

Computational Thinking i Matematik og Naturvidenskab  
(CTiMNAT)

# Evaluering af kurset: Nogle (meget) foreløbige resultater

Jesper Buch & Keld Nielsen, CCTD/AU

Odense 30. april 2019

# Hvorfor evaluering?

”Ydre” motiver:

- Afrapportere til DASG/Villumfonden: Vurdere kursisternes udbytte af forløbet
- Systematisk opsamling af erfaringer og refleksioner med henblik på optimering af kommende kursusforløb af denne type

”Indre” motiver:

- Vurdere anvendeligheden af CMC-tilgangen og den rolle som NetLogo kan spille
- Vurdere de enkelte elementer i forløbet (WS, coaching, lektier, afprøvning, hotline)
- Vurdere samspillet mellem elementerne
- Samle op og ”fortælle en historie om forløbet”

# Empiri

## Empiri der er aktuel i dag:

- Memoer fra workshops (4 stk)
- Memoer fra coaching-møder (13 stk)
- Refleksioner fra kursusholdere: Line & Adam efter hhv workshops og coachingmøder (4+4 stk)
- Første fokusgruppeinterview

## Empiri for hele evalueringen:

- On-line spørgeskema / survey – baseline & endline
- Andet fokusgruppeinterview
- Kursisternes lektier
- De færdige uv-forløb / prototypeforløb (inkl posters)
- Interview med Adam. Interview med Line
- Interne papirer, herunder projektbeskrivelser, ppt'er, mødereferater

# Empiri

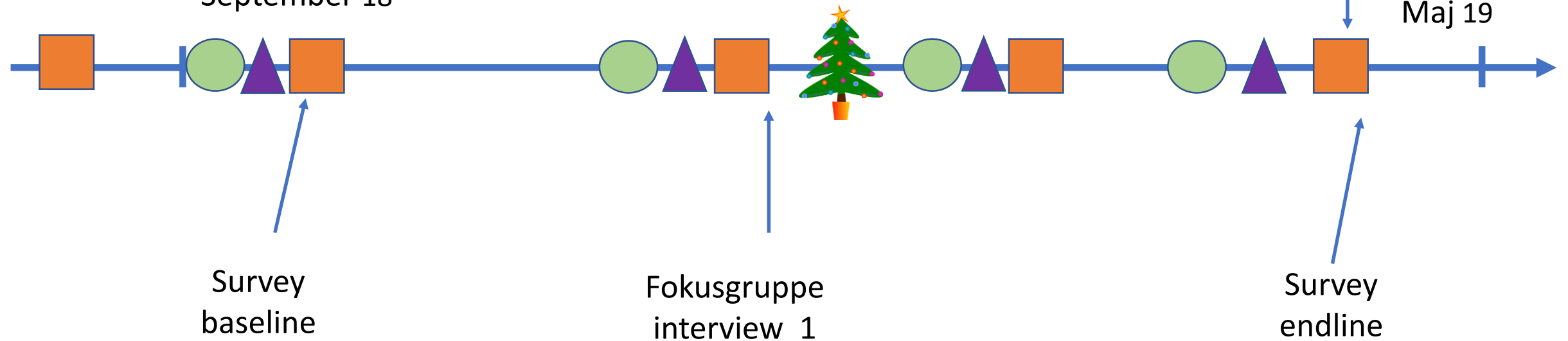
Workshop: 

Coachingmøde: 

Lektie: 

September 18

Maj 19



# Hvordan?

Teksterne bliver behandlet, som om de er historiske kilder. De er læst, analyseret, tematiseret og læst igen. Derefter bliver de fortolket og genfortalt af to af hinanden uafhængige ”historiske forskere”.

Genfortællingen skal afspejle og gengive kildeteksterne, men ”historikerne” vælger ud og generaliserer.

Vi anser generaliseringer for valide, hvis de støttes af andre typer af udsagn/kilder. Men vi kan ikke validere noget i dag, for så langt er vi ikke i processen.

De følgende generaliseringer er derfor foreløbige.

