

Anne Kristine Byhring

Universitetslektor ved Naturfagsenteret, Universitetet i Oslo

Erik Knain

Førsteamanuensis ved Seksjon for læring og lærerutdanning, Universitetet for miljø- og biovitenskap

Kompetansebegrepet i PISA – teori og praksis

Sammendrag

Naturfagdelen av PISA-undersøkelsen presenterer resultater for tre kompetanseområder: 1) identifisere naturvitenskapelige problemstillinger, 2) forklare fenomener naturvitenskapelig og 3) bruke naturvitenskapelig evidens. Områdene er en operasjonalisering av definisjonen av scientific literacy i PISAs rammeverk. Siden PISA-undersøkelsene viser en nedadgående trend for norske elevers kompetanser fra 2000 til 2006, er det behov for mer innsikt i hvordan elever kan bli dyktigere, og i hva slags kompetanse elevene trenger i et livslangt perspektiv. Vi diskuterer kompetansebegrepet i naturfagdelen av den norske PISA-rapporten. Hensikten er å komme nærmere siktemålet med kompetansebegrepet. Vi belyser PISA-rapportens operasjonalisering av scientific literacy fra to teoretiske perspektiv: kompetanse som funksjonelt og helhetlig begrep og scientific literacy som en tekstlig kompetanse. Samspillet mellom komponentene i PISAs rammeverk analyseres ut fra en helhetlig forståelse av kompetanser og et syn på kompetanse som situasjonsavhengig. Funksjonell kompetanse utøves i situasjonen ofte som et møte mellom fenomener og tekster som representerer fenomenene. Vi diskuterer den funksjonelle kompetansen ved å vise samspillet mellom de tre kompetanseområdene (PISAs operasjonalisering av scientific literacy) med et eksempel fra en oppgave i PISA 2006. Vi vektlegger å finne pragmatisk mening i tekster. Det er en viktig kompetanse for å kunne bruke tekster som funksjonelle verktøy. En situert, helhetlig og funksjonell forståelse og samspillet mellom kompetansene knyttes til kunnskapsutvikling i skolen og til vurdering. Da norske elever skårer særlig svakt på den tredje kompetansen, "kunne bruke naturvitenskapelig evidens", tar vi spesielt opp denne kompetansen i tilknytning til framtidens miljøutfordringer og til elevenes behov for kompetanse og mestringsstrategier for å møte usikkerhet. Vi konkluderer med at PISAs rammeverk støtter fagdidaktiske tilnærminger som gjør elever i stand til å håndtere enighet og uenighet, til å vurdere bevismateriale og kilder kritisk og til å argumentere såvel for det de vet, som for det de vil.

Innledning

PISA-resultatene for 2006 ble offentliggjort høsten 2007. Undersøkelsen skal gi bedre innsikt i hva som skal til for at skolen kan forberede elevene på framtida

og dyktiggjøre dem i et livslangt perspektiv (Kjærnsli, Lie, Olsen, & Roe, 2007). Norge skårer under det internasjonale gjennomsnittet på PISA-rankingen, og i debatten etter offentliggjøringen av resultatene framstår mer ”kunnskap” som svar på utfordringene skolen står overfor. Vi vil her se på den delen av PISA-undersøkelsen som tar for seg naturfag, og drøfte PISAs kompetansebegrep. Vi fremhever noen sider ved kompetansebegrepet i naturfag i PISA som vi mener kan informere og nyansere diskusjonen i det offentlige rom. Det er viktig å få en fruktbar diskusjon om hvilke konsekvenser PISA-resultatene skal få og å finne tiltak som øker naturfagkompetansen til elevene. Tiltakene kan også føre til at norske elever kommer høyere på PISA-rankingen. Særlig vil vi studere innholdet i *scientific literacy* og sider ved operasjonaliseringen av dette begrepet i tre kompetanseområder.

Begrepet *scientific literacy* brukes i PISA-undersøkelsen operasjonalisert i tre kompetanser: 1) identifisere naturvitenskapelige problemstillinger, 2) forklare fenomener naturvitenskapelig og 3) bruke naturvitenskapelig evidens. (Kjærnsli et al. 2007, p. 41). ”Scientific literacy” som begrep har i norsk sammenheng blitt knyttet til begrepet ”naturfaglig, eller naturvitenskapelig allmenn-dannelse” (Sjøberg 2004). Denne oversettelsen gjør at begrepet favner vidt, og i siste instans kan alle gode intensjoner knyttes til ”scientific literacy” (Roberts 1988). Vi vil i denne artikkelen forsøke å gå dypere inn i begrepet gjennom to retninger som begge tilbyr en klarere teoretisk forståelse av *scientific literacy*. Den ene er å diskutere *scientific literacy* opp mot kompetansebegrepet. Denne diskusjonen vil vi knytte til OECDs prosjekt Definition and Selection of Competencies (DeSeCo) (Rychen & Salganik 2001; D. S. Rychen & Salganik, 2003). Den andre er å se nærmere på ”literacy”-delen av ”scientific literacy” og diskutere *scientific literacy* som en funksjonell tekstlig kompetanse. Disse perspektivene mener vi bidrar med innsikt i kunnskapsbegrepet som bør legges til grunn når en skal utvikle naturfaget i skolen på bakgrunn av resultatene i PISA-undersøkelsen.

Hva slags naturfaglig kunnskap og kompetanse måler PISA? Hva slags naturfaglig kunnskap og kompetanse trengs for framtida? For å få en fruktbar diskusjon om konsekvenser for norsk skole på bakgrunn av PISA, er det nødvendig å adressere begge disse spørsmålene. Dette doble fokuset blir også viktig i og med at PISA selv vektlegger at kompetanse skal kunne anvendes i situasjoner hvor naturfaglig kunnskap inngår. Vi ønsker å drøfte hva slags kompetanse som trengs for å håndtere situasjoner omkring miljøspørsmål, for å håndtere usikkerhet og valg av enighet og uenighet i fagmiljøer såvel som i samfunnsliv, og vi vil framheve tekstkompetanse som særlig relevant i slike situasjoner.

Kort om PISA-undersøkelsen

PISA er internasjonale undersøkelser i regi av OECD. (I det følgende skriver vi kun s. for side og nr. for nummer i parentes når det er den norske PISA-rapporten vi henviser til). Undersøkelsene avholdes hvert tredje år og har vært avholdt siden 2000. I 2006 deltok 57 land fra Europa, Australia, Asia, Sør-Amerika – og ett afrikansk land, Tunisia. 30 av landene er OECD-land. Ca. 400 000 elever deltar. Det representerer omtrent 32 millioner 15-åringer. Undersøkelsen tar sikte på å måle ”*elevenes evne til aktivt å bruke kunnskaper og erfaringer i konkrete situasjoner*” (s.11). Elevene møter PISA som en totimers prøve hvor oppgaven tar utgangspunkt i en ”*aktuell situasjon*” (s. 14). Prøvene måler og sammenlikner 15-åringers kompetanse og skal teste evnen til å bruke ”*kunnskaper og ferdigheter som man antar blir viktige for unge mennesker, dersom de skal kunne spille en konstruktiv rolle i samfunnet i et livslangt perspektiv*” (s. 14). I PISA 2006 skulle elevene også svare på spørsmål blant annet om holdninger til naturfag, om undervisning og om læringsstrategier knyttet til en tenkt prøvesituasjon i natur- og miljøfag. Oppgavene i PISA er ikke et forsøk på å speile de nasjonale læreplanene, i motsetning til TIMSS. PISAs kompetansebegrep er definert av en ekspertgruppe som har operasjonalisert begrepet ”*scientific literacy*” normativt og teoretisk. Marit Kjærnsli redegjør utfyllende for PISA 2006 i *Acta Didactica Norge Vol. 1 Nr. 1* (2007) (Kjærnsli 2007).

Hovedfokus i PISA 2006 var naturfag. PISA har så valgt å operasjonalisere *scientific literacy* som tre kompetanser for å måle naturfagkunnskaper og knytter det til en naturfagutdanning for *alle*, slik:

[...] det er viktig å utvikle en forståelse av sentrale begreper og teoretiske rammeverk i naturvitenskapen. Det er også viktig å utvikle kjennskap til naturvitenskapens metoder, både deres styrker og deres begrensninger når de anvendes i den virkelige verden. Elevene må kunne anvende denne forståelsen i virkelige situasjoner hvor naturvitenskap er involvert, og hvor påstander må vurderes og beslutninger fattes.

