Lærer - Sofiendalskolen

- Matematik, idræt, musik og IT vejleder

2018-2023

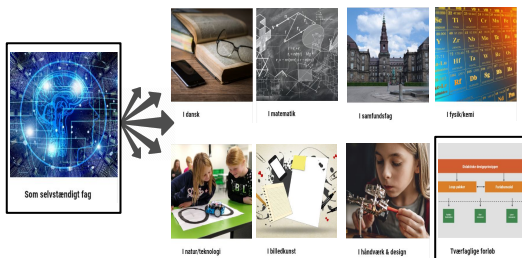
Pædagogisk konsulent - kombinationsansat - Sofiendalskolen og UCN (50/50)

- Ressourceperson og underviser i teknologiforståelse som fag mellemtrin 2018-2023 (Sofiendalskolen)
- Fagudvikler i tekforsøget i fag - håndværk og design - tværfaglige forløb (dansk, matematik, N/T og H/D)
- Reviewgruppen i forsøgsfaget - opsamling af erfaringer fra forsøgsfaget
- Begrebsguide til teknologiforståelse EMU
- DR Ultra:bit - forløbsudvikling til teknologiforståelse i fagene
- Underviser på modulet "teknologiforståelse og digital dannelse" læreruddannelsen og modul på diplomuddannelse

2023 - nu

Pædagogisk konsulent - teknologiforståelse og makerspace UCN

- Videnscenter for digital teknologiforståelse - teknologiforståelse som selvstændigt fag
- Makerspaceprojekter (VILLUM) - teknologiforståelse i fagene og digitale teknologier i skolen
- Underviser og understøtter i praktikernetværk for teknologiforståelse



EKSEMPEL FRA PRAKSIS
Praktikernetværk for
teknologiforståelse

CFU (Center for undervisningsmidler) driver et Praktikernetværk for teknologiforståelse. Læs om netværket og bliv klogere på fagligheden i teknologiforståelse i videoer og podcast.





Eksempler fra undervisningen -
udvalgt i forhold til den politiske
ramme og ekspertgruppens opgave

Fokus på hvordan
teknologiforståelsesfagligheden kan
understøtte en mere praktisk og
motiverende undervisning

Opmærksomhedspunkter og
anbefalinger

De 9 udfordringen



LÆRERVIDEO FRA SOFIENDALS SKOLEN



Spionlegen



Lysfangelegen



Ninjalegen



Airbus vil vide, hvor ofte du bruger flytoiletet



Link til artikel [her](#) eller hent PDF-version [her](#)

Analyserende - vurderende - kritisk

De ulækre toiletter

Eleverne arbejder med udgangspunkt i Airbus-artiklen og toilettet i [Hjørring](#).

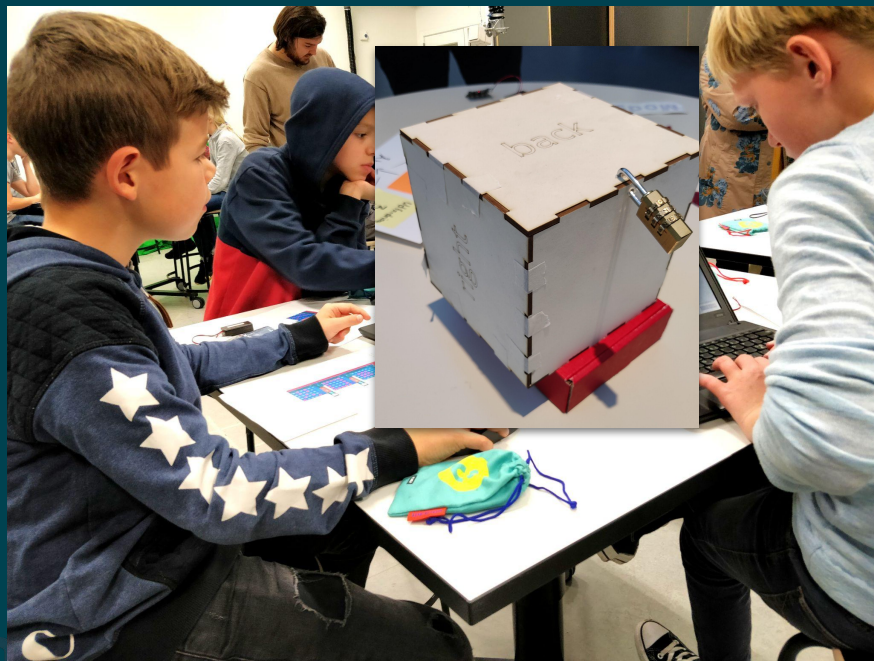
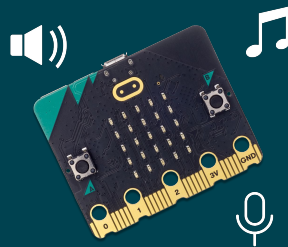
De forholder sig til anvendelse og konsekvenser

- Er overvågning i orden?
- Hvilken intention er den rigtige at have - og er der gråzoner?
- De gode ting ved automatiske toiletter
- De dårlige ting ved automatiske toiletter
- Elevernes egne erfaringer og eksempler

