

– EN SKRIFTSERIE FRA NATURFAGSENTERET

Undersøkende naturfag ute og inne



FORSKERFØTTER OG LESERØTTER

Marianne Ødegaard:

– Sentrale didaktiske prinsipper

Merethe Frøyland:

– Undervisning for forståelse

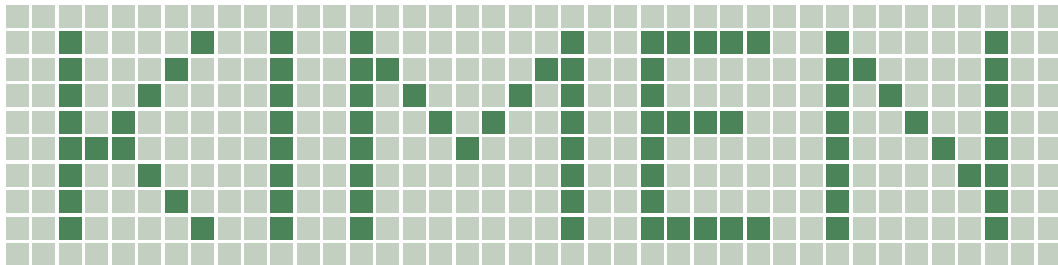
– Undervisning og læring
utenfor klasserommet

Nr 1
2010



Naturfagsenteret

Nasjonalt senter for naturfag i opplæringen



Innhold 1/10

- 3 ■ **Forord**

- 4 ■ **Forskerføtter og leserøtter - sentrale didaktiske prinsipper**
 - 4 ■ Hands on – og tekstbaserte undersøkelser
 - 7 ■ Varierte læringsaktiviteter
 - 8 ■ Forståelsesstrategier og undersøkelsesstrategier
 - 10 ■ Gjøre undervisningen synlig for elevene

- 13 ■ **Undervisning for forståelse**

- 17 ■ **Undervisning og læring utenfor klasserommet**
 - 17 ■ Statlige føringer på bruk av institusjoner utenfor skolen
 - 19 ■ Didaktiske argumenter for å ta i bruk flere læringsarena
 - 22 ■ Naturen som læringsarena

NR 1/2010

Utgitt av
Naturfagsenteret
(Nasjonalt senter for
naturfag i opplæringen)

Ansvarlig redaktør
Anders Isnes

Redaksjonssekretær og layout
Lise Faafeng

Adresse
Postboks 1106, Blindern
0317 OSLO

Telefon og e-post
22 85 50 37/22 85 53 37
anders.isnes@naturfagsenteret.no
post@naturfagsenteret.no

Opplag 500
ISSN 1890-5137

Trykkeri
07

Kopiering fritt til skolebruk,
men forbudt i kommersiell
sammenheng.

Bakgrunnsstoff for forskningsprosjektet ”Forskerføtter og leserøtter”

Gjennom naturfaget i skolen skal elevene bli kjent med at naturvitenskapens lover og teorier er modeller av en sammensatt virkelighet, og disse modellene endres eller videreutvikles gjennom nye observasjoner, eksperimenter og ideer. For å få erfaring med, og utvikle kunnskap om naturvitenskapens metoder og tenkemåter bør elevene arbeide både praktisk og teoretisk i klasserommet, laboratorier og naturen med ulike problemstillinger. De bør også bli kjent med ulike typer naturvitenskapelige tekster og opparbeide grunnleggende ferdigheter i å kommunisere både skriftlig og muntlig naturvitenskapelig kunnskap. Bruk av varierte læringsmiljøer som feltarbeid i naturen, eksperimenter i laboratoriet og ekskursjoner til museer, vitensentre og bedrifter vil bidra til å sette naturvitenskapen inn i ulike kontekster og gi elevene mange erfaringer som både berike deres forståelse og koble skoleundervisningen til elevens liv utenom skolen.

Dette er utgangspunktet for forskningsprosjektet ”Forskerføtter og leserøtter”. Gjennom samarbeid med lærere og elever ønsker Naturfagsenteret å komme fram til arbeidsmåter hvor eksperimentering, skriving, lesing og felting (feltarbeid i naturen) er viktige metoder.

Denne publikasjonen er ment å være støttelitteratur for lærere tilknyttet forskningsprosjektet. Her gjør vi rede for det teoretiske grunnlaget for Forskerføtter og leserøtter. Men vi mener at dette også kan være nyttig for andre som er interessert i undersøkende naturfag, grunnleggende ferdigheter og bruk av læringsmiljø utenfor skolen i naturfagundervisningen.

Vi håper denne Kimen kan inspirere.

Oslo, februar 2010
Marianne Ødegaard og Merethe Frøyland

Forord

Undersøkende naturfag ute og inne

Forskerføtter og leserøtter – Sentrale didaktiske prinsipper

av Marianne Ødegaard

I prosjektet Forskerføtter og leserøtter ønsker vi å utvikle undervisningsprogram som integrerer forskerspireaktiviteter og grunnleggende ferdigheter på en naturlig måte, og som legger til rette for god undervisning og læring for norske lærere og elever. Prosjektet er inspirert av undervisningsmaterieell fra Lawrence Hall of Science, University of California, Berkeley, kalt Seeds of Science. Roots of Reading. Dette materiellet har vist seg å øke elevenes læringsutbytte når det gjelder begrepsforståelse og ordforråd i naturfag, samt leseforståelse av naturfaglige tekster. Elevene rapporterer også om økt følelse av å være forskerspirer (Wang, 2005).

Forskerføtter og leserøtter baserer seg på å følge noen sentrale didaktiske prinsipper, blant annet med inspirasjon fra Seeds of Science/Roots of Reading (Barber, Pearson et al., 2007).

- Engasjere elever i både hands-on og tekstbaserte undersøkelser
- Varierte læringsaktiviteter

- Forståelsesstrategier er lik undersøkelsesstrategier
- Gjøre undervisningen synlig for elevene (Eksplisitt undervisning)

Hands on – og tekstbaserte undersøkelser

I prosjektet skal elevene engasjeres i det vi kaller førstehånds- og andrehåndsundersøkelser for å skape mening om verden. Med førstehåndsundersøkelser menes praktiske ("hands-on") undersøkelser, og med andrehåndsundersøkelser menes tekstbaserte undersøkelser, det vil si undersøkelser med utgangspunkt i tekster hvor det står skrevet om naturvitenskapelige undersøkelser andre har gjort (Palinscar og Magnusson, 2001). Vi ønsker å integrere tekstbaserte undersøkelser som en naturlig del av forskerspireaktivitetene slik de også er det i naturvitenskapen og vise hvordan tekster kan styrke og underbygge praktiske undersøkelser. Veksling mellom praktiske undersøkelser og tekst blir derfor et bærende element i prosjektet.



Det kan være ulike grunner til at en forsker begynner med et forskningsprosjekt. Det kan være at man snubler over et interessant funn i forbindelse med noe annet man gjør (for eksempel et ”Ida-fossil”!). Man kan lese om interessante forskningsresultater som andre forskere har fått og får nye ideer til egen forskning (for eksempel forskning på undervisningsmetoder som integrerer ”inquiry” og ”literacy” i USA og som øker elevenes læringutbytte). Eller man har fått et oppdrag om å undersøke noe bestemt (sammenhengen mellom helserisiko og luftforurensing). Uansett utgangspunkt starter forskeren med å stille seg spørsmål som han eller hun gjerne vil ha svar på. Før man designer en egen studie må man

gjærne vite hva andre har funnet ut om dette tidligere, og hvordan de har funnet det ut. Dette gjøres ved å lese om andres studier; altså gjøre en andrehåndsundersøkelse før man setter i gang sin egen førstehåndsstudie med egne foreløpige ideer (hypoteser) om hva som vil skje. I førstehåndsstudien må man analysere resultatene og sammenlikne med andre studier. Palonteologen må sammenlikne benstrukturen til fossilet, Ida, med andre fossiler av nålevende arter av halvaper og aper. Naturdidaktikkforskeren må diskutere sine resultater i lys av både norsk og amerikansk skolekultur.