# Spørgsmål til teksterne stilles i første omgang i form af en tematisering

## TEMAER: Observationer og udsagn om

1. Kursets opbygning
2. Forventninger til kurset
3. Indhold og struktur af coaching
4. CT, NetLogo og kodning
5. Modeller, kode og undervisning
6. Afprøvning af modeller i klassen

# Nogle foreløbige udsagn om temaerne 4 og 5:

## TEMAER: Observationer og udsagn om

1. Kursets opbygning
2. Forventninger til kurset
3. Indhold og struktur af coaching
4. CT, NetLogo og kodning
5. Modeller, kode og undervisning
6. Afprøvning af modeller i klassen

## 4. CT, NetLogo og kodning

Tema: Kursisternes vurderinger af NetLogo som et instrument til at undervise i CT generelt og i at undervise i modeller under inddragelse af centrale faglige fænomener, dvs. kursisternes holdning til NetLogo i forbindelse med CMC-modellen.

*Kilderne viser en udvikling hen over forløbet. En indledende mistillid til NetLogo som redskab ser ud til at forsvinde allerede i løbet af efteråret.*

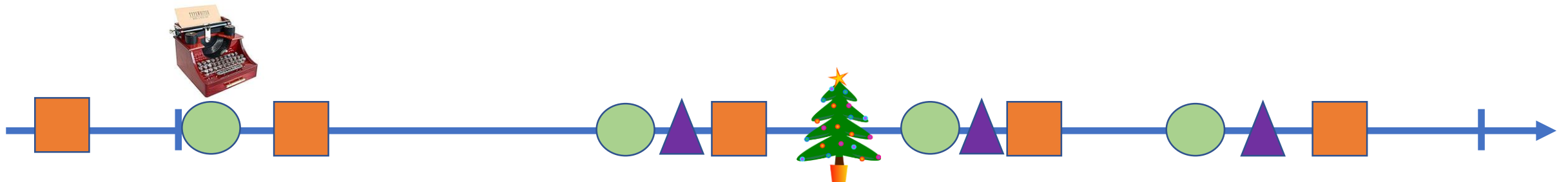


# 4. CT, NetLogo og kodning

*Memoer fra coachingmøder august 18:*

Det er langt fra indlysende for alle kursister, hvorfor NetLogo er valgt:

- "Netlogo er gnidret, man kan ikke se hvad der foregår."
- "Wilensky [der udviklede NetLogo] snyder på vægten. Han laver bare en simulering."
- "Jeg er i tvivl om NetLogo. Jeg ville vælge et sprog, som er mere udbredt."
- "Der er mismatch mellem alt det her CT og brugen af NetLogo."



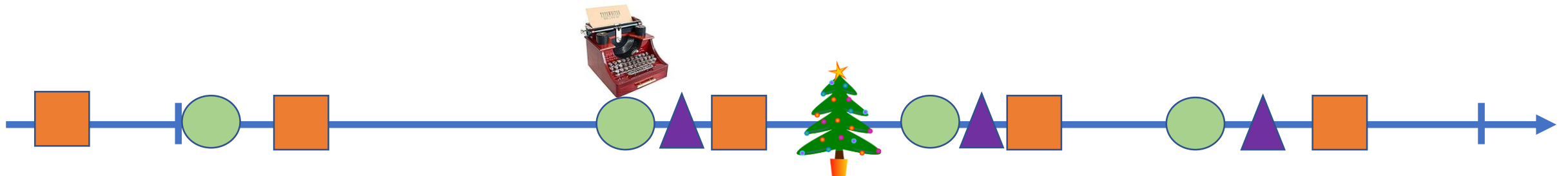
## 4. CT, NetLogo og kodning

*Memoer fra coachingmøder november 18:*

Det er nu mulighederne i NetLogo der er på dagsordenen:

- "Det er værdifuldt at de [eleverne] selv kan modellere og ændre på variable."
- "Det behøver ikke at være fancy grafik, de [eleverne] fokuserer mere på det væsentlige."

Ved de to efterfølgende runder af coachingmøder diskuteres eventuelle ulemper ved NetLogo ikke, eller i hvert fald så lidt, at diskussionerne ikke nævnes i memoerne.