(Kjærnsli, et al., 2007, s. 37)

PISA-undersøkelsen viser svake resultater og en nedadgående trend i elevenes prestasjoner i perioden 2000 – 2006 på alle de tre kunnskapsområdene (naturfag, lesing og matematikk) som omfattes av undersøkelsen. I internasjonal sammenheng skårer de norske elevene under OECD-gjennomsnittet på prøvene. Finland ligger på topp, og Norge er desidert svakest i Norden. Det er bare seks OECD-land som skårer svakere enn Norge i naturfag. Spredningen, altså forskjellen mellom svake og sterke elever, er som gjennomsnittet i OECD (s. 18). Det er små kjønnsforskjeller i naturfag.

Relativt sett skårer norske elever best i kompetanse 2) *kunne forklare fenomener naturvitenskapelig*. Norske elever er særlig dårlige på kompetanse 3) *kunne bruke naturvitenskapelig evidens* (s. 63). Kompetanse 2) *kunne forklare fenomener naturvitenskapelig* vil si å kjenne til og forstå fakta, lover og begreper og forklare, tolke og forutsi fenomener ved hjelp av disse kunnskapene i en gitt situasjon. Kompetanse 1) *kunne identifisere naturvitenskapelige problemstillinger*, vil si å forstå hva som kan utforskes naturvitenskapelig, og hva en naturvitenskapelig undersøkelse er – hvordan en tenker naturvitenskapelig. Kompetanse 3) *kunne bruke naturvitenskapelig evidens*, vil si å forstå og verdsette naturvitenskapelig evidens, trekke konklusjoner ved å bruke naturvitenskapelig evidens og på en troverdig måte begrunne og argumentere, altså kommunisere evidensen som konklusjonene bygger på (s. 42). Jentene er bedre enn guttene i kompetanse 1. Guttene er bedre enn jentene i kompetanse 2.

Scientific literacy som kompetanse

Kompetansebegrepet står sentralt i store internasjonale undersøkelser som PISA og TIMSS. Begrepet er imidlertid flertydig, ikke bare i dagliglivet, men også i ulike akademiske disipliner, eller til og med innenfor en og samme disiplin. Samtidig er det nødvendig å avgrense og avklare kompetansebegrepet når en diskuterer mål og metoder i naturfag, uten at en mister viktige nyanser av syne. Naturfag i dagliglivet, i form av politiske, sosiale og etiske utfordringer, krever et nyansert kompetansebegrep (Ryder 2001) hvor det å tolke pragmatisk mening i tekster inngår. Det blir tatt opp utover i denne artikkelen.

OECDs prosjekt "Definition and Selection of Competencies" (DeSeCo) ble igangsatt som støtte for framtidige OECD-prosjekter. Det skulle bidra med kritisk refleksjon og teoretisk analyse i utvikling av rammeverk for og operasjonalisering av empiriske undersøkelser. Vi vil nedenfor sammenholde DeSeCos kompetansebegrep med PISAs. DeSeCos kompetansebegrep kan uttrykkes i korte trekk gjennom noen teser som utdypes nedenfor. (For en mer utførlig framstilling av DeSeCo prosjektet, se Knain 2005, D. Rychen & Salganik 2001 og D. S. Rychen & Salganik 2003). Framstillingen nedenfor er et konsentrat av kap. 2 i Rychen & Salganik (2003, s. 41-61).

DeSeCos definisjon

En kompetanse er evnen til å mestre en kompleks utfordring eller utføre en kompleks aktivitet eller oppgave.

Denne funksjonelle definisjon knytter kompetanser til konkrete utfordringer i yrke, i sosiale roller eller av personlig karakter på kort eller lengre sikt. Oppmerksomheten er rettet mot resultatet av handlingen eller atferden. Dette leder fram til at *kompetanser manifesterer seg (er observerbare) i handlinger som individer gjør i konkrete kontekster og situasjoner.*

En kan betrakte kompetanser som egenskaper ved individet, men ikke uavhengig av situasjonen. En helhetlig forståelse der situasjonen også omfatter etikk, verdier, hensikter, begrunnelser og mål knyttes til utfordringen og til den kompetansen som kreves. Både kognitive og ikke-kognitive sider ved utførelsen må trekkes inn. Når en person handler kompetent i en gitt situasjon, kan vedkommende håndtere forskjellige ressurser som trengs for å møte utfordringens egenart og det spesielle ved nettopp denne situasjonen.

Utfordringen, oppgaven eller aktiviteten avgjør hvordan holdninger, verdier, kunnskap og ferdigheter må virke sammen for å gjøre det mulig å handle effektivt. Denne funksjonelle definisjonen av kompetanser må knyttes til teori om hvordan kompetanser virker sammen hos individet. Uten en funksjonell definisjon som knytter utfordringen kompetansene skal anvendes i, til en konkret situasjon, blir det umulig å si noe om kompetansenes relevans; uten kunnskap om hvordan kompetansene virker sammen hos en person, blir kompetanser lett lange lister over ”evnen til å ...” uten at en ser at de også virker på hverandre og er knyttet sammen. Selv om slike lister kan omfatte viktige ferdigheter, kan resultatet bli kjernekompetanser som ”fungerer i praksis, men ikke i teorien”, som Tim Oates (2002) formulerte det. Den funksjonelle definisjonen fordrer en helhetlig og tilstrekkelig kompleks modell.

Kompetanser eksisterer ikke uavhengig av situasjon

Den sosiale og kulturelle konteksten som individer lever innenfor, påvirker kompetansenes struktur, utvikling og omgivelsenes evaluering av dem. Relasjonen mellom samfunn og individ er dialektisk og dynamisk. Samfunnsmedlemmene blir både formet av og påvirker samfunnet. Et begrep som kompetanse gir bare mening (om det for eksempel skal skilles fra et begrep som ”kunnskap”), hvis en ser at det både omfatter påvirkning fra sosiale strukturer på makronivå (arbeidsmarked, utdanningssystemet, offentlig forvaltning og lovverk) og prosesser på individnivå. Kompetanse er et produkt av egenskaper ved individet i interaksjon med konteksten.

DeSeCo leder fram til et læringssyn hvor et skille mellom teori og praksis blir problematisert, og hvor kompetanse er knyttet til situasjon. Da kan det bli vanskelig å undervise kompetanser på generelt grunnlag først, for at de deretter skal kunne anvendes. Det innebærer at også det generelle ved kompetansene utvikles i det praksisnære.

I DeSeCo var en opptatt av å identifisere noen kompetanser, såkalte *kjernekompetanser*, som mer grunnleggende og viktigere enn andre. Noe av hensikten med kjernekompetanser er at de kan ha verdi i nye situasjoner. En person kan for eksempel anvende en kjernekompetanse når vedkommende tilegner seg ny kunnskap eller lærer en ny oppgave raskere eller bruker mindre tid på å tilpasse en ferdighet til en ny situasjon. Dette har gjerne blitt betraktet som en ”overføring” av kompetanse.

En av bidragsyterne til DeSeCos teoretiske avklaringer, Oates (2002), påpeker alvorlige svakheter ved begrepet "overføring" knyttet til forståelse av læring og undervisning. Oates foreslår å bruke betegnelsen *tilpasning* ("adaptability") i stedet for overføring ("transfer"). Anvendelse av kjernekompetanser handler ikke, slik det kan forstås med "overføring", om å ta noe fast og ferdig med seg fra en situasjon til en annen. Med støtte i Piagets læringsteori viser Oates hvordan det heller handler om en slags gjenskaping av kompetanse i en vekselvirkning mellom individ og omgivelser. Ferdigheter blir overført gjennom kognitive konflikter, i situasjoner der oppgaven gir litt andre utfordringer enn de en har møtt før. Det oppstår en konflikt mellom ferdigheter og strategier på den ene siden og krav og situasjon på den andre. Senere i sin artikkel utvider Oates betydningen av konteksten. Han viser kompetanse som et produkt av samhandlingen mellom personen og de fysiske og sosiale betingelsene som utgjør konteksten. Slik knytter han kompetansebegrepet til situert kognisjon. Andrew Gonczi (2002) diskuterer konsekvenser av dette fokuset på gjenskaping av funksjonelle kompetanser i kontekst, og innenfor situert kognisjon utvises mye av skillet mellom kunnskap og dens anvendelse. Læring blir sosialisering inn i måter å tenke på. Kompetanse og identitet utvikles sammen og gjennom handlingene. I en praksissituasjon møter eleven innfallsvinkler, forståelse og kunnskap som er kultivert av andre, skapt for handlinger i spesialiserte situasjoner. Kunnskap blir til hos individer, men ved at den utveksles og tilpasses mellom individer. I norsk sammenheng er dette viktige problemstillinger ikke minst i yrkesutdanningen, hvor Liv Mjelde (2002) peker på en grunnleggende konflikt mellom verkstedslæringen og den boklige allmennfagtradisjonen.

