

Lektie til Workshop 2

Senest den 3. december 2018 bedes du udfylde dette dokument og sende det til Adam Etches (etches@cs.au.dk).

Baggrundsinformation

Udfyld venligst nedenstående tabel med baggrundsinformation. Bare helt kort.

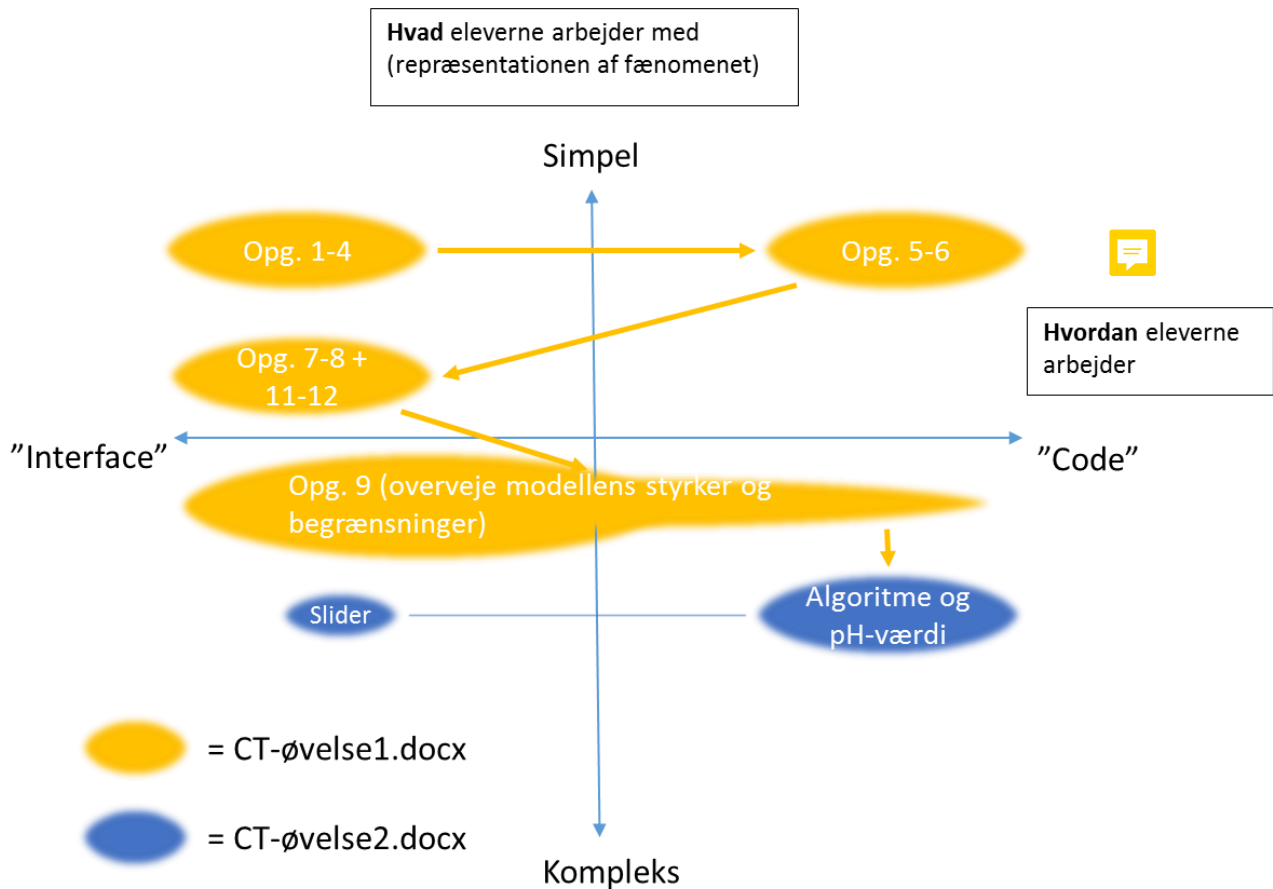
Dit navn	Jonas Ørbæk Hansen
Dit gymnasium	Silkeborg Gymnasium
Det hold du har afprøvet CT-forløbet på (inklusive antal elever og eventuel studieretning)	Afprøvet på to NV-hold med hver 28 elever (blandede studieretninger).
Det faglige emne	Enzymer: Mekanisme og aktivitet under forskellige forhold.
En kort beskrivelse af den kontekst forløbet indgår i. Står forløbet helt selv, eller indgår den i et større forløb? Hvad er der i givet fald gået forud, og hvad skal der ske fremadrettet?	<p>Overskriften for NV-forløbet var "Livets værksted". De tre fag var biologi, kemi og informatik (qua CT-aktiviteterne). Den første del handlede om celler og den anden del, som er den relevante her, om enzymer. Som afslutning på første del og overgang til anden del blev lavet en øvelse "Er gær levende?", hvor eleverne viser, at der kun sker respiration/gæring, hvis der er både gær og sukker tilstede i et glas (ballonforsøg med tre glas: Sukker alene, gær alene og sukker og gær sammen).</p> <p>Indholdet CT-aktiviteterne i overskrifter:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Labøvelse: Gærforsøg (øvelsesvejledning vedlagt)2. Teori om enzymer + opgaver (vedlagt)3. Simuleringsøvelse: Enzymers aktivitet under forskellige forhold (CT-aktiviteter, arbejdsark vedlagt) <p>Herefter fulgte en feltundersøgelse "Respiration i forskellige jordtyper (kvantitativ bestemmelse af CO₂-indhold vha. CO₂-sensor)". Her undersøges betydningen af pH-værdi og substratmængde for aktiviteten (men i felten, så ikke god variabelkontrol).</p> <p>Laboratorieøvelsen og feltøvelsen hænger godt sammen med CT-aktiviteterne om enzymaktivitet.</p>
CT-forløbets længde (antal lektioner og lektionernes længde)	CT-aktiviteterne (punkt 3 ovenfor) blev gennemført i 2 lektioner af 75 min samt en kort opsamlingssekvens i 3. lektion.

