

Utforska representationer banar väg för meningsskapande

Torodd Lunde

Karlstads universitet och NATDID

Lärare kan skapa progression i lärandet genom aktiviteter där elever får konstruera och utforska innebörden av representationer. Det visar en studie där forskare undersökte hur elever utvecklade sina kunskaper med hjälp av representationer i en undervisningssekvens om människokroppen.

Att lära sig naturvetenskap handlar i hög grad om att lära sig tolka och använda representationer. Med hjälp av dessa kan naturvetenskapliga idéer kommuniceras. Representationer innehåller dock ingen mening i sig, utan denna måste tillskrivas av den som använder representationerna. I klassrummet kan detta bara ske gradvis och med stöd av andra. Därför undersökte forskare från bland annat Stockholms universitet och Malmö universitet hur det gick till när elever i årskurs åtta lärde sig naturvetenskapens sätt att beskriva och förklara människokroppens uppbyggnad och funktioner med hjälp av representationer [1]. Forskarna var särskilt intresserade av att utforska hur representationer bidrog till progression i lärande.

Forskarna såg att eleverna ofta använde representationer med en tillfällig innebörd som de senare reviderade och byggde vidare på. Efterhand som elevernas kunskaper växte kunde de fylla representationerna med mer ämnesspecifik innebörd. Eleverna kunde därmed stegvis övergå från en vardaglig kunskap till en mer naturvetenskaplig. Läraren spelade en central roll i att hjälpa eleverna framåt. Dels genom att introducera fruktbara representationer, dels genom att introducera begrepp och dels genom att rikta elevernas uppmärksamhet mot det som var relevant.

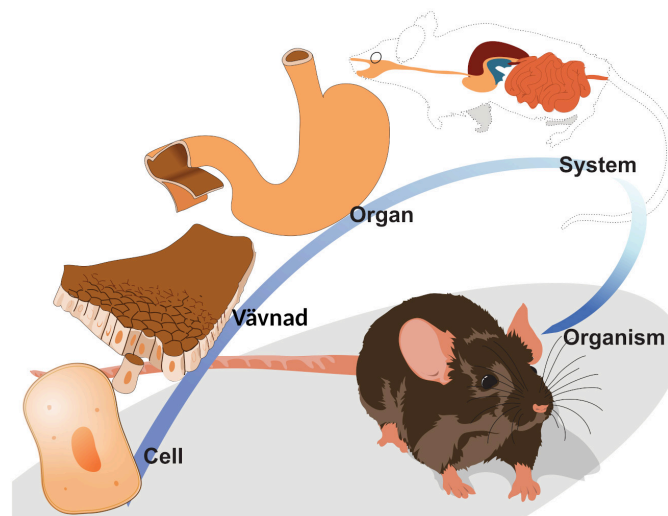
Konstruera representationer är en utforskande process

För att få inblick i hur eleverna utforskade representationerna följde forskarna en undervisningssekvens på sju lektioner om människokroppen. Läraren använde en rad olika typer av representationer. Eleverna fick möjlighet att utforska innebörden av dessa genom samtal och genom att själva få konstruera representationer. Forskarna samlade in och analyserade data från lärargenomgångar, helklassaktiviteter, gruppaktiviteter, samt undervisnings- och elevmaterial.

I undervisningssekvensen introducerades olika typer av representationer, bland annat fysiska modeller, visualiseringar och muntliga analogier. En representation som användes särskilt frekvent var barnboksfiguren *Barbapapa*. Denna introducerades redan första lektionen genom en enkel ritning på tavlan där läraren tillsammans med eleverna skapade en representation som klargjorde vad eleverna kunde och vad de ännu inte kunde. Läraren synliggjorde därmed elevernas förkunskaper samtidigt som han presenterade det slutgiltiga målet att förstå att ämnen som kommer in i kroppen till slut ska nå cellen. Läraren återkom sedan till denna representation ett flertal gånger i aktiviteter och samtal.

Ett exempel på situationer där läraren tog utgångspunkt i Barbapapa var när eleverna fick i uppgift att konstruera en representation av hur ämnen transporteras till och från cellen. Eleverna skulle då använda modeller för att visualisera Barbapapas organsystemen och hur dessa samverkar. Det var tydligt att eleverna förstod syftet med aktiviteten och att deras uppmärksamhet riktades mot det som var viktigt för att förstå. Samtidigt ledde aktiviteten eleverna mot det slutgiltiga målet – att

skapa mening i den naturvetenskapliga förklaringsmodellen av människokroppen. Aktiviteten är därför ett exempel på hur eleverna fick tid och möjlighet att utforska innebörden av det naturvetenskapliga innehållet med hjälp av representationer.



Figur 1. Eleverna blev bland annat bättre på att röra sig mellan olika organisationsnivåer, från molekyl- och cellnivå till organsystemnivå. (Bild baserad på original av LadyofHats, wikimedia commons.)

Elevers kunskap om transport och utbyte av substanser

I analysen av datamaterialet fokuserade forskarna på tre olika huvudteman för att visa hur representationerna bidrog till progression: *transport och utbyte av substanser*, *att namnge substanser* samt *att röra sig mellan organisationsnivåer och relatera delar och helhet*.