Nettopp fagkunnskap er det nærliggende å tenke på som noe fast som er "inne i hodet" til individet, og som blir båret rundt fra en situasjon til en annen. At funksjonell kompetanse ikke handler om å ta med noe fast og ferdig fra en situasjon til en annen, gjelder imidlertid også for fagkunnskap.

Scientific literacy som tekstkompetanse

I forhistorien til de grunnleggende ferdighetene ligger en diskusjon om basiskompetanser, og St.meld. nr. 30 "Kultur for læring" (UFD 2004) knytter grunnleggende ferdigheter til literacy-tradisjonen. Innenfor sosiokulturelt orienterte retninger er man opptatt av hvordan språkbruk henger sammen med situasjonen, og hensikten med språkbruken i en sosial situasjon blir viktig. Vygotskij (2001) legger vekt på hvordan språket sosialt og kulturelt konstituerer fenomenet i situasjonen. Erfaringen med et fenomen følges av undervisning og bruk av vitenskapelige begrep, som igjen samspiller med erfaringen og former forståelsen av fenomenet (Vygotskij 2001). Dette samspillet mellom situasjon og språkbruk kan knyttes til sjangre. Sjangre er funksjonelt utviklede tekststrukturer som i praksis blir knyttet til situasjoner som ligner hverandre:

Written genres constitute the culturally developed ways of carrying out certain rather general communicative actions to achieve particular types of goals or purposes in the context of the relevant overarching activities.

(Wells 1999, s. 152)

Sjangerbegrepet er svært sentralt i literacy-tradisjonen og utgjør et kompetansebegrep helt i tråd med DeSeCo. Sjangre kan gjenkjennes på tvers av ulike situasjoner, men kompetent bruk krever at de tilpasses til det unike i den enkelte situasjonen, for det enkelte publikumet og for det enkelte faglige problemområdet. Ved å være grunnleggende språklige representere de kompetanse hos individet, men de får mening og relevans i ulike kulturer og institusjoner hvor de har funksjonelle hensikter. Sjangre er på mange måter bindeledd mellom individ og kultur.

Denne funksjonelle språkforståelsen er nedfelt i grunnleggende ferdigheter når det vektlegges at disse må komme til uttrykk og læres på de ulike fagenes premisser, i faglige situasjoner. Det å lære fag handler om å forstå hvordan språklige verktøy kan brukes i de relevante problemområdene i faget, samtidig som eleven gjennom å bli fortrolig med skriftkulturen blir del av et sosialt normfellesskap. Denne forståelsen av kompetanse som en i noen grad situasjonsbestemt vekselvirkning mellom individ og sosiale omgivelser er i tråd med DeSeCos kompetansebegrep.

La oss for eksempel se på et faglig begrep som ”varme”. Forståelsen av et slikt begrep kommer til uttrykk gjennom ulike måter å representere varme på ved hjelp av fysiske instrumenter (Baird 2004) og sammensatte tekster i naturfag. Å forstå begrepet innebærer å knytte sammen ulike representasjoner (forsøksoppsett, grafer, tabeller og verbalspråk) på en måte som gir faglig mening, og som kommuniserer i fagets sjangre. Dette krever erfaring med den aktuelle typen tekster og hvordan de henger sammen med praksis. Begrepet ”varme” har ikke en iboende fast betydning, men kan følges i tematiske mønstre gjennom ulike representasjonsformer. Først når nødvendig tekstkompetanse er nådd, opplever leseren teksten som gjennomsiktig, som et møtested mellom elev og fenomen. Men denne prosessen er grunnleggende sosial og foregår gjennom språket.

Samtidig begrepsliggjør språket vår erfaringsverden. En særlig viktig ressurs i naturfaglig språk er såkalte nominaliseringer, hvor en prosess i form av en setning blir erstattet med et nominalledd, et substantiv. Nominaliseringer er en form for metaforisk tingliggjøring av prosesser og er særlig viktige i naturvitenskapelige tekster ved at de gjør det mulig å hekte kondensert meningsinnhold sammen i teoribygging. Litt forenklet kan en si at nominaliseringer er som ”nøkkelord”. Også i lærebøker i naturfag kan vi se at nominaliseringer bygger opp argumentasjonskjeder, og det kan hektes kategorier på dem (Halliday & Hasan 1989, Knain 2001).

Ut fra Wolff Michael Roth et. al. (2005) kan vi skille mellom ulike nivå av fortrolighet med naturfaglige tekster hos elever. Noen elever opplever naturfaglige tekster som gjennomsluttede, det vil si at de kan gå direkte, eller fritt, fra teksten til det teksten handler om, og mellom ulike representasjoner av et objekt eller fenomen gjennom verbalspråk, tabeller, grafer og bilder. Tekstene er da møtested mellom fagperson og fenomen. Samtidig har det skjedd en selvstendigjøring av de språklige verktøyene hos individet; eleven har oppnådd autonomi i sin tenkning ved at verktøyene har tatt bolig i ham eller henne. Representasjonsformene har vokst inn i fenomenet i måten det kan framtre for oss på. Gjennom å mestre sjangre som knytter begreper til sosial hensikt, vokser eleven inn i en fagkultur. Det at teksten har blitt gjennomsluttet, betyr at eleven er fortrolig med fenomenet slik det blir tekstlig representert, med teknisk språk og faglige sjangre.

Hvis deltakerne i et praksisfellesskap er mindre kjent med teksttypen eller det den omhandler, må de gjennom en mer aktiv og kompetent strukturering eller omforming av teksten (understreking, notater, resymeer, tegninger), som i sin tur gjør at de kan relatere teksten til noe i verden. Også fagfolk må ofte gjøre dette arbeidet.

For at en tekst skal gi mening i en praksis, må deltakerne ha sammensatt erfaring med tekstene, de må ha kjennskap til saksforholdet, og de må kunne bevege seg mellom tekst og fenomen. Elever som er mer ukjent med tekstene, fenomenet de behandler eller omforming mellom de to, opplever naturfaglige tekster som problematiske.

Dette betyr at begrepet "scientific literacy" kommer nærmere "naturvitenskapelig allmenndannelse" gjennom fokus på "literacy" enn en først skulle tro. En dimensjon i scientific literacy som peker fram mot kritisk medborgerskap, er å være fortrolig med varierte sjangre i naturfag og kjenne til hvilke funksjoner de har, hva andre bruker dem til, og hva en selv kan bruke dem til. En viktig kompetanse er å tolke pragmatisk mening i tekster, det vil si å skjønne og forholde seg kritisk til hva forfattere av fagtekster "gjør" i tekstene sine, om de legger fram fakta, spekulerer, diskuterer, eller fremmer interesser, osv. (Norris 1994). Særlig i miljøspørsmål og sosiopolitiske kontroverser er dette en viktig kompetanse for å forstå hensikten med tekstene og vurdere hvor sterkt avsender forplikter seg i forhold til sannhetsgehalt eller grad av nødvendighet. Et trekk ved slike tekster er også at natur og samfunn går over i hverandre i den forstand at forhold som skyldes valg og prioriteringer, "kamoufleres" som natur, "det er slik det er" (Knain, 2001). Dette peker mot at veien til "scientific literacy" i stor grad går gjennom "literacy"- delen av "scientific literacy" like mye som "scientific"- delen (Norris & Phillips, 2003).

