

Den nye gymnasiereform – nogle synspunkter

Af Niels Hartling, Birkerød Gymnasium og HF.

Gymnasiereformen, som startede i august 2005, udgør det største brud i den danske gymnasieskole siden 1905. Reformen giver mange spændende muligheder, men den har også en række indbyggede problemer. Et af reformens mål har været en styrkelse af naturvidenskab i undervisningen, det er dog mere end tvivlsomt, om dette mål vil blive opnået.

Er gymnasiereformen en succes?

Eleverne i gymnasiet vælger ikke længere mellem de to linjer, den sproglige og den matematiske. De går derimod på en såkaldt studieretning, som består af tre fag, hvoraf mindst ét skal vælges på A-niveau (højt niveau) og dertil ét på mindst B-niveau (mellemniveau). Fagene i studieretningen skal samarbejde og gensidigt støtte hinanden.

Eleverne tilkendegiver deres studieretningsønske før skolestart, og de vælger endeligt efter det første halve år. Ud over fagene i studieretningen skal eleverne have andre valgfag og en række fællesfag.

Der har været flere mål med reformen. Sprogenes stilling måtte ikke svækkes i en globaliseret verden, så matematik og naturvidenskab, specielt fysik og kemi, skulle styrkes. Men lidt polemisk kan man hævde, at til trods for disse hensigter, er samfundsfag det eneste fag, som utvetydigt er blevet styrket. Det er hvad der sker, når en stor reform bliver vedtaget. Når mange partier og hensyn skal tilgodeses, så ender det tit et andet sted, end hvad der oprindeligt var hensigten.

En række problemer er en næsten uløselig konsekvens af reformens struktur. Det gælder sammensætningen af valghold, skemalægningen, nødvendigheden af i nogle tilfælde at læse A- og B-niveauet parallelt mm. Jeg vil her kun fremhæve et enkelt problem, som især frustrerer mange elever (og forældre). Det er, at det frie valg af studieretning ofte er en fiktion, for det er langtfra altid, at et ønsket valg kan opfyldes. Det skyldes, at gymnasierne er forpligtede til at fylde klasserne op til ca. 29 elever. Det går naturligt nok ikke altid op, så ikke helt få elever bliver henvist til en helt anden studieretning – måske på et andet gymnasium – end den ønskede. Og heller ikke efter det første halve år, hvor det endelige valg skal finde sted, vil der altid være plads på den foretrukne studieretning.

Det har som nævnt været et mål med reformen at styrke positionen og fagligheden af ikke mindst matematik og naturvidenskab. Det skal blandt andet ske gennem en øgning af det tværfaglige samarbejde og gennem en understregning af disse fag som en naturlig del af den almene dannelse for alle. Ud over tværfagligt arbejde inden for studieretningerne, sker samarbejdet inden for nogle faglige nyskabelser, dels "naturvidenskabeligt grundforløb", som er en introduktion af naturvidenskab for alle i de første halve år, dels

"almen studieforberedelse", som skal give mulighed for fælles projekter på tværs af de tre "fakulteter", som karakteriserer det almene gymnasium: Naturvidenskab, humaniora og samfundsvidenskab.

Hvad er erfaringen, nu da den første årgang gennem et år har prøvet reformen på egen krop? Her kan man blive ganske overrasket over, hvad der meldes ud i medierne. Den ene dag får man at vide, at reformen er et uoverskueligt mismask, som hverken lærere eller elever kan finde ud af, at elevernes faglighed og studiekompetence ikke vil blive styrket, men tværtimod svækket. Den næste dag læser man, at det går overraskende godt, at eleverne trives, og at de selv i 1.g udviser et engagement og en studiekompetence, som man tidligere knap nok kunne forvente af en 3.g elev. Hvad skal man tro?