Uansett utgangspunkt starter forskeren med å stille seg spørsmål som han eller hun gjerne vil ha svar på.

“
I en forskers
hverdag vil
det alltid
være en
veksling
mellom
førstehånds
og andre-
hånds-
under-
søkelser.

Miljøforskeren må analysere sine resultater i forhold til kjente risiko-modeller. Igjen må man gjennomføre tekstbaserte andrehåndsundersøkelser før man kan konkludere i sin egen studie ved å sette fram påstander begrunnet både ved egen empiri, andres arbeid og veletablert teori. I en forskers arbeidshverdag, vil det alltid være en veksling mellom førstehånds- og andrehåndsundersøkelser. Vekslingen er en naturlig del av forskningens vesen.

I ”Seeds/Roots” legger man spesielt vekt på å la elevene fordype seg i undersøkelser av sentrale naturfaglige begreper og idéer. De engasjeres i både veiledete og åpne undersøkelser slik at de får innblikk i naturfaglige praksiser. Gjennom dette gjøres elevene i stand til å søke etter bevis og argumenter både i erfaringsbasert informasjon og tekst. En av grunn tankene er å gi elever mulighet til å lære gjennom engasjerende naturfaglige tekster. Elevenes ferdigheter i å bruke rike, faglitterære tekstsjangere økes, og utviklingen av naturfaglig språk styrkes. Ved å gi elevene lese- og skriveerfaringer som er autentiske for naturvitenskapelig forskning, utvikler de nyttig naturvitenskapelig kunnskap og forståelse av hvordan naturvitenskapen fungerer. (Barber et al., 2007)

Det å veksle mellom egne erfaringer og tekst vil kunne gi elevene innblikk og innsikt i dynamikken mellom empiri og tekst også i autentisk naturvitenskap (Norris og Phillips, 2008). Teksten kan støtte forskerspireaktiviteter på ulike måter (Cervetti et al, 2005). Den kan få elever til å engasjere seg i konteksten rundt en undersøkelse, ved å introdusere dem til et område, eller å forbinde en konkret erfaring i klasserommet til verden utenfor. Ved for eksempel å lese om oljekatastrofen i Langesund og Brunlanes i juli i år, vil antagelig elevene være motivert til å gjøre en undersøkelse om hvordan man samler opp olje i vann. Tekst kan for eksempel modellere undersøkelsesprosesser fra klasserommet, ved å gi eksempler på hvordan man kan observere og sortere sand. Man kan så eventuelt trekke paralleller til naturvitenskapen og vise hvordan en forsker arbeider på liknende måter. Den kan også modellere lese- og skriveprosesser som å skrive en naturfagsrapport.

Kolstø (2009) skriver om ulike tekstsjangre elever møter når man leser og skriver naturfaglige tekster. Man har blant annet *beskrivelse* som beskriver objekter i naturen og *forklaring* som forklarer prosesser i naturen. *Begrepsoversikt* beskriver en klasse av objekter. En

prosedyret beskriver hvordan en vitenskapelig aktivitet skal gjennomføres. Den begynner med aktivitetens formål, deretter utstyret som er nødvendig og til slutt selve gjennomføringen steg for steg. En *eksperimentrapport* derimot begrunner en påstand og har vanligvis oppbygningen; introduksjon, metode, resultater og diskusjon. Det kreves ulike lese- skrivestrategier for å imøtekomme dette, som elever må bli klar over og øve seg på.

Varierte læringsaktiviteter

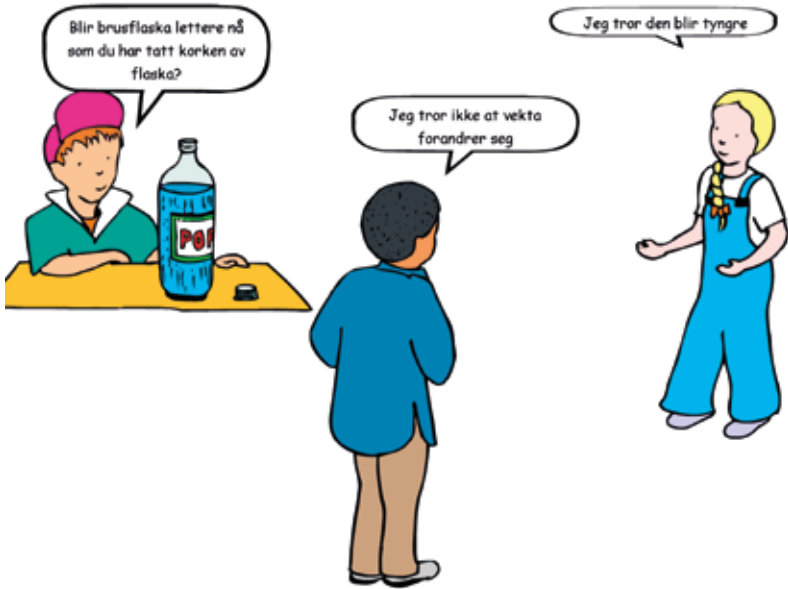
Den andre sentrale prinsippet for *Forskerfotter* og *leserøtter* er et stort og variert repertoar av arbeidsmåter og en systematisk bruk av disse. Varierte læringsaktiviteter styrker elevenes kompetanse i å forstå ulike typer tekster og fenomener. Siden vi legger vekt på vekslingen mellom praktiske aktiviteter ute og inne og tekstbaserte aktiviteter vil man også naturlig veksle mellom ulike arbeidsmåter. Elevene introduseres til et større mangfold av læringsmåter enn det som tradisjonelt har vært vanlig for forskerspireaktiviteter. I tillegg til praktiske øvelser med muntlig refleksjon inkluderes lesing og skriving. *Forskerfotter* og *leserøtter* er inspirert av og trekker veksler på ulike undervisningsprosjekter. Først og fremst er vi



Foto: Randy Son of Robert

inspirert fra "Seeds/Roots" og deres multimodale læringsaktiviteter (Cervetti et al. , 2006). Det vil si ulike typer læringsaktiviteter som illustreres gjennom deres motto: "Do it. Talk it. Read it. Write it.". For eksempel kan elever lære om en organisme og dens tilpasninger ved å observere organismens adferd i en førstehåndsundersøkelse og diskutere observasjoner og antagelser med andre elever. I tillegg kan de lese hva andre har observert eller om ting som ikke er direkte observerbare, og så kan de skrive for å kommunisere hva de har lært og hva de fortsatt lurer på.

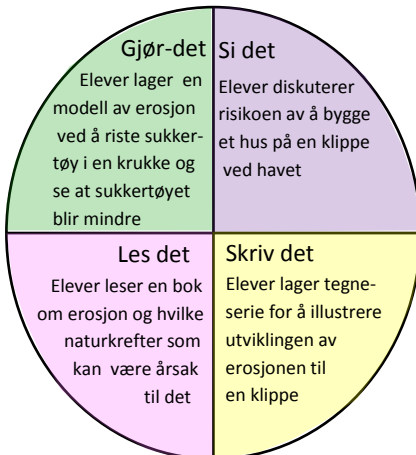
Grubletegning Brus



Hva mener du?



Figur 2. Eksempel på en oversatt grubletegning (Keogh og Naylor, 1999).



Figur 1. En multimodal tilnærming til å lære om begrepet erosjon (fra Barber, Pearson og Cervetti, 2005)

Vi bruker også undervisningsverktøy, språk og ulike refleksjonsmåter forbundet med undersøkelsesbasert naturfag utviklet i Storbritannia (Driver, Asoko, Leach, Mortimer og Scott, 1994; Lemke 1990; Mortimer og Scott, 2003; Wellington og Osborne, 2001). For eksempel vil vi bruke grubletegninger (Keogh og Naylor, 1999). Se figur 2.

I tillegg til dette har vi med ulike læringsaktiviteter inspirert av Gardners multiple intelligenser (Gardner, 2006). Se tabell 1.