Så langt har vi diskutert noen sider ved en teoretisk forståelse av kompetansebegrepet og "scientific literacy". Vi vil nedenfor presentere PISAs kompetansebegrep mer inngående før vi diskuterer dette begrepet gjennom en av

oppgavene i PISA. Deretter vil vi igjen knytte PISAs kompetansebegrep til den komplekse kompetansen som kreves i miljøspørsmål.

Scientific literacy i PISA

Rammeverket for oppgavene elevene skal løse, presenteres etter kriteriene *Kontekst*, *Kompetanse*, *Kunnskapsområde* og *Holdning*. Vi vil nedenfor se nærmere på hver av dem før vi diskuterer dem i forhold til kompetansebegrepet og literacy-tradisjonen.

Kontekst

Med Kontekst menes ”*hvilken situasjon fra ”virkeligheten” som oppgavenheten henter sitt stoff fra*” (Kjærnsli et al. 2007, s. 40). Det er laget hovedgrupper benevnt som *Helse*, *Naturfaglige ressurser*, *Miljøspørsmål*, *Trusler og sikkerhet* samt *Framtidsvyer og teknologi*. Hensikten med Kontekst er å klassifisere oppgaver slik at en oppnår en viss balanse i valg av tema.

Tre kompetanser – scientific literacy i PISAs rammeverk

Begrepet literacy brukes i rammeverket om *reading*, *mathematical* og *scientific literacy*, og scientific literacy defineres slik:

For the purpose of PISA 2006, scientific literacy refers to an individual’s: scientific knowledge and use of that knowledge to identify questions, acquire new knowledge, explain scientific phenomena, and draw evidence-based conclusions about science-related issues; understanding of the characteristic features of science as a form of human knowledge and enquiry; awareness of how science and technology shape our material, intellectual, and cultural environments; willingness to engage in science-related issues and with the ideas of science as a reflective citizen.

(OECD 2006, s. 23)

Rammeverket for PISA definer tre kompetanser som sentrale sett i et livslangt perspektiv. Det er konsensus blant representantene fra alle medlemslandene i OECD om at disse tre kompetansene måler scientific literacy: 1) *identifisere naturvitenskapelige problemstillinger*, 2) *forklare fenomener naturvitenskapelig*, 3) *bruke naturvitenskapelig evidens*. Det er verd å legge merke til at PISA-rapporten bruker *naturfag* synonymt med rammeverkets definisjon av scientific literacy (Kjærnsli, et al., 2007, p. 39).

Kunnskapsområde

I PISA-rapporten blir det skilt mellom to typer naturfaglig kunnskap, ”kunnskap i naturfag” (s. 43), som omhandler begreper, sammenhenger mellom disse, naturlover, naturfenomener osv. og ”kunnskap om naturfag” (s. 44), som dreier seg om utforskende arbeidsmåter og naturvitenskapelige forklaringer. Kunnskap om naturfag tilsvarer omtrent kompetanse 1 og 3 ovenfor.

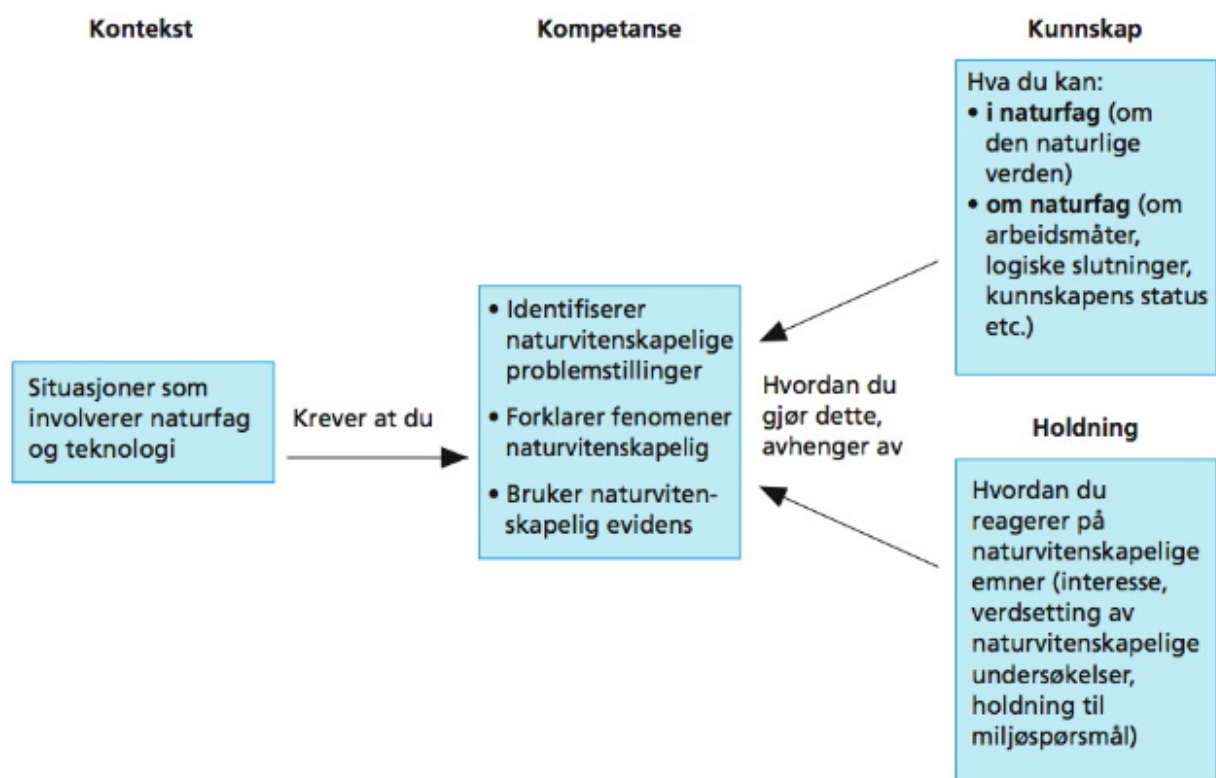
Holdninger

Holdningsspørsmål ble i PISA knyttet til Kunnskapsområde og Kontekst i oppgavene, og på grunnlag av elevenes svar ble det laget to holdningsskalaer: *Interesse for å lære spesifikke emner i naturfag*, og *Verdsetting av vitenskapelige undersøkelser* (s. 45).

Samspeillet mellom komponentene i rammeverket

I vår analyse av kompetansebegrepet i PISA kommer vi ikke nærmere inn på allmenndannelsesbegrepet, men går til de klarere teoretiske rammene som tilbys av DeSeCos kompetansebegrep og literacy-tradisjonen. For begge disse innfallsvinkene til kompetansebegrepet gjelder at samspeillet mellom komponentene (Kontekst, Kompetanse, Kunnskapsområde og Holdning) er like viktig som innholdet i hver av dem i en gitt eller "aktuell" situasjon (s. 14) når handling kreves (oppgaven skal løses).

Et "forsøk på å anskueliggjøre hvordan disse kategoriene står i forhold til hverandre i henhold til rammeverket", tilbys i figur 2.1.



Figur 2.1: Illustrasjon av de forskjellige aspektene ved naturfag i PISA 2006
(Kjærnsli, et al., 2007, s. 40)

Denne figuren gir klare indikasjoner på et kompetansebegrep som er a) behovs-drevet (kompetent handling som svar på utfordringer i og fra omgivelsene) og b) knytter kompetanse til aspekter ved situasjonen en skal være kompetent i.

Figuren kan leses som at *situasjoner* som involverer naturfag og teknologi, krever at en utøver *de tre kompetansene*. Hvordan en gjør dette, avhenger av *hva en kan i naturfag og om naturfag*, og hvilke *holdninger* en bringer inn. Slik sett kan en si at kompetansebegrepet, beskrevet på dette generelle nivået, er i tråd med DeSeCo. Forskjellen er at i PISA konstituerer ikke *situasjonen*, som arena for handling, kompetansen, slik DeSeCos kompetansebegrep legger an til. I stedet er situasjonen eller *kontekst* langt svakere til stede som en arena når elevene skal vise kompetanser i oppgaveløsningen. I praksis er "situasjonen" blitt en tematisk fordeling av oppgaver.

