

Elevenes forhold til naturfag og teknologi: Et Nordisk og internasjonalt perspektiv basert på ROSE-prosjektet

Plenumsforedrag ved den 8. nordiske Forskersymposiet i naturfagenes didaktikk, Aalborg, Mai 2005

Svein Sjøberg <svein.sjoberg@ils.uio.no> og
Camilla Schreiner <camilla.schreiner@ils.uio.no>
Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo

I store deler av den industrialiserte verden er man opptatt av en sviktende rekruttering til studier innen naturvitenskap og teknologi (NT). Man er også bekymret for mulige negative holdninger til NT. Mens vi har mange internasjonale og nasjonale studier som ser på elevenes faglige prestasjoner og begrepsforståelse, er det relativt få studier som direkte tar for seg andre sider ved elevenes forhold til NT-fagene i skole og samfunn. En slik studie er ROSE (The Relevance of Science Education), der 15-åringers erfaringer, holdninger, interesser og verdier i forhold til NT i skole og samfunn blir studert. I denne artikkelen beskriver vi ROSE-prosjektet og gir noen enkle resultater, med hovedvekt på elevene fra de nordiske land. Det viser seg at elevene i hovedsak er positive og optimistiske når det gjelder mange sider ved NT. Samtidig finnes det en utbredt (og sunn?) skepsis når det gjelder forskeres troverdighet og objektivitet og til vitenskapens muligheter og begrensninger. På bemerkelsesverdig mange områder finner vi store ulikheter mellom de to kjønns holdninger og interesser, kanskje spesielt i de nordiske land. Vårt håp og vår hensikt med ROSE-prosjektet er at det kan gi data og innsikter som vil kunne brukes til både å forstå ungdommens prioriteringer og til å arbeide for et naturfag som på en bedre måte appellerer til den ungdomskulturen som preger dagens sen-moderne nordiske samfunn.

ROSE-prosjektet

Gode kunnskaper i og om NT er sentralt i dagens samfunn, som i stadig større grad blir preget av vitenskapsbasert teknologi. En bred allmenndannelse i NT er nødvendig for å kunne møte de nye utfordringene, enten disse er knyttet til deltakelse i arbeidsmarkedet, til medbestemmelse i demokratiske avgjørelser og for å unngå å bli fremmedgjort og umyndiggjort i dagens samfunn. Den raske tekniske og vitenskapelige utviklingen reiser også helt nye etiske utfordringer, og som konsument må man ta stilling til holdbarhet i informasjon og påstander både i reklame og andre mediekanaler.

Samtidig som samfunnet blir stadig mer preget av NT, er det et faktum at disse fagene har store problemer i skole og høyere utdanning, spesielt i høy-teknologiske og materielt sett rike land. Det er et paradoks at de fagene som ligger til grunn for vårt samfunns materielle standard og dets videre utvikling oppfattes som lite meningsfulle og relevante av stadig flere elever. Spesielt er det jentene som mister interessen for å velge studier og yrker basert på NT-fagene.

Det er vår overbevisning at elevers valg av fag, studier og egen framtid i stor grad er styrt av deres verdier og holdninger. Det er derfor av grunnleggende betydning at man tar hensyn til dette når man lager skolens læreplaner og lærebøker og i den daglige undervisning.

Til grunn for ROSE-prosjektet ligger en antakelse om at flukten fra NT-fagene i stor grad skyldes at elevene i liten grad opplever disse fagene som meningsfulle og betydningsfulle for dem selv som individer. Vi har også en tro på at man kan endre fagenes profil og implisitte verdier uten å gå på kompromiss med den faglige standard og kvalitet. Vi tror at det er mulig å forandre fagets profil ved å være bevisst ved valg av fagets konkrete innhold, dets eksempelvalg og konkretisering, lærestoffets organisering og den sammenheng det settes (eller *ikke* settes!) inn i.

Innholdet i skolens NT-fag er ikke en 'naturgitt' størrelse som kan 'utledes' fra universitetenes forskningsdisipliner – selv om det ofte kan fortone seg slik! Fagene må (eller bør!) ta hensyn til hva som er skolens overordnede mandat, hvordan fagene best kan tjene dette og forberede elevene til et aktivt liv i den kultur de tilhører. Fagene må også ha en personlig appell, de må treffe elevene hjemme, de må bygge på hva de bringer med seg, og de må vise at de kan tilby perspektiver og kunnskaper som oppleves som meningsfulle og relevante av den enkelte elev. Et slikt perspektiv kan innebære at faglig innhold og metoder kan bli ulikt i ulike land. I dag blir man ofte slått over den store likheten det er mellom læreplaner og -bøker i NT i svært ulike kulturer. Det tyder på en manglende grad av lokal og kulturell tilpasning.

Skal man arbeide for en positiv reform av skolens NT-fag, må man skaffe seg rede på elevenes 'ståsted' – hva de bringer med seg av erfaringer, hvilke interesser de har, hvilke verdier de står for osv. Man må også skaffe seg oversikt over erfaringer som er gjort i ulike land med å møte slike utfordringer i praksis. Man trenger altså både å innhente empiri fra elever, og man trenger å innhente erfaring og teori fra aktører innen dette feltet i ulike land. På et slikt grunnlag kan man føre en informert debatt som kan lede til faglig reform og fornyelse.

ROSE-prosjektet skiller seg på viktige måter fra de store internasjonale komparative studiene som TIMSS, PISA etc. Slike prosjekter beskriver og forklarer elevers *faglige prestasjoner* basert på en *felles norm* eller målestokk. Vi frykter for at disse studiene kan innebære et visst press i retning uniformering og standardisering, noe vi oppfatter som en uheldig utvikling. TIMSS og PISA gir utdanningsmyndigheter verdifull kunnskap om viktige sider knyttet til elevenes læring, men de sier lite om elevenes egne perspektiver, ønsker, interesser og behov. Hvis man skal fremme interessen for faget, stimulere til læring og lyst og øke rekrutteringen, er det nettopp elevperspektivet som blir viktig. ROSE tar sikte på å framskaffe både data og fortolkninger som kan være verdifulle tillegg til de store internasjonale undersøkelsene som allerede pågår.

ROSE har som mål å arbeide for et NT-fag som

- fremmer likestilling
- tar hensyn til at barn i ulike kulturer har ulike behov og interesser
- baseres på at lærestoffet skal ha personlig og sosial relevans for eleven
- forbereder eleven til et aktivt liv og til selvstendig deltakelse i demokratiske prosesser

ROSE-prosjektet samler data fra elever i en lang rekke ulike land og kulturer ved hjelp av et spørreskjema som er utviklet i et bredt internasjonalt samarbeid. Målgruppen for ROSE er elever i 15-årsalderen, altså ved avslutningen av den obligatoriske skolegangen i en rekke land. (Dvs. samme elevgruppe som i PISA.)

