

## Brug af Problem Based Learning på kurser med mange deltagere med forskellige forudsætninger

Iben Sørensen

Biologisk Institut, SCIENCE, Københavns Universitet

### Indledning

Formålet med mit tiltag i undervisningen, og grundlaget for min opgave i KNUD, var at indføre mere Problem Based Learning (PBL) i en række eksaminatorie-timer. Undervisningen i disse eksaminatorie-timer har typisk fokuseret på pensum som beskrevet i lærebogen, selvom der egentlig er plads til at ændre denne form, hvis der er enighed omkring det blandt underviserne. Måden, jeg valgte at implementere PBL på var, at gennemføre to undervisningsgange på den etablerede måde, og derefter gennemføre to undervisningsgange, hvor der også var fokus på en artikel jeg havde fremsendt per mail til de studerende. Efterfølgende evaluerede jeg undervisningen ved hjælp af et evalueringsskema jeg uddelte, der indeholdt 4 spørgsmål der alle var formuleret som åbne spørgsmål. Jeg gav de studerende mulighed for at bruge tid på at udfylde det i løbet af den sidste undervisningsgang (Appendix A).

En udfordring i dette års kursusplanlægning har været, at der det foregående år var 26 tilmeldte på kurset og i år ca. 100, hvilket gjorde, at vi var nødsaget til at lave nogle ændringer meget tæt på kursusstart. Med hensyn til forelæsningserne, er der nu tre undervisere, der “deler” dem mellem sig. Jeg har afholdt 4 forelæsninger, dækkende over noget af “plante-delen” af målbeskrivelsen og det mere basale cellebiologi blev dækket i andre forelæsninger. Der var to undervisere (forelæseren samt en ph.d. studerende) til eksaminatorierne, dvs. 50 studerende på hvert hold, hvor der sidste år var et samlet hold med to undervisere og 26 studerende. I og med at to ud af tre forelæsere var nye, var der ikke meget viden om, hvilke emner de stu-

derende finder svære, og hvor der måske skulle lægges ekstra fokus. Dette gjaldt specielt for mig personligt, da jeg ikke tidligere har været ansvarlig for en forelæsningsrække.

## Grundlag for valg af undervisningsmetode

Fordi holdene i år var forholdsvis store og kurset er ment som en introduktion til biologi og en måde at få alle studerende op på det samme niveau, er det en udfordring at designe et undervisningsforløb, hvor alle føler de får et optimalt udbytte. Nogle har haft meget af stoffet i gymnasiet og andre er slet ikke bekendt med de biologiske begreber. Da det er et obligatorisk kursus, kan en del af deltagerne være eksternt motiverede, og der kan derfor som udgangspunkt være stor forskel i motivationen.

Mit formål var at få stærkere studerende til at føle, at de fik noget ud af at komme til eksaminatorie-timerne og samtidig få de studerende, der ikke havde haft stoffet før til ikke at føle sig bagud fra start. En måde at gøre dette på, ville være at inddele de studerende i grupper efter niveau, men det er svært at opnå en fornemmelse af deres niveau, når emnerne er så forskellige. Det er muligt at have biologi på højniveau i gymnasiet og stadig ikke have berørt alle de emner vi berører i kurset. Jeg kunne muligvis have bedt dem om at svare på en "pre-assignment" før hver undervisningsgang, men det virkede ikke som den mest hensigtsmæssige metode i dette tilfælde.

Jeg valgte i stedet at bruge en anden metode, der ligeledes tilgodeser indlæring hos studerende på forskellige niveauer, nemlig PBL. Her vil det, hvis undervisningsmaterialet er rigtig udarbejdet, i gruppearbejder være lettere at tilgodese studerende på forskellige niveauer, idet stærkere studerende kan være med til at hjælpe de svagere studerende, der omvendt kan få gavn af denne hjælp/indsigt. Desuden kan man udarbejde spørgsmål og undervisningsmateriale, der tilgodeser mere end et niveau af indlæring. Der er fem mål med PBL, som er beskrevet i Biggs and Tang (2007, pp. 151-8):

1. Structuring knowledge for use in working contexts
2. Developing effective reasoning processes
3. Developing self-directed learning skills
4. Increased motivation for learning
5. Developing group skills, working with colleagues

