

Eksempel 211:

Sandsynlighedsregning og retsgenetik

– et samarbejde mellem matematik og biologi

Sandsynlighedsregning har mange anvendelser i biologi. I forbindelse med eksempelvis kriminalsager, familiesammenføringsager eller faderskabsager opstår der ofte behov for identifikation af personer ud fra kendskab til blodtyper eller genetisk information. Sandsynlighedsregning er et nødvendigt redskab i sådanne identifikationsager. For at kunne beregne, at en given mand er 10.000 gange så sandsynlig som fader til et barn end en tilfældig mand, kræves et indgående kendskab til regning med betingede sandsynligheder og Bayes' formel.

Beregningerne kompliceres let, hvis man for eksempel ikke har adgang til biologisk materiale fra den formodede far, men kun fra nogle nært beslægtede. Computerprogrammet »Hugin« kan benyttes til løsning af de komplicerede problemstillinger ved hjælp af opstilling af såkaldte Bayesianske net.

Mål: at anvende simple statistiske eller sandsynlighedsteoretiske modeller til beskrivelse af et givet datamateriale eller fænomener fra andre fagområder, kunne stille spørgsmål ud fra modeller, have blik for hvilke svar, der kan forventes, samt være i stand til at formulere konklusioner i et klart sprog.

Niveau: Matematik A-niveau eller B-niveau.

Samarbejdsmuligheder:

I biologi på B-niveau eller A-niveau undervises som en del af kernestoffet i genetik samt nedarvningsmønstre. Endvidere skal eleverne i biologiundervisningen se eksempler på undersøgelses- og analysemetoder inden for genetik – eksempelvis PCR. Disse elementer kan oplagt kombineres med sandsynlighedsregning i matematik på A- eller B-niveau. Sandsynlighedsregningen er en del af det supplerende stof.

Arbejdsformer og tidsforbrug:

Forløbet kan tage fra 5-20 timer afhængig af, hvor meget »Hugin« skal inddrages. Eleverne skal på forhånd have stiftet bekendtskab med sandsynlighedsregning og elementær arvelighedslære – herunder blodtyper. Efterfølgende indførelse af Bayes' formel og beregninger på simple eksempler tager 8-10 timer.

I den indledende del af forløbet vil lærerstyret gennemgang af begreberne være fordelagtigt. Senere i forløbet bør eleverne arbejde i grupper, enten med forskellige opgaver eller med de samme opgaver. Arbejde med »Hugin« kan passende finde sted som pararbejde.

Anvendelse af it og værktøjsprogrammer:

Computerprogrammet »Hugin« samt grafregner. Excel er meget anvendeligt til behandling af PCR-resultater.

Undervisningsmaterialer:

Matematikbog indeholdende basal sandsynlighedsregning.

En demoversion af programmet »Hugin« kan downloades på hjemmesiden:

http://www.hugin.com/Products_Services/Products/Demo/

Se endvidere eksempel på undervisningsmaterialer på www.emu.dk.

Finn V. Jensen, *Introduction to Bayesian Networks*, Institut For Matematik og datalogi, Aalborg Universitet 1993.