ROSE-prosjektet er finansiert av Norges Forskningsråd, og startet i 2001. Det bygde til dels på prosjektet Science And Scientists (SAS-prosjektet), se Sjøberg 2000, 2002. I en tidlig fase

av ROSE etablerte man en internasjonal prosjektgruppe med sentrale naturfagdidaktikere fra alle kontinenter. Blant disse var Vivien M. Talisayon (The Philippines), Jane Mulemwa (Uganda), Debbie Corrigan (Australia), Jayshree Mehta (India), Edgar Jenkins (England), Vasilis Koulaidis (Greece), Glen Aikenhead (Canada) og Masakata Ogawa (Japan). Denne internasjonale gruppen var med på å utvikle, utprøve og revidere et spørreskjema. Det ble ferdig i slutten av 2002. I ROSE-instrumentet er det i alt 250 enkle spørsmål under 7 overskrifter, og alle svar gis ved avkrysning på en 4-punkters Likert scale som går fra Uenig til Enig evt. Aldri til Ofte. Fordelen med en slik skala er at den matematisk kan brukes som en kvasi-intervall-skala. Derved kan man bruke en rekke standard statistiske metoder som for eksempel å regne ut gjennomsnittsverdier, lage korrelasjoner etc. De 7 ulike overskriftene og antall spørsmål under hver enkelt ser slik ut i ROSE-instrumentet.

- Mine erfaringer utenfor skolen (61 spm)
- Hva jeg vil lære om (108 spm)
- Jeg og miljø-utfordringene (18 spm)
- Mine naturfagtimer på skolen (16 spm)
- Hva er viktig for min framtidige jobb (26 spm)
- Min mening om vitenskap og teknologi (16 spm)
- Meg som forsker (Hva ville du forske på? og Hvorfor vil du gjøre dette?) Dette er et åpent spørsmål for fri skriving.

ROSE-instrumentet er oversatt til en rekke språk, og framgangsmåten for innhenting av data har fulgt de samme retningslinjer i alle land. I alle land er det trukket et representativt utvalg av elever på det klassesnivået der det er et flertall 15-åringer. Detaljer om prosjektets utvikling, gjennomføring og idégrunnlag er gitt i Schreiner & Sjøberg 2004.

I de om lag 40 landene som deltar i ROSE, er det ca. 10 som arbeider med doktorgrad basert på ROSE-data. Den første av disse dr-avhandlingene er levert (Schreiner 2006), og der gis det ytterligere detaljer om datainnsamling, metode etc. i tillegg til konkrete analyser, først og fremst om elevens interesseprofiler, noe vi ikke berører i denne artikkelen.

I det følgende gir vi bare noen spredte data fra ROSE med vekt på de nordiske land. Data blir også framstilt på en svært enkel måte, nemlig som middelverdier på enkeltspørsmål for de to kjønn for de land der vi har data som tilfredsstillende nokså strenge krav til kvalitet. (dvs en forsvarlig trekking av et representativt utvalg ut fra en klart definert populasjon.) For å lette forståelsen, vil vi på grafene benytte spørsmålstekst slik de er i den *engelske* originalen til ROSE-instrumentet, men vi i omtalen bruker den *norske* ordlyden.

I en kort artikkel som denne blir det lite plass til teoretisk refleksjon og fortolkning av de data som blir presentert. I andre artikler og bøker har vi lagt fram både resultater og mer teoretiske vurderinger knyttet til ROSE (Sjøberg 2005, Schreiner & Sjøberg 2005a og 2005c, Sjøberg & Schreiner 2005). I det følgende vil vi i hovedsak trekke fram data som tidligere ikke er publisert.

Tillit til og tro på vitenskapen

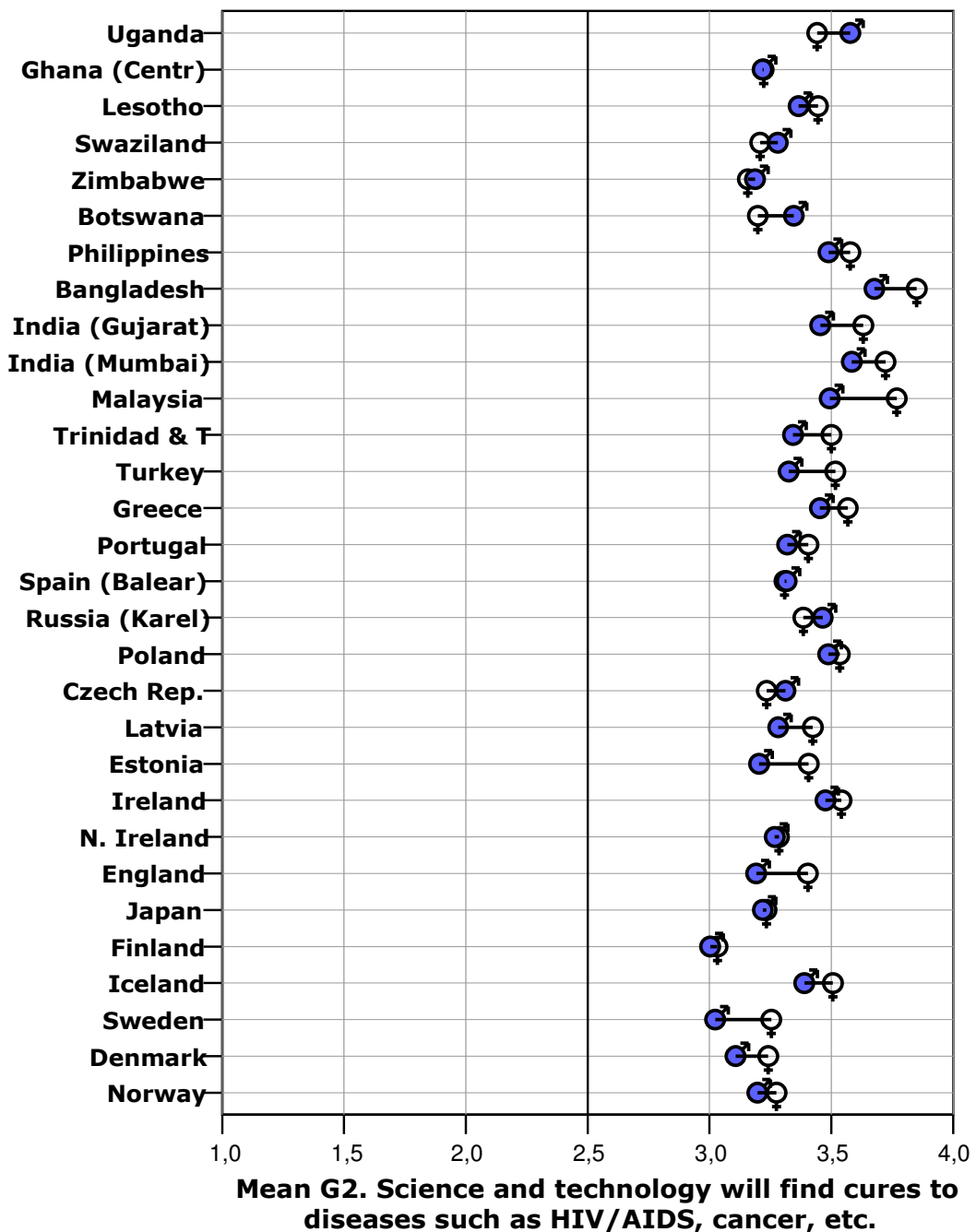
Det er som nevnt 16 spørsmål som dreier seg om vitenskap og teknologi i samfunnet. Noen av disse spørsmålene er identiske med spørsmål som blir benyttet i de store Eurobarometerundersøkelsene som foretas i alle EU-land blant den voksne befolkning (EU 2005a og b), slik at man kan foreta sammenlikninger mellom ungdommens synspunkter og de tilsvarende i befolkningen som helhet. Detaljer om dette blir fulgt opp i andre artikler.