Men selvom udmeldingerne her efter første år har været helt forskellige, så har der dog været ret bred enighed om, at det indledende halve år i 1.g, det såkaldte grundforløb, har været så pakket med "alternativ" undervisning og projekter, at eleverne – og lærerne med for den sags skyld – knap nok har vidst, hvad der var de "normale" fag og det "normale" skema. Derfor har man allerede taget konsekvensen og reduceret timetallet til "almen studieforberedelse" i grundforløbet.

Jeg vil nævne et par resultater af reformen, som efter min mening har været opløftende.

For det første mærker vi allerede nu, at eleverne på anden måde end tidligere identificerer sig med deres valg. Det betyder efter de foreløbige erfaringer, at de ikke betragter fagene i studieretningen som "et nødvendigt onde". De er tværtimod nærmest stolte over deres valg, og flertallet er tydeligt mere engagerede end tidligere.

For det andet mener jeg, at de tværfaglige forløb i 1.g ofte er gået overraskende godt. Nu har der i mange år været tværfaglige forløb i gymnasiet, men dels har strukturen tidligere ofte stillet sig hindrende i vejen, dels har det rent ud sagt været nemmere for lærerne, at gøre som de plejer, så det er ikke blevet til helt så meget, som man kunne ønske. Her har det nok været meget godt, at alle har været tvunget. Det er karakteristisk ved tværfaglig undervisning, at det i højere grad er knald eller fald – enten bliver et forløb en inspirerende succes for både lærere og elever, eller også bliver det nærmest

spild af tid. Og her synes jeg nok, at man kan hævde, et det i de fleste tilfælde, som jeg kender til, har været en succes.

Er ønsket om at styrke naturvidenskaben blevet opfyldt?

Det er svært at svare entydigt på, for det kommer an på, hvad man mener med en styrkelse. Der er sket en vis øgning af det *minimale* omfang af matematik og naturvidenskab. Derfor vil matematik og naturvidenskab i højere grad end tidligere blive en selvfølgelig og vigtig del af uddannelsen for alle gymnasieelever. Problemet er, at en styrkelse "i bunden" efter alt at dømme bliver betalt ved en svækkelse "i toppen", dvs. de høje niveauer, både med hensyn til antal elever og med hensyn til indhold.

Tidligere var matematik og fysik på mindst B-niveau obligatorisk på matematisk linje. Da matematikerne udgjorde flertallet af eleverne, fik over halvdelen matematik og fysik på mindst B-niveau. Det store flertal af matematikere valgte endda matematik på A-niveau, og ganske mange, ca. 30 %, fysik eller kemi på A-niveau. I fremtiden vil de matematisk naturvidenskabelige studieretninger ifølge valget i skoleåret 2005-6, og som det foreløbige valg 2006-7 tegner, kun omfatte ca. en tredjedel af eleverne. Det skal siges, at vi endnu ikke kender de endelige valg i 2. og 3.g, men alligevel er det overvejende sandsynligt, at brøkdelen af elever med matematik, fysik eller kemi på mindst B-niveau bliver mindre.



Figur 1. Det danske fysikolympiadehold i Salamanca, Spanien 2005. De fem deltagere er fra venstre: Katrine Louise Svane, HTX Horsens, Mikkel Settnes, Allerød Gymnasium, Kræn Vodder Nielsen, Ribe Katedralskole, Louis Nilsson, Frederikshavns Gymnasium og Peder Klokmose Sørensen, Haderslev Katedralskole. Billedet er taget under afslutningsceremonien, og holdet har derfor fået det fine tøj med de ny erhvervede studentehuer på.

Er fagligheden styrket?

Angsten for at skræmme elever væk har gjort mange gymnasier tilbageholdende med at gøre studieretningerne "for hårde" og fx inddrage både matematik og fysik på A-niveau. Det almindelige forslag for en studieretning bliver ofte den "laveste fællesnævner", dvs. et fag på A-niveau, et på B-niveau og et på C-niveau. Dertil kommer, at man kan frygte, at de nye A-

og B-niveauer ikke kommer til at matche de gamle med hensyn til faglighed.

