

Hva kjennetegner norsk naturfagundervisning sett i et internasjonalt perspektiv?

Paper presentert ved Det 8. nordiske forskersymposium om undervisning i naturfag: "Naturfagdidaktikkens mange facetter".
Aalborg, Danmark,
30. april - 3. mai, 2005.

Are Turmo
Universitetet i Oslo

Hvilke karakteristiske trekk ved norsk naturfagundervisning framstår når vi sammenlikner med andre land? Både elevspørreskjemaene og lærerspørreskjemaene i Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), som ble gjennomført i 2003, inneholder en rekke spørsmål om undervisning i naturfag. I dette paperet studeres de norske dataene for disse spørsmålene i et internasjonalt perspektiv. De norske resultatene vil bli sammenliknet med tilsvarende resultater for fire referanseland; Japan, Nederland, Slovenia og USA. Paperet presenterer resultater fra både 4. klasse og 8. klasse i sammenheng, i TIMSS kalt populasjon 1 og populasjon 2. Det er grunn til å anta at lærernes kvalifikasjoner vil ha stor betydning for kvaliteten på undervisningen i naturfag. Paperet vil derfor bli innledet med en analyse av naturfaglærernes kvalifikasjoner.

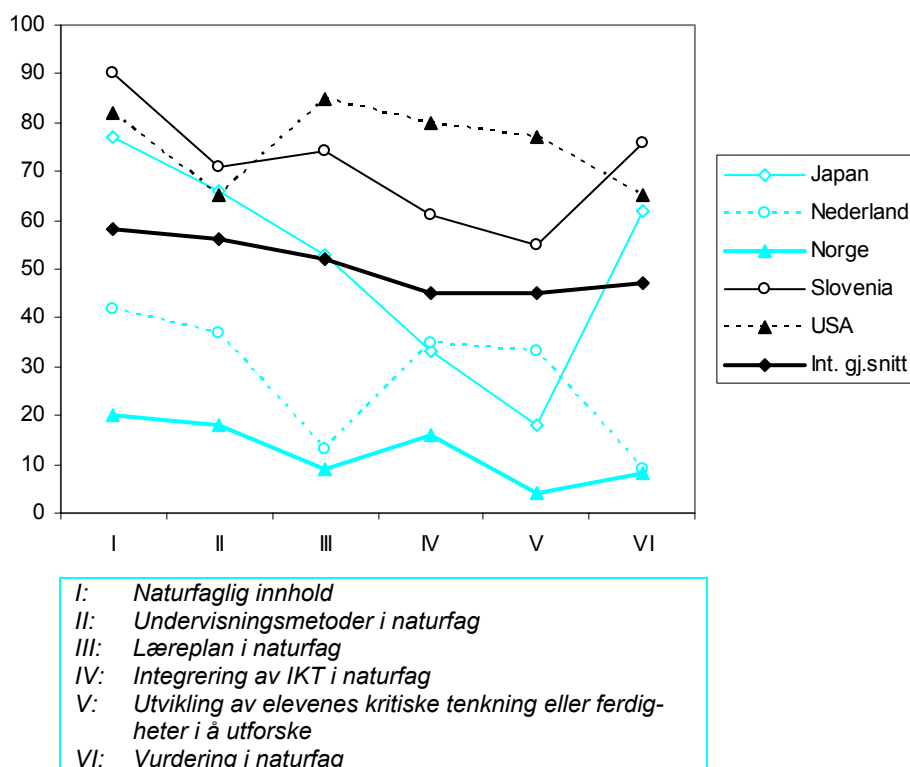
Naturfaglærernes kvalifikasjoner

I TIMSS ble naturfaglærerne spurt om hva deres høyeste utdanningsnivå er. I et internasjonalt perspektiv framstår norske lærere som underviser i naturfag i 8. klasse, med et høyt generelt utdanningsnivå. Når det derimot gjelder spesifikk utdanning i naturfagene, ligger de norske lærerne langt under gjennomsnittet internasjonalt. Det samme gjelder for utdanning i naturfagdidaktikk. Norge har færrest lærere med fordypning i geofag og fysikk, mens flest har fordypning i biologi. Men også for biologi er utdanningsnivået betydelig lavere enn det som er vanlig internasjonalt. Vi ser med andre ord at også på 8. klassesnivå er klas-selærersystemet relativt vanlig i Norge sammenliknet med i andre land.

Hva så med videreutdanning som er relevant for naturfagundervisning? Figur 1 viser andeler av åttendeklasselærerne i Norge og i referanselandene som har deltatt i ulike typer etterutdanning eller videreutdanning i løpet av de siste to årene. Resultatene er vektet etter antallet elever i klassen som læreren

underviser. Det samme gjelder for øvrig alle resultater som er basert på lærerspørreskjemaet som presenteres i dette paperet. I paperet brukes flere steder formuleringen ”prosentandeler av lærerne”. Helt presist menes her ”vektet prosentandel”. Resultatene på figur 1 viser at Norge ligger gjennomgående lavest av alle referanselandene og langt lavere enn det internasjonale gjennomsnittet for alle emnene. Kontrasten til USA og Slovenia er påfallende.

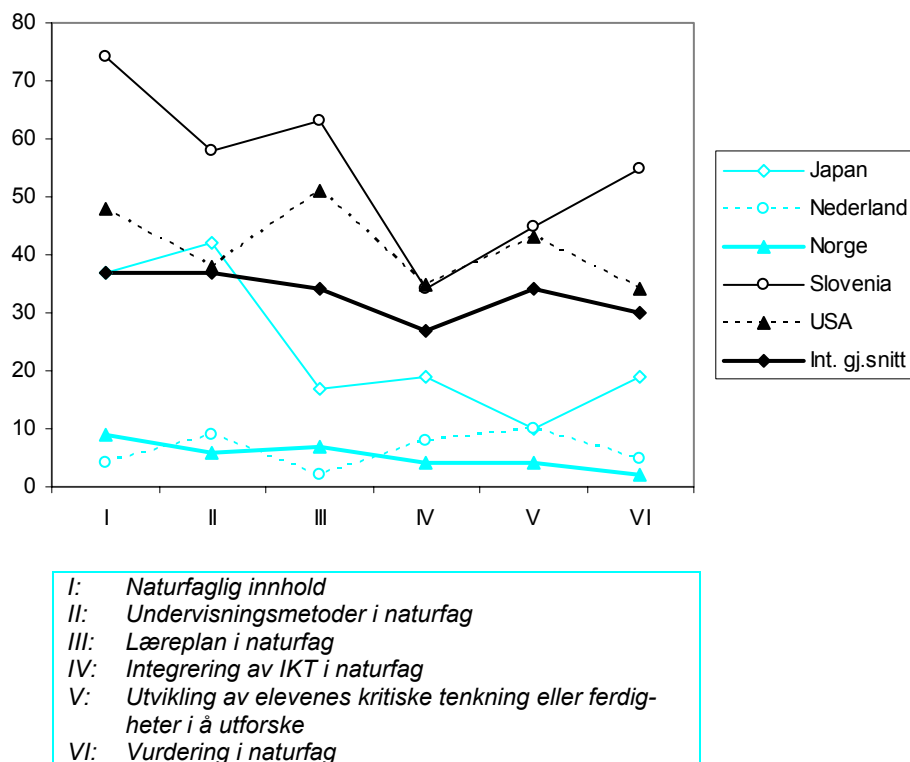
Figur 1 Prosentandeler av åttendeklasselærerne som har deltatt i ulike typer etterutdanning eller videreutdanning i løpet av de siste to årene



Også norske fjerdeklasselærere som underviser i naturfag, framstår med et relativt høyt generelt utdanningsnivå i et internasjonalt perspektiv. Norge har imidlertid så godt som ingen lærere på dette trinnet med hovedfag eller mastergrad, mens gjennomsnittlig internasjonalt har 13 prosent av lærerne utdanning på dette nivået. Figur 2 viser andeler av norske fjerdeklasselærere som har deltatt i etterutdanning eller videreutdanning i ulike temaer i løpet av de siste to årene. Resultatene viser at Norge, som for åttendeklasselærerne, ligger påfallende lavt i et internasjonalt perspektiv. Det bør nevnes at også Nederland ligger svært lavt her. Kontrasten til USA og Slovenia er igjen påfallende, som for åttendeklasselærerne.

