

# Når kulturen ekskluderer – piger i fysikfaget

Anne Bjerregaard Sinding, Danmarks Pædagogiske Universitet

*Med udgangspunkt i et kvalitativt forskningsprojekt i 8.- og 9.-klasser peges der i artiklen på mulige sammenhænge mellem danske pigers manglende interesse og motivation for fysikfaget og tilstedeværelsen af kulturelle opfattelser som ekskluderer piger fra fysik. Tillige argumenteres der for at anvendelsessigtet med det faglige indhold i fysikundervisningen kan have vital betydning for pigernes motivation. Sluttelig peges der på implikationer for fysikundervisningen hvis man vil imødegå de kulturelle opfattelser og udvikle pigerne i fysikfaget, såvel som der peges på relevansen af yderligere undersøgelser af problemfeltet.*

## Introduktion

Interviewer: “Har du nogen sinde tænkt, at der er forskel på, hvordan drenge og piger bliver behandlet i fysiktimerne?”

Charlotte: “Mmmm, næh ... Jo, Jacob [fysiklæreren] spørger nok drengene lidt mere end pigerne. Og jeg ved ikke lige hvorfor ...”

Interviewer: “Altså hvis Jacob skal have nogle svar fra jer, så henvender han sig mere til drengene?”

Charlotte: “Ja. Men de sidder jo også ved de borde, der er lige oppe ved ham, det gør vi [pigerne] jo ikke. Jeg ved ikke, om det kan være dét.”

Ordvekslingen stammer fra et ud af 13 interviews som jeg foretog med 8.- og 9.-klasseselever i foråret 2006. Mine (interviewerens) spørgsmål ligger i forlængelse af observationer som jeg foretog i Charlottes<sup>1</sup> 9.-klasse i fysik/kemi-undervisningen. Charlotte havde i en fysik/kemi-time leveret en sarkastisk bemærkning gående på den efter hendes mening lange ventetid førend læreren bevægede sig fra drengebordet til pigebordet for at hjælpe hende og hendes makker.

På baggrund af mit igangværende specialeforskningsprojekt i pædagogisk psyko-

1 Alle navne fra det empiriske materiale er pseudonymer.

logi ved Danmarks Pædagogiske Universitet peges der i denne artikel på en mulig tilstedeværelse af *kulturelt indlejrede forståelser som ekskluderer piger fra fysikfaget* samt at disse tillige kan *bremse udviklingen af pigernes nærmeste udviklingszone* (dette begreb udfoldes senere). Desuden argumenteres der for at *anvendelsessigtet med det konkrete indhold i fysikundervisningen kan have vital betydning for pigernes motivation*. Motivationsbegrebet der arbejdes med, er en videreudvikling af 1950'ernes motivationsbegreb (se fx Madsen, 1959) som det kommer til udtryk hos bl.a. Claudia Strauss m.fl. (Strauss, 1992, s. 3). Dataindsamlingen og analysen af et udsnit af data-materialet samt de teoretiske værktøjer som er anvendt hertil, vil blive udfoldet i artiklen.

### Det danske problem

Videnskabsfagene fysik og kemi er i en dansk grundskolekontekst slået sammen til skolefaget "fysik/kemi". I mit forskningsprojekt er der særlig fokus på fysikdelen af fysik/kemi-faget da det i særlig grad er denne del af faget pigerne ikke engagerer sig i, og problemet bliver endnu mere markant i gymnasiet (jf. bl.a. Krogh & Thomsen, 2000). Mit empiriske feltarbejde har således fundet sted i faget fysik/kemi, men interessen samler sig primært om de processer som vedrører fysik.

Et andet væsentligt incitament for at beskæftige sig med piger i relation til fysikfaget kan findes i resultaterne fra PISA 2003 (Mejding, 2004), hvor det konstateres at kun to ud af de 40 deltagende lande har større kønsforskelle end Danmark når det drejer sig om kompetencerne i naturfag.<sup>2</sup> Danske piger klarer sig dårligt i naturfag i forhold til næsten alle øvrige lande men i særdeleshed også i forhold til deres mandlige klassekammerater. Dette skal ses i sammenhæng med at der i OECD-landene i gennemsnit ingen forskel er på drenge og pigers kompetencer på naturfagsområdet, og at piger præsterer *bedre* end drenge i naturfag i både Finland og Island i PISA 2003. Disse forhold sammenholdt med ROSE-undersøgelsens<sup>3</sup> resultater peger på et særligt *dansk problem* i relation til pigerne. ROSE-undersøgelsen påviser store kønsforskelle i forhold til favoritemner i naturfagsundervisningen. Således udtrykker pigerne størst interesse for emner relateret til sygdom og sundhed – fx radioaktiv stråling og cancer, kropskultur m.m. – hvorimod drengene foretrækker emner som atomer og molekyler, eksplosive kemikalier samt diverse teknologiske apparaturers indretning og funktion m.m. (Busch, 2004). Disse resultater er desuden helt i tråd med en undersøgelse foretaget af Zeuner og Linde (1997), hvor en overvægt af kvinder i matematisk gym-

