

DET NATUR- OG BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET  
KØBENHAVNS UNIVERSITET

Ministeriet for Børn og Undervisning  
Departementet Kontorfor Gymnasiale Uddannelser  
Frederiksholms Kanal 26  
1220 København K

## Afrapportering af projekt nr. 127796 ”Biobaserede løsninger til samfundet”

10. JULI 2012

SCIENCE KOMMUNIKATION

BÜLOWSVEJ 17  
1870 FREDERIKSBERG C

TLF 353 34042

DIR 353 32387

lyt@life.ku.dk

www.life.ku.dk

JOURNALNUMMER 941-14

CVR.NR. 29979812

REF: LYT

Projektansvarlig

Lykke Thostrup

Kommunikationsmedarbejder, SCIENCE Kommunikation

### **Biobaserede løsninger til samfundet**

Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet (SCIENCE , tidligere LIFE) på Københavns Universitet har i UVM's pulje "Udviklings- og pilotprojekter i de gymnasiale uddannelser, september 2010" udviklet forløbet "Biobaserede løsninger til samfundet" for to gymnasieklasser på bioteknologi-studieretningen.

De to klasser kom fra hhv. Frederiksberg Gymnasium (FG), 2.g og Lyngby Tekniske Gymnasium (LTG), 3.g.

### **Projektets formål**

Projektet viste i praksis, hvordan man arbejder med anvendt forskning i et af Europas førende universitetsmiljøer. De to klasser blev hhv. undervist af deres egne lærere på gymnasiet og af biotekstuderende i fire dage på SCIENCE. Formålet var at skabe et unikt ung-til-ung-samarbejde, hvor engagerede specialestuderende, inspirerede og agerede rollemodeller for gymnasieeleverne, der snart skal til at tage et vigtigt valg i forhold til deres fremtidige karrieremuligheder.

Det andet fokus i projektet var at undersøge, om der opstod en positiv effekt ud af den synergi, der kan opstå, i mødet mellem det alment dannende (stx) og det erhvervsrettede/anvendte (htx).

### **Projektdeltagere**

Kommunikationsmedarbejder Lykke Thostrup, SCIENCE, (projektansvarlig)  
Professor Søren Bak, Institut for Plante- og Miljøvidenskab, SCIENCE  
Biologi-bioteknologistuderende Amalie Kai Bentzen, SCIENCE  
Biologi-bioteknologistuderende Katrine Landerslev, SCIENCE  
Gymnasielærer Solvejg Pedersen, Lyngby Tekniske Gymnasium  
Gymnasielærer Line Kallerup, Frederiksberg Gymnasium  
Gymnasielærer Hanne Busk, Frederiksberg Gymnasium

### **Aktiviteter**

#### **Maj-september 2011**

Forberedelse af forløbet skete ved tre workshoplignende møder, hvor projektdeltagerne fik afstemt ønsker og muligheder i projektet.

Det blev besluttet at lægge betydeligt mere praktisk indhold ind i forløbet, end der var tænkt fra start. Resultatet blev et firedages laboratorieforløb på SCIENCE med proteinisolering og -oprensning som emne. Under laboratorieforløbet overtog biotekstuderende fra SCIENCE al undervisning og vejledning af eleverne.

Amalie Kai Bentzen og Katrine Landerslev arbejdede imellem møderne med at finde passende øvelser blandt dem, de biotekstuderende laver i forbindelse med studiet, og tilpasse dem til gymnasieelever. Der foregik løbende sparring med lærerne for at sikre, at det faglige indhold var passende, og at øvelsesvejledningen virkede forståelig og relevant for eleverne. De stod samtidig for at finde gode studenterundervisere til de fire dage, eleverne tilbragte på SCIENCE.

### **November 2011**

Uge 46 – Biobaserede løsninger til samfundet blev afviklet på SCIENCE.

Eleverne var opdelt i grupper af tre eller fire elever. Én SCIENCE-studerende havde ansvaret for to grupper elever, én gruppe stx og én gruppe htx.

Forløbet var en blanding af laboratoriearbejde og diskussioner og præsentationer af konkret anvendelse af bioteknologi.

Eleverne havde mulighed for, via email, at trække på de SCIENCE-studerende i forbindelse med rapportskrivningen i ugerne efter forløbet på SCIENCE.

Eksempel på et dagsforløb (tirsdag)

- 9:00 Eleverne fra STX og HTX møder i undervisningslokalet hvor de introduceres kort for (15-20 min) teorien bag de metoder der skal bruges den pågældende dag. Denne dag fortælles altså om koloni PCR og det gentages hvordan en Ni-sepharose søjle kan anvendes til at oprense et His-mærket protein.
- 9:30 Eleverne rykker ind i laboratorierne, hvor de arbejder i grupper af 2-3 personer. En specialestuderende fra LIFE (SCIENCE) har ansvaret for to grupper, en gruppe fra HTX klassen og en fra STX klassen. Disse to grupper har et indbyrdes samarbejde i løbet af ugen, hvor de blandt andet har fået som hjemmeopgave at de skal præsentere den foregående dags arbejde samt den pågældende dags program for hinanden. Hvis det er aktuelt suppleres disse præsentationer af gruppernes ansvarshavende specialestuderende, gerne med spørgsmål for at få startet en dialog. Altså går de første 20 min i laboratoriet med opsamling og praktisk introduktion til dagens arbejde.
- 10:00 Koloni PCR og protein oprensning. Imens PCRen køres oprenses det udtrykte MBP-PPK-His6 ved søjlekromatografi.
- 12:00 Frokost
- 13:00 PCR produkterne separeres ved gel elektroforese. De studerende vender tilbage til undervisningslokalet imens gelerne kører, hvor der er oplæg ved en af de specialestuderende (alle de involverede specialestuderende har et sådan oplæg i løbet af ugen). I oplæggene fortælles om tidligere eller nuværende eksperimentelle projekter som vedkommende har været involveret i på LIFE. Fokus i oplæggene er at forklare perspektivet der ligger bag det eksperimentelle arbejde udført, og hvordan det kan relateres til det eksperimentelle arbejde som gymnasieeleverne selv udfører i løbet af de fire dage på LIFE.