## 4. CT, NetLogo og kodning

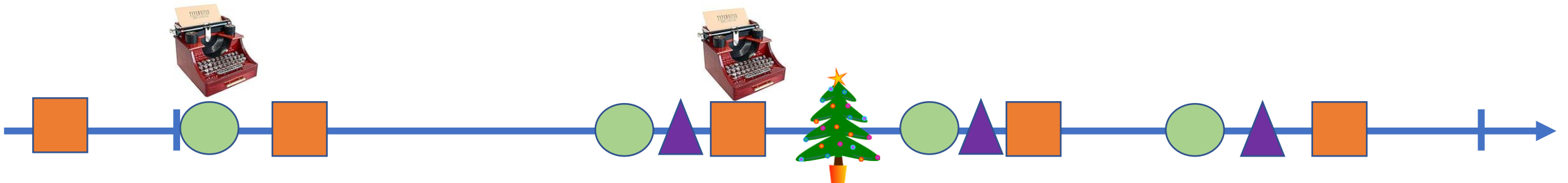
Forholdet mellem kursets indhold og undervisning i CT generelt:

*Memoer fra coachingmøder august 18:*

- "Hvad får jeg ud af at gøre det her? Hvor får jeg et CT-udbytte?"
- "Hvornår er det [vi laver med eleverne] så ikke CT? Hvor afgrænser man? Jeg tror grænsen går ved at eleverne selv skal ind og se [vores fremhævelse] koden. Hvis de bare taster ind i Maple, så er det ikke CT."

*Fokusgruppeinterview december 18*

- "[Jeg] kan godt lide ideen om, at eleverne skal analysere for at kunne undersøge. Bryde ting ned til enkelte ting."



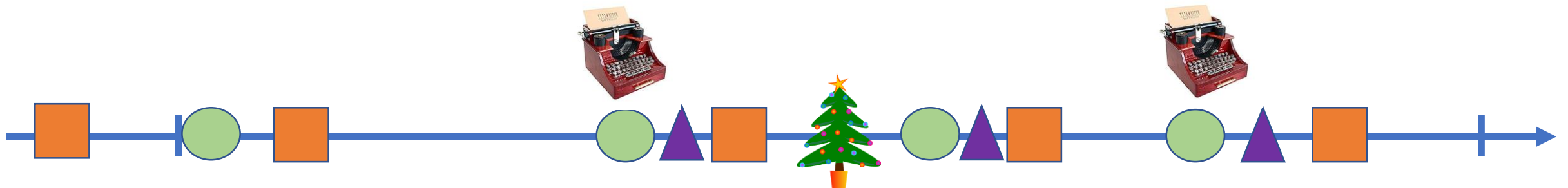
## 4. CT, NetLogo og kodning

*Memoer fra coachingmøde november 18:*

Coach: "Eleverne bør stifte kendskab til kodning i løbet af uddannelsen".  
Flere kursister er uenige.

*Memoer fra coachingmøde marts 19:*

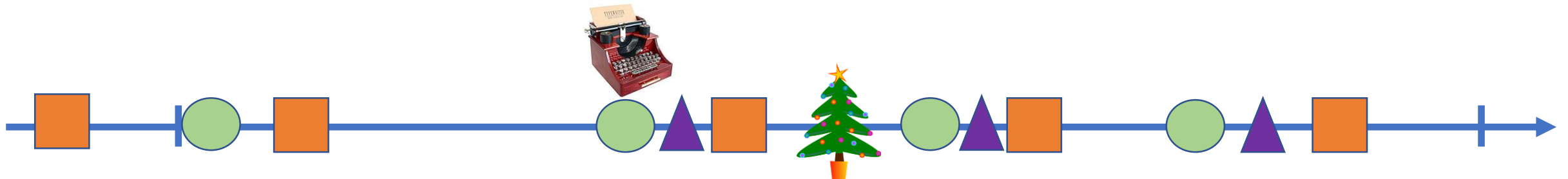
Kursisterne understreger [...] at det er vigtigt, at eleverne lærer at programmere.



## 4. CT, NetLogo og kodning

*Memoer fra coachingmøde november 18:*

Kursist: "Der er også andet interessant inden for CT [end det vi arbejder med i dette forløb]. Pædagogiske virkemidler de anvender andre steder. App Inventors hjemmeside er meget pædagogisk. Videoer, der viser, hvordan man laver en app til en telefon. Kan hente gode erfaringer herfra."



# 5. Modeller, kode og undervisning

Tema:

Hvordan kursisterne tackler udfordringer med modellering og kodning, herunder deres opfattelse af hvad NetLogo-modellerne kan/skal bruges til, og af hvad der kendetegner en velegnet model. Også kursisternes brug af NetLogo-biblioteket og hvordan de behandlede de modeller, som de henter dér.