Drøfting av PISAs kompetansebegrep

I kompetanseforståelsen i literacy-tradisjonen så vi at språkbruk henger sammen med situasjonen, og at sjangere knytter sammen situasjoner som ligner hverandre med en form for "standardiserte hensikter". I forhold til denne forståelsen av kompetansebegrepet i literacy-tradisjonen ser vi også noen ytre likheter med oppbyggingen av oppgavene i PISA. Når en leser står overfor en tekst, vil han eller hun aktivere bakgrunnskunnskap for å finne mening i teksten, deriblant *kunnskap i og om naturfag*, og aktiverer også sine *holdninger*. Imidlertid vil situasjonen for leseren (eleven) først og fremst være definert av teksten i oppgaven som sådan, dens sjanger, medium osv. Det betyr at en kompetent lesing av teksten forutsetter kunnskap om og erfaring med lignende typer tekster og situasjoner hvor de har vært anvendt.

Konkret for PISA betyr dette kompetanse i å lese tekstene som presenteres som oppgavetekster:

Med kompetanse menes her hvilke utfordringer oppgaven representerer, i betydningen hvilke ferdigheter og kunnskaper elevene må mestre for å løse den. (s. 41)

Oppgavene var stort sett organisert i oppgaveenheter, der hver enhet besto av en tekst med en rekke oppgaver knyttet til teksten. Tekstene skulle være virkelighetsnære og var derfor så langt det er mulig hentet fra aviser, tidsskrifter, brosjyrer og liknende. (s. 277)

I rapporten gjøres det også rede for at naturfagoppgavene i 2006 er gjort mindre tekstbaserte, slik at det i mindre grad enn tidligere skal være leseforståelse som testes i oppgavesettet for 2006 (s. 52).

Det kan imidlertid ikke være tvil om at PISA-oppgavene i naturfag fortsatt i stor grad handler om tekstkompetanse, da det vitterlig er en virkelig tekst, og ikke et virkelig fenomen, en hendelse eller en handling elevene stilles overfor. Det språklige aspektet vi har synliggjort i literacy-tradisjonen, peker så mot tekstforståelsen som en del av den faglige kompetansen. Komponentene i PISA-rammeverket (fig 2.1., s. 40, se ovenfor) peker mot noen viktige sider ved dette

og den kompetansen som trengs i situasjonen. Likevel er innholdet av kunnskap presentert som isolert fra situasjonen som tekstlige uttrykk. Kompetent lesing av naturfaglige tekster krever imidlertid både naturfaglig kunnskap (om et fenomen eller saksforhold) og erfaring med tekstene hvor kunnskapen kan gjenfinnes som tematiske mønstre (Lemke, 1990). PISA-rammeverket i naturfag er taust om dette siste aspektet. Dette kan forstås ut fra den psykologisk-kognitive rammen som legges til grunn.

En trenger ikke lese lenger enn til kapittel 6 for å finne et rammeverk som godt kunne vært anvendt også for naturfagprøvene. Innledningen til rammeverket for leseprøven er

Leseprøven i PISA har som overordnet mål å kartlegge hvor godt 15-åringer leser og forstår ulike typer tekster som de vil kunne møte på skolen, i videre utdanning og ellers i samfunnet. [...] Prøver retter [...] søkelyset mot den funksjonelle og kritisk reflekterende lesekompetansen. Dette betyr at elevene må kunne finne fram til ulike former for informasjon i tekstene, de må kunne forstå og tolke dem på forskjellige måter, og de må kunne reflektere kritisk og analytisk over teksters form eller innhold.

(Kjærnsli et al., 2007, s. 129)

Det samme kunne vært sagt om naturfagkompetansen! Dette betyr ikke at naturfaglig kompetanse bare handler om å lese tekster, men at funksjonell tekstkompetanse er en helt sentral del av "scientific literacy", og det er *tekster* elevene forholder seg til i PISA-prøvene. Slike tekster er viktige i naturfag, og det kreves en kompleks kompetanse for å mestre dem. Hvis tekstkompetansen hadde blitt trukket inn, kunne PISA ligget nærmere både DeSeCos kompetansebegrep og literacy-tradisjonen enn tilfellet er. Det "virkelighetsnære" ville da vært at elevene møtte naturfaglige *tekster* som de kan møte i virkelige situasjoner. Og da ville situasjonen blitt signalisert av *både* tema og sjanger. Situasjon og kompetanse ville da blitt nærmere knyttet sammen, i tråd med DeSeCo og "literacy".

Vår kritikk følger dermed hovedtrekk i Nina Bonderup Dohns (2007) krasse kritikk av PISA-undersøkelsens validitet. Hun avviser helt at PISA kan si noe særlig meningsfullt om kompetanse i noen annen situasjonen enn test-situasjonen. Et poeng Dohn selvsagt har, er at mange situasjoner i det virkelige liv krever helt andre kompetanser enn det PISA-testen måler. Mange situasjoner i det virkelige liv har imidlertid også paralleller til "skoletest"-situasjoner, nettopp i det at de kever literacy-kompetanser. I for eksempel samfunnsliv, politikk og kulturelle og faglige fellesskap er kompetent håndtering av og kommunikasjon via tekstbaserte medier helt nødvendig. Dohns kritikk tar utgangspunkt i PISA 2003 hvor hovedfokus var på matematikk, og hvor *Problemløsning* var et eget kompetanseområde. Vårt anliggende er naturfag i tråd med den mer utviklede beskrivelsen av scientific literacy som vi finner i PISA 2006. Der er literacy-perspektivet tydeligere med operasjonalisering i de

tre kompetansene. Vi problematiserer også situasjon og kontekst i PISAs kompetansebegrep, men vi inntar en mykere posisjon enn Dohns når vi sier at en mer valid kobling mellom testsituasjonen og det virkelige liv er innenfor rekkevidde i PISA-rammeverket med et sterkere fokus på tekstkompetanse.

Et eksempel

Vi ser nærmere på en av oppgavene for å illustrere våre analyser ut fra de to retningene vi har gjort rede for. Vi ser på oppgaven ”Sur nedbør” (Kjærnsli et al. 2007, s. 45, 303), de tre første spørsmålene. Oppgaven hadde en kort introduksjonstekst, og elevene fikk vite at marmor består av *kalsiumkarbonat*, og at statuer på Akropolis ble flyttet til et museum fordi de var *tæret av sur nedbør* (vår kursivering). Spørsmål 1:

Vanlig nedbør er litt sur fordi den har absorbert noe karbondioksid fra luften. Sur nedbør er surere enn normal nedbør fordi den i tillegg har absorbert andre gasser som svoveloksider og nitrogenoksider.

Hvor kommer svoveloksidene og nitrogenoksidene som er i luften, fra? (s. 46).

Nedbør, sur, absorbert, karbondioksid, sur nedbør, gasser, svoveloksider og nitrogenoksider er de sentrale fagbegrepene. Setningene som de inngår i, krever en kompleks strukturering av deler mot en helhet. Det er en dobbel setningskopling i uttrykket ”... fordi den i tillegg ...” hvor ”fordi” knytter sammen ”Sur nedbør er surere enn normal nedbør” og ”den har absorbert andre gasser” i en årsakssammenheng, mens ”i tillegg” signaliserer at denne setningen samtidig er tillegg i forhold til første setning. Denne grammatiske strukturen utgjør sammen med faguttrykkene tematiske mønstre (Lemke 1990) i teksten.

Oppgaven skal teste kompetanse 2, *kunne forklare fenomener naturvitenskapelig*. Riktig svar for å få full uttelling er: ”fra forbrenning av kull, gass eller materialer med svovel eller nitrogen, fra forurensing fra industri eller fra vulkaner”.

Enheten er her klassifisert i konteksten *Trusler og sikkerhet*. Av ”riktig svar” ser en at denne konteksten er innforstått som ”tema” (for den som vet svaret). Men eleven møter i like stor grad *oppgaveteksten* som situasjonen der det gjelder å anvende kompetansen sin. Mange fagord sammen i oppgaveteksten (sur nedbør, kalsiumkarbonat, karbondioksid, gasser, svoveloksider og nitrogenoksider) viser til en naturfaglig sjanger – kanskje lik en typisk *tekst fra en lærebok* (en kontekst eleven kjenner godt). Spørsmålene er typiske kontrollspørsmål, slike som elevene kjenner fra konteksten *Klasserommet* – eller gjennom kunnskap *om* naturfagoppgaver i læreboka. Det som er anført som et riktig svar, er ikke forklaring i fullstendige setninger hvor logiske steg fører fram til hvordan eller hvorfor noe skjer (Wellington & Osborne 2001).