Gardner foreslår å variere undervisningen ved å ha ulike innfallsvinkler, såkalte "entry points". Disse er inspirert av de ulike intelligensene. (Les mer om dette på s.13 i denne utgaven av KIMEN.)

Forståelsesstrategier er undersøkelsesstrategier

Et tredje sentralt prinsipp for prosjektet vårt er å dra nytte av den synergieffekten man får ved å integrere forskerspireaktiviteter og lese- og skriveferdigheter. Strategier som elever bruker for å forstå en tekst er de samme som de bruker når de gjør undersøkelser (forskerspireaktiviteter) i naturfag. Norris og Phillips (2008) beskriver lesing som tolkning av tekst, hvor leseren skaper mening fra teksten ved å integrere informasjon fra teksten med leserens relevante bakgrunnskunnskap. Selv om "gjøre-aktiviteten" i lesing og naturfag er svært forskjellig, har den kognitive meningskapende prosessen veldig mye til felles. (Cervetti et al, 2005; Norris og Phillips, 2008) Å få en forståelse av forskerspireaktiviteter er sammenfallende med forståelsesstrategier i lesing, og de understøtter hverandre. Elevene må bruke strategisk tenkning på begge områder. Man aktiverer tidligere kunnskap (hva vet jeg om dette fra før?); man synliggjør hensikt og

mål (hva vil jeg lære av dette?); man lager en hypotese (hva tror jeg kommer til å skje?); man drar slutninger (hva betyr dette?); man ser etter sammenhenger (hvordan henger x sammen med y?). Lese- og skriveferdigheter støtter læringen av naturfaglige begreper og forskerspireferdigheter. Tekster kan bidra med mer informasjon om et emne og bidra til å forklare naturlige fenomener. Enkelte ganger kan det også lette gjennomføring av praktiske oppgaver. På samme

Tabell 1: De 8 intelligensene som definert av Gardner (2006).

ABC	Språklig intelligens følsomhet for lyd, struktur, mening og funksjon av ord og språk.
123	Logisk-matematisk intelligens følsomhet for og evne til å skille logiske og numeriske mønstre, evne til å behandle lange resonnementskjeder.
	Visuell-romlig intelligens evnen til å oppfatte den visuelt romlige verden nøyaktig.
	Musikalsk intelligens evne til å produsere og verdsette rytmer, tonehøyder og klangfarger.
	Kroppslig-kinestetisk intelligens evne til å kontrollere kroppens bevegelser og håndtere objekter.
	Naturalistisk intelligens er evnen til å gjenkjenne og klassifisere objekter både fra flora og fauna.
	Interpersonlig intelligens (sosial) evne til å forstå og reagere adekvat på stemning, temperament, motivasjon og ønsker til andre mennesker.
	Intrapersonlig intelligens tilgang til egne følelser og evne til å skille mellom følelser. Kunnskap om egen styrke og svakhet.



Nysgjerrig røyskatt. Foto: Law Keven

tid kan forskespire-aktiviteter og naturfaglige fenomener fungere som en spennende kontekst for utvikling av lese- og skriveferdigheter.

En annen synergi innen naturfag og lese- og skriveferdigheter er at ord *er* begreper. Ordkunnskap på sitt mest avanserte er begrepskunnskap. Det første man lærer seg er å gjenkjenne ordet, så definisjonen av det. Deretter blir det viktig å forstå ordet i forhold til andre ord, for så å kunne bruke ordet i riktige sammenhenger. Å lære naturvitenskapelige ord er å lære begreper, hvor nye ord må integreres med kjent ordkunnskap. Man skal ikke bare lære hva ordet betyr, eller definisjonen av et ord, man må også kunne bruke ordet i riktige

sammenhenger. Hvis elevene for eksempel skal lære om et dyrs **habitat**, kan man først forklare at **habitat** er hvor et dyr lever og får alt den trenger for å overleve. Så kan man vise bilder av for eksempel vadefugler og be elevene beskrive for sidemannen hvordan habitatet til de fuglene er. Siden kan man be dem om å formulere en setning hvor de bruker ordet habitat. Naturfag er en naturlig arena for å møte nye ord fordi det naturfaglige språket dreier seg mye om å beherske et rikt nettverk av naturfaglige begreper.

Naturvitenskap er en diskurs, dvs. at det er en stadig pågående samtale og meningsutveksling mellom forskere og andre interesserte. Det er et akademisk språk som er konstruert for å kommunisere om den naturlige verden. Naturvitenskapens språk organiseres i påstander, bevis og begrunnelser, så argumentasjon er viktig for den sosiale konstruksjonen av naturvitenskapelig kunnskap. Naturvitenskap er altså en sosial kontekst hvor språket er et mektig



Eksempler på vadefugler. Foto: Sastre Moro, Toivanen & Toppila, Petkov

redskap til å snakke om, skrive om og "være" i verden. Pedagogene Neil Postman (1979) uttalte: "Biologi er ikke planter og dyr. Biologi er en måte å prate om planter og dyr på". For naturfagundervisningen betyr dette at det er avgjørende å finne gode arenaer for elever å kommunisere om naturlige fenomener.

Gjøre undervisningen synlig for elevene (Eksplisitt undervisning)

Det fjerde grunnleggende prinsippet for *Forskerføtter og leserøtter* er at undervisningen skal være eksplisitt, dvs. klar og tydelig. Læreren synliggjør og begrunner sine pedagogiske valg for elevene, slik at elevene får en forståelse for hvorfor de gjør det de gjør. Man begrunner hvorfor og hvordan man tar opp et bestemt emne. Det har vist seg at dette er med på å øke elevenes motivasjon og mestring av læringsstrategier og selvregulert læring.

En slik integrert modell, altså at man ikke bare underviser i *hva* elevene skal lære, men også i *hvordan* de skal gjøre det, (Weinstein, Bråten, Andreassen, 2006) er også brukt med stort hell i prosjekter som "Communities of Learners" (Brown, 1997) og "CORI" (Guthrie et al, 2004). Det er et mål at elevene skal få en metakognitiv

forståelse og innsikt i sin egen læring, altså at elevene skal forstå mer om hvordan de selv lærer. Lave og Wenger (1991) beskriver dette som en gjennomsiktighet (transparency) i læringsprosessen; altså at bruken av læringsstrategier og forståelsen av bruken integres. I konkrete situasjoner vil "gjennomsiktighet" gjøre kunnskap og forståelse lettere tilgjengelig for eleven i læringsfellesskapet.

Et annet område vi ønsker å gjøre mer synlig for elevene er naturvitenskapens egenart ("nature of science"). Ved systematisk bruk av spørsmål som "Hvordan likner vi forskere?", "Hva ville en forsker gjort?" og "Hvordan lærer forskere om levende vesener?" vil elever gjennom forskerspireaktiviteter få innblikk i hva som kjennetegner en forskers arbeidsfelt og kunnskaper om naturvitenskapen. Elevene vil også lese om ekte forskere og deres forskning. Flere peker på hvordan slik innsikt kan øke elevenes motivasjon og interesse for fagområdet, og på lengre sikt rekruttere elever til naturvitenskapelig fordypning.

