

Computational Thinking

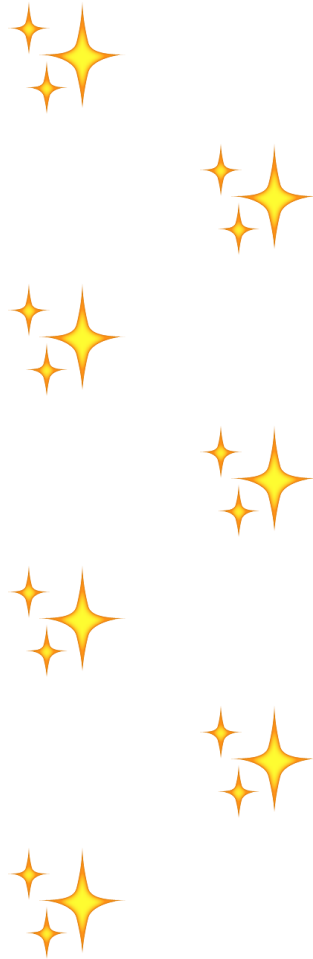
Afprøvning i gymnasier
i fagene bioteknologi og biologi

Line Have Musaeus



Elevevalueringer:

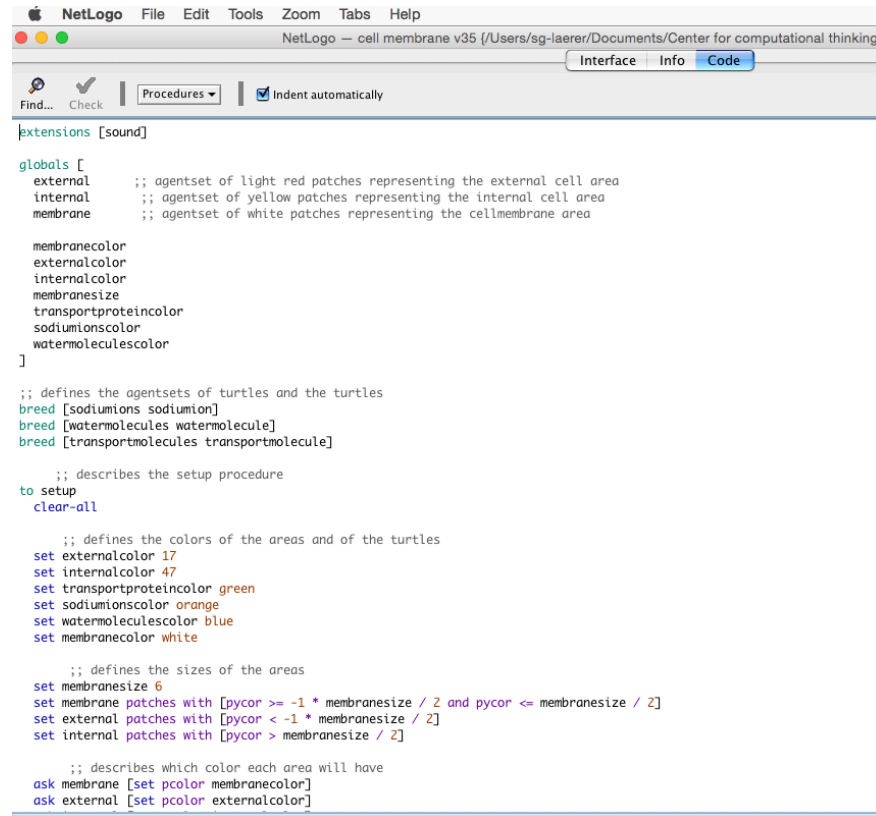
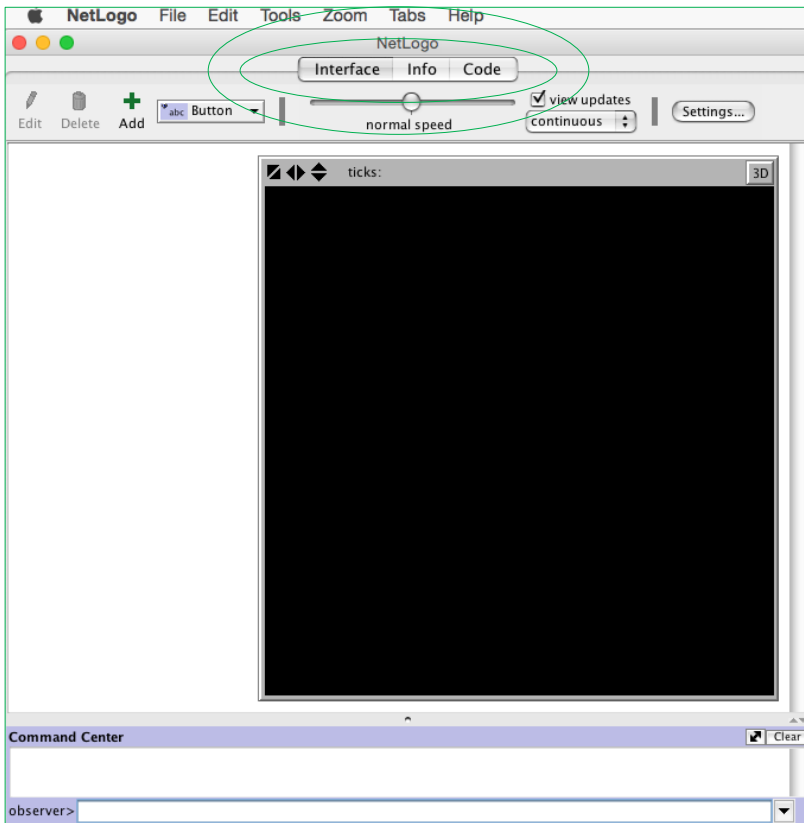
”Det var sjovt fordi vi selv havde indflydelse på hvordan tingene foregik, samt at vi skulle løse et mere teknisk problem – og et faktisk problem.”