2 Se <http://www.uvm.dk/nyheder/documents/pisaresultater.pdf>. De to lande er Sydkorea og Liechtenstein.

3 ROSE står for *Relevance of Science Education*, som er et internationalt forskningsprojekt omhandlende 15-årige grundskoleelevers forhold til de naturvidenskabelige områder i relation til deres hverdagsliv. Se <http://www.ils.uio.no/english/rose/>. Resultaterne for den første danske del af undersøgelsen kan ses på <http://www.dpu.dk/everest/tmp/051213205037/DFN2004%5B1%5D.pdf>

nasium og htx udtrykker ønske om at arbejde “med mennesker”, mens en overvægt af mænd ønsker at arbejde “med ting”.

Fysik på de højere læreanstalter betragtes i en dansk kontekst som et maskulint rum, som det er påvist i Cathrine Hasses feltarbejde (Hasse, 2002). I Syd- og Østeuropa er kvindelige fysikere derimod intet særsyn. Fx er kvindelige fysikere i et land som Italien en selvfølge (Hasse i Villesen, 2005). Her spørges kvinder ikke om hvordan det er at være *kvindelig* fysiker, men derimod blot fysiker.

Alle disse forhold taler tilsammen for at det er *kulturelle forskelle* der er på spil i elevernes interesse for fysikfaget snarere end biologiske forskelle mellem kønnene.

### Undersøgelsens formål og karakter

Pigernes svigtende interesse for fysikfaget er ingen nyhed, og i en grundskolekontekst er der tidligere foretaget studier af bl.a. Helene Sørensen (1990). For så vidt angår unges generelle forhold til fysikundervisning har problematikken i en gymnasiefaglig kontekst været behandlet af bl.a. Jytte Bang, Karin Beyer m.fl. (Dolin, 2001). Fælles for disse behandlinger af problematikken er et fokus på de fysikfaglige aspekter i undervisningen.

I mit projekt ligger fokus ikke på det faglige indhold i fysik/kemi-faget. Her er det interessante hvad der konkret *foregår* i undervisningssituationen; hvorledes elever og lærere interagerer med hinanden – på kryds og tværs. Det interessante er hvad der er i spil for de enkelte parter, samt at give et bud på en forståelsesramme for processerne.

Jeg mødte ikke eleverne eller lærerne med en hypotese om hvad der kunne være årsagen til pigernes svigtende interesse for fysikfaget. Snarere var der tale om at møde både elever og lærere der hvor de er – i klasserummet – og lade observationer og interviews danne baggrund for generering af hypoteser om mulige årsagssammenhænge. Der er således ikke tale om en be- eller afkræftelse af en eller flere hypoteser, men derimod om en *hypotesegenererende* undersøgelse, som kan danne baggrund for yderligere undersøgelser på området af både kvantitativ og kvalitativ art.

I en kvalitativ undersøgelse som den foreliggende er det særlige at forskningsdata produceres i dialog mellem forskeren og genstandsfeltet i processer hvor forsker og genstandsfelt er i tæt interaktion som fortsætter ind i tolkningsprocesserne (Pedersen & Nielsen, 2004, s. 7). Det er helt ulig rene kvantitative forskningsmetoder hvor afstanden mellem forsker og genstandsfelt oftest vil være stor, og personlig interaktion mellem forsker og genstandsfelt noget nær ikke-eksisterende. De kvantitative og kvalitative forskningsmetoder bidrager således på hver sin måde med forskningsresultater.

Efter beskrivelsen nedenfor af undersøgelsens teoretiske værktøjskasse følger en beskrivelse af datamaterialet og dets tilvejebringelse. Undersøgelsens analytiske

fund præsenteres herefter, og de placerer sig i to hovedgrupper: 1) kulturelt indlejrede forståelser og 2) anvendelsessigtet med undervisningen.

## Undersøgelsens teoretiske værktøjskasse

Det empiriske materiale er analyseret med forskellige værktøjer fra en teoretisk værktøjskasse hvis indhold beskrives nærmere nedenfor. Forbindelsen mellem de teoretiske værktøjer skal findes i den i introduktionen nævnte analytiske pointe om at *kulturelt indlejrede forståelser kan være bremsende for udviklingen af den nærmeste udviklingszone*.

