

# Det er signifikant! Det virker!

Fint! Men hvad så?



Peter Weng,  
Professionshøjskolen Metropol.

*Kommentar til artiklen "CAS i folkeskolens matematikundervisning – med øget læringsudbytte for drenge på mellemtrinnet", MONA, 2016(1)*

Danmarks Matematiklærerforening bad i 2014 om en forskningsmæssig besvarelse af spørgsmålet:

Kan anvendelse af det digitale læremiddel CAS (Computer Algebra System) ændre elevers tilgang til problembehandling, så deres viden, færdigheder og kompetencer øges, hvis det sker i rammer, hvor det undersøgende, eksperimenterende og procesorienterede er kendetegnende for undervisningen?

Svaret er: JA, når eleverne er DRENGE på MELLEMRINNET!

Ovennævnte spørgsmål og svar er det primære indhold i den kvantitative undersøgelse som beskrives i artiklen "CAS i folkeskolens matematikundervisning – med øget læringsudbytte for drenge på mellemtrinnet". Undersøgelsen er et positivt tiltag i forsøget på at skaffe mere viden om anvendelsen af digitale læremidler i udviklingen af elevers problembehandlingskompetence. Det er et positivt tiltag fordi det, som det fremgår af artiklen, er meget sparsomt hvad der findes af undersøgelser der fokuserer dels på digitale læremidler, her specielt CAS, dels på problembehandlingskompetence. CAS er, set som et hjælpemiddel, et værktøj der, såfremt det håndteres rigtigt, kan anvendes på mange måder i matematikundervisningen, og problembehandlingskompetencen er, som Cockcroft sagde i 1982, matematikkens hjerte og dermed en meget central kompetence at besidde for den enkelte grundskoleelevs udvikling af matematiske kundskaber.

Undersøgelsens forskningsdesign var konstrueret til at indhente informationer om hvordan de deltagende elever besvarede specielt udviklede opgaver der kan infor-

mere om ligheder og forskelle i to elevgrubbers besvarelser af opgaver alt efter om de havde haft CAS-hjælpemidlet inddraget eller ikke inddraget i undervisningen over en periode. Af resultaterne fra undersøgelsen fokuseres der i artiklen kun på resultater der kan opsummeres i en kvantitativ beskrivelse af antallet af korrekte besvarelser i præ- og posttest. Det er desværre ikke usædvanligt i store kvantitative undersøgelser at der til trods for ambitioner om at få informationer om elevers matematiske forståelser, misforståelser og strategitænkning m.m. ofte primært i publiceringen af resultaterne bliver fokuseret på de kvantitative optællinger, hvilket fx langt hen ad vejen kan siges at kendetegne de internationale PISA og TIMSS-undersøgelser af matematisk viden og kunnen.

Denne fokusering på måling af resultater i undersøgelser – altså hvor der sker en kvantificering af informationer om elevadfærd der gør det muligt at præsentere resultater i statistiske optællinger der kan afgøre om tallene som informationerne om elevadfærden er kodet i, viser en signifikans der kan føre til en såkaldt pædagogisk evidens – er måske ikke altid så indsigtsgivende.

I artiklen beskrives den statistiske behandling af forskelle i resultaterne målt på testscoren i henholdsvis en præ- og en posttest meget detaljeret ud fra en statistisk multifaktoriel variansanalysemodel der følges op med flere tests og argumenter for at reliabiliteten og validiteten er i orden. Efter at det konstateres at der overordnet ikke er nogen effekt af CAS-inddragelse i undervisningen, hverken når det gælder køn eller hos elever i klasser med eller uden inddragelse af CAS, kommer hovedkonklusionen at “man ikke desto mindre kan se at når drenge på mellemtrinnet får adgang til CAS-værktøjer, så har de oplevet en signifikant øget score i dette studie”. Denne signifikansudmelding er blevet et omdrejningspunkt ved publiceringen som måske i højere grad burde have været afvejet med beskrivelser af overvejelser der er knyttet til det “ikke signifikante” end tilfældet er. Refleksioner i den retning vil sætte undersøgelsens resultater ind i større generelle sammenhænge der måske kunne medvirke til konkrete forslag til at fremme eller modvirke effekten af de forskellige undersøgelsesresultater.

*CAS styrker læringsudbyttet hos drenge i matematikundervisningen på mellemtrinnet!*

Det har undersøgelsen vist og argumenteret for at det står til troende for de deltagende elever i dette studie. *Fint! Men hvad så?*

Skal læreren “bare” se at få inddraget CAS-værktøjet i undervisningen på mellemtrinnet? Måske kommer pigerne også med efterhånden? Nej, ligesom det heller ikke hjælper at købe et par hyldemeter bøger til de elever der klarer sig dårligst i tests selvom antallet af bøger i hjemmet er en af de stærkeste korrelationsfaktorer i relation til at score højt i de internationale undersøgelser der sammenligner matematikpræstationer.