”Når programmet kan simulere virkeligheden så godt, og så meget hurtigere og lettere, kan det derfor, til en vis grad, bruges til at erstatte visse forsøg, som så kan testes lettere.”

Problem, løsning, simulering, testning, generalisering

Vi bruger programmet **NetLogo** (gratis på nettet)

A screenshot of the NetLogo code editor window. The title bar reads "NetLogo" and the subtitle is "NetLogo - cell membrane v35 {/Users/sg-laerer/Documents/Center for computational thinking/". The menu bar includes "File", "Edit", "Tools", "Zoom", "Tabs", and "Help". Below the menu bar are three tabs: "Interface", "Info", and "Code". The "Code" tab is active. The main workspace contains a script of NetLogo code. The code defines global variables for colors and sizes, sets up the environment, and defines the colors and sizes of the areas and turtles. The code is as follows:

```
extensions [sound]

globals [
  external ;; agentset of light red patches representing the external cell area
  internal ;; agentset of yellow patches representing the internal cell area
  membrane ;; agentset of white patches representing the cellmembrane area

  membranecolor
  externalcolor
  internalcolor
  membranecolor
  membranecolor
  transportproteincolor
  sodiumionscolor
  watermoleculescolor
]

;; defines the agentsets of turtles and the turtles
breed [sodiumions sodiumion]
breed [watermolecules watermolecule]
breed [transportmolecules transportmolecule]

;; describes the setup procedure
to setup
  clear-all

  ;; defines the colors of the areas and of the turtles
  set externalcolor 17
  set internalcolor 47
  set transportproteincolor green
  set sodiumionscolor orange
  set watermoleculescolor blue
  set membranecolor white

  ;; defines the sizes of the areas
  set membranecolor 6
  set membrane patches with [pcolor >= -1 * membranecolor / 2 and pcolor <= membranecolor / 2]
  set external patches with [pcolor < -1 * membranecolor / 2]
  set internal patches with [pcolor > membranecolor / 2]

  ;; describes which color each area will have
  ask membrane [set pcolor membranecolor]
  ask external [set pcolor externalcolor]
```

Wilensky, U. (1999). NetLogo.
<http://ccl.northwestern.edu/netlogo/>.

