

Begrepslæring i naturfag

Å forstå naturfaglige ord og begreper er grunnleggende for at elever skal forstå naturfag. Men med mengden av fagord og begreper i naturfag, kan det være vanskelig for lærere å vite akkurat hvilke begreper de skal konsentrere seg om for at elevene skal forstå innholdet.

Nøkkelbegreper er begreper som er absolutt nødvendige for å forstå et naturfaglig tema eller hvordan vi jobber utforskende. Nøkkelbegrepene kan deles inn i *fagspesifikke begreper* og *forskerspirebegreper*. De fagspesifikke begrepene er direkte knyttet til et tema eller hovedområde i naturfag. Eksempler på nøkkelbegreper innenfor hovedområdet *fenomener og stoffer* kan være kjemisk reaksjon, atomer og molekyler, stoffer og egenskaper, krefter og magnetisme. Innenfor hovedområdet *kropp og helse* er fordøyelsessystem, spiserør og tarm eksempler på fagspesifikke nøkkelbegreper, mens variasjon og tilpasning er absolutt nødvendige begreper for å forstå *mangfold i naturen*.

Forskerspirebegrepene er knyttet til utforskende arbeidsmåter og brukes på tvers av alle temaer i naturfag. *Forskerspiren* er et eget hovedområde innenfor naturfag hvor elever lærer om hvordan forskere jobber og naturvitenskapelig kunnskap blir til. I tillegg skal *forskerspiren* bidra til at elever lærer å anvende naturvitenskapelige metoder når de lærer om emner innenfor alle hovedområdene i naturfag. Eksempler på forskerspirebegreper er observasjon, bevis, data, påstand, forklaring, eksperiment, hypotese, kreativ og forskningsmiljø.

Nøkkelbegrepene må jobbes med over tid for at elever skal kunne forstå og bruke dem på en meningsfull måte. Elever bør møte de samme begrepene mange ganger gjennom ulike aktiviteter. Varierte arbeidsmåter er et viktig prinsipp. Elever tar i bruk nøkkelbegrepene når de *skriver* tekster eller lager figurer, *leser* egne eller andres tekster, presenterer og diskuterer ideer og resultater *muntlig* i grupper og plenum, og når de *gjør* praktiske aktiviteter for å

samle data. Alle elever lærer ikke på samme måte, og ved å variere mellom ulike aktiviteter og bruke nøkkelbegrepene i ulike sammenhenger, øker elevenes tilgang til faglig forståelse.

I tillegg til nøkkelbegrepene har vi det som kalles logiske koblinger eller bindeord (se tabell på neste side). Dette er ord som sier noe om hvordan begrepene henger sammen for å gi mening (Mork og Erlie, 2010). Forståelse skapes ved at man lærer naturfagsordene og sammenhengen mellom dem, men for å lære sammenhengen må man også beherske bindeordene. Disse ordene som blant annet brukes ved sammenligninger, rekkefølge, oppramsing og begrunnelser kan være utfordrende for mange, og det er viktig å bruke tid på å sikre at elever også forstår disse ordene.

Begrepsvegg

Begrepsvegg er en voksende visuell framstilling av det elevene lærer gjennom et undervisningsopplegg (se bildet på neste side). I fellesskap lager klassen en oversikt over begreper ved å bruke ord, nøkkelsetninger, tegninger og figurer som henges opp lett tilgjengelig i klasserommet. Nøkkelsetninger er setninger hvor sammenhengen mellom nøkkelbegreper fremheves. På bildet ser vi eksempler på nøkkelsetninger som kobler sammen nøkkelbegrepene materialer og egenskaper, for eksempel *Alle materialer har forskjellige egenskaper*. I tillegg vektlegges sammenhengen mellom *forskerord* og *hverdagsord*. Hensikten er å hjelpe elever til å ta i bruk spesifikke naturfagord og gi dem en knagg å henge det utviklede vokabularet på. Et eksempel er forskerordet å observere, som med hverdagsord betyr se, høre, føle, lukte og smake. Dette hjelper elevene til å forstå hva forskerordene betyr, samtidig som



alternativt	dessuten	henholdsvis	likeledes	og så videre	så
altså	det vil si	i forhold til	men	omvendt	så langt
av	eller	i praksis	mens	på bakgrunn av	så vel som
da	for	i tillegg	ofte	på samme måte som	til forskjell fra
derfor	fra	igjen	og	som	tilsvarende
dersom	generelt	ikke desto mindre	også	som en følge av dette	videre

Eksempler på logiske koblinger/bindeord. Hentet fra boka *Språk, tekst og kommunikasjon i naturfag* (Mork og Erlie, 2017).

de kan øve seg på å innlemme disse ordene i sitt eget språk. Begrepsveggen bidrar til å fremheve skrift i klasserommet samtidig som det visuelt er en konstant påminnelse om hva de har lært og hvordan begreper er koblet sammen. Elevene bruker begrepsveggen som et hjelpemiddel i sin egen læring, spesielt når de skriver og når de snakker. Lærere som bruker begrepsvegg i sin undervisning gir tilbakemeldinger på at begrepsveggen bidrar til mer faglig snakk hos elever og at flere elever deltar i faglige samtaler.