Vitenskap og teknologi er viktig for samfunnet.

Et land trenger vitenskap og teknologi for å utvikle seg

På disse to påstandene er svarmønstret nokså likt fra land til land, og elever i alle land er til dels sterkt enige i dette utsagnet. Dette gjelder også elever fra de nordiske land, spesielt elever fra Island. Kjønnforskjellene er nokså små i de aller fleste land, men i de nordiske land er det guttene som er mest positive.

På Figur 1 presenterer vi resultatene for spørsmålet *Naturvitenskap og teknologi vil kunne helbrede sykdommer som HIV/AIDS, kreft osv*



Figur 1

Naturvitenskap og teknologi vil kunne helbrede sykdommer som HIV/AIDS, kreft osv.

Data fra ROSE-prosjektet. Gjennomsnittsverdier for gutter (fylt symbol) og jenter (åpent symbol) i ulike land. Svarene er gitt på en skala fra 1 (Uenig) til 4 (Enig), hvor 2,5 utgjør en slags "nøytral" middelværdi. Noen land står med parentes etter landets navn. Her er det samlet data fra en region i landet: Ghana har data fra sentralregionen, India fra Gujarat og i Russland er det samlet data i Karelia. "Trinidad & T" står for Trinidad og Tobago. Landene er sortert dels etter Human Development Index (HDI), dels etter geografisk beliggenhet, slik at for eksempel Norden er samlet.

Som vi ser av Figur 1, er svarene også på dette spørsmålet nokså overveldende positive i alle land. De nordiske elevene svarer omtrent som i andre land, og også her er det islandske elever som er de mest positive. Kjønnsforskjellene er nokså små, men i de fleste land er det jentene som er mest enige i dette utsagnet.

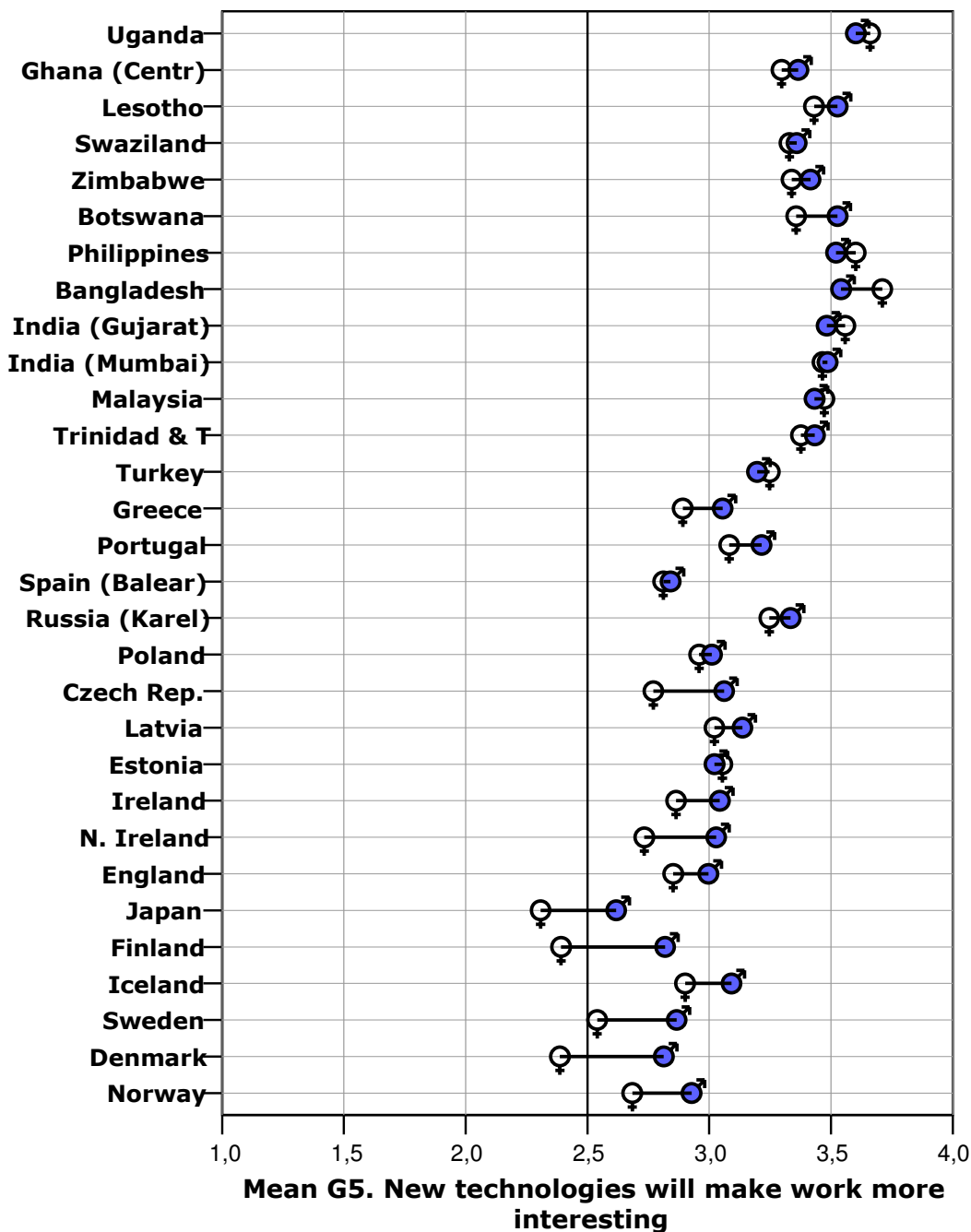
Takket være vitenskap og teknologi vil det bli bedre muligheter for kommende generasjoner

Også her er svarene i de fleste land svært positive, med middelværdier på omtrent 3,5 på den fire-delte skalaen. Elevene i de nordiske landene (og Japan) er noe mer skeptiske enn i andre land, det gjelder spesielt jentene. Og også på dette spørsmålet er de islandske elevene mye mer positive enn i de andre nordiske land.