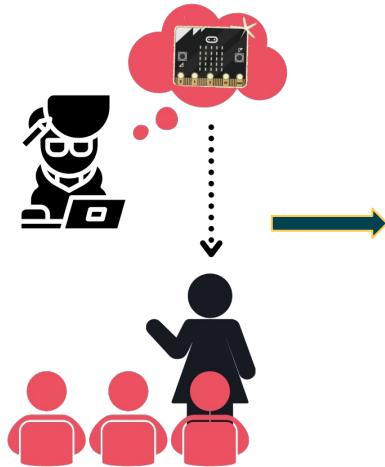


Skabende - legende - konstruktivt

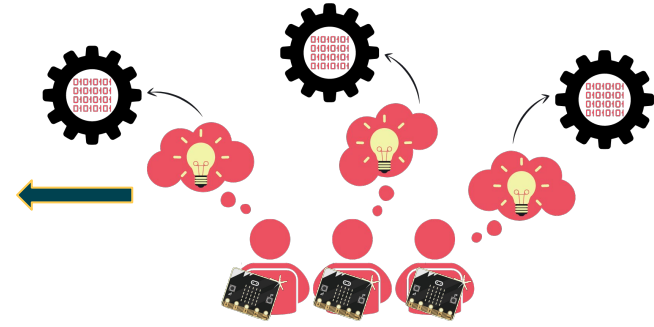
De ulækre toiletter



Analyserende Vurderende Kritiske



Skabende Legende Konstruktive



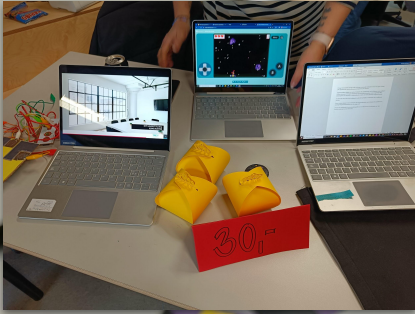
Materiale

Fysisk

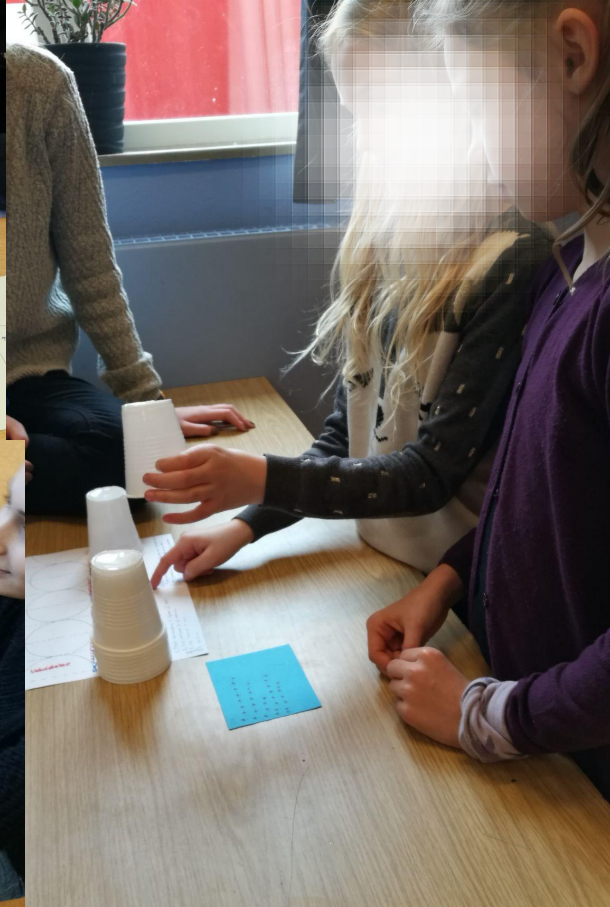
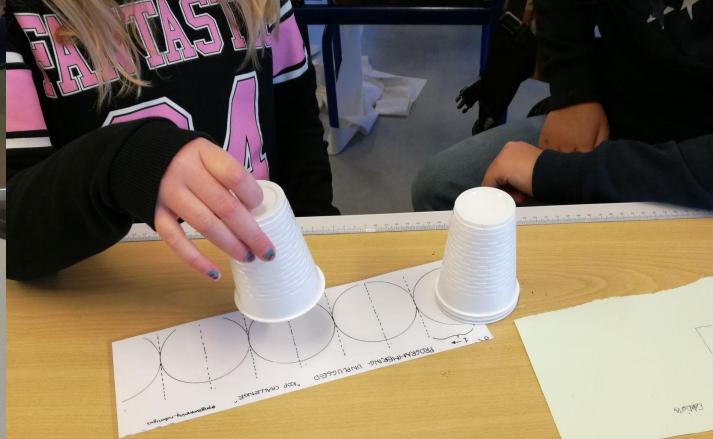
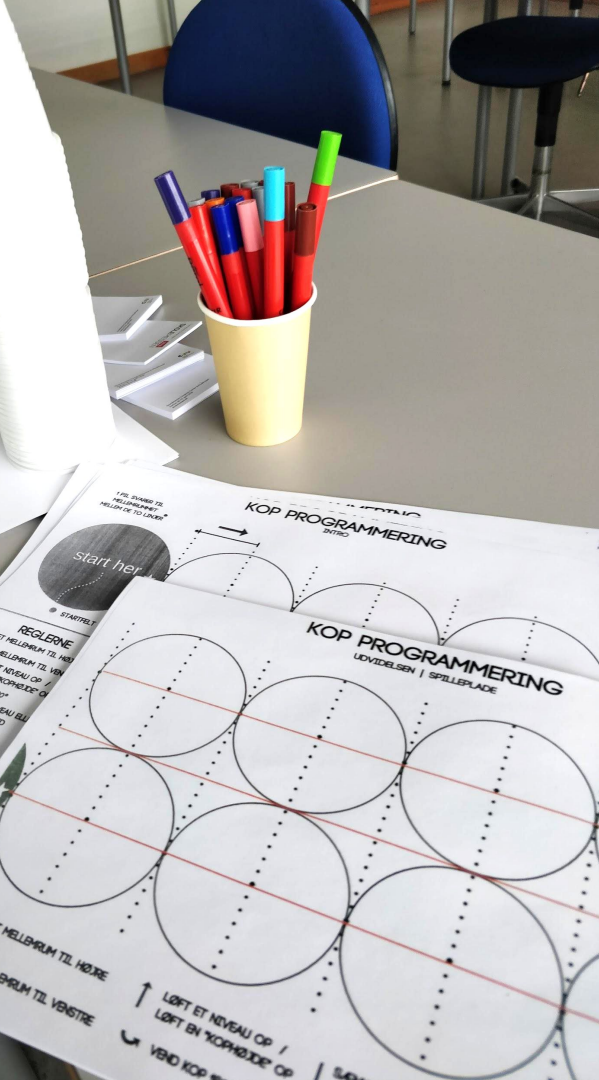
Digitalt
Formes digitalt