Diskussioner, bemærkninger og overvejelser relateret til generelle overvejelser om, hvordan man underviser i forbindelse med de modeller/undervisningsforløb, som kursisterne arbejder med og udvikler.

# 5. Modeller, kode og undervisning

*Igen ses hen over forløbet en vækst i kursisternes færdigheder og en udvikling i deres tilgang til NetLogo og til modeller i NetLogo.*

*Der ses en udvikling i den måde kursisterne diskuterer undervisning og elever i relation til kursets indhold.*

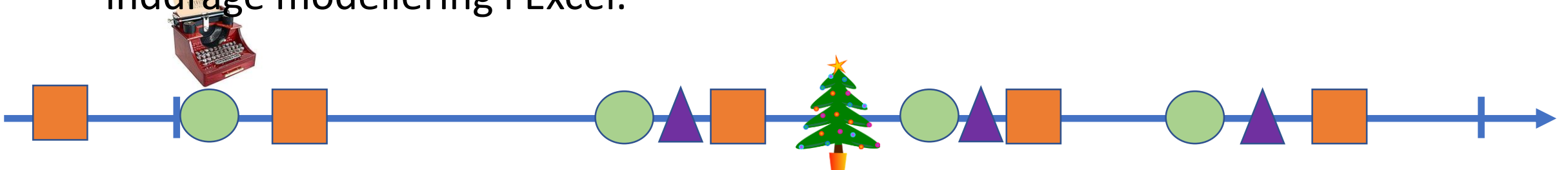
- Der ses en udvikling fra en ide om, at computermodeller bør dække mange træk ved det fænomen, der modelleres, og derfor er nødt til at være ret komplicerede, til en forståelse af, at undervisningen fungerer bedst, når eleverne præsenteres for og selv arbejder med modeller, der er så simple, at eleverne selv kan forstå og eventuelt ændre i koden.*
- Undervejs kommer der tydelige input fra kursusholderne, der påpeger fordelene ved at arbejde med simple, enkle modeller i stedet for mere realistiske - og derfor mere komplicerede - modeller.*

# 5. Modeller, kode og undervisning

*Memoer fra coachingmøder august 18:*

Kursisterne er bl.a. optaget af, hvordan de kan udbygge modeller i NetLogo, så de fanger flere træk ved det modellerede fænomen:

- En kursist havde modstand imod at opgive impulsbevarelse i en model, der omfattede stød.
- En kursist ville gerne beholde temperaturen som en del af sin model.
- En kursist havde hentet en model i biblioteket og udbygget med nye features.
- En kursist accepterede at arbejde med en simpel NetLogo-model, men så modellen som start på et længere forløb, hvor kompleksiteten udbygges ved at inddrage modellering i Excel.





# 5. Modeller, kode og undervisning

*Memoer fra coachingmøder november:*

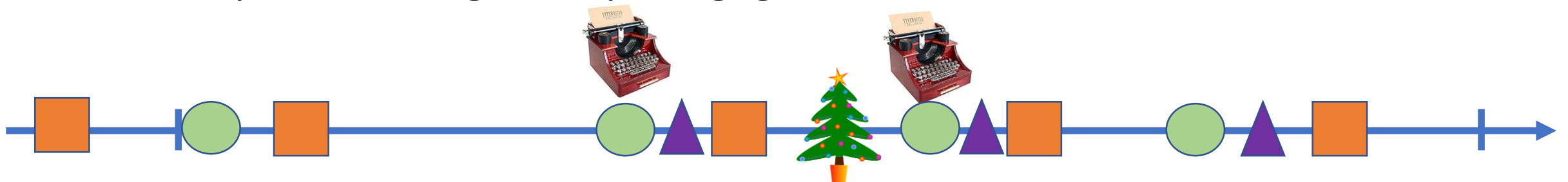
Kursisterne er generelt optaget af, hvordan de kan forenkle deres modeller og skrive kode, som eleverne kan forstå/gennemskue.

*Memoer fra coachingmøder februar:*

Temaet om forenkling af koden helt tydeligt.

- En kursist filosoferer: "Kan jeg finde ud af at lave noget kode som er nemt?"
- En anden spørger sine medkursister: "Er det her kompliceret kode?"

