

Modelmatematik og engelske kompendier

Af Svend Jeppesen, Jan Becher Sørensen
og Allan Tarp, Grenaa Gymnasium.

På Grenaa Gymnasium har vi nedsat en arbejdsgruppe med henblik på at udvikle en brugervenlig matematik til B niveauet, som vil kunne tilbydes på alle studieretninger. Baggrunden var den, at i skolens første udspil til studieretninger var matematik stort set fraværende bort set fra de naturvidenskabelige studieretninger. Begrundelsen var, at man anså matematik for at være for svært på B niveauet til, at det kunne lægges ind som obligatorisk fag.

På gymnasiet havde vi imidlertid gjort en række observationer, der viste, at matematik ville kunne drejes i en mere brugervenlig retning, så det kunne blive tilgængeligt for alle. Skolen har fået en IB afdeling, hvilket har givet os indsigt i engelsk tradition mht. matematik, undervisning og lærebøger. I den engelske tradition er det normalt at supplere lærebøger med kompendier. Dette stemmer overens med vores egen observation, at HF elever og naturfagselever klarer sig bedre, når lærebøgerne suppleres med kompendier. Dette rejser spørgsmålet: Vil det for at skaffe god tid til modelleringsopgaver være muligt at benytte kompendier i stedet for lærebøger i matematik på C og B niveau? Vil det være muligt at benytte de udmærkede engelske kompendier, som allerede foreligger, og som kan erhverves til en billig pris?

I udkastet til de nye læreplaner for matematik er der lagt betydelig vægt på modelaspektet samt på at opbygge matematik induktivt ud fra eksempler. Nedenstående forslag til lokalstudieplan skal holde sig indenfor de nye læreplaner. Det er ikke målet med forslaget, at der skal søges om forsøg eller dispensationer.

På den baggrund begyndte vi i arbejdsgruppen at tale om modelmatematik; "matematik med licens til at forudsige". Der er et afsnit i IB-lærebogen, som kan bruges til at formidle modelbegrebet, hvorefter det er muligt at benytte de engelske kompendier på både C og B niveauet.

Samtidig besluttede vi os for at arbejde frem mod den mundtlige eksamen, hvor man opgiver projekter. Med hensyn til projekter diskuterede vi, om vi skulle lade eleverne selv vælge projekter, eller om vi skulle anbefale 4 eksemplariske projekter på C niveauet og 4 på B-niveauet. Vi foreslår det sidste, altså at de 4 projekter bliver obligatoriske og eksemplariske i forhold til at vise matematikkens samspil med sin omverden.

Vi har diskuteret længe, om det var acceptabelt at bruge engelske kompendier. Mest naturligt ville det jo være at bruge danske lærebøger eller kompendier, men sådanne findes vist ikke og vil givet komme op i en højere pris end de engelske. Ulempen ved at bruge engelske kompendier opvejes af flere fordele: Et kompendium indeholder en begrænset tekstmængde, hvorfor manglende rutine i engelsk bliver mindre væsentligt. På videregående studier bruges i stor udstrækning engelske lærebøger, hvorfor det vil være en god studieforberedelse at være vant til dette fra gymnasiet. Med kompendier frigives tid til at materiale fra Internettet kan hentes ind til supplement, og meget af dette står på engelsk. Endelig vil det være muligt at udarbejde danske noter som supplement til kompendiet. Vi foreslår derfor, at vi arbejder hen imod at anvende engelske kompendier, indtil der foreligger danske kompendier.

Litteratur:

- IB-lærebogen: *Cirrito F.* (2004) *Mathematics Standard Level 3rd ed.* Victoria: IBID Press. Kap. 3 en god introduktion til de tre modeltyper.

Kompendier:

- Edmonson A (2000) *GCSE Mathematics through Diagrams.* Oxford: Oxford University Press
- Russell D & Beales J (2002) *AS Level Mathematics through Diagrams.* Oxford: Oxford University Press.
- CGP (2003) *AS Level Mathematics, the Revision Guide.* Newcastle: Coordination Group Publication.