Vitenskap og teknologi gjør livet vårt sunnere, enklere og mer behagelig

Ny teknologi vil gjøre arbeidsplassene mer interessante

På disse spørsmålene er svarene nokså like. For det siste av disse spørsmålene presenterer vi en graf med resultater (se figur 2). Det er et klart mønster, der elever i de fattigere landene er langt mer positive enn i de rike. Og spesielt i de nordiske land og i Japan er det en nokså ambivalent holdning, med middelværdier nær 2,5, altså det nøytrale middepunktet på den 4-delte skalaen. Og på begge disse spørsmålene er det jentene som uttrykker størst skepsis i de samme landene. Vi merker oss også her at de islandske ungdommene er atskillig mer positive enn elevene i de andre nordiske landene.



Figur 2
 Ny teknologi vil gjøre arbeidsplassene mer interessante.
 Gjennomsnittsverdier for gutter (fylt symbol) og jenter (åpent symbol) i ulike land. Forklaringer som for Fig 1.

Så langt har vi altså sett at nordiske elever i hovedsak har en positiv innstilling til vitenskap og teknologi og de muligheter og framtidsperspektiver som er knyttet til NT. Men på andre spørsmål er oppfatningene langt mer kritiske. Vi har for eksempel følgende to spørsmål knyttet til rik/fattig og i-land/u-land:

Vitenskap og teknologi hjelper de fattige

Vitenskap og teknologi vil hjelpe til å utrydde fattigdom og sult i verden

På begge disse spørsmålene framkommer (rimeligvis) omtrent det samme svarmønster, og svarene er klare: Elever i de fleste land er i stor grad *uenige* i slike utsagn, og spesielt gjelder dette jentene.

Et annet spørsmål har sammenheng med den samme problemstillingen, nemlig ***Det er først og fremst de rike landene som nyter godt av vitenskap og teknologi***
Elever i de fleste land sier seg enige i dette, og det er spesielt jentene som er enige.

Ungdom ser altså positivt på mange sider ved moderne vitenskap og teknologi, men de mener at dette i hovedsak vil komme de rike land og folk til gode. Og de tviler på at vitenskap og teknologi vil komme fattige land og fattige folk til gode. Spesielt er det jenter som er nokså klare i sin tvil og skepsis overfor vitenskap og teknologi og de interesser som disse virksomhetene ivaretar. Enda klarere kommer denne skepsisen fram når vi mer direkte ser på tiltroen til forskere med spørsmål som:

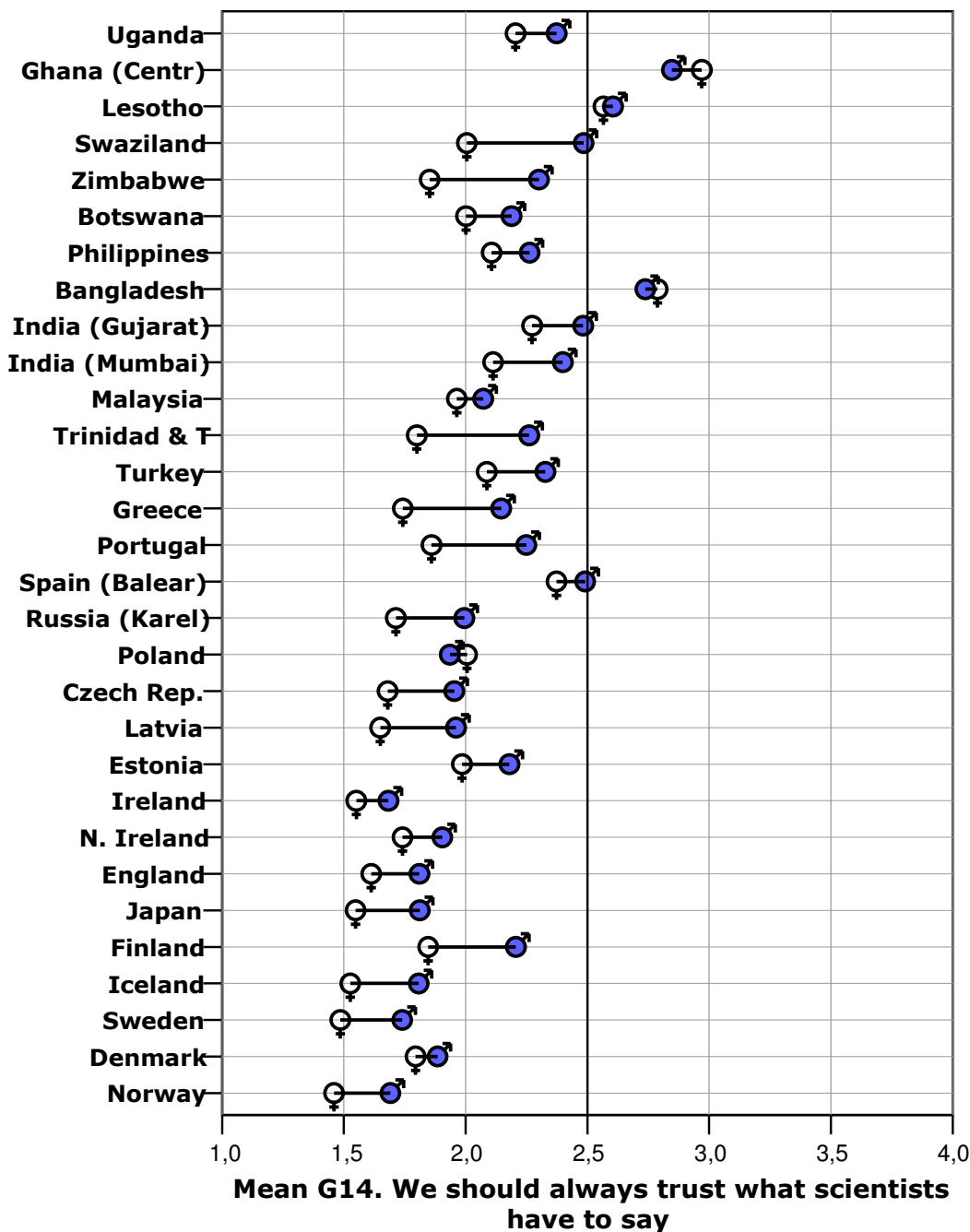
Vitenskap og teknologi kan løse nesten alle problemer

Vi bør alltid stole på det forskerne sier

Forskere er nøytrale og objektive

Forskere bruker den vitenskapelige metoden som alltid fører dem til det riktige svaret

Stort sett er elever nokså uenige i slike (nokså naïve!) påstander, men det framkommer likevel et klart mønster på alle disse spørsmålene: I alle land er jenter til dels sterkt uenige, mens gutter i alle land er langt mer positive (eller naïve?) i sin tiltro til vitenskap og forskning. Videre er det et klart mønster at det er ungdom i rikere land som uttrykker en større skepsis enn ungdom i fattigere land. På figur 3 framstiller vi resultatene fra spørsmålet ***Vi bør alltid stole på det forskerne sier*** som en illustrasjon på dette.