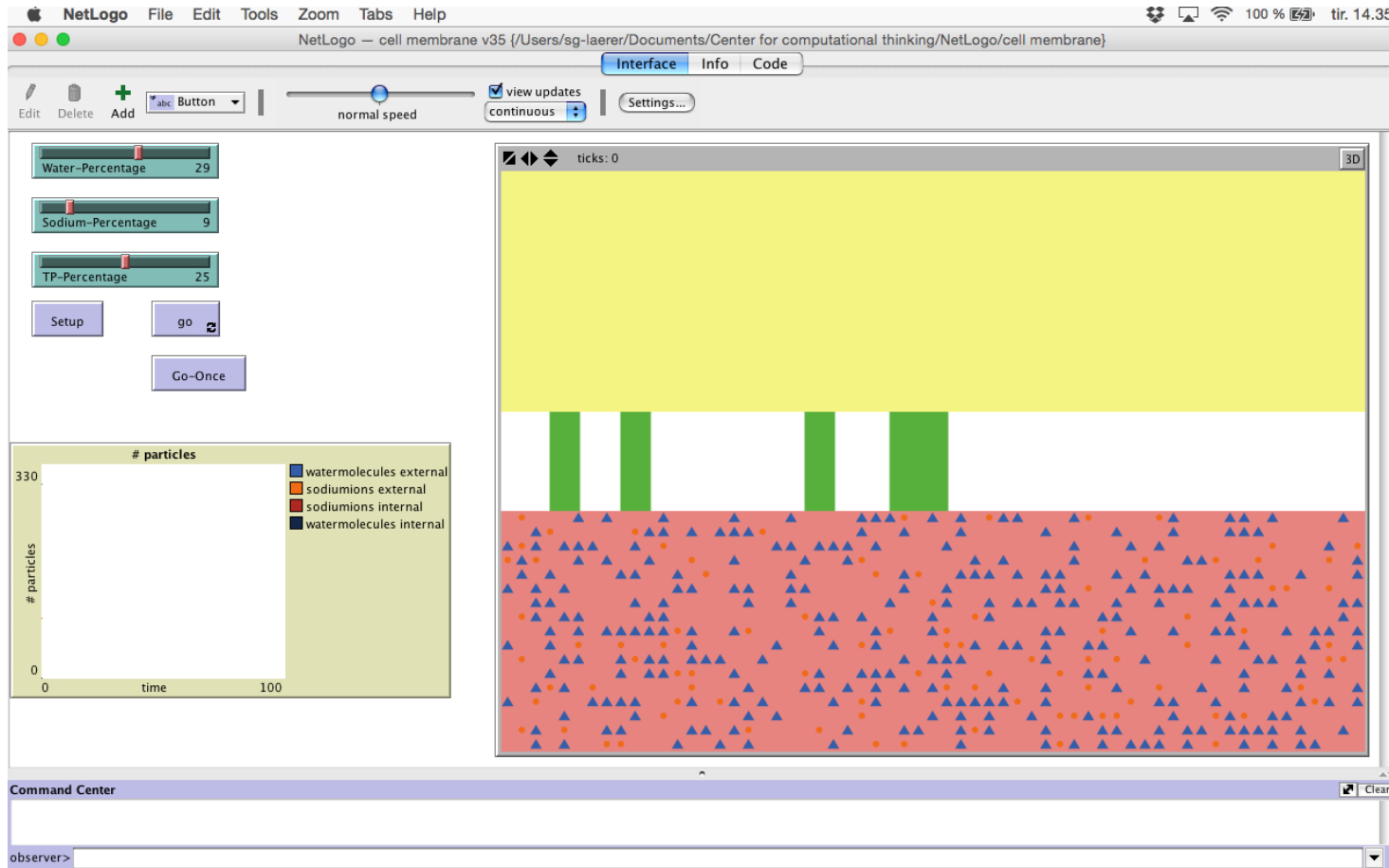


Simulering

(Eksempel: Cellemembran i nervecelle)