I temat *transport och utbyte av substanser* var ett exempel när eleverna behövde ta ställning till hur transport och utbyte av ämnen sker i kroppen. Eleverna fick i uppgift att förbinda lunga, hjärta, blodkärl, mage, matspjälkningskanal, njurar och celler. När eleverna skulle förklara hur ämnen förflyttar sig från matspjälkningsorgan till blodkärl, blev det oklart för eleverna hur dessa organsystem var kopplade till varandra. De kunde inte reda ut hur ämnen kunde ta sig från matspjälkningsorganen till blodkärlen. Detta löste eleverna genom att ta hjälp av metaforen "hoppa" som en provisorisk lösning. Med hoppa-metaforen kunde de fortsätta samtalet utan att behöva gå in i de naturvetenskapliga mekanismerna. Eleverna kunde därmed fokusera på vilka ämnen som utväxlas och var det sker, i stället för att fastna i själva mekanismerna.

Ett exempel på utveckling i temat *att namnge substanser* var hur elever gradvis utvecklade ett mer ämnesspecifikt språk. Under första lektionen använde de vardagliga begrepp som *luft* och *mat*, men efterhand som de utvecklade sina kunskaper övergick de till ett allt mer specialiserat språk med naturvetenskapliga termer. Forskarna ger två exempel som illustrerar denna utveckling av termer: *mat-näring-näringsämnen-socker-glukos-glukosmolekyl* och *luft-syre-syremolekyler*. Läraren bidrog till detta genom att aktivt omformulera det eleverna sa i mer naturvetenskapliga termer.

Ett sista exempel på hur representationer bidrog till utveckling var i temat *att röra sig mellan organisationsnivåer och relatera delar och helhet* (se [Figur 1](#)). Eleverna fick utforska och förstå varje organ och organsystem var för sig, men samtidigt fick de göra kopplingar mellan delsystemen. De började efterhand relatera cellens respiration med organsystemens funktion. De blev då bättre på att röra sig mellan olika organisationsnivåer, från molekyl- och cellnivå till organsystemnivå. Eleverna började även göra kopplingar mellan organsystem, organ, cell, cellorganeller och molekyler och hur de växelverkar med varandra för att transportera ämnen.

Eleverna började tolka näringsämnen och syret som *kemiska substanser* involverade i *cellens respiration*.

Avslutning

Forskarna kom fram till att aktiviteterna där eleverna fick utforska representationer bidrog till en produktiv progression i lärandet. I artikeln sammanfattar de några faktorer som de ansåg var särskilt avgörande för att eleverna skulle lyckas. En faktor var att representationerna riktade elevernas uppmärksamhet mot det som är centralt för att kunna förstå det långsiktiga lärandemålet. En annan faktor var att eleverna kunde ta hjälp av sina förkunskaper samtidigt som de behövde nya kunskaper för att lösa uppgiften. En förutsättning för att eleverna skulle lyckas med uppgifterna var att eleverna förstod syftet med aktiviteterna och kunde handla utifrån detta på ett meningsfullt sätt.

Lärarpanel

Lärare och förskollärare i NATDID:s lärarpanel bidrar med sina röster till Notiser från forskningsfronten i ATENA Didaktik. Syftet med lärarrösten är att lyfta lärares och förskollärares reflektioner kring hur forskning kan relateras till praktiken.



Figur 2. *Mari Stadig Degerman.*

Mari Stadig Degerman är utbildad gymnasielärare i kemi och biologi. Hon disputerade år 2012 i naturvetenskapernas didaktik och undervisar nu i NO för årskurs 7 till 9. Hon har nyligen avslutat området kroppen med sina elever i årskurs 8. Hon anser att användande av representationer i undervisning om kroppen är ett bra sätt att få elever att förstå delarna ordentligt och sen sätta ihop dem till en helhet.

- Jag har svårt att tro att det går utan bilder och andra representationer, menar hon.

Själv jobbar hon mycket med att låta eleverna skriva bildtexter till olika bilder för att förklara organsystemen, och använder videos från nätet för att ge eleverna en uppfattning om hur organen ser ut i verkligheten.

Hon känner igen sig i utmaningen att få eleverna att förstå hur systemen hänger samman. Forskning som visar goda exempel på undervisning som fungerar, och varför den fungerar, är därför användbar tycker hon. Hon upplever att hon och hennes lärarkollegor aktivt jobbar med språket i form av metaforer för att under undervisningens gång närma sig det vetenskapliga språket. Samtidigt är det mycket som händer "i farten" och som sker oreflekterat. Därför är det bra

att bli medveten om till exempel vilka metaforer som fungerar och vilka som inte gör det.

- Här tror jag att forskningen behövs för att uppmärksamma vad vi gör i klassrummet för att utveckla elevernas vetenskapliga språk.

Studien skulle enligt Mari kunna ligga till grund för en undervisningssekvens om människokroppen. Men då skulle hon gärna vilja diskutera vidare om hur lärare kan visualisera kroppens funktioner med fysiska modeller. Till exempel blev hon sugen på att veta mer om lektionen där eleverna använde lera.

- Hur får vi med alla sinnen? De flesta tillgängliga representationer är i form av bilder, animationer och språk, påpekar Mari.

Referenser

1. Olander C, Wickman P-O, Tytler R, Ingerman Å. Representations as mediation between purposes as junior secondary science students learn about the human body. *International Journal of Science Education*. 2018;40(2).