Eksempel på en begrepsvegg. Foto: Naturfagsenteret

Begrepsforståelse

Fordi forskere jobber utforskende og samler data gjennom observasjoner og eksperimenter, har det blitt antatt at elever også lærer best gjennom praktisk utforskning. Men praktiske aktiviteter i seg selv er ikke nok til å utvikle faglig forståelse. Begrepsforståelse, som ligger til grunn for elevenes faglige forståelse, utvikles over tid og krever at læreren tilrettelegger for og støtter elevenes bruk av naturfaglige ord og begreper gjennom alle faser av en utforskning. Det betyr at nøkkelbegrepene må være en sentral del når elevene forbereder en undersøkelse, når de samler data, når de diskuterer funnene sine og når de formidler resultater (Haug og Ødegaard, 2014).

Språkutvikling og utvikling av faglig forståelse er tett forbundet. Tenkning krever språk, og språk krever tenkning (Vygotsky, 2001). Gjennom elevens bruk av språket kan læreren få tilgang til elevenes tenkning og forståelse. Derfor er det beklagelig hva flere studier viser, nemlig at læreren står for mesteparten av praten i klasserommet (Wellington og Osborne, 2001). Det å bli snakket *til* er noe helt annet enn å være aktivt *involvert* i en samtale. Hvis elevene skal utvikle et naturfaglig språk og gjennom det sin egen tenkning, må de få muligheten til selv å ta språket i bruk og ikke bare høre på at læreren bruker det. Elevene må øve på å bruke nye ord og begreper gjennom å snakke mer, formulere spørsmål, argumentere, resonnere og generalisere. Når elevene utvikler og utvider sitt naturfaglige vokabular, får de et verktøy som kan brukes til å diskutere og kommunisere egen forståelse.

NATURFAGSPRÅKET

Begrepslæring bygger på sammenhengen økende kunnskap om ordets betydning og utvikling av begrepsforståelse (Bravo, Cervetti, Hiebert og Pearson, 2008). Ord ses på som merkelapper for begreper og ideer, og det å lære naturfaglige begreper betyr å utvikle forståelse og bygge nettverk av naturfaglige ord. Vi har kalt denne prosessen «fra ord til begrep» (se tabell under).

Prosesen starter med at eleven kjenner igjen ordet fra tekst og tale, og kanskje har en hverdagslig oppfatning av hva ordet betyr. For eksempel en formening om at å observere betyr det samme som å se. Det er vanlig at elever befinner seg på dette nivået ved oppstart av et nytt tema. Deretter lærer de en definisjon av ordet, og selv om enkelte ville vært fornøyde med at elever kan gjengi en definisjon, er dette bare starten på begrepslæringen. For å oppnå begrepsforståelse kreves det aktiv kunnskap om ordets betydning. Det innebærer at eleven har et eierskap til ordet og vet hvordan det brukes sammen med andre ord og begreper for å skape mening i ulike situasjoner, inkludert egen undersøkelse. I tradisjonell undervisning er det å lære nye ord ofte redusert til pugging av definisjoner. Men det å lære definisjonen av en lang rekke ord, bidrar kun til å huske etablerte definisjoner og stimulerer ikke til å utvikle elevenes tenkning eller faglige forståelse.

To eksempler fra klasserommet

Ellinor og Emma var lærere i to tredjeklasser, der elevene ble introdusert for nøkkelbegrepene materialer og egenskaper og dette

	Kunnskap om ordets betydning	Nivå	Beskrivelse
Begrepsforståelse	Passiv	Gjenkjenning	Kjenner igjen ordet i tekst og tale og kan uttale det.
		Definisjon	Kan gjengi definisjonen til et ord, men har liten forståelse for hva ordet betyr.
	Aktiv	Nettverk	Vet hvordan ordet kan knyttes til andre ord og begreper.
		Kontekst	Kan bruke ordet i flere setninger og i en sammenheng som gir mening.
		Anvendelse	Kan bruke ordet i tilknytning til sin egen utforskning, både under innsamling og diskusjon av egne data.
Syntese	Vet hvordan ordet kan anvendes for å kommunisere egen forståelse av fenomenet som utforskes. Kan anvende ordet mer generelt, på tvers av og i nye situasjoner.		

Fra ord til begrep. Rammeverk som viser at kunnskap om ordets betydning utvikles parallelt med begrepsforståelse (Bravo m.fl., 2008, Haug og Ødegaard, 2014).