Det er interessant å se resultatene om etterutdanning og videreutdanning i TIMSS i lys av funn fra evalueringen av Reform 97. Her ble det påvist at så mye som 76 prosent av lærerne på 7. klasstrinn ønsker etterutdanning eller videreutdanning i faget (Almendingen mfl. 2003).

Figur 2 Prosentandeler av fjerdeklasselærerne som har deltatt i ulike typer etterutdanning eller videreutdanning i løpet av de siste to årene



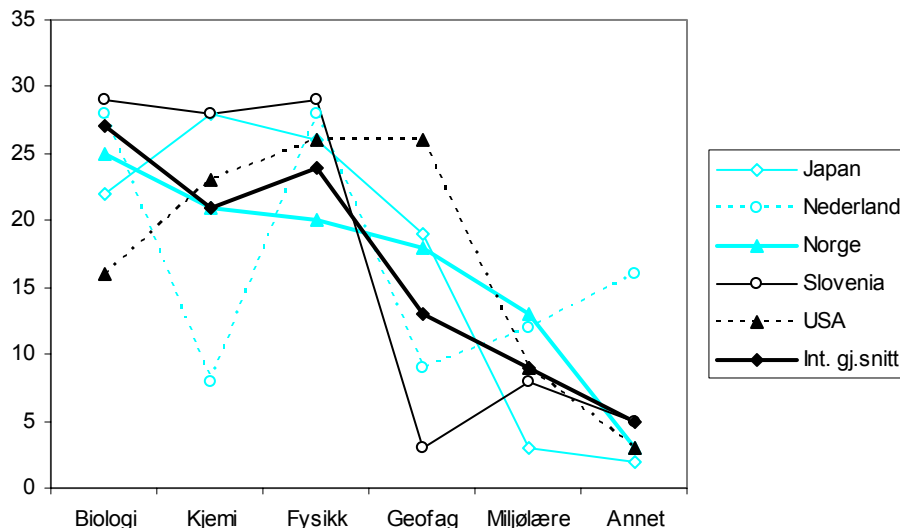
Tid til naturfag og ulike fagområder

Hvor stor andel av den totale undervisningstiden som vies til naturfag, varierer fra land til land. På 8. klasstrinn viser TIMSS-dataene at Norge har en omtrent gjennomsnittlig andel i et internasjonalt perspektiv med 11 prosent. Blant referanselandene har Japan en andel på 9 prosent, mens USA har 13 prosent. På 4. klasstrinn ligger Norge litt lavere enn det internasjonale gjennomsnittet med 4 prosent. Gjennomsnittet er 7 prosent. I USA og Japan anvendes ifølge TIMSS-dataene 8 prosent av undervisningstiden på dette trinnet til naturfag.

Hvor stor andel av undervisningstiden i naturfag anvendes til ulike faglige områder i hvert enkelt land? Naturfaglærerne i begge populasjoner ble spurt om

hvor stor prosentandel av undervisningstiden de omtrentlig bruker på hvert av fem faglige områder. Figur 3 sammenlikner resultatene for Norge og de fire referanselandene i populasjon 2.

Figur 3 Prosentandeler av undervisningstiden i naturfag brukt til hvert fagområde i 8. klasse, ifølge lærerne. Gjennomsnittsverdier for hvert land

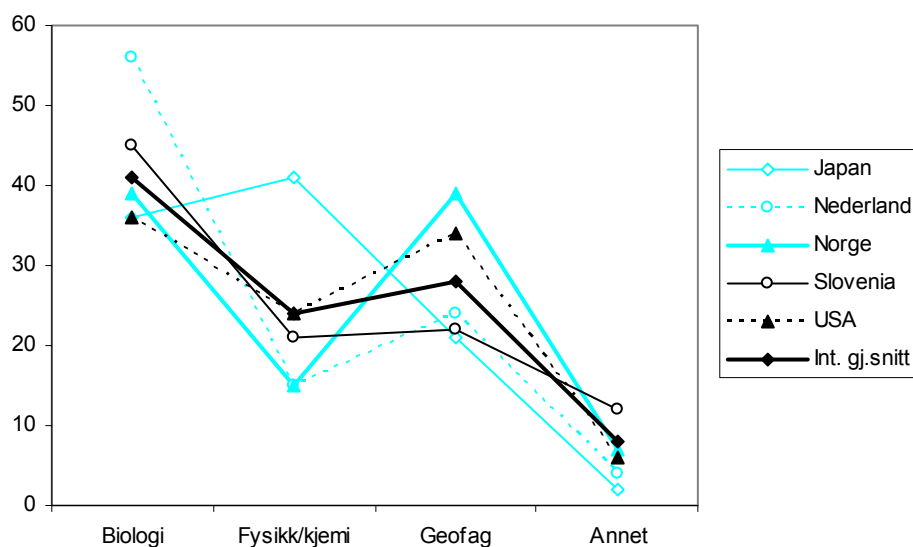


Resultatene på figur 3 indikerer at det i Norge relativt sett undervises mindre i fysikk enn i de andre landene. Kjemi har omtrent samme vekt som gjennomsnittet internasjonalt, mens biologi vektlegges noe mindre enn gjennomsnittlig. På den andre siden vektlegges geofag og miljølære mer i Norge enn gjennomsnittet internasjonalt. Blant referanselandene utmerker Nederland seg med lav vektlegging av kjemi og Slovenia tilsvarende når det gjelder geofag. USA på sin side framstår med særlig stor relativ vektlegging av geofag.

Figur 4 viser prosentandelen av undervisningstiden brukt til hvert fagområde i populasjon 1. Vi ser at i Norge er fysikk/kjemi minst vektlagt, og Norge ligger under det internasjonale gjennomsnittet for disse fagområdene. Biologi og geofag har om lag 40 prosent av undervisningstiden hver. For biologi er dette omtrent som gjennomsnittet internasjonalt, mens det er en høyere andel enn gjennomsnittet for geofag, som for 8. klassetrinn. Det ble påvist at særlig fysikk og kjemi hadde lite vekt i det gamle o-faget på barnetrinnet etter M87 (Nergård 1994). Med L97 ble natur- og miljøfag et eget fag, med egne hovedmomenter i fysikk og kjemi også for 1.-4.-klasse, særlig ”Stoff, egenskaper og bruk” og ”Det fysiske verdensbildet”. Like fullt synes altså disse fagområdene fortsatt å bli tillagt relativt liten vekt i norsk grunnskole.

Resultatene stemmer godt overens med tilsvarende funn fra TIMSS 1995. Resultatene ble den gang oppsummert slik: ”For det første ser vi at biologiske emner og geofagene vektlegges forholdsvis sterkt i vårt land, likeledes miljøperspektivet. Derimot undervises det lite i fysikk/kjemi-emner, særlig på nedre trinn” (Lie mfl. 1997, s. 170–171).