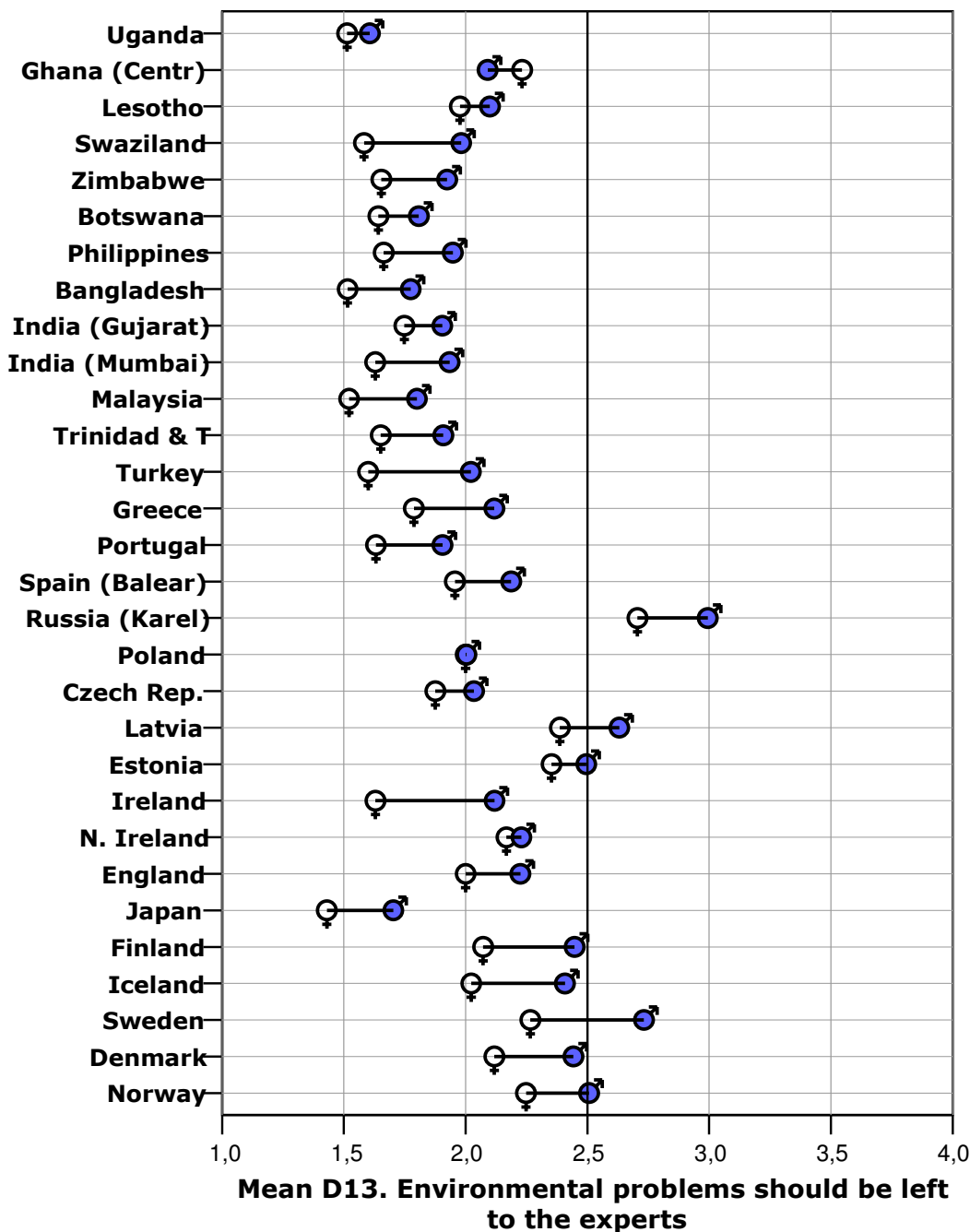
Figur 3.
Vi bør alltid stole på det forskerne sier. Gjennomsnittsverdier for gutter (fylt symbol) og jenter (åpent symbol) i ulike land. Se figurtekst 1 for ytterligere forklaringer.

Holdninger til miljøspørsmål

ROSE-instrumentet har som nevnt 18 spørsmål som dreier seg om elevenes forhold til miljøspørsmålene. Vi behandler dette mer spesifikt i Schreiner og Sjøberg 2005c, og gjengir derfor bare hovedtrekkene her. På mange måter forsterkes den profilen av holdninger som vi har sett i forrige avsnitt uten å belyse de med data og grafer.

Resultatene er noe annerledes enn det negative bildet av ungdommen som ofte blir presentert i mediene: Nordiske elever ser lyst på framtiden. De er også optimister og er positivt innstilt til å møte en rekke miljøutfordringer. De mener at folk bør bry seg mer om slike spørsmål, de mener at det fremdeles kan finnes løsninger, og de mener at de selv kan bidra på en positiv måte. Men jenter og gutter svarer nokså forskjellig! Her er en nokså summarisk gjennomgang av svarene på noen utvalgte spørsmål.

Elever i omtrent alle land mener at miljøspørsmålene er svært viktige, det gjelder spesielt jentene. I de aller fleste land er det stor grad av tilslutning til spørsmål som: **Folk skulle bry seg mer om miljøvern**. Spesielt er det jenter som er mest enige i slike utsagn. Jentene mener også at deres egen innsats kan bety mye, og de er stort sett villige til å ofre noe av sin velstand for å redde miljøet. Guttene er derimot langt mer tilbakeholdne til at deres innsats kan bety noe, og de er langt mindre villige til å ofre sin velstand for å redde miljøet. I motsetning til jentene mener guttene at det er vitenskap, teknologi og eksperter som kan ordne opp i miljøspørsmål. Nordiske gutter framstår i stor grad som de som er minst engasjert i miljøspørsmålene, som tror mest på ekspertene og som selv er minst villige til å ofre noe for miljøets skyld. Vi belyser dette med figur 4 som viser grad av enighet i påstanden: **Miljøproblemene bør overlates til ekspertene**