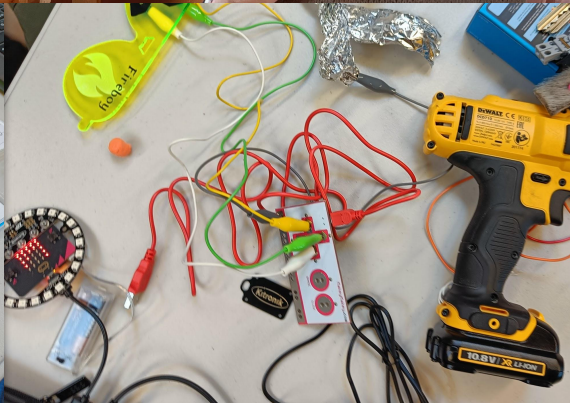
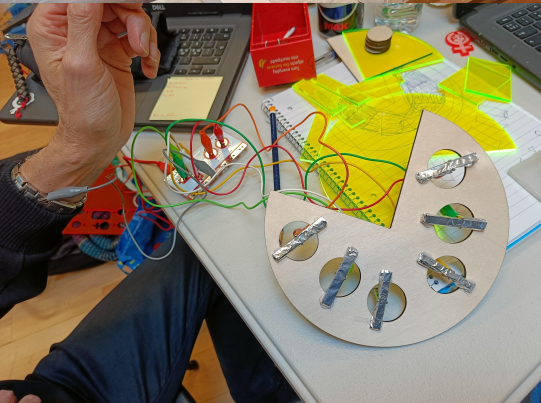
“Må jeg bede om alle dine sundhedsoplysninger?”
Design af en “lumsk” tøjbutik på nettet



Spiludvikling i dansk og teknologiforståelse
Gener, multimodalitet og digital
myndiggørelse
Er det gaming eller er det gambling?



Eleverne i 5A udvikler i matematik deres eget programmeringssprog, som eleverne i 1A skal udføre og bygge kop-tårne

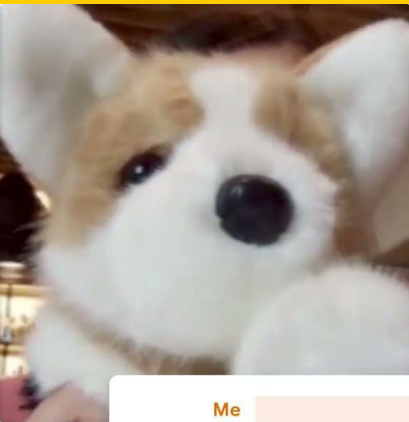


Digitale teknologier i håndværk og design
Digital fabrikation og microcontrollere
Jette: "Det gør vi jo allerede"

Arkitekt- og formidlingskonkurrence

'Vi skal bare gøre det bedre i fremtiden': I København er der fem gange så mange statuer af dyr, som der er af kvinder

- 1) Kvindernes (manglende) plads i historien
[fem gule slides - fagfagligt]
- 2) Tre "mandekanon-punkter", tilsat en kvinde eller to.
- 3) Præsentation af dagens opgave og ikke mindst **Asta Nielsen**