### Zonen for nærmeste udvikling (ZNU)

Den inden for pædagogisk læringsteori så velkendte “Zone of Proximal Development” (se fx Jerlang, 1988) som på dansk oversættes til “zonen for nærmeste udvikling” – herefter forkortet ZNU – er udviklet af den russiske udviklingspsykolog Lev S. Vygotsky (Vygotsky, 1978, s. 86ff.). ZNU er afstanden mellem det aktuelle udviklingsniveau for barnet som kan konstateres ved individuel problemløsning, og niveauet for en potentiel udvikling som kan konstateres ud fra problemløsning med vejledning fra en voksen eller en mere kompetent jævnaldrende. Barnets aktuelle udviklingsniveau kan derfor ses som et resultat af den mentale udvikling som den er forløbet hidtil, mens ZNU angiver den videre udvikling som kan forventes at finde sted ved den rette vejledning. ZNU kan således ses som et opmærksomhedsfelt for læring og udvikling.

I Vygotskys perspektiv er intet statisk; alting undergår en fortløbende udvikling. Al menneskelig udfoldelse kan derfor ses som resultatet af en historisk udviklingsproces. I forlængelse heraf kan alle praksisser i en dansk skolekontekst – her konkret eksemplificeret i fysik/kemi-undervisningen – således ses som et resultat af forskellige tiders menneske-, køns- og opdragelsessyn samt politiske og lovgivningsmæssige holdninger.

### Den relationelle ZNU

Cathrine Hasse (2001) udvider Vygotskys ZNU til også at omfatte *læreren* i en forståelse af ZNU som *relationel*. Lærerens aktuelle udviklingsniveau får betydning i mødet med elevernes udviklingsniveau. Som eksempel herpå beskriver Hasse hvorledes kreativitet i udførelsen af fysikforsøg på Niels Bohr Institutet hyldes af underviserne, hvilket giver studerende som mestrer dette, bedre mulighed for at indgå i en relationel ZNU med underviseren – og herved profitere mere af undervisningen. Og omvendt: hvorledes studerende som ikke magter den kreative tilgang til fysikforsøgene – dvs. som ikke har en ZNU der matcher lærerens aktuelle udviklingszone – ikke har de samme udviklingsmuligheder.

I analysen af mit datamateriale peges der på muligheden for at lignende faktorer gør sig gældende i en fysikfaglig grundskolekontekst, hvilket jeg vil vende tilbage til.

### Kulturelle modeller

Hvis lærernes, pigernes og drengenes kulturelle forestillinger ekskluderer piger fra fysik, vil det kunne blokere for pigernes udvikling af ZNU. Her kan et analyseredskab fra den kognitive antropologi, *kulturelle modeller*, tages i anvendelse for at forstå de processer som er på spil. Den amerikanske antropolog Dorothy C. Holland (1992) repræsenterer en tilgang som anser udvikling som en forudsætning for skabelse af motivation. Tanker og følelser formes løbende gennem individets udvikling. I social interaktion internaliserer individet forskellige kulturelle elementer som fx sprog, symboler og såkaldte *kulturelle modeller* – et begreb som vil blive yderligere behandlet nedenfor – som herved bliver redskaber til at organisere og kontrollere viden i relation til motivation, tanker og følelser (Holland, 1992, s. 63). Internalisering skal forstås som individets overtagelse af normer som gælder for en gruppe, til også at gælde for individet selv.

Kulturelle modeller *skaber* handlinger fordi de har "*directive force*" (Holland, 1992, s. 61); de styrer vores handlinger i en given kontekst. Dette er dog betinget af at individet har *identificeret* sig med den kulturelle model, at den har givet mening og følgelig er blevet *personligt* internaliseret i individet (ibid., s. 83). Holland bruger som eksempel amerikanske collegepigers forholden sig til kærlighedsforhold: Alle pigerne udsættes for den samme kulturelle model om det "naturlige", ideelle parforhold mellem mand og kvinde, men det er kun de piger som aktivt engagerer sig i kærlighedsforhold som en vigtig del af deres collegeliv – og således indgår i den kulturelle model for "american romance" – som betoner det som vigtigt; for hvem det bliver fremtrædende. De opnår hvad Holland betegner som *desire*: et begær eller stærkt ønske.

De kulturelle modeller skaber en relativ stabilitet i individers kulturelle forståelse som så igen skaber en relativ historisk stabilitet, uden at der dog er tale om determinisme (at individer handler forudbestemt uden egen fri vilje). For de individer som har internaliseret de kulturelle modeller, er oplevelsen ikke at de handler efter et skema, men tværtimod at de handler ud fra hvad der giver personlig mening for dem; hvad der så at sige er i overensstemmelse med deres identitet (ibid., s. 81).