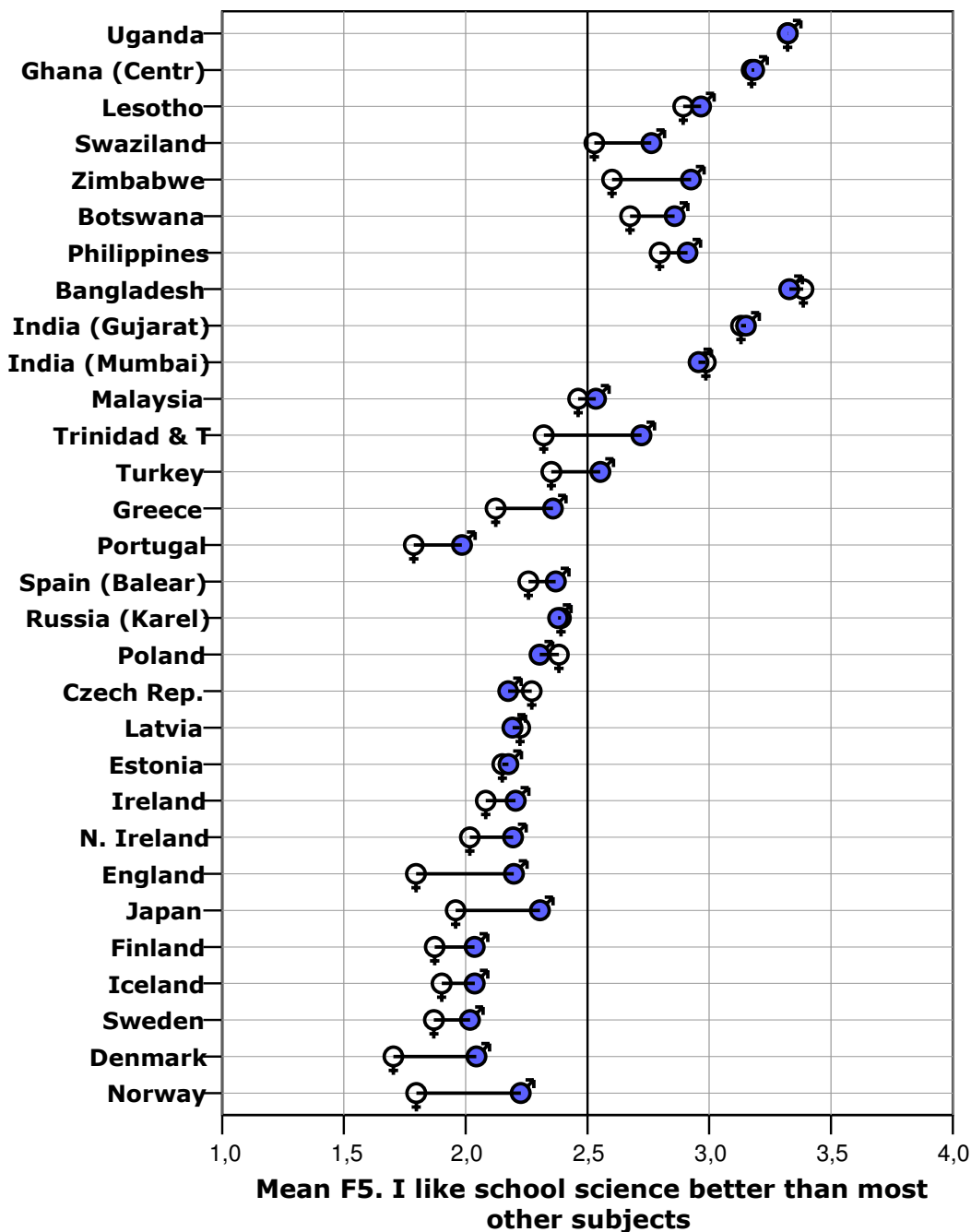
Figur 4.
Miljøproblemene bør overlates til ekspertene
 Gjennomsnittsverdier for gutter (fylt symbol) og jenter (åpent symbol) i ulike land. Se figurtekst 1 for ytterligere forklaringer.

Av figur 4 ser vi at ungdom i de aller fleste land er uenige i at vi bør overlate problemene til ekspertene. Vi ser også at det i alle land er jenter som er mest uenige. Ungdom i de nordiske land synes å ha noe mer positiv tiltro til eksperter enn ungdom i andre land, og nordiske gutter er de som har mest tro på ekspertisen. Ellers er kanskje det mest bemerkelsesverdige at japansk ungdom ser ut til å ha nesten ingen tiltro til ekspertisen. Samtidig viser andre svar at de oppfatter miljøspørsmål som svært viktige.

Blant de positive resultatene er det at ungdom i nesten alle deler av verden ser ut til å mene at det ennå ikke er for sent å gjøre noe for å løse de store miljøutfordringene. Det kan også være gledelig å konstatere at ungdom i nesten alle land og uavhengig av kjønn ser lyst på livet. De sier seg i hovedsak svært enige i utsagn som ***Jeg ser lyst på framtiden*** (Russisk ungdom ser her ut til å være et nokså dramatisk unntak.)

Meninger om skolens naturfag

De elevene som deltar i ROSE er som nevnt 15-åringer, altså mot slutten av en 9-årig obligatorisk skole. I de fleste land har de da hatt naturfag i mange år, og det er av stor interesse å få vite hva de mener om dette faget. Det er også i denne alderen at de står overfor viktige valg i sin utdanning. Det er altså mange grunner til at vi er interessert i hva de mener om det naturfaget de har i sin skolegang.



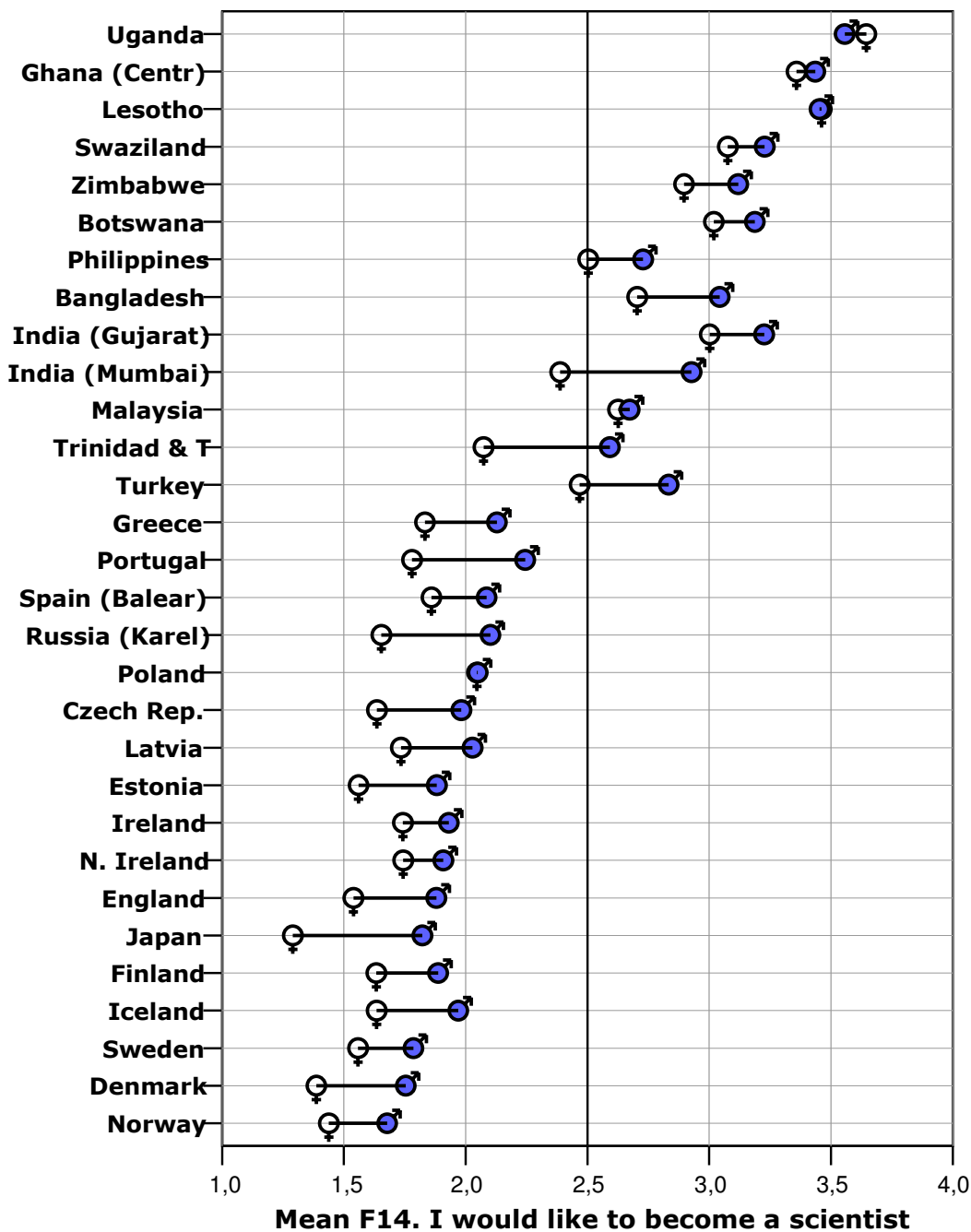
Figur 5.
Jeg liker Naturfaget på skolen bedre enn de fleste andre fag.
 Gjennomsnittsverdier for gutter (fylt symbol) og jenter (åpent symbol) i ulike land. Se figurtekst 1 for ytterligere forklaringer.