Figur 4 Prosentandeler av undervisningstiden i naturfag brukt til hvert fagområde i 4. klasse, ifølge lærerne. Gjennomsnittsverdier for hvert land



Naturfag knyttet til dagliglivet

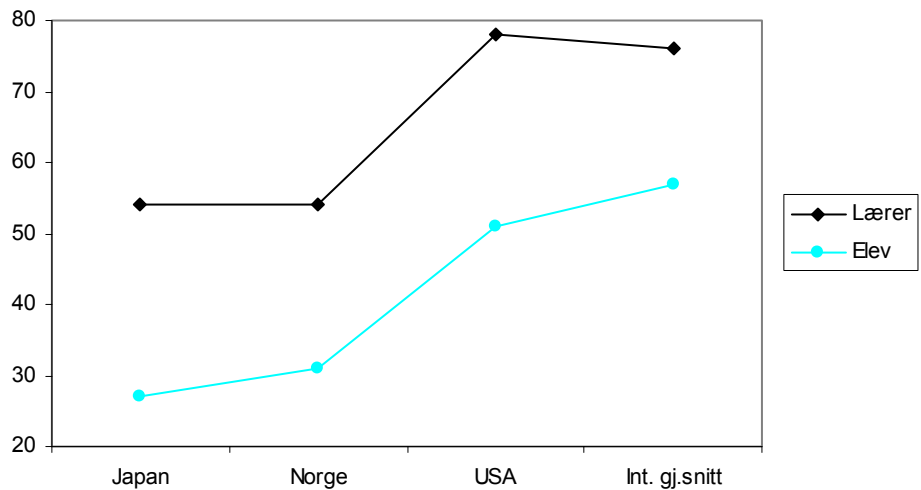
Mange vil hevde at læring av naturfag bør ta utgangspunkt i og knyttes til elevenes dagligliv og erfaringsverden. Dette oppfattes ikke minst som viktig på lave klassetrinn. Også i L97 framheves tilknytning til dagliglivet som betydningsfullt, og vi kan blant annet lese følgende: ”Lærestoffet på småskulesteget skal leggje vekt på opplevingar og røynsler i nærmiljøet og kvardagen til elevane” (L97, s. 207).

Figur 5 sammenlikner elevers og læreres svar på et spørsmål om hvor ofte man knytter det som læres i naturfag, til dagliglivet i timene. Svaralternativene var her: ”Hver eller nesten hver time”, ”Omtrent halvparten av timene”, ”Noen timer” og ”Aldri”. På figur 5 står prosentandelen av elever og lærere som svarer at dette skjer omtrent halvparten av timene eller oftere, med andre ord de som velger ett av de to første svaralternativene. Figuren gir resultater for Norge og de av referanselandene som også har integrert naturfag i populasjon 2.

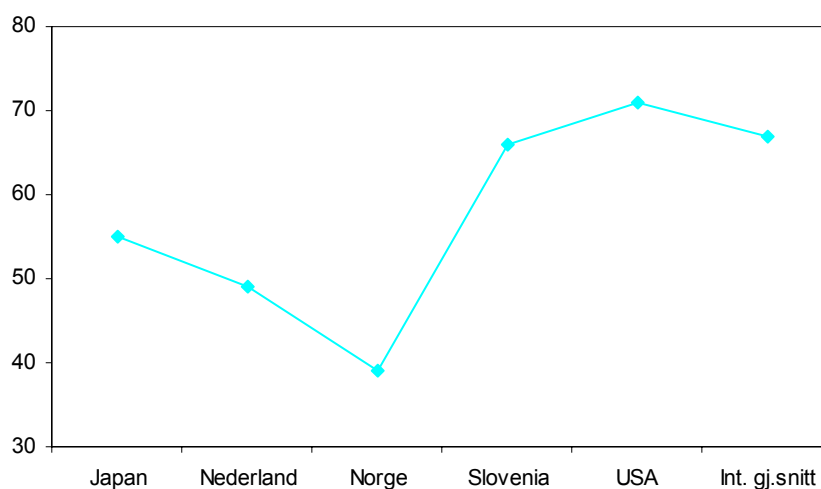
Resultatene på figur 5 viser at i alle de tre landene mener lærerne at dette skjer hyppigere enn elevene. Det samme gjelder også gjennomsnittlig interna-

sjonalt. Forholdet mellom landene er imidlertid relativt likt enten man baserer seg på elevdataene eller på lærerdataene. I Norge synes det å knytte naturfag til dagliglivet å skje sjeldnere enn gjennomsnittlig internasjonalt og omtrent like ofte som i Japan. Blant referanselandene ser denne tilnærmingen ut til å være vanligst i USA.

Figur 5 *Hvor vanlig er det å knytte det som læres i naturfag til dagliglivet? Prosentandeler av elever og lærere i 8. klasse som sier dette skjer omtrent halvparten av timene eller oftere*



Figur 6 Hvor vanlig er det å knytte det som læres i naturfag til dagliglivet? Prosentandeler av lærerne i 4. klasse som sier dette skjer omtrent halvparten av timene eller oftere.

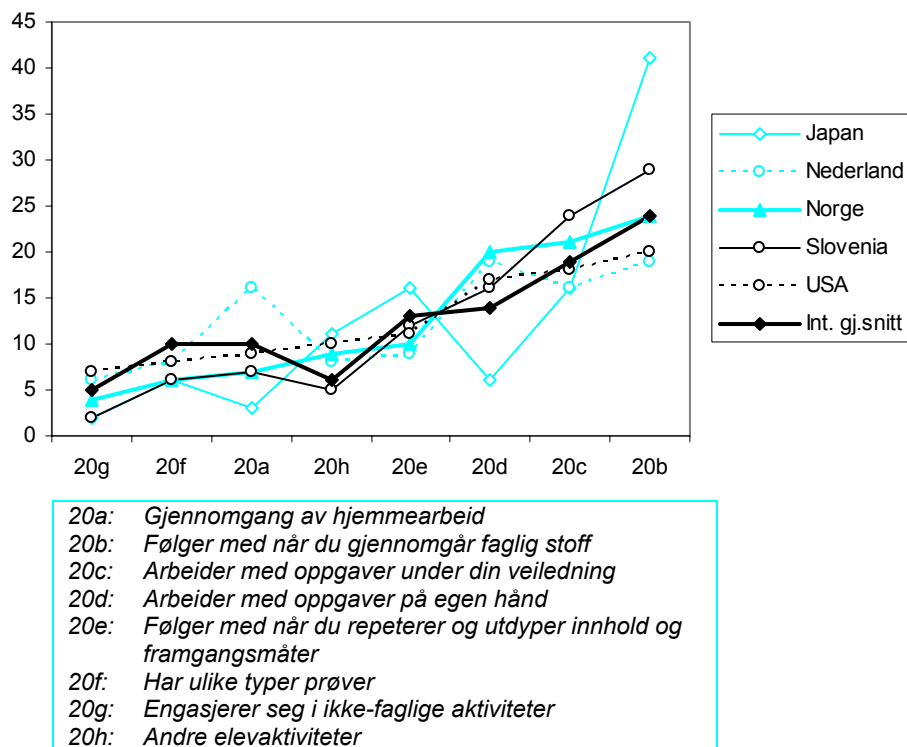


Figur 6 viser resultater for spørsmålet om naturfag knyttet til dagliglivet i populasjon 1. Spørsmålet ble her ikke stilt til elevene, så derfor er kun lærerdata framstilt. Også i populasjon 1 ser vi at tilnærmingen framstår som mindre vanlig i Norge enn gjennomsnittlig internasjonalt. Norge framstår med lavere prosenttall enn referanselandene. Dette er ikke minst interessant i lys av sitatet fra L97 knyttet til småskoletrinnet som ble referert tidligere i paperet.

Arbeidsmetoder i naturfag

Lærerne i populasjon 2 fikk en rekke spørsmål som skulle si noe om bruk av arbeidsmetoder i naturfagtimene. De ble spurt om hvor stor prosentandel av tiden som blir brukt til ulike aktiviteter. Resultatene er framstilt på figur 7. Dataene er sortert etter økende prosentverdi for Norge fra venstre mot høyre på figuren. Oppgavenummer i spørreskjemaet er her gitt på selve figuren, mens spørsmålene er presentert i rammen nedenfor. Elevene fikk ikke de samme spørsmålene, så her kan man ikke sammenstille resultater fra lærere og elever. Spørsmålene ble heller ikke stilt til lærerne i populasjon 1.