Alle fotografiene i denne artikkelen er hentet fra <http://search.creativecommons.org>

Referanser

- Barber, J. et al. (2007) *An integrated Science and Literacy Unit. Seeds of Science. Roots of Reading*. Nash.: Delta Edu
- Brown, A.L. (1997) Transforming schools into communities of thinking and learning *Am. Psychologist* 52, 399-413
- Cervetti, G., Pearson, P. D., Bravo, M. A., & Barber, J. (2006). Reading and writing in the service of inquiry-based science. In R. Douglas, et.al.(Eds.), *Linking science and literacy* (pp. 221-244). Arlington, VA: NSTA Press.
- Driver, et al. (1994)
- Gardner, H. (2006). *Multiple Intelligences: New Horizons*. New York: Basic Books
- Guthrie, J.T., et.al.(2004) Increasing reading comprehension and engagement through concept-oriented reading instruction. *Journal of Educational Psychology* 96, 403-423
- Keogh, B. og Naylor, S. (1999)
- Kolstø, S. (2009) Vektlegging av lesing i naturfaget. *NorDiNa* 5 pp. 75-88.
- Lave, J. og Wenger, E. (1991) *Situated Learning. The Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: University Press
- Lemke, J. (1990)
- Mortimer, E. Scott, P. (2003). *Meaning Making in Secondary Science Classrooms*. Maidenhead: Open University Press
- Norris, S. P., & Phillips, L. M. (2008). Reading as inquiry. In R. A. Duschl, & R. E. Grandy (Eds.), *Teaching scientific inquiry: Recommendations for research and implementation* (pp. 233-262). Rotterdam: Sense.
- Palincsar, A. S. og Magnusson, S.J. (2001). The interplay of firsthand and text-based investigations to model and support the development of scientific knowledge and reasoning. In S. Carver & D. Klahr (Eds.), *Cognition and instruction: Twenty five years of progress* (151-194). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum
- Postman, N. (1979)
- Wang, J. (2005) *Evaluation of Seeds of Science/Roots of Reading Project*: CREEST-report. Berkeley: Uni. of California
- Weinstein, C.E., Bråten, I. og Andreassen, R. (2006). Læringsstrategier og selvregulert læring: teoretisk beskrivelse, kartlegging og undervisning. I: *Læringsstrategier*. E. Elstad og A. Turmo (red.) Oslo: Universitetsforlaget.
- Wellington, J. og Osborne, J., 2001. *Language and Literacy in Science Education*. Buckingham Open University Press.

Undervisning for forståelse

av Merethe Frøyland

Denne artikkelen er et utdrag fra boka "Mange erfaringer i mange rom" av Merethe Frøyland og som publiseres av Abstrakt forlag i 2010. Litt om boka: *Med utgangspunkt i teorien om mange intelligenser (Gardner, 2006) og det pedagogiske rammeverket "Teaching for Understanding" (Blythe, 1998 og Wiske, 1998) vil jeg vise hvordan lærere i samarbeid med læringsmiljø utenfor skolen kan planlegge sin undervisning der elevens læringsutbytte står i fokus.*

Howard Gardner har framsatt en teori (Mange Intelligenser, MI) om at vi mennesker har et medfødt biologisk-psykologisk (biopsykologisk) potensial som består av flere likestilte intelligenser (Gardner 1982, 1999, 2006), se tabell 1. Dette medfødte potensialet utvikles i en sosial og kulturell sammenheng. Kulturen setter dermed både stengsler og skaper muligheter for individuell utvikling. Den enkelte er ikke født dyktig, men utvikler kompetanse gjennom læretid. Teorien påpeker viktigheten av å variere undervisningen, å gi elever "**mange erfaringer**". Det er mange måter å variere undervisningen på. Gardner selv foreslår følgende, som han kaller for "*Entry points*":

- **Fortellende** – finnes det relevante fortellinger som elevene kan bli kjent med?
- **Numerisk** – inneholder temaet informasjon om størrelser, mengder, statistisk informasjon

som elevene kan bli kjent med?

- **Logisk** – inneholder temaet hypoteser, kan elevene formulere hypoteser som "hvis – da"?
- **Eksistensielle** – inneholder temaet filosofiske betraktninger?
- **Estetiske** – kan temaet presenteres gjennom kunst, inneholder det mønstre etc.?
- **Praktiske** – kan elevene utføre praktiske aktiviteter som hjelper dem til å belyse emnet, gjennomføre såkalte "hands on" aktiviteter?
- **Interpersonlige** – er det perspektiver innenfor temaet som elevene kan løse gjennom gruppearbeid?

Målet med undervisningen bør i følge Gardner være å oppnå forståelse hos eleven: *Et menneske forstår et begrep, en ferdighet, en teori eller et kunnskapsområdet, når han / hun er i stand til å bruke det riktig i en ny situasjon.* Men det legges til at ingen når et punkt der han eller hun forstår alt det er å forstå om et bestemt emne.

Med dette som utgangspunkt ble det satt i gang et forskningsprosjekt som involverte 20 lærere og 14 forskere ved Harvard University i Boston. Resultatet ble et rammeverk de har kalt *Teaching for Understanding*, som ofte forkortes til TfU. Oversatt til norsk betyr dette "Undervisning for forståelse" (Wiske, 1998, Blythe, 1998).

TfU kan oppsummeres i fire elementer og er gjengitt i tabell 2 nedenfor.

Å velge et sammensatt tema innebærer å velge noe som er sentralt i et eller flere fag og som er mulig å demonstrere

gjennom mange og varierte virkemidler. Det er en stor fordel om emnet i utgangspunktet er interessant både for elevene og lærer, og at det kan kobles til elevenes tidligere erfaringer.

Forståelse defineres som utførelse av handling (*performance*) framfor en sinnstilstand. Det innebærer evnen til å bruke det man kan og vet. Elevene skal gjennom handlinger, aktiviteter og produkter vise frem sin forståelse både for seg selv og for andre. Handlingene bør innebære at eleven tar i bruk ny kunnskap, utvider og syntetiserer kunnskapen.

Tabell 2: De fire sentrale spørsmålene og elementene i rammeverket *Teaching for understanding* (Wiske, 1998, Blythe, 1998).

Fire sentrale spørsmål	TfU elementer
Hva skal vi undervise?	Sammensatte eller "rike" emner - Sentrale emner som har appell til elevene og til lærerne, og som har tilknytning til lærerplan i ett eller flere fag.
Hva er verdt å forstå?	Forståelsesmål - Målene skal være lette å involvere elevene i og være tydelig både for lærer og elev.
Hvordan skal vi undervise for forståelse?	Aktiviteter som fremmer og demonstrerer forståelse - Gjennom handlinger, aktiviteter og produkter skal elevene vise frem sin forståelse for seg selv og for andre
Hvordan kan elever og lærere vite hva elever forstår og hvordan kan elever utvikle en dypere forståelse?	Undervisvurdering-vurderingen skal peke tilbake på forståelsesmålene og måle hvor langt elevene er kommet i sin forståelse

Det legges vekt på at lærere tenker aktivt igjennom hvilke læringsaktiviteter som skal til for at elevene skal oppnå de målene man har satt seg for undervisningen. Det kan være aktiviteter der elevene må generalisere, komme med analogier, forutsi hva som kommer til å skje, klassifisere, konkluderer og reflektere. Aktiviteter som hjelper elevene til å prøve igjen, tenke over og forklare hva de har gjort, og gjenta og forbedre sine forklaringer. Hele tiden skal aktivitetene bidra til at eleven er på vei til forståelse, til å utvide sin forståelse og til slutt er i stand til å ta i bruk sin nyervervede kunnskap på nye måter. Gjennom bruk av mange intelligenser og uttrykksformer skal eleven både utvikle og demonstrere sin forståelse. Et viktig veiledende spørsmål i så måte er "Kan eleven gjøre aktiviteten uten å forstå?". Hvis så, må man finne en annen aktivitet.

Det er også viktig å ha progresjon i aktivitetene i takt med progresjonen i undervisningsforløpet og elevens utvikling av sin forståelse.

Nedenfor er det foreslått aktiviteter som stimulerer eleven etter hvor i utviklingen av forståelse eleven er:

1. Å bli kjent med emnet ("*Messing about*") – aktiviteter som kan gjennomføres

uten forkunnskaper, hjelper elevene til å se sammenheng mellom temaet og deres egen interesse og tidligere kunnskaper. Slike aktiviteter kan også være med på å få en oversikt over hva elevene kan og er interessert i å kunne, og hjelper eleven til å bli kjent med temaet. I materialet fra "Seeds of science roots of reading" er det flere eksempler på strategier for å få aktiviere tidligere kunnskap hos elevene.