Me

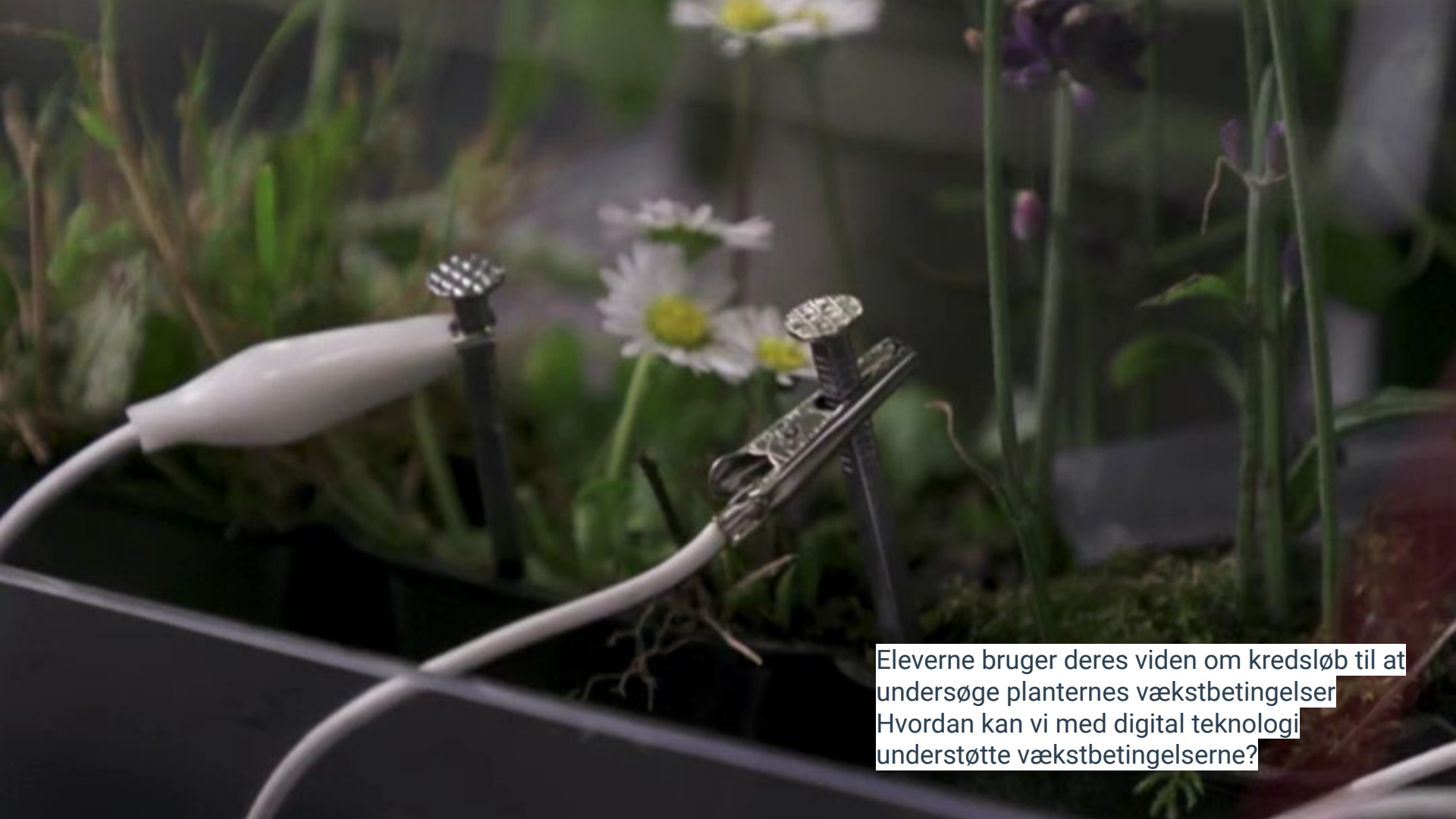
Me + Dog <3



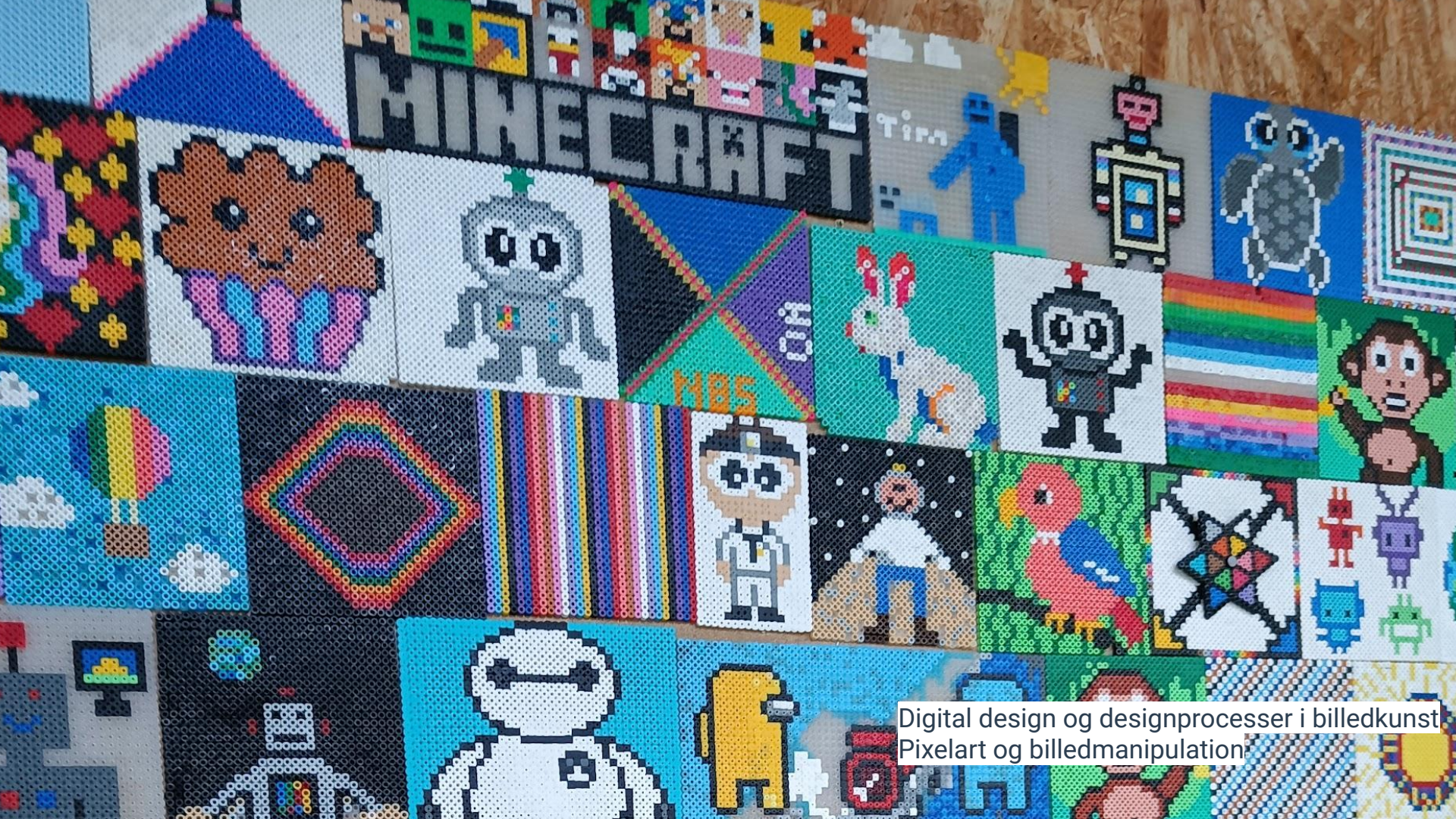
Historie og samfundsfag
"Vi skal bare gøre det bedre i fremtiden"
Digital myndiggørelse og digital design
og designprocesser



Kredsløb i natur/teknologi
Hvordan fungerer en computer?
Hvilke sanser bruger en computer?



Eleverne bruger deres viden om kredsløb til at undersøge planternes vækstbetingelser. Hvordan kan vi med digital teknologi understøtte vækstbetingelserne?



Digital design og designprocesser i billedkunst
Pixelart og billedmanipulation

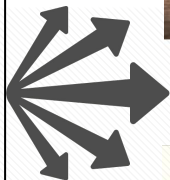


Tværfagligt forløb - bæredygtig kampagne
Dansk, matematik og biologi
Nudging, adfærdsbiologi og intentionalitet

Erfaringer fra forsøgsfaget



Som selvstændigt fag



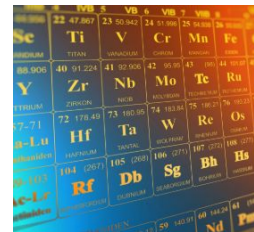
I dansk



I matematik



I samfundsfag



I fysik/kemi



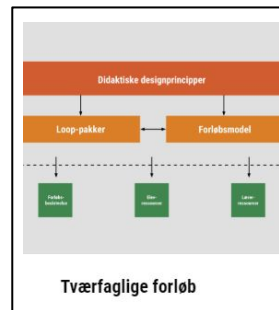
I natur/teknologi



I billedkunst



I håndværk & design



Tværfaglige forløb

De 20 udvalgte forløb fra tekforsøget.dk



ALLE OMRÅDER GRUNDSKOLE TEKNOLOGIFORSTÅELSE VIDENSPAKKE OG UNDERVISNINGSFORLØB

Find inspiration til, hvordan teknologiforståelse kan integreres i eksisterende fag, som valgfag i udskolingen eller i understøttende undervisning, så undervisningen i de eksisterende fag understøttes.

Materialerne på denne side er udviklet i forbindelse med 'Forsøg med teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning', hvor 46 skoler har afprøvet og implementeret forsøgsfagligheden teknologiforståelse som en del af den obligatoriske undervisning.

De 20 forløb her på siden er afprøvet i praksis og herefter justeret og tilpasset, så det er muligt at bruge dem i undervisningen i teknologiforståelse som en del af de eksisterende fag.

Undervisningsforløb til indskolingen

Robotterne kommer – eller er de her allerede?

Indskoling: I dette forløb kan eleverne forholde sig til, hvad en robot er, hvad den bruges til, samt hvad robotter betyder for vores hverdag. Teknologiforståelsen kan knyttes til dansk eller matematik.

På opdagelse i farven

Indskoling: Eleverne skal arbejde undersøgende med farveblandinger og producere billedudtryk, der opbygges i flere lag. Faglighed fra billedkunst og teknologiforståelse integreres i forløbet.

Undervisningsforløb til mellemtrinnet

Detektiver – hjælp politiet!

Mellemtrin: Eleverne leger detektiver og hjælper politiet med at opfinde digitalt udstyr. På en fiktiv blog kan eleverne sælge deres opfindelser. Dansk og teknologiforståelse er integreret i forløbet.