Figur 7 Prosentandeler av tiden til naturfag brukt til ulike aktiviteter ifølge lærerne i 8. klasse. Gjennomsnittsverdier for hvert land



Resultatene på figur 7 viser at den norske prosentfordelingen ikke er veldig forskjellig fra den gjennomsnittlige internasjonale profilen. Norske elever arbeider imidlertid relativt sett oftere med oppgaver på egen hånd. Også Almendingen mfl. (2003) fant at det å jobbe med skriftlige oppgaver var en relativt vanlig arbeidsmetode i natur- og miljøfag på 7. klassetrinn. De påviste også at 64 prosent av elevene mener det er kjedelig å jobbe med skriftlige oppgaver i timene, og 39 prosent mener de lærer lite av det. Japan skiller seg særlig ut blant landene på figur 7 med en stor prosentandel av tiden anvendt til lærerledet gjennomgang av fagstoff og relativt lite tid brukt på arbeid med oppgaver på egen hånd. Et tilsvarende bilde for Japan ble for øvrig også påvist i TIMSS Video Study (Hiebert mfl. 2003).

Ekspérimentell undervisning i naturfag

I fagdidaktisk litteratur i naturfag finner man flere ulike argumenter for å inkludere eksperimentelle aktiviteter i naturfagundervisningen. Kind (1996) gir en gjennomgang av denne typen argumenter og presenterer blant annet to ulike inndelinger. Den første opererer med relativt vide kategorier og er femdelt:

- å motivere ved å stimulere interesse og engasjement

- å lære ferdigheter i laboratoriet
- å fremme læring av naturfaglig kunnskap
- å gi innsikt i vitenskapelige metoder og utvikle evne til å anvende denne typen tilnærminger
- å utvikle en vitenskapelig innstilling som innbefatter åpenhet, objektivitet og det å ikke trekke forhastede slutninger

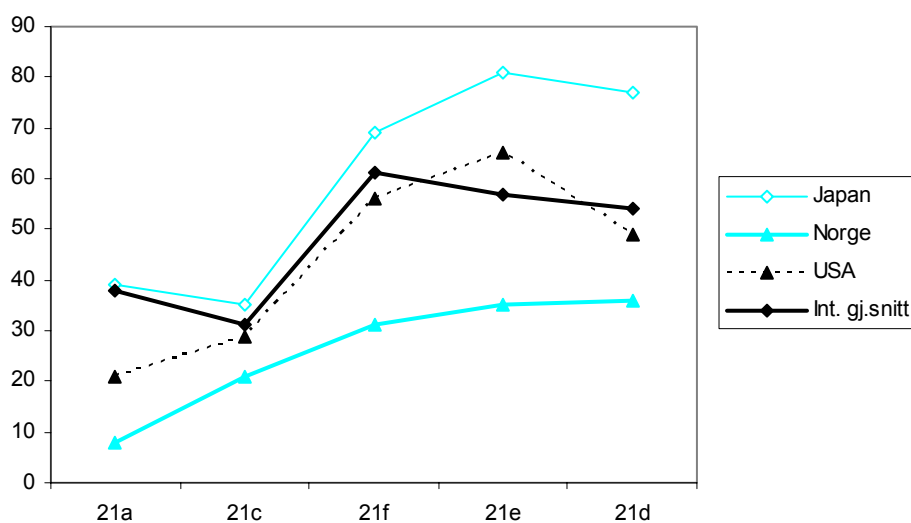
En annen mulig inndeling opererer med tre hovedkategorier: det kognitive, det praktiske og det affektive området. Det kognitive området er nærmere definert gjennom underpunkter som å fremme intellektuell utvikling og fremme læring av naturfaglige begreper. Innen det praktiske området finner vi blant annet evne til å utføre naturfaglige undersøkelser og analysere data. Til sist kommer det affektive området hvor det å fremme positive holdninger til naturfag er sentralt. Vi ser med andre ord at disse to oversiktene inneholder et bredt spekter av argumenter, og at flere av argumentene er like i begge inndelingene (Kind mfl. 1999).

Resultater fra TIMSS 1995 viste at lærerne var påfallende enige om at det viktigste målet med praktiske aktiviteter i naturfag er å skape motivasjon hos elevene. Det var relativt få som la stor vekt på at elevene skulle få kunnskaper eller lære ”praktiske ferdigheter”. Minst viktig for lærerne var det at elevene lærer ”naturvitenskapelig arbeidsmetode” og ”rapportskriving” (Lie mfl. 1997).

Noen av aktivitetene det spørres om i elevspørreskjemaet og lærerspørreskjemaet i TIMSS 2003, kan knyttes til eksperimentell undervisning i naturfag. Dette gjelder fem spørsmål. Fire svaralternativer ble gitt til både elever og lærere for disse spørsmålene: ”Hver eller nesten hver time”, ”Omtrent halvparten av timene”, ”Noen timer” og ”Aldri”.

Hva mener lærerne om hyppigheten av eksperimentell undervisning? Figur 8 viser lærernes svar på de fem spørsmålene i populasjon 2. Dataene er sortert etter stigende verdier for Norge fra venstre mot høyre på figuren. Data er gitt for Norge og de av referanselandene som har integrert naturfag på dette trinnet.

Figur 8 Spørsmål om eksperimentell undervisning i naturfag. Prosentandeler av lærerne i 8. klasse som sier det skjer omtrent halvparten av timene eller oftere



- 21a: Se meg demonstrere et eksperiment eller en undersøkelse
 21c: Utforme eller planlegge eksperimenter eller undersøkelser
 21d: Gjennomføre eksperimenter eller undersøkelser
 21e: Arbeide i små grupper med eksperimenter eller undersøkelser
 21f: Skrive ned forklaring på det som ble observert, og hvorfor det skjedde

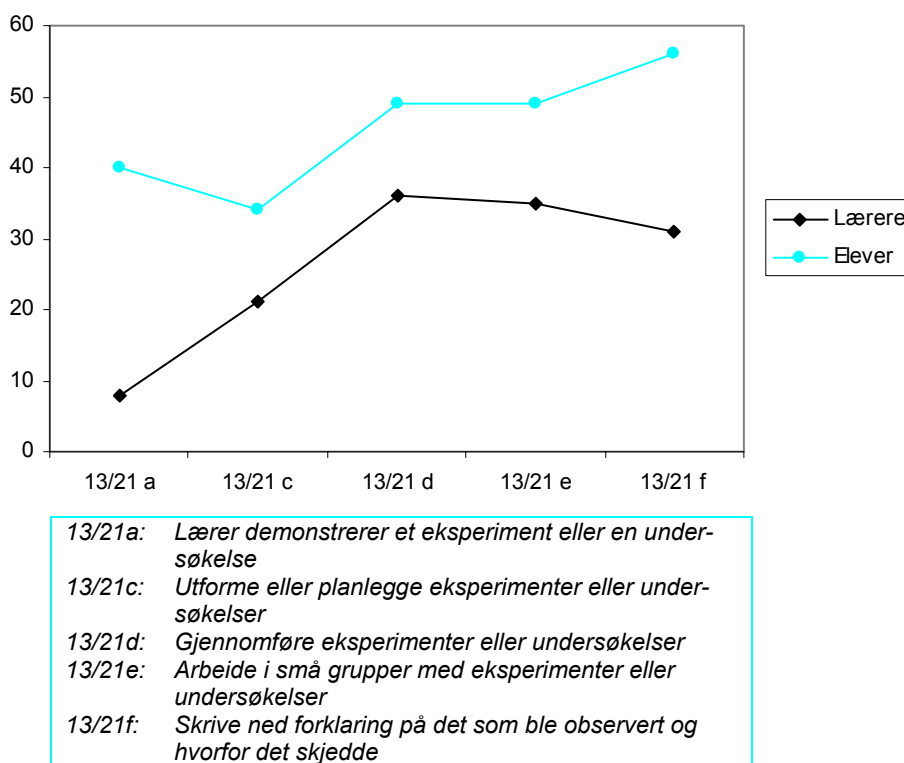
Figur 8 viser at fra lærerdataene framstår eksperimentell undervisning som klart mindre vanlig i norsk naturfagundervisning enn det som er gjennomsnittet internasjonalt. Norge plasserer seg også lavere enn de to referanselandene. Eksperimentell undervisning framstår som vanligst i Japan blant de tre landene.