2. Å bygge opp forståelse under veiledning ("*Guided inquiry*") – engasjerer eleven til å ta i bruk grunnleggende ideer og undersøkelser som lærer mener er sentrale for å forstå temaet. Her kan Gardners "entry points" gi noen ideer. I denne fasen av undervisningen er veiledning fra lærere svært viktig for elevens utvikling av forståelse.
3. Å nå og vise/demonstrere forståelse ("*Culminating performance*") – avsluttende oppgave som skal demonstrere elevens forståelse på slutten av ervisningsforløpet. Eleven skal arbeide mer selvstendig, oppsummere og presentere den forståelse hun/han har utviklet på det tidspunktet. Eksempler på slike avsluttende oppgaver kan være en skriftlig rapport, framføring av et drama, presentere en utstilling eller gjennomføre en debatt.

Gjennom bruk av mange intelligenser og uttrykksformer skal eleven både utvikle og demonstrere sin forståelse.

Valg av aktiviteter som skal bidra til elevens forståelse, krever at lærere tar hensyn til følgende:

- Aktivitetene må være relatert direkte til forståelsesmål
- Aktivitetene skal utvikle elevens forståelse, sørge for at elever bruker forståelse gjennom praksis.
- Elevene skal engasjeres gjennom bruk av mange virkemidler og uttrykksmåter.
- Aktivitetene skal utfordre elevene, men også gi dem estringsopplevelse.
- Elevene skal demonstrere forståelse. Aktivitetene, handlingene eller produktene skal vise andre og eleven selv hvilken forståelse han/hun har.

Utprøvingen av TfU i praksis viser at det teoretiske rammeverket bidrar til å øke elevens læringsutbytte. Det beste resultat oppnås når lærer har lang erfaring med TfU, diskuterer med elevene hva forståelse er og hvordan forståelse kan oppnås – en metakognitiv undervisning, (Wiske, 1998).

Referanser

- Blythe, T. (1998): *The Teaching for Understanding Guide*. Jossey-Bass.
- Gardner, H. (1993): *Frames of mind – The Theory of Multiple Intelligences. 10-anniversary edition*. Basic Books.
- Gardner, H. (1999b): *Intelligence reframed – multiple intelligences for the 21st Century*. Basic Books.
- Gardner, H. (2006): *Multiple Intelligences: New Horizons*. New York: Basic Books.
- Wiske, M. S. (1998): *Teaching for Understanding. Linking research with practice*. Jossey-Bass.

Undervisning og læring utenfor klasserommet

av Merethe Frøyland

Denne artikkelen er et utdrag fra boka "Mange erfaringer i mange rom" av Merethe Frøyland og som publiseres av Abstrakt forlag i 2010. Litt om boka: *Med utgangspunkt i teorien om mange intelligenser (Gardner, 2006) og det pedagogiske rammeverket "Teaching for Understanding" (Blythe, 1998 og Wiske, 1998) vil jeg vise hvordan lærere i samarbeid med læringsmiljø utenfor skolen kan planlegge sin undervisning der elevens læringsutbytte står i fokus.*

Det er ikke det samme hvor man underviser, omgivelsene rundt undervisningen kan være avgjørende for læringsutbyttet. Og det er det denne artikkelen handler om – å sette kunnskap inn i flere kontekster, med andre ord å ta i bruk mange rom. Allerede på 1870-tallet oppfordret Francis W. Parker lærere til å ta i bruk nærmiljøet og det barna møter i dagliglivet, i sin undervisning. Han mente at mest mulig burde undervises utenfor klasserommet (Wiske, 1998). Læringsmiljø utenfor klasserommet kan være uteområdet, museer, vitensentre, bibliotek, arkiv, bedrifter etc. Det finnes både statlige føringer og didaktiske argumenter for at lærere bør kombinere klasseromsundervisningen med andre læringsarenaer.

Statlige føringer på bruk av institusjoner utenfor skolen

Læreplanen oppfordrer skolen til å ta i bruk nærmiljøet utenfor skolen i sin undervisning. Dette nevnes spesielt i læringsplakaten, men blir også synliggjort i de enkelte fagplanene. I tillegg finnes det flere institusjoner og tiltak utenfor skolen som har som mål å støtte opp om skoleundervisningen. Gjennom de siste tiår har staten påpekt viktigheten av at skolen tar elevene ut av klasserommet for å bruke andre læringsarenaer og møte andre aktører i nærmiljøet. Dette kommer til uttrykk både i statlige dokumenter og gjennom tildelte midler. Her nevnes noen av dem.

Museene i Norge ble opprinnelig etablert som institusjoner

Undersøkende naturfag ute og inne

Undervisning og læring utenfor klasserommet

med hovedvekt på bevaring av gjenstander. Dette har endret seg gjennom de siste tiår, og oppmerksomheten er nå i større grad rettet mot publikum (Stortingsmelding, 2000). Museenes virksomhet blir blant annet målt etter antall publikumsbesøk og tiltak som gjøres ovenfor publikum (eks: Museumsstatistikken). Særlig er barn og unge en viktig målgruppe for museene. I følge museumsstatistikken for 2006 (ABM-utvikling, 2007), har 70 % av norske museer en langtidsplan for formidling til barn og unge. Skolene på sin side vurderer museene som viktige læringsarenaer. Så mange som 1.08 mill barn og unge i gruppe besøkte norske museene i 2006 og av disse fikk over 900 000 et pedagogisk tilbud. Også internasjonalt blir museene i større grad vurdert som viktig supplement til skoleundervisningen. Dette viser seg blant annet gjennom økende antall undersøkelser som omhandler elevers museumsbesøk (Rennie, 2007).

I 2003 satte Stortinget av midler til driftsstøtte for *vitensentre*. Et vitensenter er et populærvitenskapelig opplevelses- og læringssenter for teknologi, naturvitenskap og matematikk hvor de besøkende lærer ved å eksperimentere gjennom interaktive utstillinger. De har som mål å være en

læringsarena for allmennheten, med vekt på barn og unge, og har ressurser som den vanlige skole ikke har. Vitensentrene er et av flere tiltak som er satt i gang for å styrke realfagsundervisningen i skolen (Realfag naturligvis, 2002).

Den kulturelle skolesekken er en storsatsning for å stimulere samarbeid mellom skole og andre kunst- og kulturaktører lokalt og regionalt, for å gi et bredt kulturtilbud til barn og unge over hele landet (Stortingsmelding 2008, nr 8, side 22). Målet med den kulturelle skolesekken er:

- å medverke til at elever i skulen får eit profesjonelt kunst- og kulturtilbod
- å leggje til rette for at elever i skulen lettare skal få tilgang til, gjere seg kjende med og utvikle forståing for kunst- og kulturuttrykk av alle slag
- å medverke til å utvikle ei heilskapleg innlemming av kunstnarlege og kulturelle uttrykk i realiseringa av skulen sine læringsmål.

Resultatet av den kulturelle skolesekken er at mange skoleelever besøker institusjoner utenfor skolen.

I 2008 ble *Den naturlige skolesekken* etablert. Dette er et statlig tiltak som også har som mål å få elevene ut av klasserommet. På nettsidene til *Den naturlige skolesekken* står det:



Nettstedet til Den naturlige skolesekken, www.natursekken.no.

Den naturlige skolesekken inviterer til undervisnings- og arbeidsmåter som innebærer at elever og lærere oppsøker miljøer utenfor skolen og bruker disse miljøene regelmessig som læringsarena. Opplevelser og erfaringer skal elevene ta med seg tilbake til skolen for videre bearbeiding... Den naturlige skolesekken skal bidra til å utvikle nysgjerrighet og kunnskap om naturen, og medvirke til økt bevissthet om bærekraftig utvikling og økt miljøengasjement hos elever og lærere i grunnskolen. Den naturlige skolesekken skal legge til rette for at elever får økt kunnskap om helse og livsstil, natur- og miljøvern både i et etisk, samfunnsmessig og naturvitenskaplig perspektiv. Den naturlige skolesekken skal:


- koordinere læringsressurser innenfor de aktuelle områder

- opprette nettverk av organisasjoner som driver skolerettet virksomhet
- bidra til å utnytte skolens nærmiljø som læringsarena og bruk av ulike regionale og nasjonale ressurser

Muligheten for skolene til å ta i bruk andre læringsarenaer finnes i Norge, tilbudet er bredt, det finnes noe midler og det er et statlig ønske om det.