Der er tydeligere fokus på modellernes rolle som indgang til faglig forståelse. Flere kursister refererer til og diskuterer CMC-tilgangen. Ser ud til at flertallet har accepteret NetLogo som pædagogisk instrument.

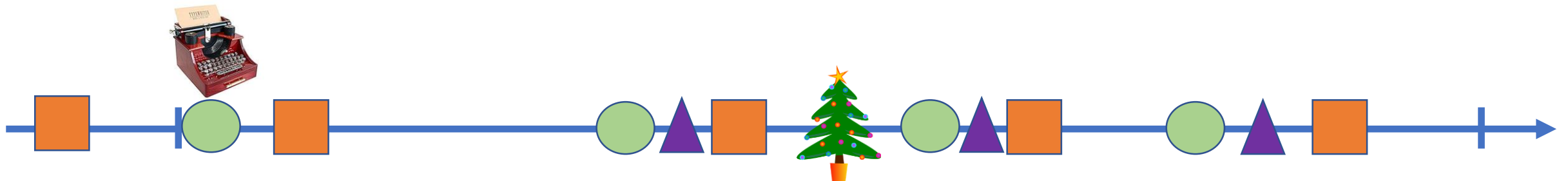


# 5. Modeller, kode og **undervisning**

*Memoer fra coachingmøder august 18:*

Søgende diskussion om, hvilke modeller der er egnede til undervisning:

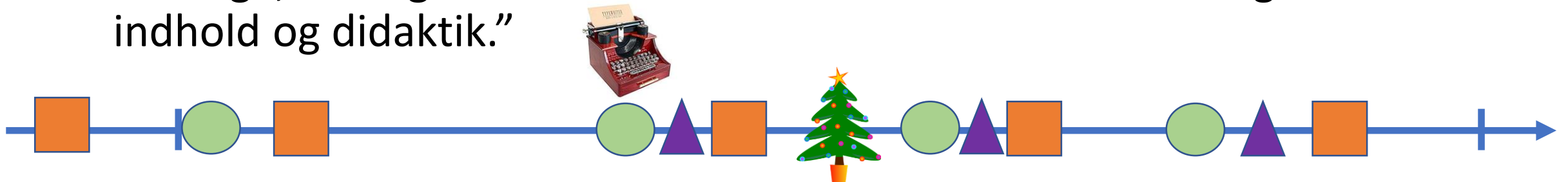
- "Hvordan kan koden komme ind i elevarbejdet?"
- "Modellerne må ikke være så enkle, at det frustrerer eleverne."
- "Det er en god idé med enkle modeller."
- "Er det overhovedet realistisk at lade eleverne selv udvikle modeller?" (use-modify-create)



# 5. Modeller, kode og undervisning

*Memoer fra coachingmøder november 18:*

- "Vi vil finde noget ekstremt simpelt [...] det er bedst at starte med et lille simpelt program."
- "Meget kort kode er en stor hjælp når eleverne skal overskue."
- "Kan/bør man i første omgang kun lade eleverne afprøve modellen."
- "Er det realistisk at lade eleverne selv udvikle modeller."
- Kursusholder: "Forløbet skal rykke fra elever, der aldrig har set NetLogo, til langsomt at udvikle modellerne som støtte i fagets indhold og didaktik."



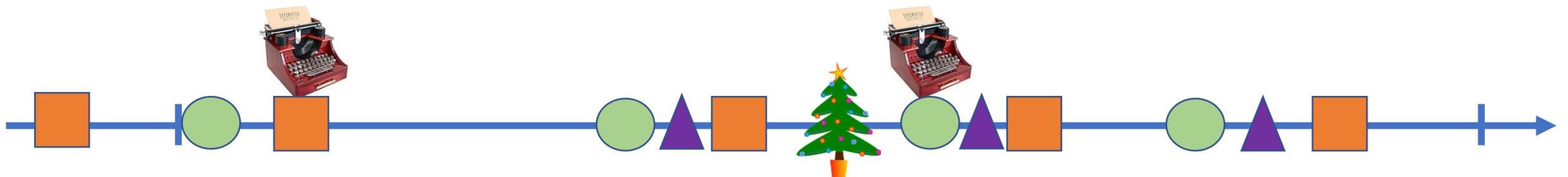
# 5. Modeller, kode og undervisning

*Memoer fra WS1 september 18:*

Kursist kritiserer en oplægsholder for at vise en kompliceret model:  
”Den der model er jo kompliceret. Eleverne kan ikke arbejde med koden. Gør du så ikke det, vi ikke må?”