Analysen av elevdataene gir et tilsvarende bilde som det på figur 8. Figur 9 sammenlikner norske elevers og læreres svar på spørsmålene om eksperimentell undervisning i populasjon 2. Det er et gjennomgående trekk at elevene mener at aktivitetene forekommer hyppigere enn det lærerne mener. Tilsvarende tendens ser vi også i referanselandene og gjennomsnittlig internasjonalt. I Norge er forskjellen mest utpreget for lærerdemonstrasjoner.

Almendingen mfl. (2003) fant at mange av de norske lærerne på 7. klassetrinn benytter forsøk som arbeidsform sjeldnere enn de selv ønsker. Tre årsaker til dette blir framhevet. Et flertall av lærerne mener at elevøvelser og praktisk arbeid er tidkrevende i forhold til timetallet i faget. Dette gjelder i større grad dem som bruker arbeidsformen sjelden eller aldri. Utstyret på skolen synes

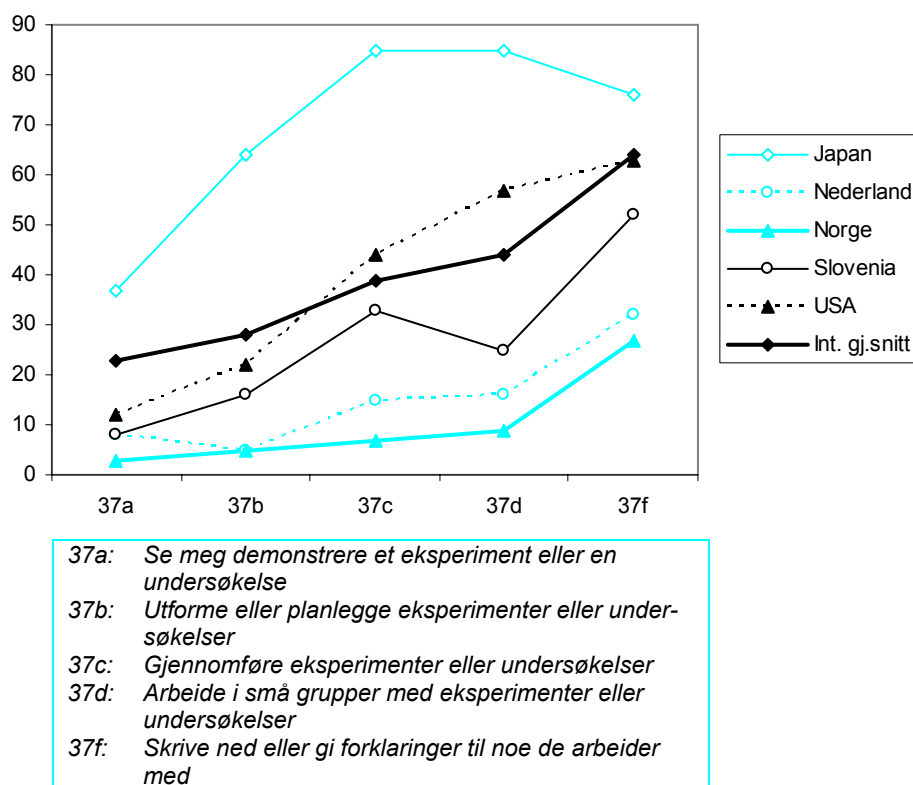
også å spille en rolle. En tredje faktor er lærernes egen kunnskap og mangel på gode undervisningsopplegg. Lærere som sjelden eller aldri anvender elevøvelser, har i gjennomsnitt færre vektall i naturfag. De oppfatter også egen manglende kunnskap som et større hinder for god undervisning enn de lærerne som bruker arbeidsformen hyppigere. Data fra PISA 2003 viser for øvrig at om lag 60 prosent av norske rektorer mener at undervisningen på 10. klassetrinn er mye eller noe hemmet av mangel på laboratorieutstyr til naturfagundervisningen (Kjærnsli mfl. 2004).

Figur 9 Norske læreres og elevers svar på spørsmål om eksperimentell undervisning i 8. klasse. Prosentandeler som sier det skjer omtrent halvparten av timene eller oftere



Så langt har spørsmålene om eksperimentell undervisning for populasjon 2 blitt studert. I det følgende vil tilsvarende data fra populasjon 1 bli studert. Figur 10 sammenlikner fjerdeklasselærernes svar på spørsmålene om eksperimentell undervisning. Også her er dataene sortert etter økende prosentverdier for Norge fra venstre mot høyre på figuren. Resultatene viser at Norge ligger klart lavere enn det internasjonale gjennomsnittet for alle spørsmålene. Som på 8. klassetrinn framstår Japan med stor hyppighet av eksperimentell undervisning.

Figur 10 Eksperimentell undervisning i naturfag. Prosentandeler av lærerne i 4. klasse i hvert land som sier det skjer omtrent halvparten av timene eller oftere



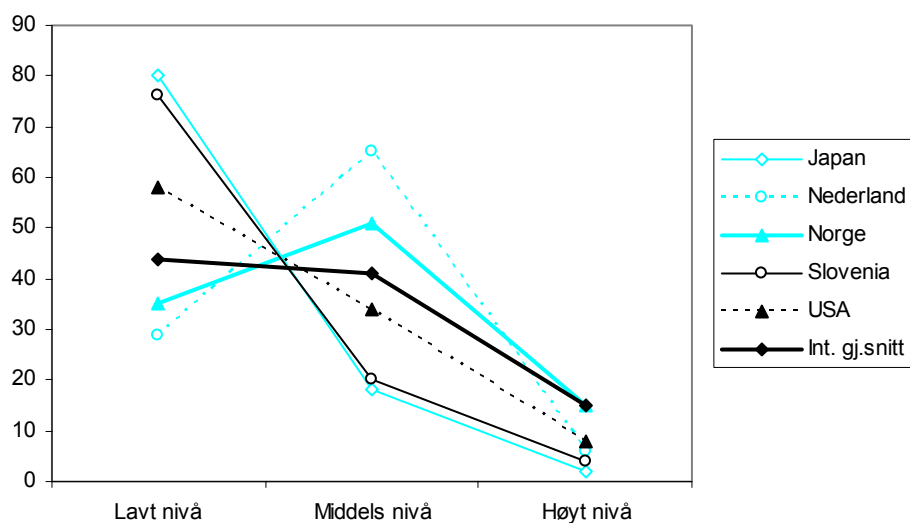
Lekser i naturfag

Hvor stor vekt legger man på lekser i naturfag i Norge sammenliknet med i andre land? Og hvordan følges leksene opp av læreren? Selve begrepet ”lekser” er imidlertid ikke uproblematisk og vil kunne ha noe ulikt innhold i forskjellige land. Ikke minst har innføring av arbeidsplaner gjort at leksebegrepet er i endring i norsk skole. Dette må tas med i vurderingen av de resultatene som presenteres i det følgende.

