

Beyond the Books

Student-devised, inquiry-based, hypothesis-driven research laboratory go live

Navn
Birthe B. Kragelund, professor, Biologisk Institut (BIO), SCIENCE og Bente Vestergaard, professor MSO, Institut for Lægemiddelvidenskab og Farmakologi (ILF), SUND
Kursusnavn
Protein Research Lab https://kurser.ku.dk/course/nbik19000u/2021-2022
Studienævn
<i>Studienævn for det Biologiske Område</i>
Niveau og holdstørrelse
<i>KA 1. og 2. år, 16 deltagere</i>
Beskrivelse af eksperimentet
<p>Dette projekt har, i samspil med fondsmidler fra Fonden for Entreprenørskab (FFE), muliggjort signifikant udvikling af kurset Protein Research Lab, således at der nu eksisterer et laboratoriestærkt, studenter-drevet og forsknings-integrerende kursus med fokus på <i>intrinsically disordered proteins</i> (IDPer). Kurset har til formål at stimulere og styrke de studerendes grundforskningsmæssige og entreprenante tankegang. Således tilbydes de studerende at arbejde med IDPer, som hidtil ikke har været karakteriseret, hverken i laboratoriet eller i litteraturen, og som repræsenterer en grundforskningsmæssig og/eller innovationseget interesse. Der er gennem kurset direkte kontakt til en forsker med interesse for den pågældende case.</p> <p>Kurset er gennemført på tværfaglig basis med deltagelse af undervisere fra både SUND og SCIENCE, samt med deltagelse af de to fakulteters Innovation Hubs.</p> <p>IDPer er særligt egnede til denne tilgang, da proteinklassen er relativt nyopdaget og stærkt forskningsmæssigt underbelyst, men på rekordtid har vist sig at være central for forståelsen af helt grundlæggende aspekter af cellens funktion og regulering. Ligeledes forventes et stort, kommercielt potentiale for IDPer. Kursusansvarlig (BBK) er samtidig blandt verdens førende eksperter indenfor det pågældende felt, ergo tilbydes de studerende cutting edge know-how i feltet. Det er særligt relevant at fremhæve, at proteinklassen har egenskaber, som rent dogmatisk udfordrer den gængse opfattelse af proteiners egenskaber. Det kræves derfor af de studerende, at de går til kurset med en open-minded attitude, hvilket yderligere styrker det forskningsmæssige aspekt af kurset.</p> <p>Kurset er tilrettelagt sådan, at det kræver en stærkt eksperimenterende tilgang fra de studerende. Således er der udstyr/metoder/introduktion og vejledning tilgængeligt, svarende til et state-of-the-art biofysisk forskningslaboratorium, hvorimod der på kurset IKKE forefindes præfabrikerede manualer og øvelsesvejledninger, ej heller afprøvede resultater eller forventede resultater. De studerende udvikler såvel forskningshypoteser som laboratiemanualer. Dette nødvendiggøres uden af det faktum, at IDPerne er ukarakteriserede forud for kursusforløbet, og har yderligere det formål at udvikle iderigdom, kreativitet, problemløsningsegenskaber, krisehåndtering, og projektstyring hos de studerende, mens man giver dem så stort et ansvar som muligt for deres læring. Kurset evalueres endvidere produktorienteret (se detaljer nedenfor), hvilket betyder, at eksamensformen bidrager yderligere til den studerendes videnskabelige udbytte.</p>
Udbytte for studerende
De studerende har gennem kursusdeltagelse opnået: Videnskabelig teoretisk og praktisk indsigt i særlige karakteristika for IDPer. Erfaring med udvikling og løbende tilpasning af forskningshypotese og forsøgsprotokoller.

Stor hands-on erfaring med state-of-the-art biofysisk forskningsudstyr.
Direkte kontakt til en forsker fra industri eller grundforskningsgruppe
Eye-to-eye feedback og følelsen af at udføre relevante forsøg, af interesse for diverse medspillere, der rækker ud over den egentlige kursusaktivitet.
Erfaring med videnskabelige peer discussions ifm. afholdt poster session.
Medforfatterskab på en videnskabelig artikel [K. Skriver et al. Intrinsically disordered proteins as an instrument for research-integrating teaching. Submitted].