Metodologisk kan kulturelle modeller afdækkes via menneskers udsagn samt deres konkrete handlinger og adfærd, således som det også er sket i mit forskningsprojekt.

## Datamaterialet

Empirien er indsamlet på tre folkeskoler på Sjælland i perioden medio marts til primo maj 2006. På disse har jeg fulgt fysik/kemi-undervisningen i tre 8.- og tre 9.-klasser. 13 elever jævnt fordelt på klasserne er desuden interviewet.

## Observationer

Jeg har observeret undervisningen i alle fysik/kemi-timer i alle klasser i den aktuelle periode. 8.-klasserne har alle to sammenhængende fysik/kemi-timer pr. uge, og 9.-klasserne har ligeledes to sammenhængende timer samt en enkelttime. Klasserne undervises alle af linjefagsuddannede fysik/kemi-lærere, nogle er kvinder, andre mænd. Rent fysisk har jeg placeret mig blandt eleverne i det omfang det har været muligt, for at opleve undervisningssituationerne fra elevernes synsvinkel snarere end lærerens. Jeg har taget notater undervejs i timerne; ordvekslinger er noteret så præcist som muligt, og notaterne er derefter skrevet ud i narrativer (sammenhængende tekst) samme aften eller den følgende dag.

## Interviews

De 13 interviewede elever fordeler sig på 10 piger og 3 drenge svarende til samtlige de elever som returnerede et informationsbrev med forældreunderskrift. En temaopdelte interviewguide dannede baggrunden for samtlige interviews, som blev optaget på diktafon og siden transskriberet. Alle interviews var semistrukturerede for at give mulighed for uddybende samt uforberedte spørgsmål i tilknytning til elevernes udsagn (Kvale, 1997). Hovedformålet var at få adgang til så nuancerede betragtninger fra eleverne som muligt.

Interviewguiden blev til efter og på baggrund af de første 2 1/2 uges observationer i klasserne. Herved fik jeg mulighed for at spørge til områder jeg ellers ikke ville have været opmærksom på. Interviewguiden rummede spørgsmål inden for bl.a. følgende temaer: forestillinger og tanker om faget før 7. klasse (hvor eleverne møder faget første gang), opfattelser af og holdninger til faget fra 7. klasse og frem til nu, familiemæssig baggrund, elevernes holdninger til og opfattelser af fysik/kemi-fagområder samt fagets arbejds måder og organisationsformer, forholdet til og opfattelsen af lærerens og klassekammeraternes rolle i undervisningen, forestillinger om den "ideelle" fysik/kemi-undervisning som eleven ser den, og elevens forestillinger om sin fremtidige uddannelse. Dertil kom muligheden for i en del af interviewene at stille spørgsmål til konkrete episoder i undervisningen som jeg havde noteret mig under observationerne. Interviews og observationer spillede herved sammen og tilbød indsigter som jeg ikke ville have fået adgang til ved kun at benytte den ene af metoderne.

Det skal bemærkes at artiklens empiriske eksempler fra interviews såvel som observationer er udvalgt på baggrund af deres eksemplariskhed i relation til tematik og

hyppighed i datamaterialet og således ikke er enestående eksempler på den pågældende problematik.

## Kulturelt indlejrede forståelser ekskluderer

### Drenge – og mænd – som normen

Ved mit indledende møde med en af de mandlige fysiklærere, Henrik, undrer han sig over mit projekt. Han refererer til ROSE-undersøgelsen og siger at “alt hvad du vil vide, er at læse dér”. Og han supplerer: “Piger gider ikke fysik – det véd vi jo”. Under mine observationer har jeg ikke hørt Henrik fremsætte dette udsagn over for eleverne, men det kan vel være en overvejelse værd i hvilken grad en lærer med denne opfattelse vil være i stand til at udvikle pigernes ZNU. Henriks udsagn kan ses som en relationel ZNU (jf. Hasse, 2001) som blokerer for udviklingen af pigernes ZNU. Eller sagt med helt andre, dagligdags ord: Hvis Henriks grundholdning er at piger ikke kan eller ikke gider fysik, vil han i forlængelse af undersøgelsens teoretiske forståelsesramme heller ikke være i stand til at udvikle pigerne fuldt ud i fysikfaget.

Marianne udtaler følgende om det at være kvindelig fysiklærer:

“Jeg troede i sin tid, da jeg tog fysik som linjefag, at det ville være en fordel for mig i forhold til pigerne, men det er slet ikke tilfældet. De synes bare jeg er mærkelig, underlig.”

