

Udvikling eller afvikling?

Jens Bjørneboe og Kaare Svendsgaard, Europaskole 1, Bruxelles/Uccle

Kommentar til artiklen "En lommeregnerstøttet tilgang til grænseværdier og uendelighed i gymnasiets matematikundervisning" i MONA, 2007(4), og kommentaren til denne i MONA, 2008(1)

Indførelsen af lommeregnere og computere med CAS-teknologi har medført betydelige og omdiskuterede ændringer i matematikundervisningen på gymnasieniveau.

På den ene side har denne teknologi muliggjort en eksperimenterende undervisning hvor elever på egen hånd kan udforske et matematisk emne uden at være hæmmet af praktiske problemer som algebraiske omskrivninger, manuel graftegning m.m. Et interessant eksempel med udgangspunkt i bestemmelse af grænseværdi er diskuteret af Martin Sonnenborg (*MONA*, 2007(4)) og Mette Andresen (*MONA*, 2008(1)). Denne teknologi har givet matematikundervisningen en ny dimension til glæde for de elever hvis modenhed og interesse for matematik er stor nok til at de selv kan styre udforskningen.

På den anden side oplever de elever der ikke interesserer sig synderligt for matematik, at det lidt som de med møje og besvær har lært, bliver overflødiggjort af maskinerne. For disse elever (flertallet?) risikerer almindelig matematikundervisning at fremstå som meningsløs når næsten alle resultater kan fås ved nogle få tryk på knapperne.

For lærerne må dette være en frustrerende oplevelse, og det har blandt andet ført til forslag om at afskaffe beviser og mundtlig eksamen. Det svarer efter vores mening til at ville fjerne verberne fra sprogundervisningen, men vi ser det som et tegn på at mange lærere er i tvivl om hvad der egentlig forventes af dem, og det kan næppe undgå at påvirke undervisningen i negativ retning.

Som ansatte på en skole hvor forskellige uddannelseskulturer eksisterer side om side, oplever vi hos mange udenlandske kolleger den samme frygt for at CAS-teknologien vil tømme matematikundervisningen for dens indhold. Vi er derfor overbeviste om at denne teknologi har fremkaldt en dybtgående krise i matematikundervisningen som sådan, uafhængigt af de mere specielle problemer der findes inden for de enkelte nationale uddannelsessystemer.

Undervisningen i matematik er i høj grad bestemt af sin historie, hvor samfundets forventninger og lærernes syn på deres fag er smeltet sammen til den undervisnings-

tradition vi kender i dag. Meget af denne tradition stammer fra den “nye matematiks” gyldne dage i 1960’erne, bl.a. de uskrevne regler for hvad eleverne “må” bruge af hjælpemidler, og hvad de “skal” kunne gøre med håndkraft. Det er glemt at disse regler bare svarede til hvad der dengang var til rådighed af regnetekniske hjælpemidler, og traditionen er derved kommet til at fremstå som almengyldig og uafhængig af tid og sted.

Følgen er blevet at selv om CAS-teknologien ændrer de grundlæggende betingelser for matematikundervisningen, bliver den kun betragtet som et hjælpemiddel, og diskussionen om dens brug har fået en uhensigtsmæssig, moraliserende drejning hvor der skelnes mellem “legitime” vs. “illegitime” anvendelser.

Efter vores mening er CAS en teknologi som tvinger matematiklærerne til på ny at overveje hvad de vil med deres fag, i stedet for at grunde over hvad faget vil med CAS. Det er nødvendigt at opbygge en helt ny tradition for matematikundervisningen som er baseret på CAS i stedet for på logaritmetabellen.

Det er nødvendigt at gøre op med den idé at brugen af CAS er et enten-eller – at man enten skal lade maskinen gøre det hele, eller at man slet ikke må bruge den. Det er muligt at lade eleverne løse en opgave skridtvis ved hjælp af CAS og bede dem om at forklare de enkelte skridt mens maskinen ordner de “tekniske” problemer. Fordele ved at integrere CAS i undervisningen på denne måde er at der fokuseres på det principielle, nemlig argumentationen, i stedet for på besværlige (og ofte trivielle) tekniske problemer som for eksempel reduktion af algebraiske udtryk.

Vi er udmærket klar over at det er svært og tager tid at opbygge en ny matematikundervisning helt fra grunden. Men når der blandt matematiklærere er stor usikkerhed om hvordan man skal forholde sig til de ændringer som CAS-teknologien fører med sig, samtidig med at matematik bliver vigtigere og vigtigere i samfundet uden for skolen, er det nødvendigt at gøre forsøget og tænke forfra.