I forhold til min undervisning syntes jeg, det gav god mening at indføre PBL, da kursets formål bla. er beskrevet som at de studerende efterfølgende

skal kunne: “...arbejde med biokemiske og biologiske problemstillinger under biokemistudiet”, ... “opnå et biologisk og biokemisk begrebsapparat på et niveau så studenten kan forstå og redegøre for centrale emner indenfor ernæring, cellulær respiration, fotosyntese, kredsløb, gastransport, osmoregulering, mitose, meiose, cellulær kommunikation, celle cyklus, reproduktion og immunologi” og “...vurdere og koordinere viden fra de forskellige emner gennemgået i kurset”. Samtidig er evalueringen en 3 timers skriftlig eksamen uden hjælpemidler, så det er vigtigt at de studerende får stoffet diskuteret og sat i perspektiv, da det ofte er en hjælp til at huske stoffet. En hage ved PBL i denne sammenhæng kunne være, at eftersom det er førsteårsstuderende, kunne der være meget fokus fra de studerendes side på “hvad der kan blive stillet spørgsmål i til eksamen”, og motivationen for at læse og diskutere udover lærebogsstof vil være mindre.

Jeg havde bevidst kun indført PBL i to emner, da jeg ønskede en sammenligning af spørgsmål, udarbejdet på den etablerede måde, og den PBL-baserede form for gennemgang af stoffet. Disse omhandlede fotosyntese (en artikel der fokuserede på brug af alger som en kilde til bio-brændsel) og bioteknologi (en artikel omhandlende brug af transgene planter til at afhjælpe vitaminmangel hos folk i udviklingslande), da netop disse emner godt kan være svære at forstå, hhv. synteseveje og genteknologi. Til gengæld er det også emner, der optager mange mennesker, og sætter tingene i perspektiv og giver de studerende eksempler på hvad man kan bruge den basale lærebogsviden til i “den virkelige verden” (punkt 1 i mål for PBL).

Med hensyn til mål 2 for PBL er dette punkt specielt vigtigt i forhold til mange biologiske processer. Det er ofte en stor fordel at være i stand til at sætte tingene i relation til andet stof eller eksempler fra hverdagen og stille spørgsmål til, hvorfor tingene hænger sammen som de gør. Igen var valget af emner ideelt, da der er både biologiske og samfundsmæssige emner at tage op. Fordi de emner der blev taget op er en del af en aktuel samfundsdebat, men samtidig ikke som sådan har nogen facit, var det muligt at inddrage artikler og designe spørgsmål, der fremmede den meta-kognitive og livslange læring hos de studerende, og få dem til at trække på viden de havde fra andre sammenhænge (mål 3 i PBL). Samtidig kunne de se, at der var en direkte kobling til de processer og teknikker, der er en del af biologien/biokemien (mål 1 i PBL). Mål 4 er for mig personligt måske det vigtigste, da motivationen for at lære vil afspejle sig direkte i den grad af læring, der opnås. En dybere læring kan opnås gennem diskussion og ved at de studerende stiller spørgsmål og finder svar iblandt sig selv, og dette resulterer ofte i, at de synes læringen er sjovere. Emnerne var igen

gode, fordi det er emner de fleste har en holdning til, og det er sjældent, der er to folk der er af samme mening. Fordi motivationen for at lære ofte hænger sammen med om man er succesfuld, var rammerne vigtige og for at sætte de bedste rammer, arbejdede de studerende i grupper, hvor de kunne diskutere/snakke sammen, og emnerne var valgt så også studerende der måske ikke havde en ligeså stor faglig viden, havde en ligeså stor potentiel baggrundsviden som andre.

Gennemgangen af spørgsmålene foregik ved, at hver gruppe valgte en talsmand der gik til tavlen. Dette kan også være en motivationsfaktor, da svarene skal gives overfor ens medstuderende og man må formode, at de fleste gerne vil gøre et godt indtryk i denne situation. Samtidig var der dog ikke nogen tvang til at være den der fremlagde, hvis man syntes det var en ubehagelig situation. Dette var med til at skabe en tryk undervisningssituation for de studerende. Grupperne blev inddelt fra gang til gang alt efter hvor man sad, så det ikke var de samme hver gang, hvilket gjorde at de studerende lærte at arbejde sammen med mange forskellige medstuderende (mål 5 i PBL).