GCSE, general certificate in secondary education, svarer til vores C-niveau, AS svarer til B-niveauet, A svarer til A-niveauet, sådan cirka.

Forslag til studieplaner

Niveau	Eksemplariske modeller
Mat C	
Proportionalitet $y = a \cdot x$	Fysik og geografi: Massefylde Kemi: Afbrænding af methan, mængdeberegning Biologi: Energiberegninger Samf: Simpel økonomisk kredsløb
Linearitet $y = b + a \cdot x$ ($\Delta y / \Delta x = a$)	Økonomi: Køb og salg, omsætning og omkostning Samf: Lineær programmering
Ekspontiel sammenhæng $y = b \cdot a^x$ ($\Delta y / y = r$)	Fysik: Radioaktivitet Bio: Populationer Samf: Rentesregning
Potentiel sammenhæng $y = b \cdot x^a$ ($\Delta y / y = a \cdot \Delta y / x$)	Fysik: Bæreevne, bjælkeformler
Trigonometri $\sin(A) = a/c$, $\cos(A) = b/c$, $\tan(A) = a/b$	Fysik: Kræfter Landmåling
Statistik, sandsynlighedsregning, fraktil- og gennemsnitsbeskrivelse	Spørgeskemaundersøgelse
Obligatoriske eksemplariske projekter	Pilotprojekt: Bestemmelse af svingningstid for et pendul. Lineær programmering, hvor vi har hentet en masse materiale fra gamle lærebøger til HH matematikken. En kapitalers liv, hvor vi følger en kapital gennem børneopsparing, studielån, huskøb, pensionsopsparing, og pensionsudbetaling. Bestemmelse af bredde og højde af en bygning, som befinder sig på den anden side af en rivende flod ved trigonometri. Spørgeskemaundersøgelse om ryge- og drikkeadfærd blandt 1gere på stx, hhx og htx.
Mat B	
Polynomier $y = a + b \cdot x + c \cdot x^2 + d \cdot x^3$, ($\Delta \Delta y = c$)	Fysik: Kasteparablen Samf: Fundraising
Trigonometri II $\sin(A)/a = \sin(B)/b = \sin(C)/c$ $a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos(A)$	Fysik: Kræfter Landmåling

Fortsættes næste side

Forslag til studieplaner - fortsat

Niveau	Eksemplariske modeller
Mat B - fortsat	
Koordinatgeometri Punkt, linie, cirkel, parabel, ellipse	Brændpunktsbestemmelse Kvadratisk programmering
Differentialregning $dy = y' dx$	Fysik: Dimensionering af kasse Samf: Optimering af profit
Integralregning $y = \int y' dx$	Fysik: Beregning af afstand, hastighed, moment mm. Økonomi: Rabat
Sandsynlighedsregning $Y = Y_{gns} \pm 2 \cdot \Delta Y_{gns}$	Fysik: Radioaktivt henfald Samf: Stikprøver
Obligatoriske eksemplariske projekter	Kvadratisk programmering: Hvilket beløb vil du maksimalt give til en indsamling på skolen? Dimensionering af en kasse under forskellige omstændigheder: med og uden låg af samme eller forskelligt materiale Ruterekonstruktion ud fra hastighedstabeller Det skrå kast
Mat A	
Trigonometri $\sin(A) = a/c$, $y = r \cdot \sin(s \cdot x + b)$ ($\Delta y = -r \cdot y$)	Fysik: svingninger Bio: Biorytmer Samf: Konjunktur Geo: Temperatursvingninger
Vektorregning	Landmåling Rummåling Dimensionering af et saddeltag med kvist
Differentialligninger	Harmonisk svingning Kasteparablen Planetbaner Numerisk løsning System dynamik
Frit emne	Grænser for vækst Makroøkonomiske SMEC-modeller
Obligatoriske eksemplariske projekter	At ramme en forbi kørende legetøjsbil med et pendul Dimensionering af et saddeltag med kvist Svingninger med jævnt aftagende snorlængde Simuleringer på SMEC-modellen