Mariannes udsagn rummer flere lag: Dels ligger det implicit i udtalelsen at Marianne allerede i sin tid som lærerstuderende var opmærksom på et skisma imellem hendes køn og hendes faglighed. For Marianne personligt har denne kulturelle opfattelse ikke fået indflydelse på hendes valg af linjefag, men i mødet med eleverne konfronteres hun til stadighed med den. Marianne oplever at hun opfattes af pigerne (og måske også drengene?) som en afvigelse fra den mandlige fysiklærernorm. Således udtaler Ida i 8. klasse følgende om sin tidligere fysiklærer på en anden skole:

“Ja, altså der var det jo selvfølgelig en mand, vi havde, ikk’. [På opfordring uddyber Ida at det] jo normalt [er] dem [mænd] der underviser i fysik, ikk’. Ligesom ... det er jo også mest drengene, der interesserer sig for fysik.”

Alle disse udsagn peger i retning af en kulturel forståelse af drenge og mænd som en norm i fysikfaget – en norm som vi finder i en dansk kontekst, men ikke i en italiensk (jf. Hasse, 2002; Lauritsen, 2005; Villesen, 2005).

Cæcilie, en særdeles dygtig 9.-klasser-elev, føler sig tiltrukket af at arbejde med forskning på længere sigt. Hun føler sig overbevist om at det skal være inden for et teknisk/naturvidenskabeligt fagområde, dog sandsynligvis ikke fysik, selvom hun

finder faget “delvis” interessant og udfordrende. Jeg spørger hende om hun tror det ville gøre nogen forskel for hende som pige at studere fysik i forhold til fx engelsk. Cæcilie svarer:

“Det tror jeg ikke ... Hvis jeg gør mit bedste ... og er li’ så god som drengene eller noget ... så tror jeg ikke der er nogen forskel ...”

Cæcilie kan ses som værende bevidst om den position som drengene besidder – tildeles – i fysikfaget; drengene er normen, som hun bliver målt i forhold til. Denne norm kan udfoldes yderligere ved at kaste et blik på usagte mekanismer i voksnes (akademiske) verden: I en svensk undersøgelse (Wennerås & Wold, 1997) ses eksempler på at mænd tildeles en førerstilling alene pga. deres køn – og kvinder en tilsvarende sekundær stilling: Kvinder skal være 2,5 gange så produktive som mænd for at få tildelt forskningsmidler, dvs. publicere 2,5 gange så mange videnskabelige artikler som mændene for at komme i betragtning. Det kan overvejes om lignende forhold får betydning i danske undervisnings- og forskningskontekster.

### **Piger og fysik – en anomali**

I mit allerførste møde med en af klasserne præsenteres jeg for en opfattelse som siden skal vise sig ikke at være enestående. Efter at jeg har præsenteret mit projekt og er i færd med at uddele informationsark vedrørende interviewdelen til eleverne, udbryder en elev – Nikolaj – højt:

“Piger! De ved slet ikke hvad fysik er!”

Bemærkningen får lov at hænge i luften; hverken den mandlige fysiklærer eller nogen af eleverne reagerer på Nikolajs udsagn. Udsagnet kan tolkes som et klart udtryk for at piger ikke kan identificeres med fysikfaget. Og kan man ikke identificeres med et fag, kan det være vanskeligt at opnå *desire* og dermed motivation for faget. Udsagnet kan ses som udtryk for en kulturel model hvor drenge associeres med fysik og piger bestemt ikke gør det. Modellen giver *directive force* for begge køns vedkommende: Det anses for naturligt at drenge interesserer sig for og beskæftiger sig med fysik. For pigernes vedkommende er der snarere tale om en anomali, altså en afvigelse fra reglen om at det er drenge som interesserer sig for og beskæftiger sig med fysik.

Eleven Katja har tilsyneladende internaliseret denne kulturelle model, som følgende interviewuddrag vil vise:

Katja: “Altså ... det er sådan opfattelse, og drengene ... de tror jeg egentlig ikke har noget imod det, jeg tror faktisk at de synes det er sjovt og spændende og ... det



er også fordi de er go'e til det, øhm ... og at det har noget med at gøre, altså så ka' de jo gå hjem og så ka' de bruge noget af det til deres knallerter, altså ... hvad man så ellers ka' bruge det til, ikk'. Øhm ... Så jeg tror egentlig lidt at det ligger ovre hos pigerne at ... de gider ikk', og de skal jo alligevel ikk' bruge det til noget, og så ka' det være lige meget og ... Man kan også godt se det i timerne, synes jeg, altså halvdelen, de laver jo ikke noget, altså, medmindre de bli'r sat til det, ikk'."

Interviewer: "Jo. Hvorfor mener du at drengene er bedre til det?"

Katja: "Fordi de interesserer sig mere for det."

