

Dialog och undersökande arbete med Concept Cartoons

I denna artikel argumenterar jag för att Concept Cartoons lämpar sig bra för dialogiskt och undersökande arbete. Materialet finns tillgängligt på skolverkets hemsida. Detta material ger många uppslag till enkla systematiska undersökningar, där olika idéer kan testas mot empiri. Men arbets sättet är även utmanande och ställer krav på lärarens kunskaper och agerande.

Keogh och Naylor utvecklade Concept Cartoons för att kunna åskådliggöra elevers idéer och utforska och utmana dessa tillsammans med eleverna på ett fruktbart sätt (<http://www.millgatehouse.co.uk/concept-cartoons-research/>). Idén bakom materialet är enkel. En bild på en vardagssituation presenteras, till exempel en liten och en stor person som tänker hoppa bungyjump. På bilden finns några personer som kommer med olika påståenden, till exempel ifall den tunga personen kommer falla snabbare än den lätta eller om de kommer falla lika snabbt. Förslagen kan bygga på naturvetenskapligt gångbara idéer eller alternativa uppfattningar. Elevernas uppgift är att reflektera kring förslagen och varför de stämmer eller inte.

Men situationerna som presenteras är ofta sammansatta. Det är inte nödvändigtvis bara ett av påståenden som är det rätta. Bungyjump-frågan kan omformuleras på olika sätt. En vanlig uppfattning är att tunga föremål faller snabbare än lätta. Detta bygger på idén att massan är avgörande för hur snabbt något faller mot jorden. Men detta stämmer inte (ifall vi bortser från luftmotståndet). De kommer att falla lika snabbt. Men frågar vi i stället om stora saker faller snabbare än små, är svaret nej (i alla fall om föremålen väger lika mycket). Detta är på grund av luftmotståndet.

I frågeställningen om bungyjump är, å ena sidan, den ena personen tyngre än den andra. Trots detta kommer de ramla lika snabbt (om vi bortser från luftmotståndet). Men å andra sidan är den tunga personen större än den lätta. Därmed kan vi behöva ta hänsyn till att olika storlek ger olika luftmotstånd. För det tredje så kanske den ena dyker vertikalt och den andra breder ut sig horisontellt. Då måste vi ställa oss frågan om hur detta påverkar utfallet. Svaret på bungyjump-frågan beror därför på en mängd olika faktorer och därmed vilka förutsättningar som vi låter gälla. Vi ser av exemplet att läraren kan välja att gå olikt djupt in i den bakomliggande naturvetenskapen och att frågan ger utrymme för eleverna att vrida och vända på idéer.

Svaret inte det viktiga

I arbetet med Concept Cartoons är det de bakomliggande idéerna som är viktiga, inte svaret på själva frågan som ställs. Vardagssammanhanget är bara ett medel för att undervisa om de övergripande, långsiktiga lärandemålen, nämligen naturvetenskapliga begrepp och teorier. Vardagssammanhanget gör det dock möjligt för eleverna att delta med utgångspunkt i egna erfarenheter. Det finns dock risk för att eleverna inte ser lärarens intentioner med en aktivitet. Denna poäng illustreras fint i Johansson and Wickman (2011). En aktivitet med en leksaksbil med och utan däck skulle ge eleverna erfarenheter med begreppet friktion, det vill säga hur friktion möjliggör och hindrar rörelse, men detta blev i liten grad gjort synligt för eleverna. För dem blev det en diskussion om bilar och däck, inte om friktion och rörelse. Ifall vi återgår till frågan om bungyjump, så är det intressanta inte vad eleverna tror kommer hända. Det intressanta är de idéer de använder för att resonera kring frågan, det vill säga alternativa idéer kontra idéer om dragningskraft, luftmotstånd, tröghet, massa, storlek osv. Vi lärare får därmed en central roll i att lyfta fram de idéer som artikuleras och som eleverna ska ta ställning till. Då är det avgörande att vi har syftet med aktiviteten klart för oss. Vilka naturvetenskapliga

begrepp, modeller eller teorier är det vi vill involvera eleverna i genom aktiviteten, och hur skiljer sig detta från det syftet som gör aktiviteten meningsfull för eleverna, nämligen det att svara på frågan om vem som kommer falla snabbast (för en längre diskussion kring betydelsen av att skilja på syften, se Johansson & Wickman, 2011).