NATURFAGSPRÅKET

Dina: *Metall.*

L: *Ja (skriver metall). Tea?*

Tea: *Jern.*

Opprømsing av ulike materialer fortsetter til læreren sier de må stoppe, og elevene går og setter seg på plassene sine.

Dette er et eksempel på det som kan kalles tradisjonell begrepsinnlæring hvor man tar ett og ett ord om gangen og får noen definisjoner. Først gjennomgås egenskaper, deretter materialer. Basert på elevenes utsagn kan vi si at de ikke har nådd begrepsnivå i følge «Fra ord til begrep»-rammeverket. Elevene er kun på definisjonsnivå og med en passiv kunnskap om ordenes betydning. Ettersom elevene hadde jobbet med flere oppgaver hvor intensjonen var å se sammenhengen mellom begrepene, er det fullt mulig at de kunne laget koblinger mellom materialer og egenskaper, men i dette tilfellet etterspør læreren aldri en slik kobling.

Lærer Ellinor i klasse 3B ved Bakken skole har en litt annen tilnærming:

Lærer Ellinor (L): *Egenskaper. Hva er egenskaper? Vet du det, Sam?*

Sam: *Det du kan se, lukte, smake, høre eller kjenne på noe.*

L: *Ja, kjenn på pulten deres. Kan du si noe om egenskapene til pulten? Elise?*

Elise: *Den kjennes glatt ut.*

L: *Den kjennes glatt ut, ja. Nå, ordet materiale. I naturfag er materialer og stoffer det som ting er laget av. Spretballer for eksempel. Hva er spretballer laget av?*

Siri: *Gummi.*

L: *Ja, gummi er et materiale. Hvis du skal lage noe, hvorfor er det viktig å tenke på egenskapene til materialet du skal bruke da?*

(ingen respons)

L: *Ok, la oss si at dere skulle lage en stol. (Drar ut en stol.) Hva må dere tenke på da?*

Lea: *Ehh, hvordan du skal lage den?*

L: *Hva slags materiale ville dere bruke?*

Lea: *Tre.*

T: *Ja, du kunne bruke tre. Hvorfor er det smart å bruke tre?*

Sara: *Det er beina, de bør være av tre, fordi det er hardt.*

Martin: *Metall eller plastikk.*

T: *Metall, plastikk. Mm. Hvorfor?*

Martin: *Fordi denne stolen her (spretter opp og peker på stolen sin) har metallbein fordi de kan ikke knekke, og det jeg sitter på er plastikk. Så dette er en plastikkstol. Plastikk er bedre enn tre, for du kan få flis i baken av å sitte på tre.*

(Diskusjonen fortsetter i flere minutter hvor elevene foreslår forskjellig materialer og forklarer hvorfor, eller hvorfor ikke, de kan brukes til å lage ulike deler av stolen.)

Her ser vi at Ellinor begynner med å gå raskt gjennom begrepene materialer og egenskaper. Hun kobler også egenskaper til materialet i en konkret gjenstand, pulten. Ut i fra elevenes svar ser det ut som de har kontroll på disse to nøkkelbegrepene. Men når Ellinor sjekker om de kan anvende ordene ved å spørre om hvorfor det er viktig å tenke på egenskapene ved et materiale hvis de skal lage noe, er det ingen som kan svare. Hun gjør da noe som er like enkelt som det er genialt, hun trekker fram en stol og bruker den som et eksempel. En stol er noe alle elever vet hva er og hva brukes til. På denne måten hjalp hun elevene videre i deres begrepsforståelse, og i diskusjonen som fulgte viste elevene at de opparbeidet seg en dypere forståelse av begrepene. Ellinor vurderte elevenes forståelse underveis. Med sine spørsmål avdekket hun hvilket nivå elevene var på, for deretter å hjelpe dem videre i sin begrepsforståelse.

Referanser

Bravo, M. A., Cervetti, G. N., Hiebert, E. H. og Pearson, D. P. (2008). From Passive to Active Control of Science Vocabulary *The 56th yearbook of the National Reading Conference* (pp. 122-135). Chicago: National Reading Conference.

Haug, B. S. og Ødegaard, M. (2014). From Words to Concepts: Focusing on Word Knowledge When Teaching for Conceptual Understanding Within an Inquiry-Based Science Setting. *Research in Science Education*, 1-24. doi:10.1007/s11165-014-9402-5

Mork, S. og Erlien, W. (2017). *Språk, tekst og kommunikasjon i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget.

Vygotsky, L. (2001). *Tenkning og tale*. Oslo: Gyldendal akademisk.

Wellington, J. og Osborne, J. (2001). *Language and Literacy in Science Education*. Maidenhead: Open University Press.