Kunstig intelligens

Mellemtrin: I dette forløb arbejder eleverne med, hvad kunstig intelligens er, og hvad det kan (mis)bruges til. Teknologiforståelsesfaglighed kan kobles til matematik.

Undervisningsforløb til udskolingen

Liv på Mars

7. klasse: I dette forløb kan eleverne udvikle en robot, der kan lede efter vand på Mars. Fysik/kemi og teknologiforståelsesfaglighed er integreret i forløbet.

Emballagedesign og -udvikling

7. klasse: I dette forløb kan eleverne designe og udvikle emballage til et valgfrit flydende produkt, eksempelvis juice. Matematik- og teknologiforståelsesfaglighed er integreret i forløbet.

Internethandel og webshopdesign

Udskoling: Eleverne kan gennem arbejde med statistik over egen nethandel og design af en webshop styrke deres analytiske og kritiske kompetencer. Samfundsfag og teknologiforståelse er integreret i forløbet.

Robotjournalistik

Udskoling: I forløbet introduceres eleverne til, hvad en robotjournalist er, og de arbejder med at afkode og analysere, hvordan robotjournalistik fungerer. Dansk og teknologiforståelse er integreret i forløbet.

Grænser for alkohol

9. klasse: Forløbet giver eleverne viden om effekter af alkohol og aktiverer deres stillingtagen til aldersgrænser. Dansk, matematik, fysik/kemi og samfundsfag integreres med teknologiforståelse.

Hack til nyt

Valgfag: I dette forløb kan eleverne hacke sig til at skabe nye produkter ud fra eksisterende genstande. Teknologiforståelsesfagligheden kan kobles til valgfaget håndværk og design.

Intelligente tekstiler

Håndværk og design - valgfag: Eleverne kan arbejde med udvikling af prototyper om intelligente tekstiler for at løse konkrete problemstillinger. Teknologiforståelsesfagligheden kobles til håndværk og design.

Begrebsguide til teknologiforståelse - emu.dk

Begrebsguide til teknologiforståelse
Find video og forslag til aktiviteter til alle begreber

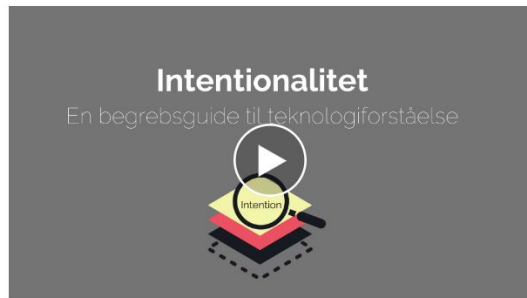
<h3>Digitale artefakter</h3> <p>Et digitalt artefakt er en genstand med et væsentligt element af digital teknologi, hvor særligt de intentioner og formål, der indlægges gennem design og programmering, betones.</p>	<h3>Intentionalitet og brugsstudier</h3> <p>Når vi undersøger et digitalt artefakts intentionalitet, afdækkes både synlige og bagvedliggende formål, som er indlejret i artefaktet. I brugsstudier undersøger vi, hvordan artefaktet bliver anvendt.</p>
<h3>Brugergrænseflader og interaktion</h3> <p>Brugergrænsefladen er den del af et digitalt artefakt, vi som brugere kan interagere med gennem forskellige input- og outputteknologier.</p>	<h3>Komplekse problemer, rammesættelse og begrebskort</h3> <p>Komplekse problemer er en særlig kategori af problemer, der er mangefacetteret, og hvor der ikke kan skabes en entydig rigtig løsning. Komplekse problemer kan rammesættes ved hjælp af metoden begrebskort.</p>
<h3>Divergent og konvergent tænkning</h3> <p>Divergent og konvergent tænkning handler om henholdsvis at udvide mulighedsrummet og indskrænke handlingsrummet.</p>	<h3>Skitser og prototyper</h3> <p>Skitser og prototyper er faglige metoder, der kan understøtte en designproces fra idé til færdigt digitalt artefakt.</p>

The video frame features two presenters, a woman in a red top and a man in a dark blue shirt, standing in front of a white background with various diagrams. The diagrams include a circular process flow with labels like 'Lære eller', 'Sølar og moduler', 'Udførelse', and 'LO-FI prototyper'. A central diagram shows a 'Komplekst problem' surrounded by gears and question marks. To the right, a 'Formålanalyse' flow includes 'Teknologivalg', 'Brugerflader', and 'Formål'. Below these are icons for 'Digitale artefakter' (a gear and a person) and 'Digitale teknologier' (a person and a double-headed arrow). Two red diamond-shaped diagrams are also visible, labeled 'PROBLEMLØSNING' and 'LØSNING'.

Intentionalitet og brugsstudier

Når vi undersøger et digitalt artefakts intentionalitet, afdækkes både synlige og bagvedliggende formål, som er indlejret i artefaktet. I brugsstudier undersøger vi, hvordan artefaktet bliver anvendt.

I de to nedenstående videoer bliver begreberne intentionalitet og brugsstudier udfoldet i forhold til teknologiforståelse. Videoerne kan bruges af læreren som inspiration til en gennemgang af begreberne for klassen, eller de kan ses sammen med eleverne.



