

Computational Thinking i Matematik og Naturfag

- i samarbejde med Center for Computational Thinking & Design, Aarhus Universitet

Baggrund

Computational Thinking (ofte forkortet CT) kan i sin korteste form beskrives som *"De tankeprocesser, der foregår, når en problemstilling formuleres og de tilhørende løsninger udtrykkes på en sådan måde, at en computer – menneskelig eller en maskine – effektivt kan udføre dem."* Arbejdet med Computational Thinking kan derfor involvere en eller anden grad af programmering, men skal ses som et bredere sæt af færdigheder, som også har alment dannende værdi i sig selv.

Der er i disse år et stigende fokus på CT i uddannelsessystemet, hvilket blandt andet giver sig udtryk i det nye fag Teknologiforståelse, der nu kører som forsøg i grundskolen. Det må forventes at faget bliver indført permanent.

Professor Michael Caspersen, direktør for It-Vest, skriver i den nye 3. udgave af bogen *Gymnasie-pædagogik* blandt andet: *"Informatik og Computational Thinking er internationalt set hurtigt i færd med at blive en del af almindelsen i skolen på alle klassetrin; mange mener, at det er (eller snart bliver) en lige så væsentlig grundlæggende kompetence som læsning, skrivning og matematik."*

I de forskningsfag, som matematik og naturfagene spejler sig i, bliver computationelle metoder i stigende grad brugt til at nå frem til nye erkendelser. Derfor er hovedsigtet med dette CT-udviklingsprojekt at kvalificere lærere i at udarbejde elevaktiviteter, hvor CT understøtter den "fagfaglige" læring. Det sker med udgangspunkt i elevernes modelleringskompetence.

Typisk kan det være svært at få elever til at reflektere over en faglig model og dennes muligheder og begrænsninger – og endnu sværere at få dem til at forbedre på den. Omdrejningspunktet for elevaktiviteterne i CT-udviklingsprojektet er nogle simple modeller skrevet i programmeringsmiljøet NetLogo. I arbejdet med disse modeller tvinges eleverne til at reflektere over eventuelle uoverensstemmelser mellem modellen og deres forestilling om fænomenet. Det er i arbejdet med at tilrette disse modeller, at eleverne træner Computational Thinking samtidig med at de øger de faglige kompetencer.

Citater fra lærere, der deltog i et tilsvarende forløb i 2018/19

"Det var helt tydeligt at NetLogo-simuleringen hjalp eleverne med forståelsen af det faglige."

"Elevernes diskussioner af simuleringens og modellens muligheder og begrænsninger brugtes til at arbejde mod NV's faglige mål om modellering."

"Udbyttet [hos eleverne] i forhold til at få en forståelse af de dynamiske processer, der ligger til grund for kemiske processer, er højt."

"Det våde laboratorie og computersimuleringen i samspil bidrager til at øge elevernes fagfaglige udbytte af øvelsen."

"Afprøvningen af simuleringen supplerede litteratur og eksperimenter. Og den legende del af afprøvningen virkede motiverende."

"Jeg kunne arbejde med et [fagligt] komplekst fænomen, som ellers ville krævede koblede differentialligninger. Jeg kunne IKKE have lært dem det samme med en lærerbog og PHET-simuleringer."

Indhold og opbygning

Projektet, der forløber over hele skoleåret 2021/22, er struktureret omkring fire workshops, hvor de deltagende lærere får præsenteret nye værktøjer og teori, og to lokale coaching-møder, som har til formål at understøtte implementeringen i kursisternes daglige praksis. Derudover vil der være forberedelse til hver workshop for at sikre det bedst mulige udbytte. En grov skitse for projektet er følgende:

September 2021	Workshop 1: Introduktion til NetLogo
September-oktober 2021	Coaching-møde 1: Hjælp til at udfærdige den første model i NetLogo
November 2021	Workshop 2: Didaktiske overvejelser, når undervisningsaktiviteter bygges op omkring den udarbejdede NetLogo-model
December 2021 – januar 2022	Afprøvning af forløb i egen klasse
Januar-februar 2022	Coaching-møde 2: Sparring vedrørende afholdelse af de planlagte undervisningsaktiviteter
Februar 2022	Workshop 3: Dyberegående CT-didaktiske overvejelser på baggrund af praktiske erfaring
Februar-marts 2022	Afprøvning af forløb i egen klasse
April 2022	Workshop 4: Afslutningsseminar, hvor de udarbejdede aktiviteter præsenteres og deles

Efter at have deltaget i udviklingsprojektet forventes deltagerne at kunne udarbejde, anvende og præsentere computermødelles/simuleringsprogrammer i NetLogo og tilhørende undervisningsaktiviteter, som træner eleverne i modellering og CT.

I løbet af kurset vil hver kursist – under vejledning og med adgang til support – udarbejde og afprøve to konkrete undervisningsforløb. Desuden vil kursisten have adgang til ca. 50 allerede eksisterende og afprøvede undervisningsforløb.

Det er et mål med kurset, at deltagerne efterfølgende forventes at kunne vejlede og/eller sparre med andre lærere på skolen om undervisning i CT.

Udviklingsprojektet er støttet af VILLUM FONDEN og afholdes af Center for Computational Thinking & Design (CCTD), Aarhus Universitet. Projektet udspringer af pilotprojektet *CT i gymnasiefag*, som blev udført af CCTD i samarbejde med ni gymnasier i Region Midt i 2017. CT-projektet har kørt forløb i skoleårene 2018/2020 og 2019/2020 med i alt 70 gymnasielærere som deltagere.

Hvem kan deltage

Alle lærere i matematik og naturfagene i stx/hf og htx kan deltage i CT- projektet. Det anbefales, at der fra den enkelte skole er mindst to deltagere, der kan være fælles om at udarbejde undervisningsforløb, som begge kan anvende. *Som noget nyt kan også lærere i samfundsfag tilmeldes, dog skal der fra samfundsfagslærerens skole også tilmeldes en lærer fra matematik eller et naturvidenskabeligt fag.*

Forventninger til deltagerne og skolerne

Deltagerne forpligter sig til at deltage i workshops og lokale coaching-møder. Alle deltagere skal hvert semester udvikle mindst ét CT-baseret undervisningsforløb, som i første omgang diskuteres med kolleger og afprøves i egen undervisning og siden stilles til rådighed for de andre deltagere i projektet. Til slut offentliggøres forløbet på hjemmesider hos hhv. DASG og CCTD til fri afbenyttelse for landets lærere.

Det forventes at kursisterne i begrænset omfang deltager i indsamling af data i forbindelse med følgeforskning.

Skolerne betaler kursusafgift og transportudgifter for lærerne. Kursusafgiften forventes at blive 12.000 kr. pr. deltager, der kommer fra en skole, som er medlem af DASG, og 13.000 kr. pr. deltager fra andre skoler.

Det forventes, at kursusdeltagelse vil give en belastning på ca. 50 timer ud over den tid, som læreren i forvejen er tildelt til undervisning og forberedelse på sine hold. Deltagelse i projektet indregnes i lærerens arbejde efter lokal aftale.

Tilmelding

Tilmelding til udviklingsprojektet "Computational Thinking i matematik og naturfag" sker på www.dasg.dk og skal ske *senest 15. februar 2021*. Tilmeldingen er bindende for skolen.

Yderligere information om projektet kan fås hos Jonas Ørbæk Hansen, CCTD (jha@cc.au.dk) eller Eigil Dixen (eigildixen@gmail.com).

Jonas Ø. Hansen, CCTD

Kai Thor Hansen, DASG

Eigil Dixen, DASG