Hovedresultatet i den beskrevne undersøgelse, som jo er interessant nok, er måske ikke helt overraskende fordi danske drenge altid har scoret signifikant bedre end pigerne i store internationale matematikundersøgelser. Dette kan man se i rapporterne TIMSS 2011 og PISA 2012 hvor drenge før mellemtrinnet (TIMSS, 4. klasse) og drenge efter mellemtrinnet (PISA, 9. klassetrin) scorer signifikant bedre end pigerne.

Når det i undersøgelsen konstateres at der overordnet ikke er nogen effekt af CAS-inddragelse i undervisningen – hverken når det gælder køn eller hos eleverne hvad enten de havde haft CAS eller ej – er det måske også et vigtigt resultat.

Når det som i dette tilfælde gælder værdien af inddragelse af IT, CAS i undersøgelsen, som hjælpemiddel i matematikundervisningen, er det måske relevant at overveje de reelle muligheder IT har for at blive implementeret på en måde der gavner elevers matematikundskaber i undervisningen på nuværende tidspunkt. Er implementeringen af IT den støtte der kan hjælpe elever der har “vanskeligheder med de fire regningsarter og andre basale matematiske begrebsområder” så de kan bruge energien på at tænke – og anvende matematik? Ja, vil nogle lærere og uddannelsespolitikere nok sige, men mange matematiklærere vil sikkert ud fra egne erfaringer svare nej! IT kan ikke erstatte den matematiske tænkning der skal til for at kunne lave argumentation via ræsonnementer og strategier i problembehandlingssituationer.

I den forbindelse er det tankevækkende at høre Paul Drijvers fra Freudenthal Institutet i Holland fortælle om sine undersøgelser af outputtet af undervisning med inddragelse af IT som han fortalte om i november 2015 i et foredrag han holdt i København med overskriften “Digital technology in mathematics education” hvor et indtryk af oplæggets indhold kan angives ved disse to udsagn:

*“School technology has raised “too many false hopes””*

og

*“Poorer school performance through increased computer use”.*

Det Drijvers problematiserer med udgangspunkt i en henvisning til OECD-rapporten fra 2015, *Students, Computers and Learning: Making the Connection*, er at der til trods for at der overalt i verden er sket en ikke ubetydelig investering i computere og software og i muligheden for netadgang i uddannelsessystemer, ikke er nogen såkaldte evidensundersøgelser der har kunnet påvise at en større adgang til computerbrug blandt elever fører til at de præsterer bedre i testsammenhænge når det gælder matematik og læsning. Nogle undersøgelser viser en direkte negativ virkning.

Så når der i en publikation som “Forskningsbaseret viden om matematik” fra 2014 står at *“brug af it-programmer til at understøtte undervisningen i systematisk pro-*

*blembehandling har en positiv effekt på elevernes faglige præstationer*”, er der måske mange der vil sige: *Fint! Men hvad så?* Det er jo ikke bare brug af IT-programmer, men anvendelse af bestemte programmer i bestemte situationer hvor de kan understøtte positivt på den ene eller anden måde.

Det ser således ud til at der er et stykke vej endnu før vi har fået præciseret hvor IT-hjælpemidler reelt kan styrke den matematikdidaktiske tænkning så vi kommer videre med de generelle og meget lidt specifikke anbefalinger om brug af disse.

Dette peges der også indirekte på i CAS-artiklen hvor der er refereret til mange undersøgelser der både har vist negative og positive resultater der har indflydelse på CAS som digitalt hjælpemiddel.

Til sidst skal det nævnes at det vil være af stor interesse hvis erfaringerne fra undersøgelsens udvikling af opgavetyper til brug i præ- og posttesten blev beskrevet. Det at der til hver opgave blev knyttet en matematisk kompetence som opgaven blev vurderet til særligt at kunne informere om, er ikke nogen let kategorisering. Der vil altid kunne fremkomme divergerende meninger om i hvilken grad en bestemt kompetence bliver “målt” i en problemstilling der ikke er totalt lukket. Til trods for dette er det meget positivt at der i denne undersøgelse arbejdes med at inddrage evaluering af kompetencer i en skriftlig test da der ikke findes mange beskrivelser af sådanne evalueringer.

Undersøgelsen som er beskrevet i denne CAS-artikel, har lagt stor vægt på argumentation vedrørende det statistiske grundlag undersøgelsen hviler på, hvilket jo er en nødvendig del af enhver kvantitativ undersøgelse i den didaktiske forskning generelt, men jeg kan ikke lade være med i den sammenhæng at tænke på Samuel Butler-citatet: *“Life is the art of drawing sufficient conclusions from insufficient premises”*.