I TIMSS har man beregnet en indeks basert på to spørsmål i lærerspørreskjemaet om hvor ofte lærerne vanligvis gir lekser, og om hvor omfattende lekser som blir gitt. Et høyt nivå indikerer at det blir gitt mer enn 30 minutter med hjemmelekser omtrent halvparten av timene eller mer. Et lavt nivå indikerer at lekser ikke blir gitt, eller at det blir gitt mindre enn 30 minutter med hjemmelekser omtrent halvparten av timene eller mindre. Et middels nivå indikerer alle andre mulige kombinasjoner av svar. Resultater for Norge og referanselandene er gitt på figur 11. Resultatene viser at middels vektlegging av lekser er noe

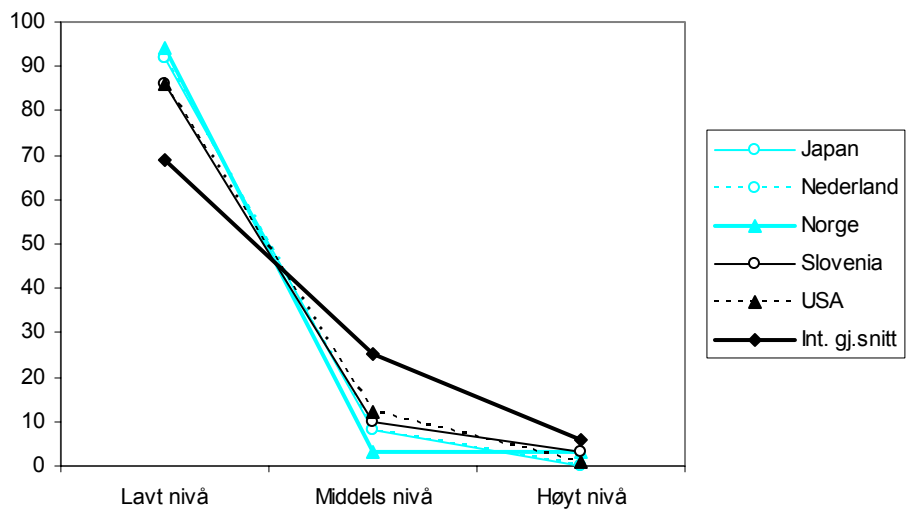
vanligere i Norge enn gjennomsnittlig internasjonalt. Totalt sett kan vi si at lekser tillegges noe større vekt i Norge enn gjennomsnittet, etter lærernes utsagn.

Figur 11 Vektlegging av lekser i naturfag i 8. klasse. Prosentandeler av lærerne som svarer i ulike kategorier

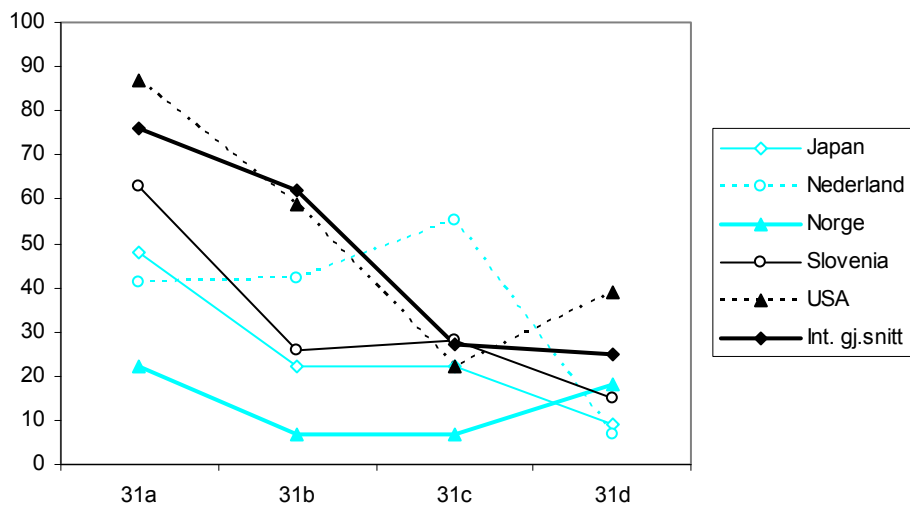


Figur 12 viser tilsvarende resultater for populasjon 1, også her basert på lærernes utsagn. Sammenliknet med figur 11 viser resultatene at lekser vektlegges mindre i populasjon 1 enn i populasjon 2 både i Norge og gjennomsnittlig internasjonalt. Norge framstår med mindre vektlegging av lekser på 4. klassetrinn enn gjennomsnittlig internasjonalt.

Figur 12 Vektlegging av lekser i naturfag i 4. klasse. Prosentandeler av lærerne som svarer i ulike kategorier



Figur 13 Anvendelser av lekser i naturfag. Andeler av lærerne i 8. klasse som oppgir at aktiviteten foregår omtrent halvparten av timene eller oftere



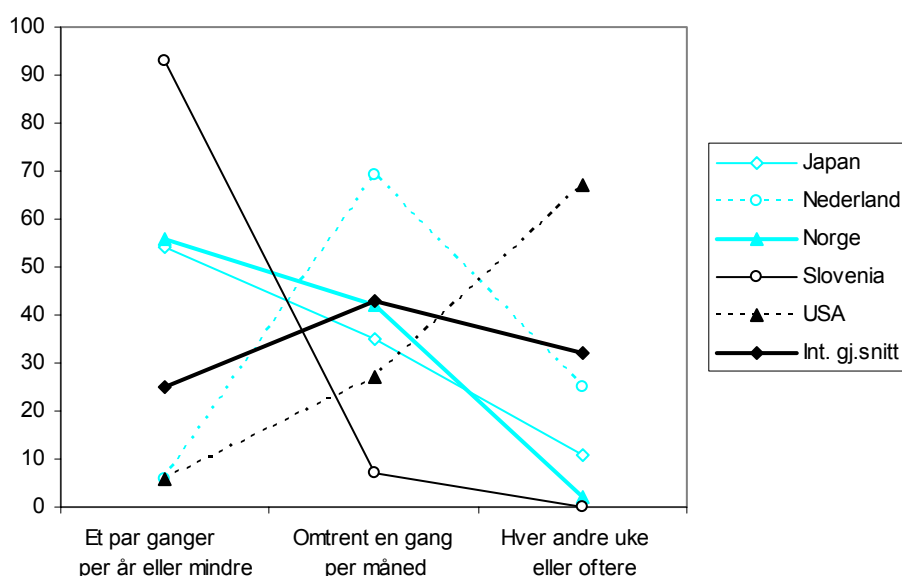
31a: Sjekker om leksene er gjort
 31b: Retter leksene og gir tilbakemelding til elevene
 31c: Lar elevene selv rette leksene i timene
 31d: Bruker leksene som utgangspunkt for diskusjon i klassen

Så langt har vi sett på hvor stor vekt som legges på lekser i naturfag. Men hvordan anvendes leksene i undervisningen? Hvordan følges de opp? Resultatene på figur 13 viser hvordan leksene i naturfag blir brukt av læreren. Spørsmålene ble bare stilt til lærerne i populasjon 2. Norge ligger gjennomgående under det internasjonale gjennomsnittet og spesielt lavt for å det å rette leksene og gi tilbakemelding, samt å la elevene selv rette leksene i timene. Også når det gjelder å sjekke om leksene er gjort, ligger Norge langt lavere enn gjennomsnittet.

Prøver i naturfag

Lærerne i populasjon 2 fikk spørsmål om hvor ofte de vanligvis gir elevene prøver i naturfag. Resultatene er presentert på figur 14. Tilsvarende spørsmål ble ikke stilt i populasjon 1.