Når en skal ”måle elevenes evne til aktivt å bruke kunnskaper og erfaringer i aktuelle situasjoner” (Kjærnsli et al. 2007, s. 11) sett i et literacy-perspektiv, kan det hende kompetanse 2 (*kunne forklare fenomener naturvitenskapelig*) og 3 (*kunne bruke naturvitenskapelig evidens*) henger nærmere sammen enn en først tenker på. Det som fører fram til svaret, konklusjonen, må kommuniseres muntlig, tekstlig eller med figurer – argumentering med begrunnelser – eller uttrykt i PISA-rapporten som underkategorien ”kommunisere konklusjoner og de resonnementer og den evidens de bygger på” (s. 42).

Det neste spørsmålet i oppgaven tester nettopp den tredje kompetansen. Elevene får vite at

Man kan finne ut hvordan sur nedbør virker på marmor ved å legge marmor-biter i eddik over natten. Eddik og sur nedbør har omtrent samme surhetsgrad. Når man legger en marmorbit i eddik dannes det gassbobler. Man kan finne massen til den tørre marmorbiten før og etter forsøket.

En marmorbit har en masse på 2,0 gram før den legges i eddik over natten. Dagen etter tar man opp biten og tørker den. Hva er massen av den tørkede marmorbiten?

A Mindre enn 2,0 gram. B Nøyaktig 2,0 gram. C Mellom 2,0 og 2,4 gram. D Mer enn 2,4 gram.

Det er imidlertid fullt mulig at eleven kan avgi rett svar (A Mindre enn 2,0 gram) gjennom kompetanse 2 så vel som 3. Dersom eleven bruker opplysningen om at det dannes gassbobler, og forstår at marmorbiten mister masse, kan det peke på kompetanse 3. En kan også tenke at eleven vet det som ”fakta”, har pugget det en gang – eller trekker en slutning ut fra ordet ”tæret”. Hvis eleven vet at det betyr at noe blir borte, er det nærliggende å tippe at riktig svar må være at marmorbiten blir ”mindre”.

Ordene *sur nedbør, marmor, surhetsgrad, gassbobler, massen* og uttrykket *før og etter forsøket* er faguttrykkene. Uttrykkene er hovedbærere av mening. De peker mot hverandre og gir mening til hverandre. De henger sammen og refererer til prosesser og teori. Kompetanse 3, som her testes, krever at eleven ser sammenhengene og gjenkjenner at når teksten bruker fagordene på denne måten, så viser det til at en gjennom eksperimentering kan fremskaffe bevismidler, evidensen: påvise syrer (og baser). Eleven har kjennskap til fenomenet og erfaringer med situasjoner hvor slike tekster brukes.

Spørsmål 3:

Noen elever som gjorde dette forsøket, la også marmorbiter i rent (destillert) vann over natten.

Forklar hvorfor elevene tok med denne delen i forsøket sitt.

Oppgaven tester kompetanse 1: *kunne identifisere naturvitenskapelige problemstillinger*. Kompetanse 1 har underkategoriene: *avgjøre om et spørsmål er mulig å utforske naturvitenskapelig; identifisere nøkkelord for å søke etter naturfaglig informasjon; kjenne til de viktigste trinnene i en naturvitenskapelig undersøkelse* (s. 41).

Det er en åpen oppgave, og elevene skal vise at de *"forsto at ved å bruke rent vann fikk man et kontrollert forsøk"* (s. 47). Her påkaller nøkkelordet *forsøket* laboratoriet som kontekstuell ramme hos den kompetente leseren, og *destillert* støtter denne tolkningen (vann som er rent på en helt spesiell naturvitenskapelig måte). Igjen, det å *"lete fram"* denne kontekstuelle rammen er en tekstlig kompetanse som krever erfaring med hvor denne typen språk inngår. Her ser vi at elevene må synliggjøre i svaret om de tenker naturvitenskapelig omkring problemet, også ut fra et perspektiv på kompetanse slik vi har skissert ut fra DeSeCo og literacy-tradisjonen, at de tre kompetansene virker sammen i situasjonen. For å svare rett må eleven forstå fenomenet som fysisk virkelighet bak ordet, oppfatte hvorfor evidensen er avhengig av å ha kontroll på variabler, og de må vite at denne metoden kalles *"forsøk"* og er anerkjent som en vitenskapelig holdbar metode.

Hvis vi ser på kompetanse 2 (å kunne fakta, lover, begreper og forklare, tolke og forutsi fenomener) isolert, så ligger den så vidt under OECD-gjennomsnittet. Det er kompetanse 3 som først og fremst trekker ned. Det betyr at om det skulle være målet for norsk skolepolitikk å føre Norge høyere opp på PISA-rankingen, så er heller ikke *"mer fagkunnskap"* uten videre svaret på denne utfordringen. Det er to kilder til denne innsikten. Den ene er å se at PISAs tredelte kompetansebegrep handler om at kompetansene virker sammen i individet i en gitt situasjon (DeSeCo). Den andre er at den kompetansen som PISA-oppgavene faktisk krever av elevene, er en tekstlig kompetanse som bygger på situasjon og kontekst, rotfestet i aktuell praksis, og med opplevelse og forståelse av det som teksten omhandler. Dette er kompetanse i praksis hvor samspillet mellom kompetanse 1, 2 og 3 blir viktig for kompetent handling i dagliglivet.

Skolens mandat og formål er mangefasettert. Det viser også en evaluering av Kunnskapsløftet. Britt Ulstrup Engelsen (2008) har sett på sammenhenger mellom intensjon i læreplanverket og lokale styringsdokumenter. Hun viser til at Kunnskapsløftet omfatter tre ulike læreplantyper med ulike kunnskapssyn, og at *"kunnskap"* og *"kompetanse"* brukes om hverandre i Kunnskapsløftet slik at det blir vanskelig å få en klar forståelse av hva som ligger i målsettingen om klare og tydelige kompetansemål. Motstridende tolkninger av kunnskap, kompetanse og ulike syn på eleven mener hun også preger grunnlagsdokumentene for Kunnskapsløftet, *St.meld. nr. 30 Kultur for læring* (UDF 2004) og kvalitetsutvalgets hovedinnstilling, *I første rekke. En forsterket kvalitet i en grunnopplæring for alle* (NOU 2003). Dels anses det at elever tilegner seg de

kompetanser som myndighetene har vedtatt, dels at de konstruerer egen kunnskap. Engelsen foreslår at de to synene kan forenes i en ”tretrinnsrakett”:

1) På det første trinnet skal deltakerne få sentral faglig kunnskap som man forventer at de skal mestre. På dette trinnet kan man operere med relativt ”lukkede” målformuleringer som ganske presist og i stor detalj sier hva deltakerne blir forventet å lære. 2) På det andre trinnet skal deltakerne bli satt i stand til intelligent analyse og problemløsning. Den faglige kunnskapen skal bli brukt i nye situasjoner. Da må man formulere relativt ”åpne” mål som bare angir noen rammer for tilretteleggingsarbeidet og som tillater variasjon i de resultatene deltakerne blir forventet å komme fram til. 3) På det tredje trinnet skal man gi deltakerne en beredskap for et framtidssamfunn som verken læreren eller utdanningsmyndigheter kjenner til.

(Engelsen 2008, s. 150)

Vi så innledningsvis at PISA knytter scientific literacy-begrepet til naturfag for alle slik:

[...] det er viktig å utvikle en forståelse av sentrale begreper og teoretiske rammeverk i naturvitenskapen. Det er også viktig å utvikle kjennskap til naturvitenskapens metoder, både deres styrker og deres begrensninger når de anvendes i den virkelige verden. Elevene må kunne anvende denne forståelsen i virkelige situasjoner hvor naturvitenskap er involvert, og hvor påstander må vurderes og beslutninger fattes.