Udbytte for forskningen

Via kurset er der etableret kontakt til faglige interessenter fra industrien og start-up virksomheder. Interesse for den pågældende proteinklasse er uddybet for studerende (fremtidige aktører i feltet) og eksterne partnere. Der er opnået konkrete indledende resultater på karakteriseringen af de pågældende IDPer. Anvendelsen af core facilities (NMR, SAXS) er promoveret til eksterne partnere. Der er udarbejdet og submittet et videnskabeligt manuskript vedr. kurset.

Samspil mellem undervisning, forskning og eksamen

Positivt: Der undervises i, og eksperimenteres på den proteinklasse, som er kursusansvarligs hoved-forskningsområde; der er altså direkte sammenhæng mellem forskningsfokus og emneorientering. Der samarbejdes med forskningsrelevante eksterne aktører og benyttes metoder, af direkte relevans for forskningsvirket. Eksamensformen på kurset bestod af 3 elementer:

- 1) aktiv deltagelse i laboratoriet og i planlægning
 - 2) udarbejdelse af og præsentation af en videnskabelig poster, med beskrivelse af resultater/udfordringer/fortsatte forskningsforslag o.a. highlights fra deres projekt
 - 3) udarbejdelse af en podcast, med fokus på det faglige udbytte i et metaperspektiv
- hvilket sikrer, at de studerende, også i deres eksamensforberedelser, oparbejder erfaring af forskningsrelevans.

Negativt: Kurset var til gengæld så arbejdsintens, også for kursusansvarlig, at megen anden forskningsrelateret virke var kompromitteret i kursusperioden.

Tilpasning af eksperimentet

Den oprindelige ide er fuldt ud gennemført gennem eksperimentet. Desuden blev eksperimentet udvidet til også at omfatte eksterne samarbejdspartnere samt IDPer fra disse. Der blev lagt en ekstra indsats på rekruttering af studerende til kurset, ligesom der blev lagt en større indsats i laboratoriet forud for kurset, for at klon og udføre test-ekspresion på disse nye IDPer. Sidstnævnte aktiviteter var finansieret gennem bevilling fra FFE.

Der er behov for yderligere tilpasninger, når kurset gennemføres igen, grundet en uforholdsmæssig stor arbejdsindsats dette år. Se detaljer nedenfor.

Styrker og svagheder

Kurset har haft en overordentlig stor styrke i at bibringe de studerende en realistisk og intens oplevelse af forskningskulturen. Kurset vækker meget stor læringsiver og ditto undervisningsglæde. Kursets vigtigste (og måske eneste alvorlige) svaghed er den endog meget store indsats, nødvendig fra kursusansvarlig og flere underviseres side, hvilket nødvendigvis må modificeres før gentagelse af kurset (se nedenfor).

Oplevede udfordringer

Den umiddelbare udfordring har været tidsforbruget.

De studerende skal – som forventet forud for kurset – guides fremfor belæres; støttes fremfor afkræves; stimuleres fremfor fyldes; udfolde sig, lyttes til og have frit spillerum. Sådanne pædagogiske aspekter er vigtige at have for øje som underviser, men er ikke på nogen måde en hindring, derimod et gensidigt givende, omend krævende, aspekt.

Den vigtigste erfaring

Den vigtigste opnåede erfaring er at de studerende besidder et væsentligt forskningspotentiale, som kan høstes og sparres med, når rammerne er rigtige, til stor inspiration for både de studerende og undervisere. Intensiteten i denne type af forskningsintegreret undervisning, og det uforudsigelige der følger med, er en drivkraft for kvalitet, både i undervisning, i samspillet mellem de studerende og forskeren og i den forskning der udvikles.

Gennemføres eksperimentet igen

Kurset gennemføres igen i Blok 1, september 2022 og i blok 1 september 2023, med følgende modifikationer:

1. Øget teoretisk indføring i biofysiske metoder/teknikker, gennemføres som 30-min. pitches i laboratorierne
2. Mere introduktionen om de enkelte proteins biologiske funktioner
3. 2 dages separation mellem gennemgang af oprensning/data og poster session, så detaljer kan nå at komme med på posteren
4. Ændret brug af Innovation hubs: frivillig deltagelse (nogle studerende har allerede hørt oplægget før) samt placering sidst på kurset samt øget tid til spørgsmål fra studerende, fremfor egentligt oplæg (mere studenterdrevet)
5. Gentænke og præcisere podcast konceptet
Inddragelse af post docs til undervisning om eftermiddagene, til aflastning af forskerne.
Dette er muligt, så længe forskningscenteret REPIN eksisterer.