*Memoer fra coachingmøder februar 19:*

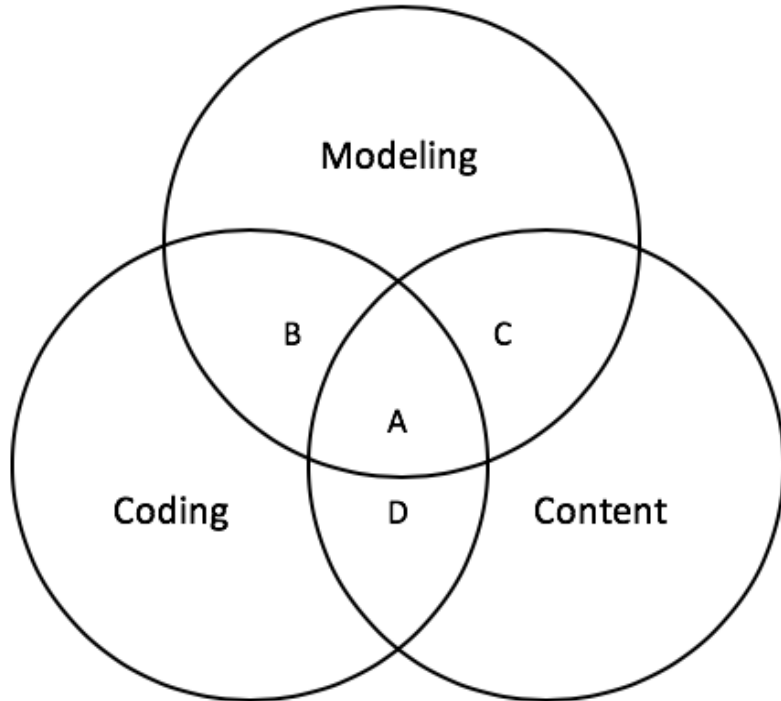
Kursist viser forløb, han/hun har lavet, der leder gennem hele use-modify-create. (Nu ikke mere diskussion om, hvorvidt fuld use-modify-create er realistisk)



# CMC

Introduceret på workshop i september 18

*Kilderne viser, at kursisterne tidligt får forståelse for CMC og anvender den i deres arbejde.*