Att gå bortom svaret

För att vi ska lyckas med att få eleverna att dela med sig av hur de tänker behöver vi ha strategier. Ett angreppssätt är att ställa frågan: ”Vad tror *du* kommer att hända och varför?” Det finns dock skäl till att vara lite aktsamma med att tvinga eleverna att binda sig vid en hypotes. Det har nämligen visat sig att det finns en vida utbredd hypotesskräck bland elever (Gyllenpalm, Wickman, & Holmgren, 2010). Många elever kan uppleva att de tvingas binda sig vid en hypotes. Hypotesen blir då personlig och i stället för att testa hållbarheten av olika idéer, kan eleverna uppleva att de testar sig själva och vad de kan. Ett alternativ till detta är istället låta eleverna få reflektera över: ”Vilka olika saker skulle kunna hända och varför skulle dessa olika saker kunna hända?”, utan att tvinga dem att binda sig vid en särskild förutsägelse eller hypotes (Wickman & Persson, 2008 ss. 108-110).

En fördel med Concept Cartoons är att eleverna kan förflytta diskussionen från sig själva till personerna på bilden. De kan diskutera varför personerna på bilden tror som de tror, och därmed förskjuta fokus från sig själva till idéerna dessa personer representerar. Därmed blir det möjligt för en elev att betrakta fler förklaringsmodeller som rimliga och därför testa hållbarheten i dessa konkurrerande idéer framför att testa om de tror rätt eller fel. Då kan eleverna, på liknande sätt som forskare, få lansera och argumentera för giltigheten av konkurrerande förklaringsmodeller och låta empirin bidra till att skapa större klarhet i frågan.

Dialogisk kommunikation för att utforska elevers idéer

En genomtänkt kommunikation är avgörande för att få elever att dela med sig av sina idéer. I traditionell undervisning är läraren i regel enbart intresserad av naturvetenskapens sätt att förklara och förstå fenomen. Enligt Bakhtin (1981) är detta en auktoritativ form för kommunikation. Allt intresse riktas mot enbart ett perspektiv och vi kräver att eleven ska acceptera det vi säger som det är, utan att de nödvändigtvis är överbevisade. I kontrast till detta tar dialogisk undervisning utgångspunkt i att det finns olika sätt att förstå ett fenomen. Detta innebär att elever får formulera egna idéer och lyssna till andras idéer. Lärarens roll blir att stödja eleverna i att formulera idéer och följa upp dessa genom att eleverna får överväga och bygga vidare på varandras idéer. Interaktionen får därmed en annan roll än i det traditionella klassrummet – den blir ett medel för att synliggöra och utforska idéer i stället för att ta reda på vad eleverna kommer ihåg eller kan.

Interaktionsmönster som gynnar dialog

En kommunikation kan vara interaktiv eller icke-interaktiv. Ett muntligt läxförhör är till exempel interaktivt, medan en föreläsning är icke-interaktiv. Två forskare som är intresserade i kommunikation är Mortimer and Scott (2003) (se även Andersson, 2011). De skiljer mellan två olika interaktionsmönster. Det vanligaste i skolsammanhang består av tre drag – igångsättning, respons och evaluering (I-R-E). Läraren ställer en fråga medan eleverna förväntas svara. Men läraren är egentligen inte så intresserad av hur eleven tänker, men istället huruvida eleven kan svara i enlighet med vad läraren förväntar sig, det vill säga huruvida eleven svarar i enlighet med det naturvetenskapliga sättet att beskriva och förklara.

Frågorna riktar sig ofta mot vad eleverna kommer ihåg och är formulerade så att det finns ett rätt eller fel svar. När elever svarar evaluerar läraren responsen. Detta kan ske genom en positiv evaluering som bekräftar att svaret var rätt eller en negativ evaluering som indikerar att svaret var fel – exempelvis genom en ny ledande fråga eller en korrigerande av svaret.