Piger skal ikke bruge fysik til noget, siger Katja. Katjas selvforståelse – og hendes forståelse af hendes kvindelige klassekammerater – inkluderer ikke fysikfaget. Drengene derimod har en (naturlig) interesse for faget og kan af Katja associeres med faget. Katja er med til at underbygge den kulturelle model at fysik er for drenge og ikke for piger. Katjas udsagn om at drengene simpelthen interesserer sig mere for fysik kan ses som et udtryk for at de har identificeret sig med den kulturelle model om fysikfaget og herigennem udviklet interesse, motivation og måske endda *desire* for faget.

Få øjeblikke senere siger Katja:

"... Jeg har egentlig den opfattelse at fysik i grunden ... at fysik, det er en drengeting."

Katja ekspliciterer så at sige den kulturelle model om piger som en anomali i fysikfaget og kan ikke identificere sig med faget. Modellen har *directive force* for Katja i den forstand at hun skubbes væk fra faget. I dette perspektiv kan Katjas selvforståelse ikke rumme fysikfaget, og det vil kræve meget af hende at sætte sig ud over denne internaliserede kulturelle model.

I denne forbindelse skal Cathrine Jespersen Jensens nylige undersøgelse omhandlende unges til- og fravalg af tekniske og naturvidenskabelige uddannelser fremhæves: For de piger som faktisk vælger at studere fysik ved en højere læreanstalt, konkluderer hun:

... de piger vi her har med at gøre, er nogle som uddannelsessystemet og/eller samfundet ikke har formået at få socialiseret til traditionelle kvinderoller med ringere selvtillid, større forsigtighed og afstandstagen til eksakte fag. (Jensen, 2006, s. 59)

Inden for forståelsesrammerne af mit forskningsprojekt er disse piger sammenfaldende med dem som *ikke* har internaliseret den kulturelle model om at fysik er for drenge og ikke for piger.

Piger som viser særlige færdigheder i undervisningen, applauderes ikke nødven-

digvis af deres mandlige klassekammerater. Snarere ses eksempler på det modsatte som fx nedenstående episode:

Per [lærer]: “Hvad hedder sådan et stof med OH?”

Amalie svarer prompte: “Alkohol!”

Per smiler smørret: “Jaaahhh ...” På dette tidspunkt har Amalie svaret på de sidste tre spørgsmål i træk fra Per til klassen.

Rasmus vender sig om mod Amalies bord og siger til hende: “Får du lige blæret dig?”

Amalie smiler tilbage til Rasmus. Hun besvarer ikke Pers næste spørgsmål.

Vi kan ikke vide hvad der afholdt Amalie fra at besvare flere spørgsmål fra læreren. Jeg har ikke efterfølgende diskuteret den konkrete episode med Amalie. Måske kendte Amalie ikke svaret på det næste spørgsmål? Eller hun valgte at tie for at undgå flere bemærkninger og smørrede smil? At opnå større viden om hvad der rent faktisk *sker* i sådanne situationer i klasserummet, vil være nyttigt i relation til forståelsen af elevernes motivation henholdsvis demotivation.

## Anvendelsessigtet – motivation eller eksklusion

For alle klasser i datamaterialet gælder det at fysik/kemi-undervisningen er særdeles lærebogsbaseret. Undervisningen bevæger sig sjældent ud over indholdet i bøgerne, og deres anvisninger følges slavisk. Forbindelsen til livet uden for fysiklokalet lader dog til at have betydning for pigerne, idet mange af dem efterlyser et anvendelsessigte. Der spørges specifikt til hvad eleverne “skal bruge det til”, “hvorfor de skal vide det” og lignende.

Et eksempel fra observation i 9. klasse:

Klassen arbejder med interferensmønstre:

Sanne kigger i diasrammen, og derefter gør Mia det samme. Thomas [lærer] kommer hen til pigerne og spørger: “Kan I se noget mønster?”

Sanne: “Hvad er det for et mønster?”

Thomas: “I skulle gerne kunne se et mønster.”

Sanne: “Hvad skal vi bruge det til?”

Thomas: “I skal tælle pletterne.”

Sanne løfter brynene og ser uforstående ud. Thomas går.

Sanne efterlyser flere gange formålet med forsøget. Hun efterlyser et anvendelsessigte som læreren ikke giver hende. I instruktionen til forsøgets udførelse har læreren ikke fortalt eleverne *hvorfor* de skal tælle interferenspletter; hvad disse kan bruges til. Sanne og Mia udfører forsøget uden gnist af engagement og sidder ved slutningen

af timen med et par tal som de ikke ved hvad de skal stille op med. Læreren siger til klassen:

“Ja, resultater og forklaring får I på onsdag.”