## Udarbejdelse af undervisningsmateriale

Jeg havde, før jeg satte forløbet i gang, talt med forhenværende undervisere, der tidligere har forsøgt at inddrage videnskabelige artikler i undervisningen. De studerende havde givet udtryk for, at artiklerne var for vanskelige at forstå, og jeg valgte derfor at søge efter populærvidenskabelige artikler, tildels også fordi de ville være udenfor den foreslåede læseplan, hvilket er den de studerende hovedsageligt fokuserer på. Jeg fandt to artikler, "Bio-fuels - the new alchemy" og "Grains of Hope" i TIME Magazine, som jeg lagde ud på Absalon og sendte per email til de studerende. Den ene af artiklerne var meget lang, hvorfor jeg redigerede i teksten, så den kom ned i en rimelig længde. Jeg forsøgte så vidt muligt under udarbejdelsen af opgaverne, at tage højde for de punkter der er listet i Biggs and Tang (2007, pp. 154), for konstruktion af opgaver til PBL (se nedenfor). Opgaverne kan ses i appendix B.

1. it calls on different disciplines and integrates them in solving the problem
2. it raises options that promote discussion
3. it activates and incorporates previous knowledge

4. it requires new knowledge the students don't yet have
5. it stimulates participants to elaborate
6. it requires self-directed learning
7. and, of course, it meets the course ILOs

I selve undervisningssituationen fik de studerende omkring 45 minutter til denne del af opgaveløsningen. De var i grupper af ca. 5 studerende og der var plads til at de kunne sidde rundt omkring ved individuelle borde.

## Evaluering af kurset og den PBL-baserede undervisning

Som nævnt uddelte jeg et spørgeskema til de studerende efter den sidste eksaminatorie-time, som 38 studerende svarede på (appendix A). Det var generelt gode evalueringer, men jeg kunne også se at der var steder jeg kunne ændre min vægtning af stoffet til næste gang. En meget grov inddeling af svarene på spørgsmål 1-3 er givet i appendix A.

De to første undervisningsgange, hvor jeg ikke havde udleveret en artikel, omhandlede et emne som er nyt for mange af de studerende, og derfor er noget der kan være svært at huske (planters form og funktion). Som udgangspunkt havde jeg derfor forventet, at de fleste studerende ville være glade for meget "pensum-specifikke" spørgsmål. Et potentielt problem i dette kursus er den store bredde i baggrunden af de studerende og det gør sig måske specielt gældende ved emner, hvor det er en fordel at se tingene flere gange, og hvor det ikke omhandler en proces man kan tænke sig til. Jeg var meget positiv over de studerendes aktivitet, og der blev stillet spørgsmål til mig allerede fra den første forelæsning/eksaminatorie-time. Der var for få spørgsmål at arbejde med den første gang, og jeg lavede derfor ekstra spørgsmål til gangen efter. Jeg kan se på svarene i mine spørgeskemaer, at der var flere der syntes spørgsmålene lå for meget op af den foreslåede læseplan, og kommentarer som "*hvis man havde læst hjemme fra, behøvede man ikke at være der*" viser at nogen af de studerende ikke blev udfordret nok, selvom der blev lavet ekstra spørgsmål.

Størstedelen af de studerende var glade for de artikler, der blev uddelt ved de to næste undervisningsgange. Jeg havde som sagt valgt artikler, der ikke var på et for højt fagligt niveau baseret på tidligere erfaringer fra kurset. Artiklerne jeg havde valgt var taget fra TIME Magazine, som bringer populærvidenskabelige artikler. Det var desuden to emner, der er meget oppe i tiden; Biofuels og Bioteknologi. Jeg følte, at jeg skulle være meget styrende i diskussionen den første gang, selvom der faktisk var mange

der efterfølgende bød ind med svar og ideer. Derfor valgte jeg at ændre spørgsmålene lidt til gangen efter og stille nogle mere åbne spørgsmål, og det hjalp meget på de studerendes lyst til også at tage initiativ til at starte diskussioner. Overordnet set var det det, at artiklerne satte tingene i perspektiv, der var hvad de studerende fremhævede som positivt. Nogle af de positive kommentarer fra spørgeskemaernes spørgsmål 2, var:

- *“... var gode til at perspektivere det læste stof og give det mening hvorfor man skal lære diverse ting”*
- *“... det har givet et indblik i biologien/biokemien i den virkelige verden. Giver et realistisk indblik i, hvad biologien kan anvendes til i hverdagen”*
- *“... artiklen giver en forståelse for, hvordan forskningen bliver modtaget i samfundet”*
- *“... artiklerne er et udmærket initiativ, som har forbedret kvaliteten af eksaminatorium-timerne meget. Man får en “ekstra dimension” til stoffet, som gør det lettere at forstå signifikansen af det”*

Det virker altså, som om det ekstra perspektiv og referencen til hverdagen er det, der for de fleste er vigtigt. Samtidig betyder det også noget, at de kan se at det de læser kan bruges praktisk, som det også er beskrevet i målene for PBL. Besvarelserne fra de studerende tyder på, at materialet var korrekt udvalgt.

De studerende, der ikke syntes de havde fået noget ud af artiklerne, havde alle svaret at de havde vægtet lærebogsmaterialet højere, men flere af dem svarede ligeledes, at de godt kunne være med i diskussionen i grupperne og i klassen. Spørgsmålet er, om man kunne have fået disse studerende til at forberede sig, eller om jeg skulle have valgt nogen kortere tekster, de kunne læse i undervisnings-situationen. Min fornemmelse er, at der vil være nogen der ikke forbereder sig, hvis stoffet ligger udenfor en læseplan, så derfor vil jeg være tilbøjelig til at vælge en løsning der er kortere tekster, som kan forberedes i timerne.

Spørgsmål 4 i spørgeskemaet (appendix A) er stillet, fordi det kunne give noget konstruktiv feedback, som kunne bruges i fremtidige undervisningssammenhænge. Det officielle spørgeskema er lavet uden mulighed for de studerende til at komme med forslag, men eftersom det er første gang jeg var ansvarlig for en undervisningsrække, syntes jeg det var vigtigt. De tilbagemeldinger der kom, handlede meget om de spørgsmål der var til lærebogen. Der var mange, der synes de var for lette og som gerne ville have mere åbne spørgsmål, hvor de skulle tænke mere selv. Det virker altså som

om de studerende af sig selv beder om en PBL-baseret undervisning. Dette ville kræve en ændring af eksamensformen, men ville være muligt hvis underviserne var villige til at rette eksamensopgaver, hvor spørgsmålene var mere 'assay'-orienterede. Eksamen i kurset har traditionelt været en skriftlig eksamen med enten spørgsmål der krævede forholdsvis korte svar eller multiple choice. I år blev det besluttet at indføre multiple choice spørgsmål for hele eksamen for at gøre det mere ensrettet, men også for at åbne muligheden for at indføre flere midtvejs-evalueringer. Da kurset dette år havde ca. 100 studerende og kørte en blok, ville to midtvejs-evalueringer i assay-stil have været for omfattende, mens vi nu var i stand til at have to midtvejs-evalueringer. Jeg synes, det er et virkelig godt tegn, at de studerende selv beder om den PBL-baserede undervisning, og det viser at der er plads til ændringer i undervisningsformen. Det er måske mindre vigtigt at have de midtvejs-evalueringer, der er blevet givet denne gang i forhold til at sætte fokus på PBL.

## Peer supervision

Det var ikke muligt at få min peer-supervision til at omhandle min PBL-baserede undervisning, men jeg vil alligevel nævne den, da jeg mener det var en vigtig del af mit forløb. Jeg havde peer supervision til alle mine forelæsninger, og jeg var utrolig glad for den kritik jeg fik. Det var en meget konstruktiv proces. Første forelæsning havde jeg fremsendt undervisningsmaterialet til to medlemmer af min gruppe, der kommenterede på det nogle dage før forelæsningen, så jeg havde tid til at ændre ting og derefter fulgte de hver én af mine forelæsninger. Det var en rigtig god måde at gøre det på og det eneste problem var, at jeg havde meget lidt tid til at foretage ændringer fra en gang til den næste, da den lå den efterfølgende dag. Jeg fik en masse konstruktiv kritik og jeg er overbevist om, at det hjalp mig i forhold til mine næste forelæsninger, hvor det desværre var andre medlemmer af min gruppe, der var til stede. Jeg er derfor ikke i stand til at sige om jeg har ret i denne betragtning, da det ikke var de samme peer-supervisorer der var til stede. Jeg mener bestemt, at denne form for peer-supervision ville være til gavn for alle - også etablerede undervisere.