Figur 14 *Hyppighet av prøver i naturfag i 8. klasse. Prosentandeler av lærerne som svarer i ulike kategorier*



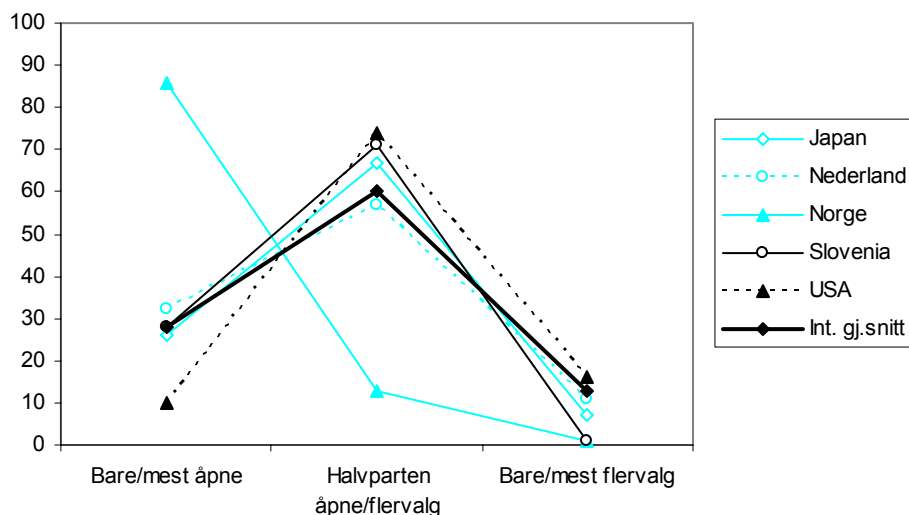
Resultatene på figur 14 viser at i Norge er naturfagprøver mindre vanlig enn gjennomsnittet internasjonalt. USA utmerker seg spesielt med hyppige prøver, mens naturfagprøver er særlig sjelden i Slovenia.

Lærerne i populasjon 2 ble også spurt om hvilket format oppgavene i naturfagprøvene vanligvis har. Resultatene er presentert på figur 15. Resultatene viser at Norge skiller seg tydelig ut ved en prøvekultur som er fullstendig dominert av åpne oppgaver og på den andre siden ved svært liten anvendelse av flervalgsoppgaver. I alle referanselandene og gjennomsnittlig internasjonalt er en 50/50-fordeling mellom de to formatene det vanligste, noe som altså ikke er

tilfellet i Norge. Det kan synes som norsk skole her har mye å hente når det gjelder også å utnytte flervalgsformatet.

TIMSS-testene består av en blanding av åpne oppgaver og flervalgsoppgaver. Basert på resultatene ovenfor kan det være grunn til å spørre om flervalgsoppgavene i TIMSS er i disfavør av norske elever. Analyser viser imidlertid at dette ikke er tilfellet. Norske elever gjør det relativt sett like godt på flervalgsoppgaver som på åpne oppgaver (se Lie mfl. 1997).

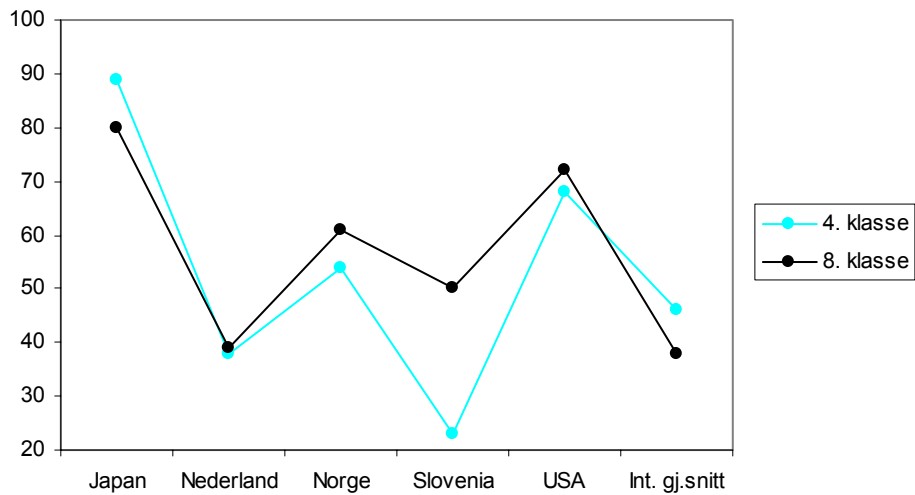
Figur 15 Oppgaveformater i naturfagprøver i 8. klasse. Prosentandeler av lærerne som svarer i ulike kategorier



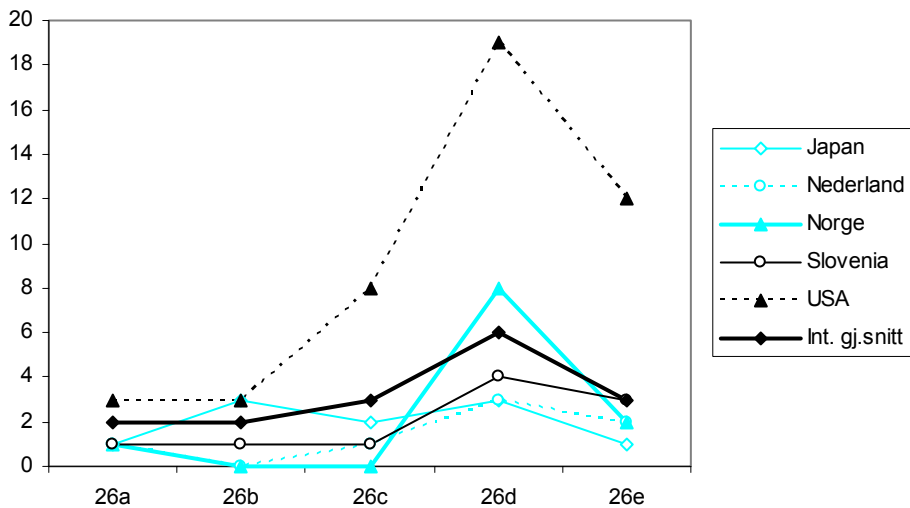
Datamaskiner i naturfagtimene

Hvor god tilgang er det på datamaskiner til naturfagundervisningen? Og hvordan blir de brukt i undervisningen? Lærerne fikk spørsmål om elevene i TIMSS-klassen har datamaskiner tilgjengelig i naturfagtimene. Resultatene på figur 16 viser at tilgjengeligheten i Norge i 8. klasse er betydelig høyere enn gjennomsnittet internasjonalt. Den er noe lavere enn i USA og Japan, men høyere enn i Nederland og Slovenia. Også i 4. klasse framstår tilgjengeligheten på datamaskiner i Norge som høyere enn det internasjonale gjennomsnittet. Som for 8. klasse framstår Japan og USA med størst tilgjengelighet.

Figur 16 Prosentandeler av lærerne som rapporterte at datamaskin var tilgjengelig for bruk i naturfagtimene, 4. klasse og 8. klasse



Figur 17 Anvendelser av datamaskin i naturfagundervisningen. Andeler av lærerne i 8. klasse som oppgir at aktiviteten foregår omtrent halvparten av timene eller oftere