(Kjærnsli et al., 2007, s. 37)

De tre trinnene beskrevet av Engelsen kan i stor grad sees som en parallell til PISAs beskrivelse i avsnittet ovenfor av 1) ”forståelse av sentrale begreper og teoretisk rammeverk i naturvitenskapen”, 2) ”naturvitenskapens metoder” og 3) ”når de anvendes i den virkelige verden[...] i virkelige situasjoner hvor naturvitenskap er involvert, og hvor påstander må vurderes og beslutninger fattes” - eller de tre kompetansene, bare at de her kommer i rekkefølgen 2,1,3.

Slik vil vi si at formuleringen av de tre kompetansene i PISA er nyttig for å konkretisere målformuleringer som i ulik grad bør være ”lukkede” og ”åpne”. De tre kompetansene som er formulert i PISA, kan slik bidra som retningslinjer for å utarbeide vurderingskriterier og kjennetegn på måloppnåelse i læringsaktiviteter knyttet opp mot kompetansemålene for å stimulere utvikling av helhetlig kompetanse.

Imidlertid vil vi hevde at kompetansebegrepet det her er redegjort for, tilsier at kompetansene fungerer som en ”vev” som utvikles og styrkes i aktuelle situasjoner i møtet med utfordringer, heller enn at de er nivåer i en progresjonstrapp. I interaksjonen mellom individet og omgivelsene og mellom kunnskap og dens anvendelse styrkes veven når eleven sosialiseres inn i måter å tenke og uttrykke seg på. Da er det snakk om gjenskaping og vekselvirkning mellom

individ og omgivelser, slik Oats (2002) bruker begrepet tilpassning ("adaptability").

I PISA-rapporten ser vi et overveiende kognitivt framfor språklig fokus på kompetansen. Når rapporten setter likhetstegn mellom "naturfag" og begrepet "scientific literacy" åpner det for at hva leseren forbinder med "naturfag", også blir innholdet i "scientific literacy". Hvis vi antar at det fortsatt er slik at naturfag fremdeles har en sterkere og tydeligere tradisjon som en samling etablert kunnskap mer enn som en arbeidsmåte og metode, svekkes PISAs nyanserte, tredelte kompetansebegrep. Det er da en fare for at denne begrepsbruken faktisk bidrar til at konklusjonen gjerne blir at det er for lite formidling av faktakunnskap i skolen. Dette er spesielt problematisk i møte mellom den tredje kompetansen og konteksten Miljøspørsmål.

Den tredje kompetansen i miljøspørsmål

Stilt overfor framtidens utfordringer kan elevene like gjerne trenge kompetanser og mestringsstrategier for å møte usikkerhet, som for å møte og bidra til fortsatt vekst og velstand. Dette krever en sammensatt kompetanse som er diskutert over. I undervisning og læring vil literacy-perspektivet i naturfag innebære å øve seg på å søke informasjon, sette informasjon i forhold til hverandre, vurdere kilder og virkemidler kritisk, og å utvikle tekst-, bilde - og digital kompetanse for å tolke informasjon og selv utvikle kunnskap i ulike medier. Nettopp dette er viktige kompetanser i miljøspørsmål, eller sosiopolitiske kontroverser kjennetegnet av at faglig kunnskap er iblandet etiske og politiske valg, og spørsmål hvor internvitenskapelige kriterier ikke lenger er tilstrekkelig for å vurdere gyldighet og relevans av kunnskap (Ryder 2001).

I PISA-rapporten kan vi lese om det kritiske perspektivet i tilknytning til en oppgave om drivhuseffekt. Høy måloppnåelse i testen for kompetanse 3 vil si at elevene "*kan konstruere forklaringer og argumenter basert på evidens og kritisk analyse*" (Kjærnsli et al. 2007, s. 52).

Slik knytter PISA-rapporten den tredje kompetansen til de grunnleggende ferdighetene i Kunnskapsløftet:

Denne kompetansen handler for eksempel om å slutte fra naturfaglig informasjon i form av data – egne eller hentet fra andre kilder – på en logisk stringent måte til en hverdagssituasjon eller et samfunnsproblem. Det dreier seg om en type kompetanse som i sitt vesen går langt videre enn naturfaget, siden en viktig side ved den er rasjonell og logisk tenkemåte. Dette er så grunnleggende aspekter ved utdanning at det gjerne kunne vært tatt med blant de grunnleggende ferdighetene i Kunnskapsløftet. (s. 63)

Klimaendringer vil ha samfunnsmessige virkninger økonomisk, sosialt og politisk som særlig kan gå ut over store grupper mennesker i fattige land. Utfordringene er nært forbundet med det naturvitenskapelige kunnskapsområdet

for å forstå det som skjer, og fordi en kan håpe at kunnskap om det som skjer, skal gi muligheter for å finne løsninger. Usikkerheten gjelder både hva som er gyldig kunnskap, og hvordan kunnskapsproduksjonen skjer i samspillet mellom politiske, etiske og sosiale aspekter. På den måten tydeliggjøres verdiaspektet i forskning og undervisning i enda sterkere grad enn tidligere. Framtidsbildet og forskningsfronten er preget av usikkerhet. Kanskje vil det å kunne håndtere enighet og uenighet og ikke bare søke sikre svar kunne være en særlig nødvendig kompetanse. Dette inviterer til et fokus på tekster av ulike slag og kompetanse i å lese og produsere dem. Det er som *tekster* at kunnskapen knyttes til sosiale hensikter og til institusjoner. Det er langt på vei som del av tekster at kunnskap i det hele tatt blir til verktøy for elevene i hverdagen i det samfunnet de er del av.

Avslutning – hva var spørsmålet?

Vi har i denne artikkelen argumentert for at PISAs kompetansebegrep rommer viktige nyanser som faller utenfor i operasjonaliseringen av ”naturfagskår” forstått som et uttrykk for ”scientific literacy”. Det skjer dels ved at det tekstlige aspektet ved kompetansen underkommuniseres, dels ved at ”naturfag” favoriserer kompetanse 2 framfor 1 og 3, som alle gjemmes i totalskåren. Det trengs en nærmere presisering av hva som skal ligge i kompetansebegrepet, hva slags kunnskap og kompetanse en skal legge vekt på, om en ønsker å se på læring i et livslangt perspektiv og på mestringsstrategier for en usikker framtid.

PISA-undersøkelsene er viktige i den pedagogiske og skolepolitiske debatten. PISA-undersøkelsene bidrar med kunnskap om norsk skole, og resultatene og forskernes tolkninger har sterk meningsdannende effekt. Et begrep som ”scientific literacy” bærer i seg spor av tidligere tiders arbeid, menneskers tanker, enighet og uenighet. Et begrep påvirker forestillingsarbeidet når vi bygger opp kunnskap og skaper mening (Sutton 1992). Et begrep kan forme vår forestilling om fenomenet. Begrepet, kan også selv skifte betydning over tid alt etter hvordan vi bruker det. Dolin hevder da også at PISA tester ut literacy-begrepet med sin operasjonalisering (Dolin 2007, s. 96).

Rolf V. Olsen (2007) viser til at hensikten med PISA-undersøkelsene i stadig større grad har blitt å kartlegge og måle læringsutbytte for å gjøre utdanningspolitiske veivalg. Stefan T. Hopman (2007) viser til at når PISA-undersøkelsene får en så dominerende plass i den offentlige debatten om norsk skole, er det fordi PISA-undersøkelsenes nytteperspektiv bryter med tradisjonelle målsettinger i norsk skolesystem. Skolegangen hadde tidligere en vid og lokalt tilpasset dannelsesfunksjon. Ifølge Hopman bidrar PISA-testingen til å gi skolen en mer avgrenset funksjon som leverandør av kvalifisert arbeidskraft. Kulturelle, demokratiske og kritiske perspektiv kan imidlertid være viktige også for å nå slike målsettinger. Tolkningen av hva scientific literacy skal bety, hva slags kunnskap og kompetanse som testes, og hva som regnes som et godt resultat, vil være preget av den funksjonen PISA-undersøkelsen skal ha og målsettingen med

den. PISAs likestilling av begrepet ”scientific literacy” og ”naturfag” kan være en presisering av formålet med faget.