14:00 Gelerne har kørt færdigt, og der evalueres på det opnåede resultat.

14:30 De specialestuderende står til rådighed til de elever der har lyst til at blive og arbejde rapporten.

Som en del af afrapporteringen af arbejdet på LIFE indgår der nogle spørgsmål til det udførte arbejde. Disse spørgsmål lægges der op til at arbejde med når der er pauser i det eksperimentelle.

## **Februar 2012**

Projektgruppen mødtes for at evaluere ”Biobaserede løsninger til samfundet”

### **Evaluering og anbefalinger**

#### *Generelle betragtninger*

Forløbet var bygget op som en vekslen mellem laboratoriarbejde, oplæg og arbejdsopgaver. Der var generel ros til dette koncept.

Stor ros til studenterunderviserne for deres forberedelse af hele forløbet og de enkelte dage.

Der bør være flere ”Hvorfor”-spørgsmål i arbejdsopgaverne, så eleverne løftes op fra det beskrivende plan.

Det er for tidligt at gennemføre forløbet i en 2.g-klasse

Det kræver en del planlægning at give en klasse mulighed for at deltage i et firedages forløb uden for skolen. Det kræver fleksibilitet hos skemalægger og kolleger. Det lange forløb har dog også sine fordele, se under

#### *Anvendelsesorienteringen i projektet*

Det lykkedes ikke i forløbet at udpege nogle direkte positive faglige effekter ved at blande stx- og htx-elever. Det skyldes muligvis, at der var for stor faglig forskel på de to klasser (2. hhv 3.g)

#### *Ung-ung-samarbejdet*

Projektet helt store force har været mødet mellem gymnasieeleverne og de SCIENCE-studerende som undervisere. Det var både læreres og studenterundervisernes oplevelse, at eleverne turde spørge om meget mere, end hvis det var deres sædvanlige lærer, der havde stået for forløbet. Eleverne oplevede, at de ikke blev ’vurderet’.

For studenterundervisernes vedkommende var forløbet også en meget positiv oplevelse. De nød rollen som undervisere, de opfattede selve jobbet som rollemodeller som uhyre meningsfuldt, og de nød samværet med gymnasieeleverne i en sådan grad, at de fleste af dem har meldt sig under fanerne igen, når projektet udbydes igen.

Eleverne havde mulighed for at få sparring fra studenterunderviserne i forbindelse med rapportskrivningen. Ingen af eleverne benyttede denne mulighed, muligvis fordi det virkede grænseoverskridende at skulle kontakte de studerende for at bede dem om at læse noget igennem. Anbefalingen er, at

studererunderviserne sender en mail til eleverne et par dage efter afslutningen af forløbet på SCIENCE, sådan at kontakten kommer fra SCIENCE til eleverne og ikke omvendt.

#### *Anvendelsesorienteringen i projektet*

Gennem hele forløbet på SCIENCE blev der givet eksempler på problemstillinger, hvor man bruger bioteknologi som løsning eller redskab. Eleverne oplevede disse metoder i brug, og det er lærernes vurdering, at det er dette element, der udgør den primære anvendelsesorientering i projektet. Samtidig oplevede de, hvordan et bioteknologisk eksperiment, bestående af procedurer, man rutinemæssigt anvender inden for forskningen, løber over flere dage, og ikke kun som et enkelt undervisningsmodul i et par timer. Dette var især en ny erfaring for stx-eleverne, hvorimod htx-eleverne i højere grad er vant til laboratorieforbøb af flere dages varighed.

#### **Perspektiver**

Projektet var så god en erfaring for SCIENCE og Institut for Plante- og Miljøvidenskab, at det er blevet besluttet udbyde forløbet igen, nu finansieret af instituttet. Første gang bliver 20-23 august for en 3.g-klasse fra LTG.

#### **Formidling**

Lærermateriale, øvelsesvejledninger mv. lægges i "Udviklingsprojekter (FoU)" på [www.emu.dk](http://www.emu.dk)

#### **Regnskab**

##### *Bemærkninger til regnskabet*

Der blev ansøgt om midler til deltagelse i start- og slutseminarer, der i udgangspunktet var angivet til at være af et ret stort omfang (døgnmøder). Da der imidlertid blev bevilget støtte til færre projekter end antaget, blev det besluttet kun at holde et enkelt halvdagsmøde for alle deltagerne i projektet i regi af netværks- og analyseprojektet. De deraf overskydende midler blev flyttet over i selve projektet med det formål at lave et endnu bedre og mere praktisk orienteret forløb for de to klasser, således at det inkluderede en masse laboratoriarbejde frem for casearbejde alene. Det resulterede i den nye post i regnskabet, der angår kemikalier og brug af laboratorieudstyr samt ekstra timer til de to projektansvarlige studerende til klargøring af laboratorier og gennemprøvning af hele øvelsen.