Timen er slut, og pigerne må vente to dage med at få forklaringen på hvad optælling af interferenspletter kan bruges til. Her kunne det have muligvis have haft stor betydning for Sanne at have fået forklaret anvendelsessigtet inden forsøgets udførelse eller undervejs. Det kunne tænkes at dette var hendes ZNU. Når man ser denne situation udefra, kan man undre sig over den manglende eksplicitering af forsøgets egentlige formål. Og hvis der fra lærerens side var et konkret formål med at tilbageholde dette, må det holdes op imod den frustration som det afstedkommer hos eleverne.

Det kunne her tænkes at læreren ikke vurderer anvendelsessigtet som vigtigt i den konkrete udførelse af forsøget, og at en uddybning derfor kan vente. Og i forlængelse heraf kan det desuden overvejes om han er bærer af en kulturelt indlejret forståelse som ekskluderer pigerne fra fysikfaget, hvilket medfører at han ikke finder det relevant at forklare anvendelsen for Sanne, at udvikle hende.

I dette perspektiv har vi her på den ene side den kulturelle model der ekskluderer piger fra fysik og derved påvirker deres *desire* og motivation i negativ retning. På den anden side har vi pigernes ZNU som kunne udvikles hvis lærerens kulturelle modeller blev brudt, og læreren derved fx lagde større vægt på den konkrete anvendelse af det faglige stof.

## **Implikationer for fysikundervisningen og fremtidig forskning Hvad med Charlotte?**

Charlotte, som vi mødte i artiklens indledning, har en opfattelse af at hendes fysiklærer henvender sig “lidt mere” til drengene end til pigerne når han ønsker svar på fysikfaglige spørgsmål. Under mine observationer i klasserne har jeg både noteret mig lærere hvis adfærd svarer til Charlottes beskrivelse, og lærere hvor jeg ikke iagttagt nogen forskel i relation til hvilken elevgruppe han/hun stiller flest fysikfaglige spørgsmål til. Men det er for så vidt betydningsløst, for Charlottes virkelighed er at hendes lærer henvender sig “lidt mere” til drengene. I forlængelse af artiklens teoretiske værktøjer kan det naturligvis overvejes hvilke kulturelle modeller den pågældende lærer har internaliseret, og hvorvidt han som bærer af disse vil være begrænset i at udvikle Charlotte og de øvrige piger i fysikundervisningen.

Charlotte er en dygtig elev som muligvis ville kunne præstere langt bedre i fysik end tilfældet er, hvis hun fik den støtte som hun efterlyser. Under mine observationer springer hun i øjnene som en af de piger der gang på gang stiller spørgsmål til

undervisningens indhold og anvendelse. Hun serverer så at sige sin ZNU for næsen af læreren som dog sjældent forsøger at imødekomme den.

### Hvad kan vi gøre?

Anvendelsessigtet med fysikundervisningen, som i mit datamateriale ofte efterlyses af pigerne, kan ud fra en pragmatisk betragtning synes mest umiddelbar at gå til her og nu. Her ligger en konkret handlemulighed lige for. Vi kan og må som undervisere arbejde specifikt med at *lytte* til pigernes efterlysninger og forsøge at imødekomme dem. Herved kan vi være med til at udvikle flere elevers nærmeste udviklingszone og dermed føre dem dybere ind i fysikfaget. Og så kan vi være et lille skridt på vej i den rigtige retning i forhold til at udligne forskellene mellem kønnenes interesse for og præstationer i fysik/kemi-faget i Danmark.

Som observatør i fysik/kemi-undervisningen på skolerne har jeg naturligvis ikke været i stand til at se alt hvad der foregår i timerne. Dertil kommer at lærere såvel som elever bevidst eller ubevidst kan tilstræbe en bestemt (anden) adfærd under observatørens tilstedeværelse som de anser for "passende". Man kan naturligvis indvende at ikke alle danske skoler, klasser, lærere og elever er bærere af kulturelle modeller som de kommer til udtryk i denne artikel. Og der findes ganske givet lærere, skoleledere, elever, familiemedlemmer osv. hvor de kulturelle modeller af piger i fysik ikke har og ikke får betydning i samme grad som der kan peges på i de her fremførte eksempler. Men det ændrer ikke ved at vi – lærere, skoleledere, fysikformidlere, forskere, forældre og elever (!) – ved at være *opmærksomme* på en sandsynlig tilstedeværelse af en kulturel model som ekskluderer piger fra fysikfaget, kan tage det første spæde skridt på vejen til at ændre på denne. Det kulturelle kan være særdeles svært at få øje på, idet kultur snarere er noget man ser *med*, end noget man ser (Hastrup, 1992).