## Konklusion

Det har længe været et problem, at underviserne på dette kursus skifter meget. For at etablere en ny undervisningsform skal man være i stand til at modtage evalueringer og handle på dem i næste års undervisning. Jeg har for eksempel undervist i år, men skal ikke undervise til næste år, og de evalueringer jeg har fået kommer ganske vist mig selv og forhåbentlig andre studerende til gode, men der vil igen næste år være en der skal finde en måde at formidle det samme materiale på. Jeg ved ikke om det er muligt at etablere en mere fast underviserstab på kurset, men erfaringsoverførsel mellem undervisere fra år til år vil i alle tilfælde være gavnligt.

Jeg mener dog jeg kan konkludere, at PBL som undervisningsmetode kan implementeres i dette kursus, og det er min fornemmelse at mange af de studerende af sig selv efterspørger det. For at være mest effektivt skal det muligvis være en integreret del af undervisningen og muligvis eksamen, da der ellers vil være for stor forskel mellem de studerende der har forberedt sig og dem der ikke har. Det er dog en beslutning der skal tages af den kursus-ansvarlige, og der er mange forskellige faktorer såsom antal af undervisere og studerende, der spiller ind, hvis man helt skal ændre et kursus-forløb.



## A Appendix

Spørgsmål vedr. eksaminatorie-undervisning (38 besvarelser):

### 1) Hvordan har eksaminatorie-timerne hjulpet dig i forhold til at forstå stoffet?

30 mente, timerne havde hjulpet, mange fordi de fik lov til at arbejde i grupper  
 4 syntes, timerne var overflødige, hvis man havde læst hjemmefra (studerende, der kunne lide artiklerne)  
 1 syntes, spørgsmålene skulle have været sværere  
 3 mente, spørgsmålene lå for meget op ad den foreslåede læseplan

### 2) Hvordan har artiklerne, der er blevet uddelt været at læse og arbejde med, i forhold til de mere pensumrelaterede spørgsmål?

22 syntes, de var rigtig gode og at de fik noget ud af dem i forhold til stoffet og perspektivering  
 7 læste dem ikke  
 6 syntes, de lyste nok at læse, men var ligegyldige i forhold til foreslåede læseplan  
 2 syntes ikke, de var spændende  
 1 syntes, niveauet godt kunne have været højere

### 3) Hjalp det på forståelsen af stoffet at få eksempler fra hverdagen, både i forelæsningerne, men også i form af artiklerne?

34 kunne godt lide det og mente, det hjalp til at forstå stoffet bedre  
 4 mente, det var ligegyldigt

### 4) Hvis du var ansvarlig for eksaminatorium-timerne, hvilke ting ville du så ændre?

## **B Appendix**

Questions for the article "Biofuels: The New Alchemy"

This is a quote from the paper:

"Woods explained that he and his partners intend to produce a biofuel greener and cheaper than oil or corn-fed ethanol"

-What does 'greener' mean in this context?

-The paper mentions 'corn fed ethanol', cellulosic ethanol and algae based biofuels. From what are these different biofuels made?

-What are the relative advantages and disadvantages of the different types compared with the oil from fossil fuels we use today?

-Mention some of the biotech solutions that are presently being tried in order to increase biofuel production?

- What does the production of biofuels from algae have to do with photosynthesis?

Questions for the article "Grains of Hope"

-Explain why golden rice might be a good crop in poorer parts of the world

-Name some of the advantages of using GM crops

-Name some of the possible disadvantages of using GM crops

-Would you choose food that was marked non-GM over GM containing food? If not; why not? If yes; why yes?

All contributions to this volume can be found at:

[http://www.ind.ku.dk/publikationer/up\\_projekter/2009-2-1/](http://www.ind.ku.dk/publikationer/up_projekter/2009-2-1/)

The bibliography can be found at:

[http://www.ind.ku.dk/publikationer/up\\_projekter/kapitler/2009\\_vol2\\_nr1\\_bibliography.pdf/](http://www.ind.ku.dk/publikationer/up_projekter/kapitler/2009_vol2_nr1_bibliography.pdf/)