Av figur 5 ser vi at elever i de fleste industriland liker naturfag skolens naturfag dårligere enn de fleste andre fag. Vi ser også at det er stort samsvar mellom svarene til elevene i de nordiske og enkelte andre land. I nesten alle land er det store ulikheter mellom de to kjønn, slik at jenter ser ut til å ha et noe dårligere forhold til naturfaget. Vi ser også at danske og norske jenter er blant de som liker naturfaget dårligst. Andre spørsmål om skolens naturfag i ROSE gir også grunn til en viss ettertanke. Med fare for å overgeneralisere, kan vi si at elevene

mener i stor grad at naturfaget er nokså vanskelig, at det ikke har gjort dem gladere i naturen, at det ikke har åpnet øynene deres for interessante jobber og at de i liten grad har fått forståelse for den betydning naturvitenskap og teknologi har for vår levemåte etc. Detaljer og flere eksempler er gitt i Sjøberg og Schreiner (2005a og 2005b).
For å si det enkelt. Her burde det være rom for store forbedringer.

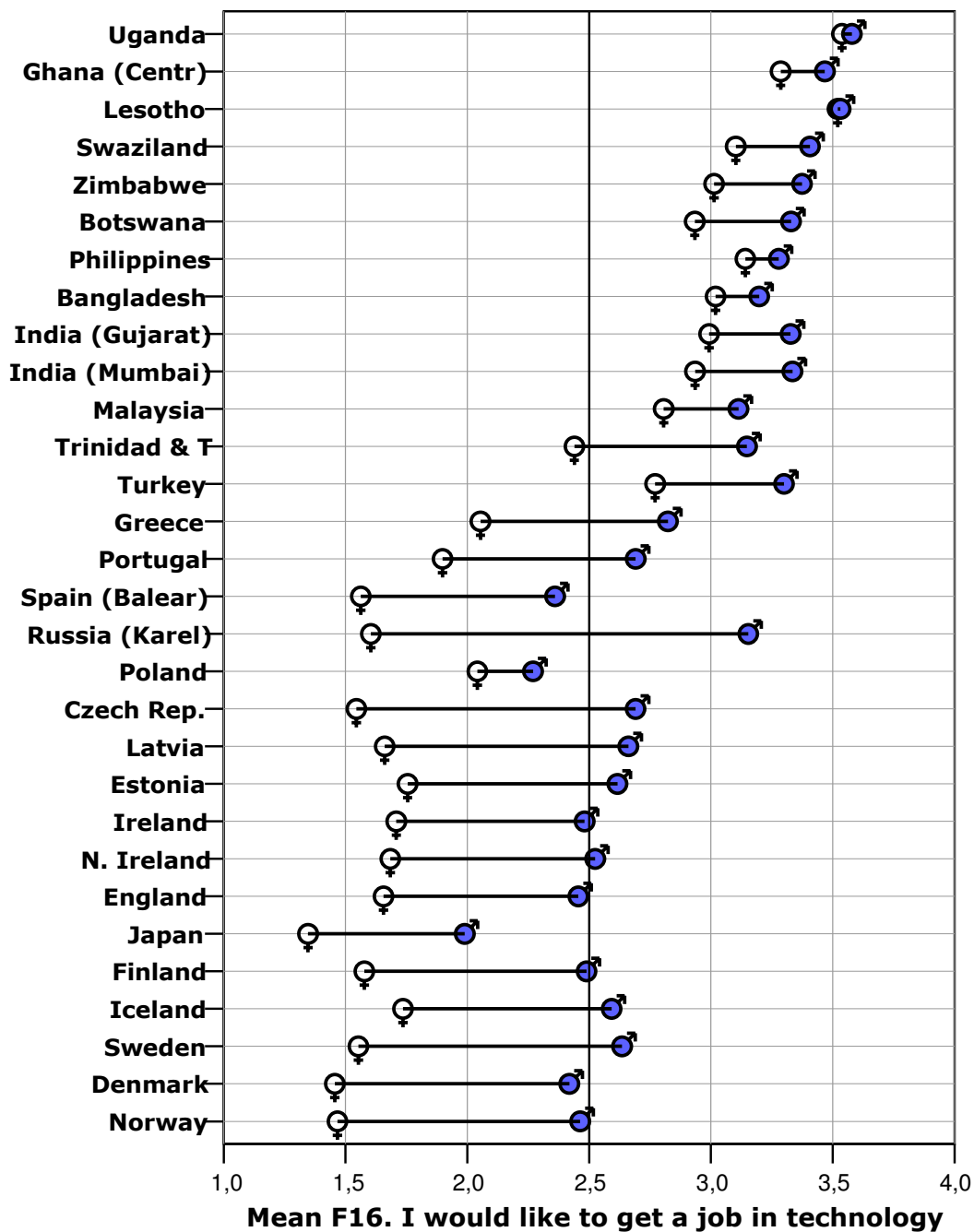
Hva med rekrutteringen?

Hovedproblemstillingen i ROSE er ikke først og fremst å fremme elevenes valg av studier og karrierer innefor NT-området. Men siden nettopp rekrutteringsproblemet er av stor betydning for landenes næringsliv og økonomi, er det viktig å se på også slike utfordringer. Som vi vet, er dette i stor grad et problem som angår de fleste industriland. I både Norden (NIFU 2002), EU (EU 2004) og OECD (OECD 2006) er det nå stor politisk oppmerksomhet rettet mot de utfordringene som dreier seg om ungdommens svake interesse for studier innen NT-området. I ROSE har vi to spørsmål som går helt direkte på ungdommens ønsker om å gå inn i vitenskap eller teknologi. Svarene på disse spørsmålene kan gi grunnlag for en både pessimisme og ettertanke, og vi gjengir derfor resultatene for disse spørsmålene i Figur 6 og 7.