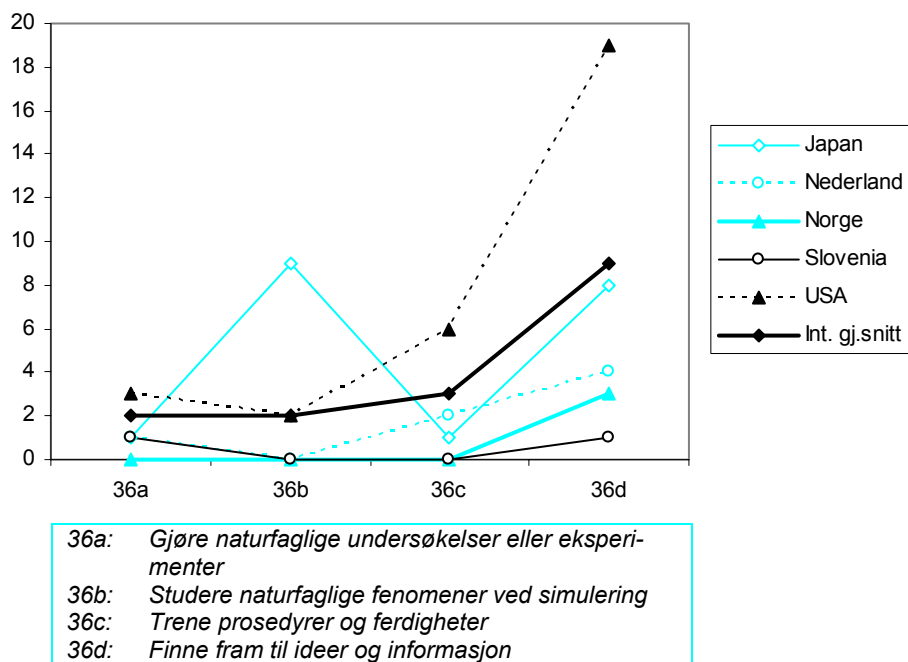
- 26a: *Praktisere naturvitenskapelige metoder eller eksperimenter*
 26b: *Studere naturlige fenomener ved hjelp av simulering*
 26c: *Trene ferdigheter og framgangsmåter*
 26d: *Finne fram til ideer og informasjon*
 26e: *Bearbeide og analysere data*

Hvordan blir datamaskiner brukt i naturfagundervisningen? Figur 17 viser hvor ofte datamaskin blir benyttet på ulike måter i naturfagundervisningen i populasjon 2. Dataene er basert på lærernes utsagn. Resultatene viser at USA skiller seg spesielt ut med stor vektlegging av å anvende datamaskin til ulike aktiviteter i naturfagundervisningen. I Norge er den vanligste aktiviteten å bruke datamaskin til å finne fram til ideer og informasjon.

Figur 18 viser tilsvarende resultater for populasjon 1. USA framstår med særlig stor vektlegging av det å bruke datamaskin for finne fram til ideer og informasjon. For denne aktiviteten finner man også den største prosentandelen for Norge, som for 8. klasstrinn. Norge ligger for øvrig under det internasjonale gjennomsnittet for alle aktivitetene. Japan utmerker seg ved at i underkant av en tidel av lærerne oppgir at datamaskin brukes til simuleringer halvparten av timene eller mer.

På begge klasstrinn er det altså god tilgang på datamaskiner i Norge, men de blir i liten grad brukt i naturfagundervisningen. Det synes her å ligge et stort potensial når det gjelder å utnytte det utstyret som finnes i større grad.

Figur 18 Anvendelser av datamaskin i naturfagundervisningen. Andeler av lærerne i 4. klasse som oppgir at aktiviteten foregår omtrent halvparten av timene eller oftere



Forhold som begrenser naturfagundervisningen

Tabell 1 viser åttendeklasselærernes svar på tre spørsmål om i hvor stor grad noen forhold virker begrensende på naturfagundervisningen i TIMSS- klassen. Lærerne fikk oppgitt svaralternativene ”Ingenting”, ”Lite”, ”Noe” og ”Mye”. Tabellen viser andelen av lærerne i Norge og i referanselandene som svarer ”Noe” eller ”Mye”. I tabellen er også tilsvarende resultater for Sverige presentert. Resultatene i tabellen er her ikke vektet etter antallet elever i klassen.

Resultatene viser at i Norge mener om lag halvparten av lærerne at undervisningen begrenses mye eller noe av uinteresserte elever. Det samme gjelder for lav arbeidsmoral blant elevene og at elevene forstyrrer undervisningen. Norge er blant de landene i tabellen hvor problemene synes størst. Forskjellen mellom Norge og land som Japan og Nederland er slående, men også situasjonen i vårt naboland Sverige synes betydelig mer positiv. Resultatene i tabellen stemmer godt overens med tilsvarende funn fra både PISA 2000 og PISA 2003. Også i disse studiene framstår norske elever med relativt lav innsats i skolearbeidet, og arbeidsmiljøet i norske klasserom framstår som svært problematisk. Disse resultatene var basert på spørsmål til elever og rektorer, mens lærerne ikke ble spurt i PISA. Det er derfor spesielt interessant å registrere at også svarene fra lærerne i TIMSS gir et tilsvarende bilde.

Tabell 1: *I hvilken grad begrenser følgende faktorer etter din mening naturfagundervisningen i TIMSS-klassen? Prosentandeler av lærerne som svarer ”Mye” eller ”Noe”*

	Uinteresserte elever	Lav arbeidsmoral blant elevene	Elever som forstyrrer undervisningen
Japan	20 %	18 %	6 %
Nederland	22 %	12 %	16 %
Norge	54 %	49 %	48 %
Slovenia	49 %	47 %	54 %
Sverige	32 %	19 %	25 %
USA	52 %	40 %	46 %

Avslutning

Dette paperet har studert karakteristiske trekk ved norsk naturfagundervisning i et internasjonalt perspektiv. Resultatene kan punktvis oppsummeres slik:

- Norske lærere framstår med et høyt generelt utdanningsnivå i et internasjonalt perspektiv, men de har lite spesifikk utdanning i naturfag.
- Norske lærere som underviser i naturfag, deltar i påfallende liten grad i etterutdanning og videreutdanning som er relevant for naturfagundervisning.

- I Norge anvendes en omtrent like stor andel av den totale undervisnings-tiden til naturfag som gjennomsnittlig internasjonalt på 8. klassetrinn. For 4. klassetrinn ligger Norge noe lavere enn gjennomsnittet.
- I norsk naturfagundervisning brukes relativt mye tid på geofag og lite tid på fysikk sammenliknet med hva som er vanlig internasjonalt.
- Naturfag i Norge knyttes i mindre grad til dagliglivet enn det som er vanlig internasjonalt.
- Det drives mindre eksperimentell undervisning i Norge enn gjennom-snittet internasjonalt.
- I et internasjonalt perspektiv er norsk naturfagundervisning i større grad kjennetegnet av at elevene arbeider med oppgaver på egen hånd.
- Norske elever har færre prøver i naturfag enn det som er vanlig internasjonalt, og prøvene er i all hovedsak basert på åpne oppgaver.
- I Norge har man god tilgang på datamaskiner i naturfagundervisningen, men utnyttes lite i undervisningen.
- Leksene i naturfag følges i liten grad opp av lærerne i Norge.

Referanser

Almendingen, S.F., Klepaker, T. & Tveita, J. (2003): *Tenke det, ønske det, ville det med, men gjøre det....? En evaluering av natur- og miljøfag etter Reform 97*. Høgskolen i Nesnas skriftserie, nr. 52, Høgskolen i Nesna.

Hiebert, J. mfl. (2003): *Teaching Mathematics in Seven Countries. Results From the TIMSS 1999 Video Study*. National Center for Education Statistics, U.S. Department of Education.

Kind, P.M., Kjærnsli, M., Lie, S. & Turmo, A. (1999): *Hva i all verden gjør elevene i realfag?* Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo.

Kind, P.M. (1996): *Exploring Performance Assessment in Science*. Doktorgradsavhandling, Universitetet i Oslo.

Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R.V., Roe, A. & Turmo, A. (2004): *Rett spor eller ville veier? Norske elevers prestasjoner i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2003*. Universitetsforlaget.

Lie, S., Kjærnsli, M. & Brekke, G. (1997): *Hva i all verden skjer i realfagene? Internasjonalt lys på trettenåringers kunnskaper, holdninger og undervisning i norsk skole*. Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo.

Nergård, T. (1994): *Hvor er det blitt av naturfagene på barnetrinnet? En undersøkelse av o-fag i 4.-6. klasse*. Hovedfagsoppgave, Universitetet i Oslo.