Materialer

<p>Beskriv kort hvilke materialer der er anvendt (NetLogo-filer, arbejdsark, noter, læselektier i lærebøger, eksterne links, lærervideoguides, osv.) og send de relevante filer til Adam i samme mail som dette dokument.</p>	<p>Vedlagte materialer:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Enzymer (teori):<ol style="list-style-type: none">a. Enzymer_teor_i (NV-kompendium side 19-22).docxb. Enzymer_opgave.docxc. 2 Internetgenveje2. Labøvelse:<ol style="list-style-type: none">a. Labøvelse.docx3. CT-aktiviteter:<ol style="list-style-type: none">a. Øvelse6-Enzymer_v3.nlogo NetLogofilen som eleverne fik udleveretb. CT-øvelse1.docx Det første arbejdsark, som eleverne arbejdede med. Alle nåede ekstraopgaverne.c. Algoritme.pdf Lektie.d. Computersimuleringen.pdf Lektie. Vigtig pointe: Resultatet af en simulering afhænger af input (som eleverne erfarede i arbejdet med "CT-øvelse1.docx"), MEN det afhænger OGSÅ af de anvendte modeller i simuleringen.e. CT-øvelse2.docx Mere omfattende og komplicerede ændringer i simuleringen (vha. rutediagrammer). I disse aktiviteter anvendes de tre filer nedenfor (udskrevet).f. Modellen I - Modellen i ord.docxg. Modellen II - Rutediagrammer (A3).pptxh. Modellen III - Computerkode (A3).pptx

Vurdering af elevernes CT-bane

Til Workshop 1 blev I introduceret for følgende model til at beskrive elevernes CT-arbejde:



Placer en "sky" i det område af koordinatsystemet hvor eleverne startede med at arbejde, og en sky i det område hvor de sluttede.