Didaktiske principper:

- Fri leg
- Pararbejde
- Use-modify-create
 - Brug simuleringen
 - Identificér forbedringer
 - Ændre koden bag simuleringen



Elevudsagn undervejs:

"Se, se, se.
How cool is this?!"
"Hvordan gjorde du det?"
"Det ved jeg ikke –
jeg trykkede bare
på noget" (begejstring)

"Det irriterer mig,
jeg kan ikke ændre på
den her" (frustration)

Repræsentation

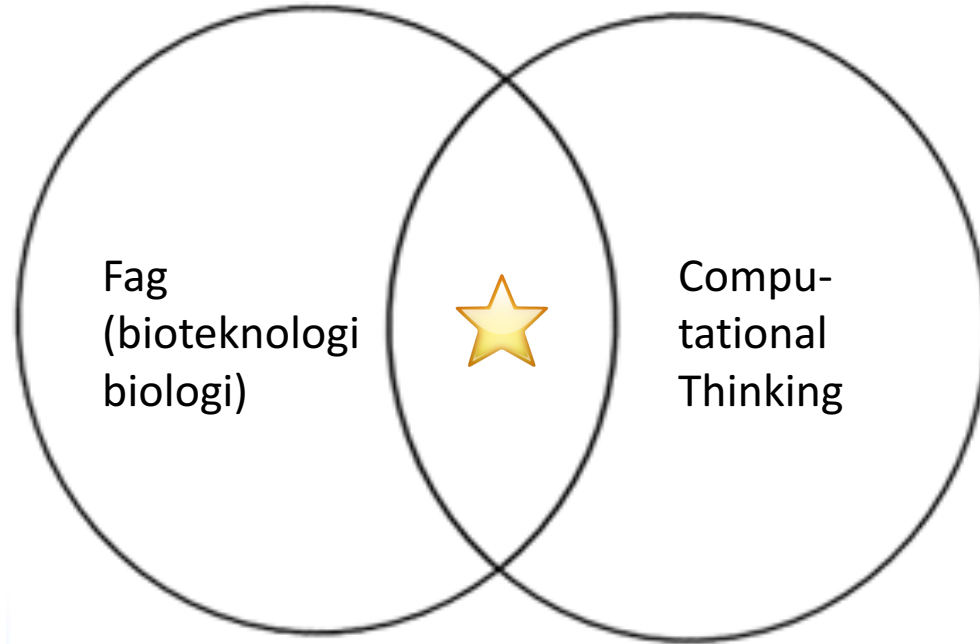
Rækkefølge

"Jeg tror jeg trykkede
setup igen og
så *add string*" (forklaring)

Mønstergenkendelse

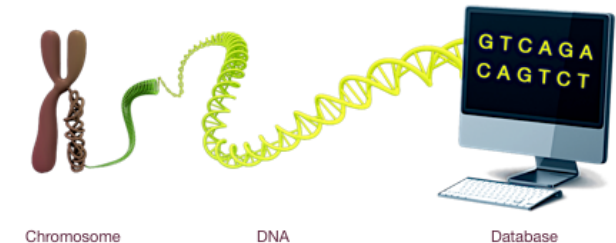
"Så skal du bare sætte
den til nul, så er der
ingen chancer for
mutation" (fortolkning)