Didaktiske argumenter for å ta i bruk flere læringsarena

Det er flere didaktiske argumenter for å variere læringsarenaene, både med hensyn til faginnhold, elevenes motivasjon til å lære og direkte læringsutbytte. Vi skal ta for oss noen av dem.



Elever har problem med å bruke skolekunnskap i sitt daglige liv.

Sette kunnskap inn i relevant kontekst

Flere undersøkelser (Braund og Reiss, 2006) viser at elever har problem med å bruke skolekunnskap i sitt daglige liv. Det kan noen ganger virke som om det er tette skott mellom skolekunnskap og hverdagskunnskap. Flere hevder at skolekunnskapen har vært for fjern fra elevenes hverdag. En måte å bøte på dette er å sette kunnskap inn i en relevant sammenheng for elevene. Lave og Wenger (1991) påpeker at all læring alltid er forankret i en kontekst, at læring er situert. De mener at læring er en sosialisering inn i et praksisfelt. Säljö (2001) skriver at læring er å gjøre erfaringer i miljøer der intellektuelle og fysiske redskaper er hensiktsmessige og tilgjengelige for individet, og hvor erfaringene brukes som en del av konkrete virksomheter. Trageton (2000) kaller det fysiske læringsmiljøet ”den tredje pedagog”. Med andre ord er det viktig å la elevene få erfare kunnskapen i den sammenheng den hører til og ikke at den bare undervises isolert. For å få til det, må elevene ut av klasserommet. Klafki (2001) mener at å ta i bruk andre læringsarenaer utenfor skolen vil fungere motiverende for barns læring fordi kunnskapen settes inn i en sammenheng som hjelper dem til å forstå samfunnet

rundt dem. Orion (2007) påpeker også hvor viktig det er å få satt kunnskap i en naturlig kontekst. Førstehåndserfaringer med konkrete fenomen kan oppnås både innendørs og utendørs, men det unike med uteområdet er at studieobjektene kan erfares i sine naturlige omgivelser (Orion 2007).

Nyansere temaet

Å variere de fysiske lokalitetene gjør det også mulig å sette emnet inn i ulike sammenhenger, og dermed gi elevene et bredere erfaringsgrunnlag. Elevene får mulighet til å studere kunnskapen fra ulike ståsted og oppdage nyanser og variasjoner. Å ta i bruk mange læringsarenaer gir flere muligheter for å variere elevenes erfaringer sammenlignet med å være bare i klasserommet.

Styrker sammenheng mellom teori og praksis

I følge Jorde (2003) mener lærerne på Lutvann skole at kombinasjonen av uteskole¹ og inneundervisning gir elevene dypere forståelse av sammenheng mellom det konkrete og det abstrakte. Det samme kan Dolin (2003) dokumentere; elevene liker kombinasjonen av teori og praktiske aktiviteter, de blir mer engasjert når opplevelse er en del av undervisningen

¹ Uteskole brukes om alt som skjer utenfor klasserommet som ute i naturen, besøkt til museer og bedrifter etc.

og lærere opplever at elever oppnår bedre forståelse av innholdet.

Utvikler språket og begrepsforståelsen

Erfaringer fra Lutvann skole viser at når barna er mye utenfor klasserommet får hver elev bedre anledning til å ha samtaler både seg i mellom og med lærer (Jordet 2003). Det gir også lærere god anledning til å ta kontakt med elever som ikke snakker i klasserommet. I følge Herholdt (2003) stimulerer uteskole til en mer *undersøkende* språkbruk sammenlignet med en *refererende* språkbruk. Hun hevder at barna i uteskole deltar i aktiviteter som stimulerer dem til å bruke et *undersøkende* språk fordi de i større grad skal undersøke, framsette hypoteser, finne ut av noe, diskutere etc. mens de i klasserommet nesten utelukkende bruker et refererende språk. Noen undersøkelser viser også at elevene lærer mer fag av å komme ut av klasserommet (Dillon, 2007), og får bedre begrepsforståelse (Fjørtoft, 1999).

Elever som får skrive om egne opplevelser etter at de har vært utenfor klasserommet opplever skriveglede og de skriver *mer* og *bedre tekster* (Jordet, 2003). Tekstene er bedre både innholdsmessig og syntaktisk, dette gjelder særlig de *tospråklige* elevene.

Styrker elevers indre motivasjon

Lærere som har erfaringer med elever både i og utenfor klasserommet, opplever at elevene er mer indre motivert og selvgående når de er ute, sammenlignet med når de er inne i klasserommet. Elevene opplever stor grad av frihet, kreativitet, fysisk utfoldelse og lekbasert undervisning når de er ute (Bahn 2009). Dolin (2003) kan også vise til at aktiviteter utendørs er med på å skape motivasjon og øke interessen for emnet i undervisningen.

Stille elever blir synlige

I følge Bamberger og Tal (2006) har undervisningen utenfor klasserommet potensial til å endre sosiale mønstre mellom elevene. Lærere erfarer at elever som vanligvis er stille i klasserommet blir blant de aktive når de kommer ut (Jorde, 2003). De opplever at elevene åpner seg mer, og får et nærmere forhold til læreren som gjør at de tør å prate (Jordet, 2003). Elever som er mye ute av klasserommet får også vist seg fram fra flere sider og opplever dermed mestring på flere plan (Jordet, 2003).

Barn får mer positive holdninger til I naturen

Det viser seg også at barn blir mer positive til og engasjerte i naturen ved mye feltundervisning (Prøis 1997 og Bjerke 1993). Lillebo et al (2007) dokumenterer dette i en

Aktiviteter utendørs er med på å skape motivasjon og øke interessen for emner i undervisningen.

Jo mer kunnskap man har om naturen, desto mer positiv holdning får man til naturen.

spørreundersøkelse der natur-opplevelser i barndommen synes å være viktig for å utvikle engasjement og positive opplevelser i naturen. Generelt sett har barn som er mye ute, høy opplevelsesfaktor, det vil si større trivsel, og det er små forskjeller både geografisk og kjønnsmessige (Lillebo et al 2007). Lillebo et al (2007) viser også at jo mer kunnskap man har om naturen, desto mer positiv holdning får man til naturen. Fjørtoft (1999) og Bahn (2009) kan dokumenter at barn som er mye ute blir mer harmoniske og empatiske sammenlignet med andre barn.

Barn blir mer fysisk aktive

Studier viser at elevene er *mer enn dobbelt så fysisk aktive* i uteskole (det vil si en utedag i uka), sammenlignet med en normal skoledag (Jorde 2003 og Mygind 2002). Dette fører igjen til at barn utvikler og forbedrer sine motoriske ferdigheter (Fjørtoft, 1999).

Lærer får hjelp

Gjennom besøk til museer, bedrifter og bibliotek får lærer hjelp og inspirasjon fra andre profesjoner med en annen kompetanse enn seg selv. Læreryrket kan føles ensomt, og det er mange kompetanse-områder en lærer skal beherske. Det kan være en avlastning for lærere å samarbeide med andre

profesjoner om undervisningen. Både Jorde (2003) og Dillon (2007) fant at lærerne opplevde det som lærerikt og støttende å møte personer fra andre læringsarenaer.

Med andre ord finnes det mange gode argumenter for å variere læringsmiljøene. Utfordringen for skolene er å integrere dette i undervisningen for øvrig, slik at elevene ser sammenhengen mellom de ulike erfaringene de gjør i ulike læringsmiljø, og klarer å overføre kunnskapen fra situasjon til situasjon og sette det sammen til en helhet (Jorde, 2003 og Dietrich, 2002).

I "Forskerfötter og leserötter" ønsker vi i første omgang å veksle mellom klasserommet og nærmiljøet for å studere naturen og for å samle inn studieobjekter.