Figur 6.
Jeg kan tenke meg å bli forsker i naturvitenskap.
 Gjennomsnittsverdier for gutter (fylt symbol) og jenter (åpent symbol) i ulike land. Se figurtekst 1 for ytterligere forklaringer.

Som vi ser, er ungdom i utviklingsland svært interessert i bli forskere, mens denne interessen ser ut til å bli lavere jo mer utviklet landene er. De som er mest negative til å ville bli forskere er jenter i Japan, Danmark og Norge. Med gjennomsnittverdier på lavere enn 1,5 betyr det at de alle fleste svare et svært klart Nei på dette spørsmålet.



Figur 7.
Jeg kan tenke meg å jobbe med teknologi.
 Gjennomsnittsverdier for gutter (fylt symbol) og jenter (åpent symbol) i ulike land. Se figurtekst 1 for ytterligere forklaringer.

Av Figur 7 ser vi at gutter i de fleste industriland svarer nokså nøytralt på om de kan tenke seg en jobb innen teknologi, mens jentene er svært negative. På dette spørsmålet er det ekstremt store forskjeller mellom de to kjønn. Også på dette spørsmålet er det stor grad av likhet mellom elevene i de nordiske landene.

Både vitenskap og teknologi ser ut til å virke svært lite tiltrekkende på jenter i industrilandene, og spesielt ser vi (også på andre spørsmål) at ordet 'teknologi' ser ut til å

vekke sterkt negative reaksjoner. Vi merker oss at japanske elever ser ut til å ha et sterkt negativt forhold til både vitenskap og (spesielt) teknologi.

Sluttord

Det er som nevnt hele 250 spørsmål i ROSE-studien. Her har vi bare antydning helt enkle resultater fra noen få av disse spørsmålene i form av univariat statistikk i form av middelerverdier for de to kjønn og for ulike land. Når man studerer flere variable, ser man fort at det kommer fram et klarere mønster i svarene, både når det gjelder ulikheter og likheter mellom land og ut fra kjønn. Likevel mener vi at vi her har fått fram et mønster som dels dreier seg om ulikheter mellom rike og fattige land, dels mellom de to kjønn. Vi ser også elevene i de nordiske landene utviser stor grad av likhet. (Spesielt er det stor likhet mellom svarene fra elever i Danmark, Norge og Sverige.)

I de fleste deltakerlandene er det forskere som analyserer egne nasjonale data, noen ganger i samarbeid med forskere fra andre ROSE-land. Et slikt samarbeid på tvers av landegrensene er også noe av hensikten bak ROSE-prosjektet. Internasjonalt samarbeid er et mål i seg selv, og når man kan forhode seg til data som angår de samme typene problemstillinger kan et slikt samarbeid lettere få en konkret ramme. Vi har allerede hatt flere samlinger med våre ROSE-partnere i mange land, og vi ser fram til å utvikle dette videre. Det er også planer om å gå videre med søknader om slikt samarbeid innen for eksempel forskningsprogrammene i EU. ROSE-prosjektet har også en egen hjemmeside <<http://www.ils.uio.no/forskning/rose/>> som vi prøver å holde à jour, også med artikler fra andre land.

Vi har i denne korte artikkelen presentert data fra en lang rekke land, der det har deltatt mange titalls forskere og hele 40 000 elever. Vi kan ikke her nevne alle våre gode samarbeidspartnere, men vil bare få takke noen av våre gode nordiske kolleger for det gode samarbeidet som vi vet vil fortsette:

Finland: Jari Lavonen m.fl.

Danmark: Henrik Busch m.fl.

Sverige: Anders Jidesjö, Magnus Oscarsson m.fl.

Island: Kristjan Ketill Stefansson m.fl.

Referanser

- EU (2004) *Europe needs more scientists!* Report by the High Level Group on Increasing Human Resources for Science and Technology in Europe Brussels, European Commission ISBN 92-894-8458
- EU (2005a). *Europeans, science and technology*. Special Eurobarometer224, Brussels: European Commission (Available from http://europa.eu.int/comm/public_opinion/index_en.htm)
- EU (2005b). *Social values, Science and Technology* Special Eurobarometer225, Brussels: European Commission (Available from http://europa.eu.int/comm/public_opinion/index_en.htm)
- NIFU (2002). *Rekruttering til studier i matematikk, naturvitenskap og teknologi i de nordiske landene* En oversikt over tiltak og de siste års utvikling. Oslo, NIFU og Nordisk Ministerråd (TemaNord 2001:560)
- OECD (2006). *Declining enrolment I science studies. Is it real? What are the causes? What can be done?* Paris, OECD Global Science Forum (working document, to be finalized 2006)
- Schreiner, Camilla (2006). *Exploring a ROSE-garden. Norwegian youth's orientations towards science – seen as signs of late modernities*. Submitted for the degree of dr.scient, University of Oslo
- Schreiner, Camilla and Svein Sjøberg (2004). *Sowing the seeds of ROSE. Background, Rationale, Questionnaire Development and Data Collection for ROSE (The Relevance of Science Education) - a comparative study of students' views of science and science education. Acta Didactica. -(4/2004)* Dept. of Teacher Education and School Development, University of Oslo, Norway
- Schreiner, Camilla og Svein Sjøberg (2005a). *Et meningsfylt naturfag for dagens ungdom? Nordina (Nordic Studies in Science Education) nr 2/2005*

- Sjøberg, Svein & Schreiner, Camilla (2005b). Naturfag og teknologi i skole og samfunn: Interesse og rekruttering. I M. Raabe, Aamodt, P. O., Holseter, A. M. R., Stølen, N. M. & O. Raaum (Red.), *Utdanning 2005*. Oslo: Statistisk Sentralbyrå, Statistics Norway
- Schreiner, Camilla and Svein Sjøberg (2005c). Empowered for action? How do young people relate to environmental challenges? I Alsop S. *Beyond Cartesian Dualism. Encountering Affect in the Teaching and Learning of Science*. Springer, Toronto.
- Sjøberg, Svein (2000). Interesting all children in the 'science for all' curriculum. I Millar, R.; Leach, J.; Osborne, J. (ed.): *Improving Science Education -- the contribution of research*, Buckingham, Open University Press.
- Sjøberg, Svein (2002). Science for the children? Report from the Science and Scientists-project -- *Acta Didactica*. -(1/2002) Dept. of Teacher Education and School Development, University of Oslo
- Sjøberg, Svein (2005). *Naturfag som allmenndannelse: en kritisk fagdidaktikk*. Oslo: Gyldendal Akademisk (På svensk: Studentlitteratur 2005, på dansk: Klim, 2005).