© Styrelsen for Undervisning og Kvalitet



© Styrelsen for Undervisning og Kvalitet

Undervisningsaktivitet: Undersøgelse af Apples AirTags

I nedenstående aktivitet kan eleverne arbejde med delelementer i en teknologiforståelsesfaglig analyse. Aktiviteten består af stilladsede undersøgelser af et digitalt artefakt.

Formålet er, at eleverne gennem disse undersøgelser får konkrete erfaringer med begreberne intentionalitet og brugsstudier, så begreberne kan indgå i elevernes videre arbejde med teknologiforståelse.

Målgruppe og tidsforbrug

Aktiviteten er henvendt til mellemtrin og udskoling.

Anslået tidsforbrug: To lektioner, hvis eleverne fordeles på aktiviteterne to og to.

Alle elever kan også arbejde med begge opgaver. I så fald estimeres aktiviteten til fire lektioner.

Tilrettelæggelse

Aktiviteten tager udgangspunkt i Apples AirTags. Du kan finde links til videoer og websites under "Materialer".

AirTags blev lanceret i starten af 2021 af teknologivirksomheden Apple. AirTags er små enheder, som kan bruges til at spore de ting, de sættes på, gennem et netværk af enheder i det såkaldte Find-netværk. Selvom aktivitetens omdrejningspunkt er Apples AirTags, er det ikke nødvendigt at have adgang til det fysiske produkt for at gennemføre aktiviteten.

Som en del af aktiviteten peges på metoden "Guerrilla-testing", der er en måde at undersøge, hvordan rigtige mennesker regner med at bruge et produkt, som de endnu ikke er brugere af. I en guerrilla-test tager man et design eller en prototype ud i offentligheden og spørger tilfældige forbigående, for eksempel på gaden eller i skolegården, om deres tanker om produktet.

Inspiration

På emu.dk findes 20 forløb, som er udarbejdet til forsøgsfagligheden teknologiforståelse. Videoerne øverst på siden kan med fordel anvendes til at udfolde begreberne brugsstudier og intentionalitet, hvis du anvender et af de 20 undervisningsforløb. Det er særligt oplagt at komme ind på brugsstudier og intentionalitet i forbindelse med forløbene:

- **Læseinspirerende og stemningskabende lamper** (håndværk og design, mellemtrinnet)
- **Tag stilling til din skole-app** (dansk, mellemtrinnet)
- **Intelligent skolemiljø** (tværfagligt forløb mellem dansk, matematik, natur/teknologi, håndværk og design, mellemtrinnet)
- **Intelligente tekstiler** (håndværk og design som valgfag, udskoling)
- **Robotjournalistik** (dansk, udskoling)

De udvalgte forløb - videnspakke og undervisningsforløb - emu.dk



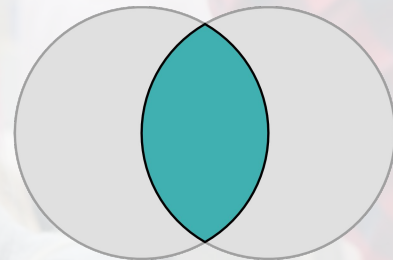
Undervisningsforløb til mellemtrinnet

<p>Detektiver – hjælp politiet!</p> <p>Mellemtrin: Eleverne tager detektiver og hjælper politiet med at oplyse digitalt ulov. Et fås flere ting kan eleverne søge: disse aktiviteter: Dansk og teknologiforståelse er integreret i forløbet.</p>	<p>Kunstigt intelligent</p> <p>Mellemtrin: Dette forløb arbejder eleverne med, hvad kunstigt intelligent er, og hvad det kan bruges til. Teknologiforståelse og design er koblet til matematik.</p>
<p>Intelligent skolemiljø</p> <p>Mellemtrin: I dette forløb designer eleverne intelligente møbler med hjælp fra digitale teknologier: Dansk, matematik, natur/teknologi og håndværk og design. Integreres med teknologiforståelse.</p>	<p>Tag stilling til din skole-app</p> <p>Mellemtrin: Dette forløb skal eleverne arbejde med at re-designe en kommunikations-app. Står danskfaglighed og teknologiforståelse i forløbet.</p>
<p>Læseinspirerende og stemningskabende lamper</p> <p>Mellemtrin: Eleverne analyserer, designer, konstruerer, modificerer og evaluerer et digitalt artefakt i form af en lampe. Står håndværk og designfaglighed og teknologiforståelse i forløbet.</p>	<p>Computationelle strukturer i interaktive fortællinger</p> <p>6. klasse: I dette forløb kan eleverne designe interaktive fortællinger. Hvert forløb arbejder med teknologiforståelse under læsningen. Teknologiforståelse kan kobles til faget dansk.</p>
<p>Kan du spille dig dygtig til matematik?</p> <p>6. klasse: I dette forløb kan eleverne analysere vidensmæssigt indhold i en undersøgelse og sammen med forløbet til roddage. Står matematikfaglighed og teknologiforståelse i forløbet.</p>	<p>Hjælp med at bekæmpe oversvømmelse</p> <p>6. klasse: I dette forløb kan eleverne designe et system til afhjælpning af problemer med oversvømmelse. Natur/håndværk og teknologiforståelse er integreret i forløbet.</p>

Opmærksomhedspunkt

#1 Balancen mellem valgfaget og fagligheden i fag

Den symfoniske faglighed



Anbefaling:

- Det enkelte fag bør rumme en delmængde af teknologiforståelsesfagligheden
- Teknologiforståelse som valgfag kan med fordel defineres inden integrationen i fag
- Underviseren i valgfaget kan oplagt bidrage til skolens vejledningsopgave som repræsentant for den symfoniske faglighed. Dette kan kvalificere teknologiforståelse i fag på skolen, samt bidrage til kapacitetsopbygningen.