Naturen som læringsarena

Naturen og utemiljøet er en viktig del av den norske befolkningens liv. Vi bruker naturen til å feriere i, til å trene i, til å "hente oss inn" og som en læringsarena. Vi skal ta for oss naturens egenskaper som læringsarena og hvordan skolen kan benytte naturen i undervisningen.



Ekskursjon i Ainsa. Fotograf: Merethe Frøyland

Mange typer feltarbeid

I skolen blir naturen brukt på mange forskjellige måter. Vi bruker *feltarbeid*² som et samlebegrep for all aktivitet ute i naturen. Peter van Marion (2008) gjør rede for ulike typer feltarbeid basert på arbeidet til Job (1996) og Nielsen et al (2002). Feltarbeid kan gjennomføres som en lærerstyrt tur der lærere viser og forteller eleven om det de ser (ekskursjon), eller som en elevstyrt tur der elevene selv planlegger og gjennomfører feltarbeid. Det er viktig å poengtere at dette er to ytterpunkter, og mellom disse kan det være flere grader av lærer- og elevstyring. Man kan også dele feltarbeid inn i etter hva som er formålet med turen (Job

1996 og Nielsen et al 2002): at elevene skal samle inn data om et fenomen (en reduksjonistisk tilnærming), eller å vise elevene sammenhengen mellom flere fenomener (en holistisk tilnærming).

Alle typer feltarbeid kan ha noe for seg, det kommer helt an på hva man ønsker å oppnå med turen. En lærerstyrt ekskursjon er effektiv og kan gi eleven et bra utbytte under forutsetning av at elevene forstår og får med seg alt læreren viser og sier. Gjør de ikke det kan en slik tur være helt mislykket. Fra et læringsteoretisk ståsted, har elevstyrt feltarbeid størst forutsetning for å gi elever læringsutbytte. Det forutsetter at elevene er i stand til eller får hjelp til å planlegge og gjennomføre feltarbeid selv. Som

² Vi bruker *feltarbeid* om elevaktiviteter som skjer ute i naturen.



Feltarbeid. Fotograf: Jørn H. Hurum

lærer må man være bevisst på hva man ønsker å oppnå med feltarbeidet, og så velge den strategien som passer best ut fra læringsmålet og elevenes forutsetninger.

Feltarbeid – har ulike dimensjoner

Gjennom feltarbeid gir vi elevene flere opplevelser som til sammen kan være med å berike elevens livserfaringer. Bögeholz, Mayer og Rost (2000) oppsummerer feltarbeidets mulige opplevelser på følgende måte:

Estetiske – å oppleve naturens skjønnhet
Vitenskapelige – å observere og oppdage levende organismer i sitt rette miljø
Instrumentelle – å ta i bruk ting i naturen, slik som sti, mat, materiale etc
Økologiske – å oppdage mangfoldet i naturen og se det kompliserte samspillet
Sosiale – å se en sjelden fugl, oppdage et rådyr mellom trærne eller studere mauren i maurtua gir elevene en affeksjon til dyr

Lærere synes feltarbeid er viktig, men tar ikke elevene med ut i felt

I følge læringsplakaten i Kunnskapsløftet skal lærer legge til rette for å trekke lokalmiljøet inn i undervisningen, men lærere er likevel ikke direkte pålagt til å ta elevene ut i naturen. Gjennom samtaler med lærere kommer det fram at det er vanskelig å ta elever med ut av klasserommet. De opplever det krevende økonomisk, fordi transport koster skolen mye, og at det tar mye tid fra undervisningen (Frøyland og Langholm 2009). I en undersøkelse blant geofaglærere tyder det på at lærere ikke inkluderer feltarbeidet når de skal vurdere elevene (Remmen, 2008). Kanskje lærere ikke opplever feltarbeid som en viktig del av vurderingsgrunnlaget, eller at de er usikre på hvordan feltarbeid skal vurderes? Nielsen et al (2002) viser at lærere i Danmark svært sjelden tar eleven ut i felt og kan vise til flere undersøkelser som sier det samme. Selv om det foreligger mange statlige føringer og mange didaktiske argumenter for å ta elever med ut av klasserommet, kan det se ut til å være flere faktorer som hindrer lærere i å gjøre det. I ”forskerføtter og leserøtter” ønsker vi å komme fram til løsninger som kan bidra til at flere lærere blir inspirert til å inkludere feltarbeid i sin undervisning.

Hvor bør lokaliteten for feltarbeidet være?

Nielsen et al (2002) anbefaler å la feltlokaliteten være i nærheten av skolen slik at man kan bruke ordinære skoletimer til feltarbeid og har mulighet for å besøke den flere ganger. Kanskje starte der for å få inspirasjon og deretter gå tilbake etter en tid med studier i klasserommet og virkelig utnytte lokaliteten for all den informasjon den inneholder. Vi støtter Nielsen i denne anbefalingen.

Dessuten behøver det verken å koste mye eller ta for mye tid, dersom man velger å bruke uteområdet i nærheten av skolen. Slik kan nærmiljøet fungere som kunnskapskilde og laboratorium.

Hva bør læreren tenke på når man forbereder feltarbeid?

Det er flere som har sett nærmere på hva som skal til for at elevene skal få et best mulig utbytte av ”ut av klasseroms”-besøket. Her vil vi støtte oss til undersøkelser gjort ute i felt (Orion og Hofstein, 1991) og gjennomført på museer (Bamberger og Tal 2006).

Orion og Hofstein (1991) påpeker viktigheten av å gjennomføre forarbeid før et feltbesøk. Målet er å redusere det de kaller ”novelty space”

LK06:
Læreren skal legge til rette for å trekke lokalmiljøet inn i undervisningen.

hos eleven, som betyr det som er ukjent for eleven om lokaliteten de skal drive feltarbeid.

Orion og Hofstein presiserer at det er særlig tre områder lærer og elev må jobbe med før feltbesøket:

1. Forestillinger om selve turen (psykologisk forberedelse)
 - Vet eleven hvilken type tur det er og hvorfor de skal ut av klasserommet? Er det for å være sammen sosialt eller er det for å lære noe bestemt? Det er viktig å klargjøre det for eleven på forhånd slik at de kan forberede seg til turen og slik at deres forventninger er sammenfallene med det som faktisk skal skje.
2. Forestillinger om lokaliteten (geografisk forberedelse) – Hva vet elevene fra før om stedet de skal til? Vis elevene bilder og kart over stedet og fortell om hvordan de skal komme dit og hva som skal skje.
3. Forestillinger om faglig innhold (kognitiv forberedelse) – Hva bør elevene kunne av faglig innhold for å forstå og tolke feltarbeidet, og hvilke ferdigheter bør de beherske for å kunne gjennomføre feltarbeidet?

Orion og Hofstein (1991) viser at elevs utbytte av feltarbeid er best når elevene har gjennomført et lengre forarbeid som

dekker alle de tre områdene innen novelty space: gjør konkrete eksperimenter (kognitiv forberedelse), blir kjent med lokaliteten gjennom bilder, kart og video (geografisk forberedelse) og har detaljert kjennskap til hva som skal skje ute i felt (psykologisk forberedelse).

Bamberger og Tal (2006) har tatt utgangspunkt i blant annet arbeidet til Orion og Hofstein (1991) og sett på elevbesøk til museene. De konkluderer med at besøket gir elevene best utbytte når:

1. Besøket er en del av klasseromsundervisningen og inkluderer både forarbeid og etterarbeid
2. Elevene selv gjør aktiviteter på museet og ikke bare får forelesninger av museumspe-dagogen
3. Besøket fokuserer på det som er det unikt ved museet og ikke gjør det som kan gjøres bedre i klasserommet.

Disse resultatene mener vi kan overføres til feltarbeid og være gode råd for lærere når han eller hun skal planlegge feltarbeid.