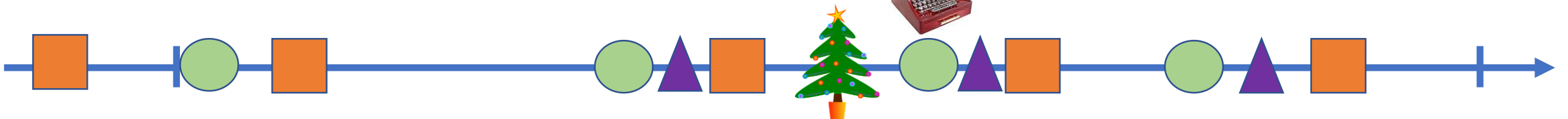


# CMC

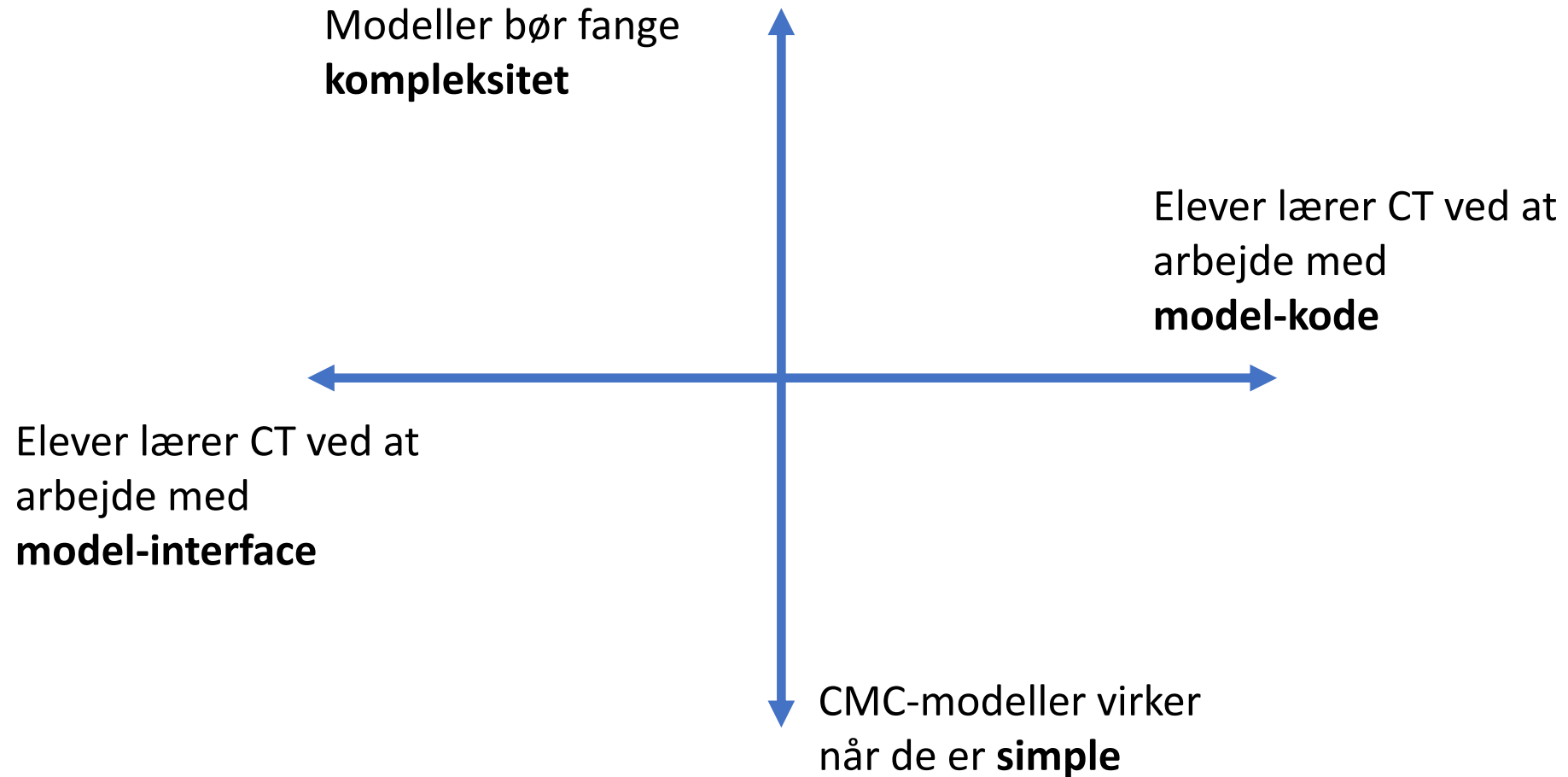
*Memoer fra coachingmøder januar 19:*

CMC-tilgangen har været central i kursets indhold:

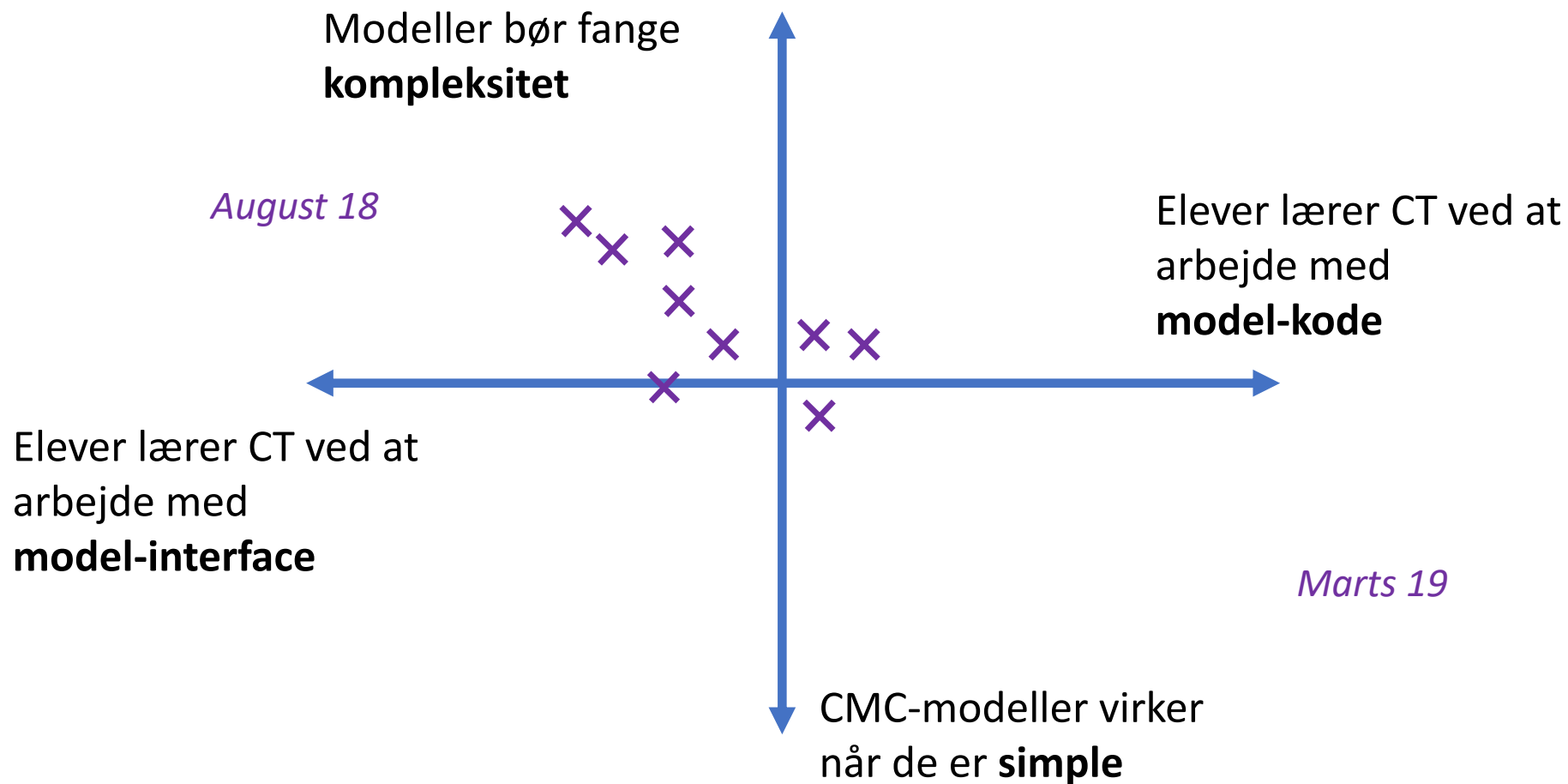
- "Udmærket at bruge [CMC-tilgangen] som udgangspunkt. Det gør at man får fokus på hhv. C, M og C. Jeg tænker, at du [sidemanden] er kommet rigtig godt i gang, men hvor der måske mangler noget content."
- "Når man skal have content med, skal man være skarp på sin navngivning, når man koder. Man skal navngive sine variable relevant. Det faciliterer elevernes forståelse."
- En kursist spørger en anden kursist, om han har overvejet i forhold til CMC.
- En kursist peger på CMC og snakker om, hvad der er dækket af, "Senere bevæger de sig over i kodedelen" og peger på CMC. Taler om SIR (fagligt indhold).



# Foreløbigt billede: Didaktiske og holdningsmæssige ændringer i forløbet



# Foreløbigt billede: Didaktiske og holdningsmæssige ændringer i forløbet





# Færdiggørelse af evalueringen

Empiri der skal behandles:

- On-line spørgeskema / survey – baseline & endline
- Andet fokusgruppeinterview /Kursisternes lektier
- De færdige uv-forløb / prototypeforløb (inkl posters)
- Interview med Adam. Interview med Line
- Interne papirer, herunder projektbeskrivelser, ppt'er, mødereferater.

Indhold i rapporten:

# Indhold i rapporten (udkast)

1. Formål med og baggrund for forløbet
2. Forløbets elementer og design
3. Grundlag for evalueringen – empiri / metoder
4. Præsentation af empiri:
  1. Memoer og refleksioner
  2. Lektier og undervisningsforløb
  3. Interne papirer
5. Samlet fortolkning
6. Fremadrettede anbefalinger

Færdig medio august

# Forslag og kommentarer

- Send en mail til Keld, [ivhkn@cs.au.dk](mailto:ivhkn@cs.au.dk), eller Jesper, [jebu@cs.au.dk](mailto:jebu@cs.au.dk).