Opmærksomhedspunkt

#2 Hvilke fag og på hvilke klassetrin?

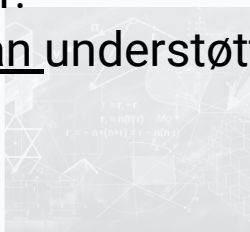
Teknologiforståelsesfagligheden kan understøtte og komplementere det enkelte fag.

Anbefaling:

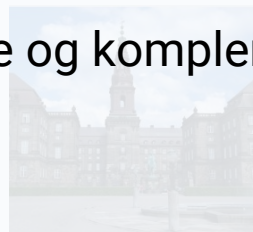
- Genbesøg målene i fag fra forsøgsfaget:
Dansk, matematik, H/D, N/T, samfundsfag, billedkunst og F/K.
Brug erfaringerne som udgangspunkt for det videre arbejde.
- Som selvstændigt fag
- Fokus på næste iteration i forhold til målene i fag
- Undersøg potentialet i biologi
- Undersøg potentialet i historie
- Se på progression - fra 0 til 9 klasse - i både det enkelte fag (eksempelvis matematik) og i de integrerede mål fra teknologiforståelsesfaglighed



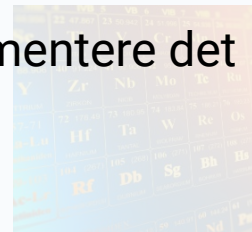
I dansk



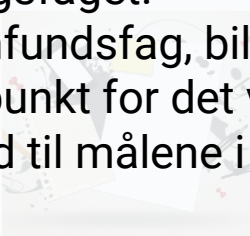
I matematik



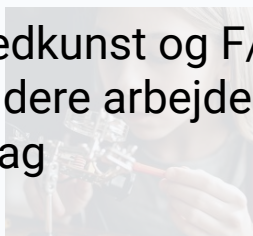
I samfundsfag



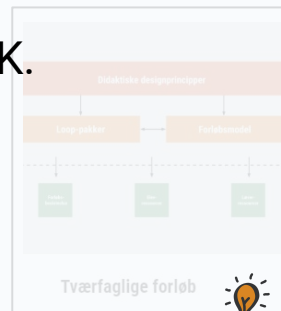
I fysik/kemi



I billedkunst



I håndværk & design



Opmærksomhedspunkt

#3 Teknologiforståelsesfagligheden kan være svær uden forudgående kompetenceudvikling eller erfaringer med teknologiforståelse

Anbefaling:

- Stil krav til de kommende fagudvalg om “at trække de første spor i sneen”
- Udvikling og analyse af eksemplariske forløb virker som arbejdsform til at definere den nye faglighed i fagene
- Fokusér på at skabe få, men veludviklede undervisningsforløb, som kan fungere som eksempler og vejledninger for lærerne i en overgangsperiode
- Kan placeres i undervisningsvejledningen til fagene med tilhørende ressourcer på EMU
- Plads til at trække nye spor i kommunerne og på hver enkelt skole (decentralt - timebanken)



Opmærksomhedspunkt

#4 Konsistens i fagsprog og begrebsforståelse for teknologiforståelse på tværs af folkeskolen og de videregående uddannelser.

Anbefaling:

- Rød tråd i brugen og forståelsen af teknologiforståelsesbegreber gennem hele uddannelsessystemet
- Understøttende materialer og vejledninger er tilgængelige og letforståelige for det pædagogiske personale
- Begrebsguiden på EMU eller lignende materiale
Videreudvikling evt. i samarbejde med videnscenter for digital teknologiforståelse. Ressourcen kunne f. eks placeres på EMU og beskrives i undervisningsvejledningen til faget.



Opmærksomhedspunkt

#5 Teknologiens rolle

Der kan være en del friktion forbundet med digitale teknologier. I forsøgsfaget fyldte frustrationerne en del i det første år, men ikke meget i slutningen af forsøget.

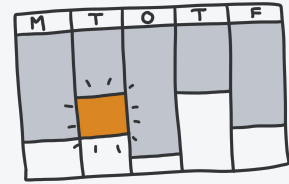
Anbefaling:

- Teknologiforståelse behøver ikke at være teknologitungt, men må heller ikke være teknologifattigt
- Brug understøttende materialer - eksempelvis videoer - til at støtte det pædagogiske personale i arbejdet med digitale teknologier
- Erfaringerne fra forsøgsfaget, makerspaceprojekter og andre nationale indsatser viser, at skolerne kommer langt med adgang til computere og en basispakke (4000 - 5000 kr pr. skole)





Fra ildsjæl til team



Tid og rammer



Ledelse

Udfordringer i skolens praksis



Vejledning og sparring



Kompetenceudvikling



Teknologier og fysiske rammer