Anbefalinger for feltarbeid

Jeg har her gjort rede for mange argumenter som taler for å ta elever ut av klasserommet, og gi elever mange erfaringer i

mange rom. Men det kan ikke være mål i seg selv, da vil turen kun fungerer som en fridag eller avbrekk fra hverdagen. For å utnyttet potensialet må lærer inkludere feltarbeidet i et større undervisningsopplegg. Turen må sees i sammenheng med resten av skoleundervisningen. Lærer må finne ut hvilken rolle feltarbeidet skal ha og definere målet med feltarbeidet. Deretter er det viktig å finne ut hva elevene bør kunne i forkant for å gjøre meningsfylt arbeid. I følge Bamberger og Tal (2006) er det er viktig for elevenes utbytte at elevene er aktive, men aktivitetene må være klart definert på forhånd. Derfor bør forarbeidet innebære å sette elevene inn den kunnskap og de ferdigheter de behøver for å gjennomføre aktivitetene ute i felt. Da vet de hva de skal gjøre når de kommer ut, og lærer får en mer veiledende rolle. Etter feltarbeid er det viktig å bruke god tid på å bearbeide det eleven har gjort. Dersom elevene har samlet inn data, kan etterarbeidet være en bearbeiding og analyse av dataene får å sette feltarbeidet inn i en større sammenheng. Dette er viktig for at elevene skal føle at de får avsluttet den oppgaven de er blitt bedt om å gjøre. Jeg vil anbefale at elevene får anledning til å komme ut i felt flere ganger i løpet av skoleåret. Det vil gi dem anledning til å opparbeide



Naturen som læringsarena.
Fotograf: Merethe Frøyland

kunnskap og ferdigheter i både å opptre i naturen og observere naturlige fenomener. Slik vil også naturfagundervisningen fremstå som mer relevant for elevers liv utenfor skolen.

Referanser

- ABM-utvikling (2007): *Statistikk for bibliotek og museum 2006*, ABM skrift, 41.
- Bamberger, Y., & Tal, T. (2006): Learning in a Personal Context: Levels of Choice in a Free Choice Learning Environment in Science and Natural History Museums. *Science Education*, 91(1).
- Bahn, J. (2009): Betydning i og af udeskole. Speciale i Idræt og sundhed Syddansk Universitet. 76 sider
- Blyth, T. (1998): *The Teaching for Understanding Guide*.
- Bögeholz, S., Mayer, J., Rost, J. (2000): Nature experience and environmental behavior of students: An empirical study. Side 103 – 110 i: Bayrhuber, H. og Mayer, J. (red): *Empirical Research on Environmental Education in Europe*. Münster: Waxmann.
- Bjerke, T. (1993): Barn og natur. Noen teoretiske perspektiver og empiriske undersøkelser vedrørende barns adferd i, opplevelser av og holdninger til naturmiljøet. *NINA oppdragsmelding 224*, 1-82.
- Braund, M. og Reiss, M. (2006): Towards a More Authentic Science Curriculum: The contribution of out-of-school learning. *International Journal of Science Education*. Vol. 28, No. 12, 1373 -1388.
- Den naturlige skolesekken <http://www.natursekken.no/>
- Dietrich, K. (2002): A weekly Nature Day in a Danish "Folkskole". An educational setting. I: Dietrich, K. (red.): *Socialisation and the Social change in Movement Culture and Sport*. København. Institut for Idræt.
- Dolin, J. (2003). *Fra oplevelse og iagttagelse til læring*, from <http://nordlab.emu.dk/rapporten/kap5.html#indhold1>
- Dillon, J., Rickinson, M., Teamey, K., Morris, M., Young Choi, M., Sanders, D. og Benefield, P. (2006): The value of outdoor learning: evidence from research in the UK and elsewhere. *School Science Review*, 87(320):107-111
- Fjørtoft, I. (1999): *Naturen som lekeplass. Forskning i friluft*. Konferanserapport, Friluftslivets fellesorganisasjon, FRIFO, Rapport nr. 1. s. 117-131.

- Gardner, H. (2006): *Multiple Intelligences: New Horizons*. New York: Basic Books.
- Herholdt, L. (2003): *Sprogbruk og sprogfunksjoner i to kontekster. En undersøkelse af det danskfaglige potentiale i udeundervisningen i naturklassen på Rødkilde skole*. Danmarks Pædagogiske Universitets Forlag.
- Job, D. (1996): Geography and environmental education – an exploration of perspectives and strategies. Side 22 – 49 i: Kent, W.A. mfl. (red): *Geography in Education*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jorde, A. (2003): *Lutvannundersøkelsen. En case-studie om uteskolens didaktikk. Delrapport 2: En undersøkelse av innhold og metoder i uteskolen på Lutvann skole*. Høgskolen i Hedmark, Rapport nr. 9. 253 sider.
- Klafki, W. (2001): *Dannelsesteori og didaktikk – nyere studier*. Pædagogik til tiden. Forlaget Klim. Første gang utgitt på tysk i 1985, Belz Verlag.
- Lillebo, H. M., Gundersen, H., og Nilsen, E.B. (2007): *Barn og natur. En spørreundersøkelse om kunnskap og holdning til naturen blant norske femteklassinger*. Høgskolen i Hedmark Oppdragsrapport nr. 3.
- Lave, J. og Wenger, E. (1991): *Situated Learning. The Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: University Press
- Mygind, E. (2002): Elevers aktivitetsnivå på skole- og naturdage. I: *FOCUS IDRÆT* nr. 3 - 2002.
- Nielsen, K., Breiting, S., Møller Andersen, A. (2002): Feltarbejde i biologi- og geografiundervisningen på lærerseminariene. Prosjekt Nordlab-DK. Danmarks Pædagogiske Universitet. <http://www.nordlab.emu.dk/projekter/pro4/index.html>
- Orion, N., & Ault Jr, C. R. (2007): Learning Earth Science. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 653-687). Mahwah, N.J: Lawrence Erlbaum Associates.
- Orion, N., & Hofstein, A. (1991): Factors which Influence Learning Ability during a Scientific Field Trip in a Natural Environment, *NARST 1991*. Fontana, Wisconsin USA.
- Prøis, B. (1997): *Barn av naturen? Om betydningen av naturkontakt i oppveksten. Hovedoppgave i naturforvaltning*. Norges landbrukshøgskole, Ås. 92 s.
- Realfag, naturligvis (2002): *Strategi for styrking av*

- realfagene* (2002-2008).
Kunnskapsdepartementet.
- Remmen, K. B. (2008): "*Vi dro rundt og så på steiner...*"
Feltundervisning i geofag.
Masteroppgave. Norges
Teknisk-Naturvitenskapelige
Universitet, Trondheim.
- Rennie, L.J. (2007): Learning
Science outside of School.
In S.K. Abell & N. G. Lederman (eds), *Handbook of Research on Science Education*, LEA, 125-167.
- Säljö, R. (2001): *Læring i praksis. Et sosiokulturelt perspektiv*. J.W.
Cappelens forlag as, Oslo.
- Stortingsmelding nr. 22 (2000):
Kjelder til kunnskap og oppleving. Om arkiv, bibliotek og museum i ei IKT-tid og om bygningsmessige rammevilkår på kulturområdet. 1999-2000.
- Stortingsmelding nr.8 (2008):
Kulturell skulesekk for framtida. (2007-2008).
- Stortingsmelding nr. 15 (2008):
Tingenes tale. St.meld. (2007-2008).
- Tal, T. and Morag, O. (2007):
School Visits to Natural History Museums: Teaching or Enriching? *Journal of research in science teaching*, vol. 44, No. 5: 747-769.
- Trageton, A. (2000): *Tema i småskolen*. Fagbokforlaget
- Van Marion, P. (2008): Feltarbeid. In P. S. Van Marion,
Alex (Ed.), *Biologididaktikk* (pp. 97-114). Kristiansand S: Høyskoleforlaget.
- Wiske, M. S. (Ed.). (1998):
Teaching for Understanding. Linking Research with Practice. San Francisco, USA: Jossey-Bass.

DISTRIBUERT AV POSTEN NORGE



NORGE

P.P.

Kompetanse
Inspirasjon
Mangfold
Engasjement
i
Naturfag



Naturfagsenteret

Nasjonalt senter for naturfag i opplæringen