

Undervisningsvejledning bioteknologi

Indledning

Denne vejledning indeholder dels en række praktiske oplysninger, der ikke kan findes i fagbillet og dels en liste over ideer til emner til brug i undervisningen. På fagets hjemmeside eller konference vil der blive lagt yderligere informationer, fx vil der være en litteraturliste med relevante lærebogstitler, øvelsesvejledninger og hjemmesideadresser. Disse informationer vil blive opdateret løbende, ligesom udveksling af fx noter og øvelsesvejledninger samt erfaringer i forsøgsperioden vil kunne ske i dette forum.

Praktiske forhold

Undervisere

Da hovedsigtet med dette forsøg er at afdække nogle af mulighederne for samarbejde mellem fagene biologi og kemi mener vi, at faget skal undervises af to lærere, en med kompetence i biologi og en med kompetence i kemi. De to fag indgår med lige vægt i undervisningen. Af såvel praktiske som pædagogiske årsager skal begge lærere have mulighed for at være til stede samtidig i et antal lektioner. Antallet af disse to-lærer lektioner svarer til antallet af timer afsat til eksperimentelt arbejde, 60 klokketimer på to år.

Eksamen

I forbindelse med udarbejdelsen af de skriftlige opgaver vil der blive et væsentligt arbejde med at finde en opgaveform, der kan forbinde de to fags traditionelt forskellige eksamensopgaver. Projektgruppen har valgt, at den skriftlige eksamen skal bestå af 1 større opgave (stilmæssigt som den større opgave i et biologiopgavesæt) og 2-4 mindre opgaver, der alle afleveres til bedømmelse.

I forbindelse med den mundtlige eksamen skal eksamensspørgsmålene udarbejdes i fællesskab af holdets to lærere. Eksamensspørgsmålene skal udformes bredt og skal dække hele det til mundtlig eksamen opgivne pensum. Hver af holdets to lærere har hovedansvaret for cirka halvdelen af spørgsmålene, og det aftales før eksamen påbegyndes, hvem der er ansvarlig for hvilke spørgsmål. Den hovedansvarlige er også hovedeksaminator for den elev, der måtte trække det pågældende spørgsmål. Den anden lærer kan naturligvis også stille spørgsmål til eksaminanden. Vi forestiller os, at censor ved den mundtlige eksamen skal have kompetence i både biologi og kemi. Ved voteringen er det censor og de to eksaminatorer, der fastsætter karakteren.

Ideer til temaer

Immunologi

- Fremstilling af monoklonale antistoffer
- Udvikling af autovacciner
- Diagnosticeringsmetoder

Neurofysiologi og bioaktive stoffer

- Koffeinekstrahering fra kaffe/te og testning af koffeinvirkning
- Fremstilling og testning af penicillin
- Lægemedler

Endokrinologi og bioaktive stoffer

- P-piller
- Væksthormon - fremstilling og virkning
- Sukkersyge - insulinfremstilling/genterapi

Plantefysiologi og "grønne fabrikker"

- Fremstilling af sukker, protein, fedt, bioaktive stoffer som metaboliske sideprodukter.

Enzymassays og proteinoprensning

- Anvendelse af spektrofotometer og rene substrater til bestemmelse af enzymaktiviteter i komplekse blandinger.
- Proteinoprensning (ammoniumsulfat fældning, centrifugering, ionbytningskromatografi, affinitetskromatografi, isoelektrisk fokusering, gelfiltrering, SDS-page).

Enzymer som præparative værktøjer

- Fx omdannelse af halm eller kartofler til ethanol.

Enzymer som analytiske værktøjer

- Udnyttelse af enzymeres substratspecificitet fx til fremstilling af glukose- og laktatsticks.
- Fremstilling af kits, der giver farvereaktioner.
- Analyse af metabolitter i komplekse blandinger ved hjælp af spektrofotometer og enzymer.

Transgene dyr

- Kloningsteknikker.
- Dyr som sygdomsmodeller, bioreaktorer eller organdonorer.
- Dyr med forbedrede egenskaber.

Bioteknologi og kræft

Bioinformatik

- Brug af databaser (DNA- og proteinsekvens samt protein struktur) til informationssøgning.
- Anvendelse af kemiske databaser

Nanobioteknologi

- Biochips

HUGO (humane genom projekt)

- Konsekvenser og perspektiver

Proteomics

Identifikation af kroppens proteiner og deres relation til generne. Værktøjerne er anvendelse af fx massespektrometri.

Plasmidoprensning og kloning

Stamcellebanker og perspektiver i anvendelse af stamceller ved forebyggelse af sygdomme (svækket knoglemarv) og som udgangsstof ved fremstilling af kompatibelt reparationsvæv (fx ny ledbrusk til patienter med slidgigt)

Kemisk syntese af makromolekyler**Anvendelse af peptidbiblioteker****Syntese af glycogen og triglycerider****Spektroskopiske metoder**

NMR

Røntgendiffraktion

DNA-teknikker**Analytiske elektroder**

Kendskab til funktionsprincip for iltelektrode, pH-elektrode og ionselektiv elektrode.

Immunokemiske metoder

Immunodiffusion

Blotning

Arbejdsformer

Undervisningen tilrettelægges som tematiske/emneorienterede forløb med integrerede kursusforløb i kernestoffet. Arbejds- og undervisningsformerne varieres og afpasses efter det aktuelle tema/emne.

Eksperimentelt arbejde

Det eksperimentelle arbejde kan foregå dels på skolen og dels på andre uddannelsesinstitutioner eller virksomheder, som holdet samarbejder med. Eleverne skal gennem det eksperimentelle arbejde opnå færdigheder i almene bioteknologiske teknikker og sikkerhedsforanstaltninger i forbindelse med arbejde med bioteknologi. Elevernes evner i laboratoriet skal styrkes ved, at de skal gennemføre mindst to eksperimenter ud fra egen fremstillet vejledning.

Projektarbejde

I løbet af de to skoleår skal eleverne gennemføre to større projektarbejder, hvoraf mindst det ene så vidt muligt er knyttet til en bioteknologisk virksomhed eller en videregående uddannelsesinstitution. De to projekter er tilsammen af 30 timers varighed og kan planlægges med fx 10 timer i 2.g og 20 timer i 3.g. Projekterne udføres i grupper på 3-5 personer. Projekter skal indeholde eksperimentelt arbejde. Der udarbejdes en skriftlig rapport over projektet, og hver gruppe fremlægger desuden projektet mundtligt for resten af holdet.

Udadrettede aktiviteter

Undervisningen foregår i samarbejde med bioteknologiske virksomheder/videregående uddannelsesinstitutioner. Samarbejdet kan bestå i materialeudveksling, gæstelærerbesøg og virksomhedsbesøg. En model for et virksomhedsbesøg kan være en model, hvor eleverne hjemme læser en tekst, laver opgaver og eksperimentelt arbejde inden besøget på virksomheden. På virksomheden suppleres med forsøg/analyse af elevforsøg samt information om virksomheden, møde med yngre forskere og rundvisning. Virksomhedsbesøget afsluttes med en skriftlig rapport over det udførte forsøg.