Ett alternativ till detta är ett kedjebildande interaktionsmönster där varje drag bygger vidare på det föregående. Läraren ställer öppna frågor som får eleverna att dela med sig av hur de tänker. I stället för att evaluera dessa positivt eller negativ, följer läraren upp med en neutral återkoppling (feedback) som riktar sig mot vad som sagts samt en uppföljningsfråga som bygger vidare på det sagda. När eleverna ger ytterligare respons ger läraren återigen en neutral återkoppling och uppföljningsfrågor. Mönstret som bildas kan beskrivas som igångsättning-respons-återkoppling-respons-återkoppling-respons-... (I-R-F-R-F-R-...). Därmed riktar läraren elevernas uppmärksamhet mot de idéer som formulerats och huruvida dessa är hållbara eller inte, i stället för om de är rätt eller fel enligt naturvetenskapen.

Kommunikativa förhållningssätt med olika syften

Att växla mellan kommunikativa förhållningssätt kan vara ett effektivt verktyg. I undervisningen är det etablerade begrepp, modeller eller teorier vi vill arbeta med. Det ligger därför nära till hands att betrakta naturvetenskaplig undervisning som auktoritativ till sin karaktär. Men istället för att hamna i ett antingen-eller kan vi betona olika kommunikationsmönster beroende på vad som är syfte i en given undervisningsfas. Med utgångspunkt i skillnaden mellan dialogisk/auktoritativt och mellan interaktivt/icke-interaktivt delar Scott och Mortimer (2003) in kommunikativa förhållningssätt i fyra olika kategorier: interaktiv/dialogisk, interaktiv/auktoritativ, non-interaktiv/dialogisk och non-interaktiv/auktoritativ.

	interaktiv	Icke-interaktiv
dialogisk	när det sker en interaktion där elevers olika idéer kommer till uttryck och där dessa utforskas och relateras till varandra och/eller till naturvetenskapens idéer (I-R-F-R-F-F...-mönster).	olika idéer görs synliga och övervägs av lärare utan interaktion med eleverna, t.ex. när läraren sammanfattar elevernas idéer efter en interaktiv/dialogisk fas.
auktoritativ	Interaktion där läraren bara är intresserad av naturvetenskapens perspektiv, till exempel när läraren frågar för att få reda på vad eleverna kommer ihåg (I-R-E-mönster).	Läraren fokuserar på naturvetenskapens idéer utan interaktion med elever. Detta kan till exempel vara en genomgång vid tavlan eller en demonstration.

Vi ser här att läraren kan inta ett flertal olika kommunikativa förhållningssätt. Men det är inte så att det ena nödvändigtvis är bättre än det andra. I stället kan vi tänka oss att de har olika syften. Scott och Mortimer (2006) föreslår en progression där olika kommunikativa förhållningssätt utnyttjas i olika faser av undervisningen. De anger sju olika faser där de tre första är: 1) Öppna upp problemet, 2) Utforska elevernas idéer och 3) Introducera och utveckla den naturvetenskapliga idéen. Till de olika faserna kan olika kommunikativa förhållningssätt kopplas beroende på syftet (se tabell).

Fas	Undervisningssyfte	Kommunikativt förhållningssätt
1	Öppna upp problemet	non-interaktivt/auktoritativt, interaktivt/auktoritativt (men också dialogisk/interaktivt)
2	a Utforska elevernas idéer b Undersökande arbete	dialogisk/interaktivt, dialogisk/non-interaktivt
3	Introducera och utveckla den naturvetenskapliga idéen	auktoritativt/non-interaktivt, interaktivt/auktoritativt (men också dialogisk/interaktivt)

Nedan kommer en beskrivning som ger ett exempel på hur de tre första faserna skulle kunna se ut i arbetet med Concept Cartoons. Exemplet tar utgångspunkt i en frågeställning där några personer undrar över huruvida en snögubbe kommer att smälta snabbare med eller utan jacka. Det intressanta är då inte *om* snögubben kommer att smälta snabbare, lika fort eller långsammare, utan *varför*. Elever kan då genom diskussioner och argumentation lansera och utforska olika idéer för att slutligen testa olika antaganden genom en systematisk undersökning som rör sambandet mellan isolering och smälthastighet. Det är värmeläran som är det intressanta, inte svaret. I och med att de flesta Concept Cartoons leder till en enkel, ofta systematisk, laborativ undersökning, är fas två indelad i två dimensioner (se tabell fas 2).