PISAs kompetansebegrep eller operasjonalisering av ”scientific literacy” er altså langt fra en entydig størrelse, men kan ta ulike former, slik det typisk forholder seg med kompetanseutledninger. Det er derfor ikke på noen måte gitt at PISA-undersøkelsene kan tas til inntekt for et ”back to basic”-syn med tavleundervisning av leksikalsk kunnskap. PISA har tilknytningspunkter til et nyansert kompetansebegrep hvor et tilsynelatende instrumentelt perspektiv kan knyttes til sosiale og samfunnsmessige forhold. Hvorvidt det skal komme fram i det offentlige ordskiftet, avhenger også av hvordan PISA-resultatene blir rapportert.

Vi hevder at PISA, i rammeverkets funksjonelle kompetansebegrep, støtter at fokus i læring, undervisning og kunnskapsbygging må ligge på utfordringer i situasjoner mennesker møter, vel så mye utenfor skolen som i skolen, og hvilke kompetanser som da trengs. PISA-prosjektet kan dermed støtte fagdidaktiske tilnærminger som gjør elevene i stand til å vurdere kritisk bevismateriale og ulike kilder med hensyn til troverdighet og objektivitet, til å finne svar på spørsmål som de selv stiller, og finne og tilpasse kunnskap med tanke på egne interesser eller interessene til en gruppe. Tiltak for å heve den tredje kompetansen, der norske elever skårer særlig svakt, blir sentralt. Dessuten er det nyttig for alle å kunne trekke konklusjoner og begrunne dem og argumentere for dem med troverdige bevismidler som støtte for konklusjonene når en skal håndtere enighet og uenighet i spørsmål der naturvitenskap og politiske, etiske og sosiale aspekter møtes, i klassen og i samfunnet. Kompetanse 3 blir da nettopp det en trenger for å forstå og håndtere debatter og kontroverser og for å lære seg å sortere mellom det *en vet* og det *en vil*, og for å kunne argumentere for begge deler. Med tanke på skolens rolle som formidler av sammenhengen mellom naturvitenskapelig kunnskap og forståelse og samfunnsmessige og miljømessige utfordringer, vil det så bety kompetanse for demokratisk deltagelse og kritisk tenkning.

Det er klart at PISA-resultatene er viktige og nyttige i arbeidet med endring og utvikling av naturfaget i skolen. Da er det også viktig med tett dialog med praksisfeltet om hva ”kunnskapen om naturfag” er, hvordan en forstår denne i klasserommet, og hvordan en kan utvikle det som skjer i klasserommet, slik at det får relevans for elevene og de kan utvikle mestringsstrategier for å møte utfordringer og muligheter i en usikker framtid.

Referanser

- Baird, D. 2004. *Thing knowledge. A Philosophy of Scientific Instruments*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press.
- Dohn, N. B. 2007. Knowledge and Skills for PISA - Assessing the Assessment. *Journal of Philosophy of Education*, 41(1), 1-16.

- Dolin, J. 2007. An example of the Use and Misuse of Large-Scale Comparative Tests. In S. T. Hopmann, G. Brinek & M. Retzl (Eds.), *PISA According to PISA. Does PISA Keep What It Promises?*. Wien & Berlin: Lit Verlag /Transaction Publishers.
- Engelsen, B. U. 2008. *Kunnskapsløftet, sentrale styringssignaler og lokale styringsdokumenter, Rapport nr. 1*. Universitetet i Oslo, Pedagogisk forskningsinstitutt, Forskningsgruppe læreplanstudier, Forskningsprosjektet ARK, med støtte fra Utdanningsdirektoratet.
- Gonczi, A. 2002. Teaching and Learning of the Key Competencies. In D. Rychen, L. H. Salganik & M. E. McLaughlin (Eds.), *Contributions to the Second DeSeCo Symposium* (119-131). Neuchâtel: Swiss Federal Statistical Office.
- Halliday, M. A. K., & Hasan, R. 1989. *Language, context, and text: aspects of language in a social semiotic perspective*. Oxford: Oxford University Press.
- Hopmann, S. T. 2007. Epilogue: No Child, No School, No State Left Behind: Comparative Research in the Age of Accountability. In S. T. Hopmann, G. Brinek & M. Retzl (Eds.), *PISA According to PISA. Does PISA Keep What It Promises?* Wien & Berlin: Lit Verlag /Transaction Publishers.
- Kjærnsli, M. 2007. *Hva får vi vite fra PISA 2006?* Acta Didactica Norge Vol.1 Nr.1 <http://adno.no>
- Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R. V., & Roe, A. 2007. *Tid for tunge løft. Norske elevers kompetanse i naturfag, lesing og matematikk i PISA 2006*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Knain, E. 2001. *Naturfagets tause stemme. Diskursanalyse av lærebøker i Natur- og miljøfag* (Vol. 4). Oslo: Universitetet i Oslo.
- Knain, E. 2005. Definerer og valg av kompetanser - DeSeCo. *Norsk pedagogisk tidsskrift*(1), 45-54.
- Lemke, J. L. 1990. *Talking Science: Language, Learning and Values*. Norwood, New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- Mjelde, L. 2002. *Yrkenes pedagogikk. Fra arbeid til læring - fra læring til arbeid*. Oslo: Yrkeslitteratur.
- Norris, S. P. 1994. Interpreting Pragmatic Meaning When Reading Popular Reports of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(9), 947-967.
- Norris, S. P. & Phillips, L. M. 2003. How literacy in Its Fundamental Sense is Central to Scientific Literacy. *Science Education*, 87(2), 224-240.
- NOU 2003. *I første rekke. Forsterket kvalitet i en grunnopplæring for alle*. (Vol. 16) Statens forvaltningstjeneste. .
- Oates, T. 2002. Key Skills/Key Competencies: Avoiding the Pitfalls of Current Initiatives. In D. Rychen, L. H. Salganik & M. M. Elisabeth (Eds.). *Definitions and Selections of Key Competencies: Contributions to the Second DeSeCo Symposium, Geneva, Switzerland, 11-13 February, 2002*. Neuchâtel: Swiss Federal Statistical Office.
- OECD 2006. *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy, A framework for PISA 2006*: Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD).
- Olsen, R. V. 2007. Large-Scale International Comparative Achievement Studies in Education: Their Primary Purposes and Beyond. In S. T. Hopmann, G. Brinek & M. Retzl (Eds.). *PISA According to PISA. Does PISA Keep What It Promises?*. Wien & Berlin: Lit Verlag /Transaction Publishers.
- Roberts, D. A. 1988. What counts as Science Education? In P. Fensham (Ed.), *Development and Dilemmas in Science Education*. London: The Falmer Press, 27-54.

- Roth, W.-M., Pozzer-Ardenghi, L. & Young Han, J. (2005). *Critical Graphiacy. Undersanding Visual Representation Practices in School Science*. Dordrecht: Springer.
- Rychen, D. & Salganik, L. H. (Eds.). 2001. *Defining and Selecting Key Competencies*. Seattle and Göttingen: Hogrefe & Huber.
- Rychen, D. S. & Salganik, L. H. (Eds.). 2003. *Key Competencies for a Successful Life an a Well-Functioning Society*. Washington and Göttingen: Hogrefe & Huber.
- Ryder, J. 2001. Identifying Science Understanding for Functional Scientific Literacy. *Studies in Science Education*, 36, 1-44.
- Sjøberg, S. (2004). *Naturfag som allmenndannelse. En kritisk fagdidaktikk (2. utgave)*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.
- Sutton, C. 1992. *Words, Science and Learning. Developing Science and Technology Education*. Buckingham: Open University Press.
- UFD 2004. *Kultur for læring. Stortingsmelding 30 (2003-2004)*. Oslo: Utdannings- og forskningsdepartementet (UDF).
- Vygotskij, L. S. 2001. *Tenkning og tale* (T.-J. Bielenberg & M. Toften Roster, Trans.). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Wellington, J. & Osborne, J. 2001. *Language and literacy in science education*. Buckingham and Philadelphia: Open University Press.
- Wells, G. 1999. *Dialogic Inquiry. Towards a Sociocultural Practice and Theory of Education*. Cambridge: Cambridge University Press.