<p>Giv en kort beskrivelse af elevernes vej fra start til slut (skulle eleverne eksempelvis først ind og programmere en smule før modellen blev mere kompleks?)</p>	<p>Skrevet i figuren ovenfor med henvisninger til arbejdsdokumenter. Ændringerne i koden er forholdsvis små og ikke alt for komplekse. Jeg kan ikke gradbøje Interface-Code dimensionen. Enten er man det ene sted eller det andet. Alle aktiviteter var meget stilladserede.</p>
---	---

Lærerrollen

<p>Hvordan følte det at inddrage CT i din undervisning? Skriv en kort beskrivelse af hvordan du oplevede undervisningssituationen, og hvordan du synes det påvirkede din lærerrolle.</p>	<p>Det fungerede rigtig godt - især på det ene af de to NV-hold. Det var sjovt - både for mig og eleverne - og eleverne oplevede det generelt som en spændende og afvekslende aktivitet.</p> <p>Det var helt tydeligt at NetLogo-simuleringen hjalp eleverne med forståelsen af det faglige. De kunne forklare detaljeret og ud fra de enkelte molekylers opførsel, ikke</p>
--	--

blot *hvordan*, men også *hvorfor* enzymaktiviteten afhænger af temperatur og substratkoncentration, som den gør. Det vil sige, at de kunne forklare de *makroskopiske* fænomener/modeller ud fra en *mikroskopisk* forståelse af de enkelte molekylers opførsel. Det affødte også nogle gode diskussioner om simuleringens begrænsninger. Fx at temperaturafhængigheden i simuleringen er forsimplet i forhold til virkeligheden, samt at strukturen af det aktive center ikke ændrer sig i simuleringen, som det gør i virkeligheden - enzymet holdet bare op med at virke.

Jeg synes, der var en virkelig god sammenhæng mellem CT-aktiviteterne og de andre aktiviteter i forløbet (teori, opgaver, labforsøg og feltundersøgelser). Graferne fra simuleringen kunne sammenlignes med graferne fra teorien, labøvelsen og feltundersøgelserne. Eleverne fik en mikroskopisk model for den temperaturafhængighed, som de havde set i labøvelsen.

I starten fik vi også snakket om simuleringers rolle i naturvidenskab og andre dele af samfundet (fx for klima og økonomi) og diskuteret, hvorfor det er vigtigt at kende de modeller, der ligger til grund for en simulering. Det synes jeg er en meget vigtig og almindelig viden at have. Eleverne fik set et eksempel på en naturvidenskabelig model, der efterligner virkeligheden, og fik en forståelse af, at den har nogle styrker og nogle svagheder. At den ikke er eksakt, men er en forsimplet udgave - som alligevel kan bruges til at sige noget om enzyms virkemåde og aktivitet - til trods for dens mangler.

Det er skægt, hvordan det altid skaber stor begejstring for eleverne bare at ændre farverne. Nogle elever spurgte om man ikke kunne få simuleringen til selv at stoppe efter 1000 ticks (fordi det var træls og svært at stoppe den manuelt). Jeg svarede, at selvfølgelig kan man det - og så "hackede" vi programmet 😊 De fik stiftet bekendtskab med computerkode og med at programmere, og jeg tror, at en del af dem følte, at de bidrog med noget relevant til simuleringen, og at den var bedre efter, at de havde haft fingrene i den. Og jeg fik lidt kredit, fordi de synes, at det var megasejt, at jeg kunne lave et sådan program.

	<p>Det faglige udbytte kunne også ses af, at nogle grupper begyndte at analysere og diskutere hvorfor antallet af dannede produkter inden for en given tid ikke fordobles, når antallet af enzymer eller substrater fordobles. Det er på et ret højt niveau for et NV-hold. De opdagede også, at det ikke gav samme resultat fra kørsel til kørsel, og det gav anledning til en diskussion om måleusikkerheder og sammenligning med lab.</p>
--	--