Snögubben



Fas 1: Öppna upp problemet

I denna fas är kommunikationen huvudsakligen auktoritativ med syftet att klargöra vilka förutsättningar som ska ligga till grund för elevernas diskussioner, även om läraren även här måste bjuda in eleverna i samtalet. Läraren presenterar en Concept Cartoon och klargör ifall alla förstått frågeställningen. Detta innebär att klargöra utfallsrummet – smälter snögubben snabbare, lika snabbt eller långsammare.

Lärare avgränsar också systemet tillsammans med eleverna och diskuterar vilka delsystem som möjligen växelverkar, till exempel solen, luften, jackan och snögubben (se Andersson,

2008, ss. 69-72). Detta hjälper eleverna att fokusera på relevanta saker när de diskuterar innebörden och konsekvenser av olika idéer.

Fas 2a: Utforska elevernas idéer

I nästa fas övergår kommunikationen till att bli dialogisk. Det intressanta är då inte *om* snögubben kommer smälta snabbare, lika fort eller långsammare, utan *varför*. Lärarens roll blir att klargöra elevernas antaganden samt efterfråga motiveringar, det vill säga leda uppmärksamheten mot antaganden som elevernas resonemang bygger på. Elevernas roll blir att genom diskussion och argumentation lansera och utforska varandras idéer. När denna fas går mot sin slut kan läraren genom icke-interaktiv/dialogisk kommunikation sammanfatta vad som framkommit och därigenom synliggöra vilka idéer som står på spel.

Fas 2b: Undersökande arbete

Påståenden som presenteras i Concept Cartoons leder i regel till att fler konkurrerande idéer lanseras av eleverna. I exemplet med snögubben har eleverna kanske lanserat idéer som att jackan är gjord av ett varmt material, att jackan håller kvar värmen när luften inuti har värmts upp av omgivningen eller att jackan kommer hindra värmen från att ta sig in lika snabbt. Eleverna lämnar nu vardagssammanhanget – snögubben och jackan – för att i stället skapa en experimentell situation där konsekvensen av olika idéer kan testas under kontrollerade former. De måste då avgränsa systemet, identifiera variabler och avgöra hur de ska kunna kontrollera dessa (Andersson, 2008 ss. 69-72). Dessutom måste de diskutera vilket resultat som skulle stödja eller motsäga de olika hypoteserna. I vårt exempel skulle vi kunna ta två lika tunga isbitar, linda in den ena i bomull och sätta dem i rumstemperatur och se vilken som smälter snabbast. Ifall den med bomull smälter långsammare skulle detta ge stöd till hypotesen att jackan hindrar värmen från att ta sig in lika snabbt, i motsatt fall skulle de två andra hypoteserna få stöd. När undersökningen är genomförd behöver eleverna argumentera kring hur väl empirin ger stöd till de olika hypoteserna och ifall det skulle gå att göra andra tolkningar. Till exempel kan man diskutera om snögubbar, jacka och utomhustemperatur verkligen är överförbart till is, bomull och rumstemperatur. Argumentationsfasen är viktig. Eleverna måste lära sig att en enda undersökning aldrig kan ge slutgiltigt bevis, men däremot bättre eller sämre belägg för giltigheten av en hypotes.

Fas 3: Introducera och renodla naturvetenskapliga idéer

Även om eleverna får utforska varandras idéer är det självklart den naturvetenskapliga idén vi vill introducera och bygga vidare på. Under tiden som klassen drar slutsatser av de systematiska undersökningarna kan läraren börja lyfta fram och introducera de naturvetenskapliga idéerna. Undervisningen går därmed in i en mer auktoritativ fas. Detta innebär att eleverna i större utsträckning får delta i aktiviteter där de behöver använda naturvetenskapliga idéer för att ta sig vidare. Det är dock inte meningen att all form för dialogisk kommunikation ska upphöra. Eleverna måste fortfarande få utforska idéer, men den naturvetenskapliga idén är mer dominerande.

Torodd Lunde torodd.lunde@kau.se

Doktorand i kemididaktik vid Karlstads Universitet