Synergi-effekt



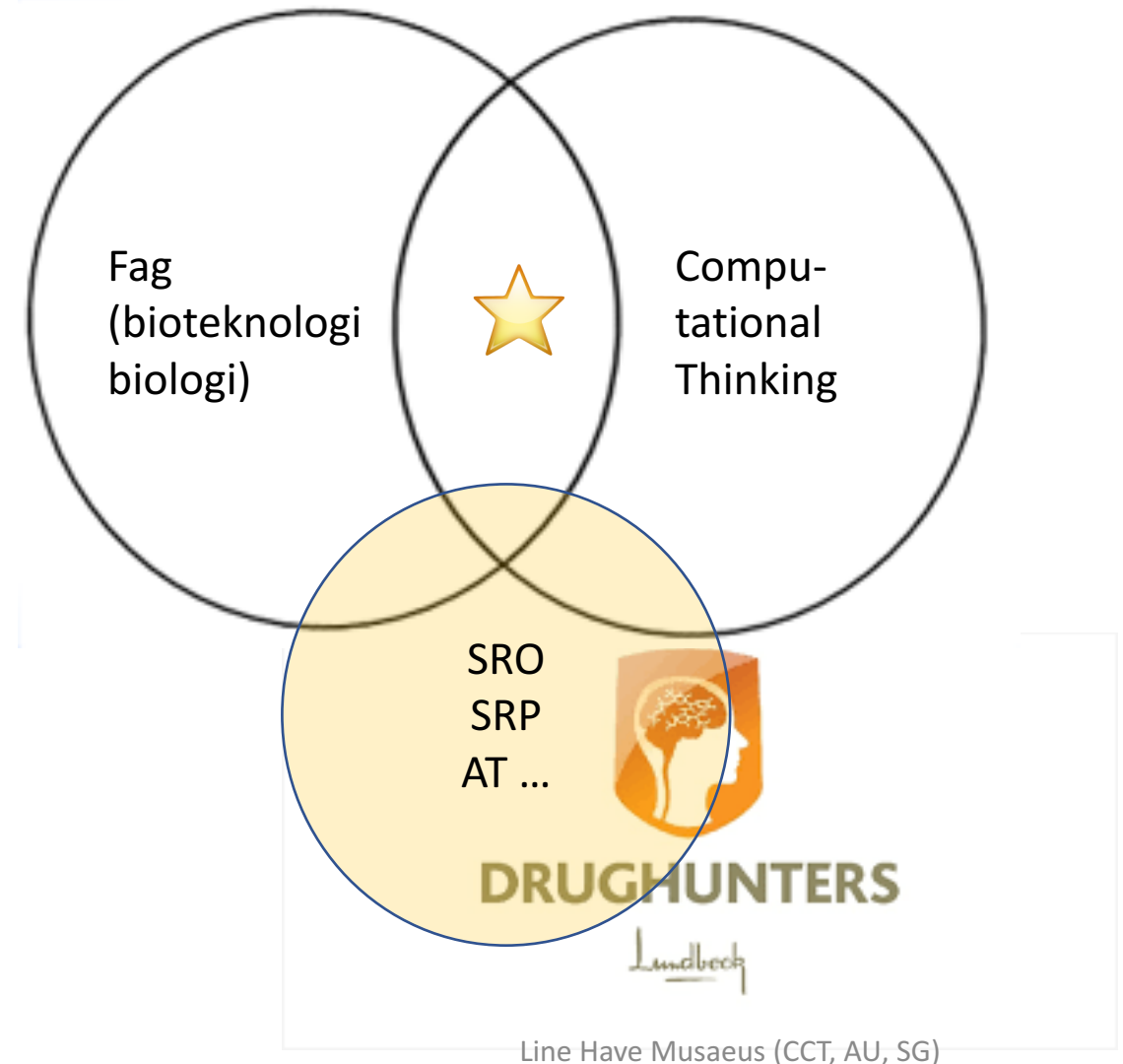
”Jeg kan jo sagtens lave fem farver i simuleringen, men det ville jo ikke give mening i forhold til DNA’et”
(Elevcitat)

”Computeren er uendelig dum så vi skal være uendelig kloge for at få den til at forstå, hvordan vi ønsker den skal opføre sig... computeren skal have en meget præcis instruktionsserie. Det hjælper os til at forstå processen fordi vi bliver nød til at dele den op i små bider.” (Elevcitat)



Computational Thinking – ikke bare i fagene...

”Modellering kan bruges fx i SRO og SRP, ... med en levende illustration vil det gøre det lettere at forholde sig til.” *(Elevcitater)*



Spørgsmål...