Dette skridt, at opøve en opmærksomhed over for eksisterende kulturelle modeller i fysikfaget, synes tillige vigtigere end overvejelser om fx kønsopdelt fysik/kemi-undervisning (fx Lund, 2005), som på sin side vil være med til at understrege og cementere den kulturelle model af piger og fysik. Ved at separere drenge og piger i fysik/kemi-undervisningen henledes opmærksomheden netop på det *biologiske* køn i stedet for de kulturelle forhold. Tillige peger nordiske undersøgelser af kønsopdelt undervisning på en risiko for at børn hvis egenskaber og interesser ikke er kønsstereotype, kan blive anormaliseret eller marginaliseret ved kønsopdelt undervisning (jf. Wernersson i Hägglund, Johnsson, Wernersson & Öhrn, 1997, s. 58). Og så er vi lige vidt.

I stedet mener jeg at have peget på et problemfelt som kan danne baggrund for yderligere undersøgelser. Der kan ganske givet forskes meget mere i problematikken omkring de ekskluderende kulturelle modeller, og et større datamateriale end det her foreliggende vil kunne kvalificere diskussionen yderligere. Sådanne yderligere

undersøgelser vil muligvis også kunne generere flere nye relevante spørgsmål til problemfeltet, som synes præget af stor kompleksitet jf. artiklens pointer.

## Referencer

- Busch, H. (2004). Pige- og drengemner i naturfag. *Aktuel Naturvidenskab*, no. 5, 2004, s. 33-35.
- Dolin, J. (red.) (2001). *At lære fysik. Et studium i gymnasieelevers læreprocesser i fysik*. Uddannelsesstyrelsens temahæfteserie nr. 19. Undervisningsministeriet.
- Hasse, C. (2001). Institutional Creativity: The Relational Zone of Proximal Development. *Culture & Psychology*, 7(2), s. 199-221. London: SAGE Publications.
- Hasse, C. (2002). *Kultur i bevægelse – fra deltagerobservation til kulturanalyse – i det fysiske rum*. Frederiksberg: Samfundslitteratur.
- Hastrup, K. (1992). *Det antropologiske projekt – om forbløffelse*. København: Gyldendal.
- Hägglund, S., Johnsson, L., Wernersson, I. & Öhrn, E. (1997). *Utvärdering av lokala jämställdhetsprojekt inom JÄMSAMs nätverk*. Stockholm: Skolverket.
- Holland, D.C. (1992). How Cultural Systems Become Desire: a Case Study of American Romance. I: R. D'Andrade & C. Strauss (red.), *Human Motives and Cultural Models* (s. 61-89). US: Cambridge University Press.
- Jensen, C.J. (2006). To uforenelige verdener? *MONA*, 2006(1), s. 41-62.
- Jerlang, E. (red.) (1988). *Udviklingspsykologiske teorier*. København: Hans Reitzel.
- Krogh, L.B. & Thomsen, P.V. (2000). *Undervisningsstil og læringsudbytte – en undersøgelse af fysikundervisningen i 1.g*. GFII-rapport nr. 1. Århus: Center for Naturfagernes Didaktik.
- Kvale, S. (1997). *Interview. En introduktion til det kvalitative forskningsinterview*. København: Hans Reitzels Forlag.
- Lauritsen, H. (2005). Kvinder er nørdere – sydpå. Interview med Cathrine Hasse. *Folkeskolen*, 2005(3), s. 10-11.
- Lund, H.H. (2005). Piger og fysik – en umulig kombination? *Uddannelse*, 2005(2).
- Madsen, K.B. (1959). *Theories of Motivation*. København: Munksgaard.
- Mejding, J. (2004). *PISA 2003 – Danske unge i en international sammenligning*. København: Danmarks Pædagogiske Universitets Forlag.
- Pedersen, K.B. & Nielsen, L.D. (red.) (2004). *Kvalitative metoder – fra metateori til markarbejde*. Frederiksberg: Roskilde Universitetsforlag.
- Strauss, C. (1992). Models and motives. I: R. D'Andrade & C. Strauss (red.), *Human Motives and Cultural Models* (s. 1-20). US: Cambridge University Press.
- Sørensen, H. (1990). *Fysik- og kemiundervisningen i folkeskolen – set i pigeperspektiv*. København: Danmarks Lærerhøjskole.
- Villesen, K. (2005, 8. juni). Fysik er da et kvindefag. *Information*, s. 5. (Interview med Cathrine Hasse).

- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman (red.). Cambridge: Harvard University Press.
- Wennerås, C. & Wold, A. Nepotism and sexism in peer-review. *Nature*, vol. 387/1997, s. 341-343.
- Zeuner, L. & Linde, P.C. (1997). *Livsstrategier og uddannelsesvalg. En kultursociologisk undersøgelse blandt elever i matematisk gymnasium og htx*. København: Socialforskningsinstituttet.