Faglighed er mange ting, så igen er det svært at udtale sig entydigt om, hvorvidt fagligheden er styrket eller svækket. Men der er ikke tvivl om, at specielt A-niveau fagenes kernestof, dvs. de emner, som *skal* indgå i undervisningen, og som indgår i skriftlig eksamen, er blevet reduceret væsentligt. Det er dels en følge af, at der skal være plads og tid til samarbejdet med andre fag inden og uden for studieretningen, dels er det en følge af, at den tid der er afsat til skriftligt arbejde i de enkelte A-niveau fag, er blevet reduceret. Den øjeblikkelige mode, som går på, at man i højere grad beskriver fags indhold i kompetencer og i mindre grad stiller krav om kendskab til en række centrale emner, har heller ikke været befordrende for omfanget af kernestoffet.

Et eksempel er kernestoffet i fysik, som trods et par nye områder, bl.a. en spændende styrkelse af elementer i moderne fysik, er blevet svækket væsentligt. Mest forbløffende er, at hele elektromagnetismen er gledet ud. Gennem mit arbejde med fysikolympiaden i Danmark og internationalt har jeg kontakt med uddannelserne i en lang række lande. Jeg tror ikke, man på en tilsvarende ungdomsuddannelse har sløffet hele elektromagnetismen som en del af kernestoffet noget andet sted verden. Men i H.C. Ørstedes fædreland Danmark, skal eleverne altså ikke længere nødvendigvis vide noget om magnetisme og om sammenhængen mellem elektricitet og magnetisme på gymnasiets højeste fysik-niveau. Det kan bl.a. betyde, at der ikke bliver tilstrækkelige udfordringer for de dygtigste elever, som i opgaverregning kun i ringe grad vil kunne kombinere forskellige dele af faget. Det vil endvidere give det problem, at den fælles basis, de videregående uddannelser kan bygge på, bliver meget begrænset. Det er jo ikke fordi emnet er ligegyldigt eller perifert, eller fordi antallet af anvendelser ikke er legio. Her er efter min opfattelse pendulet svinget for langt ud, og det er en af de ting, jeg håber, man snarest får ændret. At det vil kunne gøres uden større problemer bekræftes af, at man efter de første erfaringer med fysik A-niveau holdet fra mit eget gymnasium, har rigelig med tid.

Ud over en tradition for at have et snævert kernestof er en anden meget dansk tradition et eksamenssystem med mange mundtlige og få skriftlige eksamener. På begge disse områder er vores ungdomsuddannelser faktisk ret enestående. For eksempel kan man sammenligne med den internationale studentereksamen IB (international baccalaureate), som er i fremgang i hele verden, også i Danmark. På IB uddannelsen er kernestoffet inden for matematik og de naturvidenskabelige fag *langt* større end kernestoffet i Danmark, og næsten alle eksamener er skriftlige.

I hvert fald er det mere end svært at tro på, at den reduktion af kernestoffet og den nedprioritering af det skriftlige arbejde med problemløsninger, som der er lagt op til, ligefrem vil betyde en faglig styrkelse.

Hvad kan man gøre?

Efter min opfattelse vil man ret snart blive nødt til at revidere reformen på nogle punkter. Ellers vil matematik og naturvidenskabelige fag på de høje niveauer ikke blive styrket, men tværtimod svækket, til trods for politikernes gentagne tale om øget faglighed og om at satse på vidensamfundet. Følgende idéer ville efter min opfattelse kunne hjælpe:

- At man kræver, at studieretninger indeholder mindst to fag på A-niveau, dvs. at en studieretning med fag på ABC-niveau ikke bliver tilladt. Det behøver ikke at blive "sværere" for den enkelte elev, for de skal under alle omstændigheder ifølge reformen vælge mindst to fag på A-niveau. Ved at lægge to fag på A-niveau ind i studieretningen ville eleverne på en seriøs måde forberedes til videregående studier.
- At man på ny ser på fagenes kernestof, og at der ikke, som det er lagt op til, sker en reduktion i det skriftlige arbejde inden for matematik og naturvidenskab.
- At man lægger større vægt på skriftlige eksamener. Det ville oven i købet være både billigere og mere retfærdigt.
- At der fra centralt hold defineres et begrænset antal (fx 3-6) grundlæggende studieretninger, hvor de høje niveauer tages alvorligt, og som direkte kvalificerer til optag på nogle af de længerevarende videregående uddannelser (fx humaniora, medicin, naturvidenskab, ingeniørvidenskab,

økonomi og samfundsvidenskab). Det ville gøre administrationen lettere og ville gøre det lettere for elever at skifte skole, herunder mindske den frustration, som mange elever føler, fordi de ikke kan få en ønsket bestemt studieretning på en anden skole.

Her bør det nævnes, at universiteterne, måske i angst for at miste kunder, indtil nu nok har været lidt for forsigtige med at stille konkrete krav inden for naturvidenskab. Selv om det specielt er A-niveauerne, der lægger op til de lange videregående studier, tør universiteterne stort set ikke kræve disse niveauer. For eksempel er der næsten ingen naturvidenskabelige uddannelser, som kræver et naturvidenskabeligt fag på A-niveau.

De antydede forslag vil medføre andre ændringer i den komplicerede reform, men jeg mener, at idéer efter disse retningslinjer vil kunne gennemføres, samtidigt med at de bedste sider af reformen bibeholdes.



Niels Hartling er lektor i fysik og matematik på Birkerød Gymnasium og HF. Lærebogsforfatter og gennem en årrække deltager i det faglige arbejde, især omkring fysik i gymnasiet. I 1990-94 fagkonsulent i fysik for Undervisningsministeriet. Med i arbejdet omkring Danmarks deltagelse i de internationale fysikolympiader.

Stefans konstant – breddeopgave 25 med didaktisk kommentar

Af Jens Højgaard Jensen, IMFUFA, RUC.

Mit formål med artikelserien om breddeopgaver er – udover at gøre opmærksom på RUCs fysikuddannelse – dobbelt: Dels udvælger jeg opgaverne, så de kan have interesse som fysikproblemer i egen ret. Dels udvælger jeg dem med henblik på at kunne knytte didaktiske overvejelser til dem af interesse for fysikundervisere. I første omgang i forhold til universitetsundervisning. Men i anden omgang kunne der måske også trækkes paralleller til andre undervisningsniveauer.

Her bringes løsning og kommentarer til opgaven fra forrige nummer samt en ny opgave. Opgaven i sidste nummer af KVANT var denne breddeopgave fra RUC (nr. 25 i rækken i KVANT):

25. Stefans konstant

Stefan-Boltzmanns lov, at energitætheden i hulrumsstråling er lig med en universel konstant gange den absolutte temperatur i fjerde potens, kan udledes ud

fra elektrodynamikken og termodynamikken. Størrelsen af den universelle konstant lader sig imidlertid kun forklare ud fra mere grundlæggende naturkonstanter inden for rammerne af kvantemekanikken, hvilket antyder en sammenhæng mellem kvantemekanik og termodynamik. Hvordan er sammenhængen mellem konstanten i Stefan-Boltzmanns lov og mere grundlæggende naturkonstanter? Begrund svaret.

Løsning

Konstanten a i $u = aT^4$ for energitætheden i hulrumsstråling har dimension som energi/(volumen $\times$ temperatur⁴), dvs. $ML^{-1}T^{-2}K^{-4}$, hvor M betegner dimensionen masse, L dimensionen længde, T dimensionen tid og K dimensionen temperatur. Elektromagnetisk stråling er underlagt den grundlæggende naturkonstant c , lysets hastighed, med dimensionen LT^{-1} . Tilsvarende er termodynamikken styret af størrelsen af Boltzmanns konstant k_B . Den har dimen-