

Att utveckla undervisning i naturvetenskap

I den här modulen ska ni arbeta med att utveckla undervisning i de naturvetenskapliga ämnena i årskurs 1–3. I kursplanerna för de naturvetenskapliga ämnena anges ett antal syften som sammanfattas i tre långsiktiga mål.

Undervisningen i ämnet biologi, fysik och kemi ska ge eleverna förutsättningar att utveckla

- kunskaper om begrepp och förklaringsmodeller för att beskriva och förklara samband i naturen, människokroppen och samhället
- förmåga att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör miljö, hälsa, energi och teknik
- förmåga att genomföra systematiska undersökningar i biologi, fysik och kemi.

Centralt innehåll är det innehåll eleverna ska arbeta med. För årskurs 1–3 återspeglas endast två av de långsiktiga målen i centralt innehåll. Det finns inga skrivningar om att granska information, kommunicera och ta ställning. För årskurs 1–3 är det en gemensam kursplan för biologi, fysik och kemi. Modulens olika delar behandlar de aspekter av undervisning mot de långsiktiga målen.

Upplägget i modulen gör att några didaktiska aspekter belyses. Det visar på möjligheter att differentiera undervisningen så att eleverna kan arbeta utifrån sina förutsättningar. Det finns många exempel på hur man kan initiera olika samtal och diskussioner och därmed arbeta med ett språk- och kunskapsutvecklande arbetssätt. Stor vikt har lagts vid att hitta exempel som motiverar eleverna att kommunicera om företeelser i sin omvärld. I strategidokumentet ges ofta förslag på hur man kan organisera undervisning och hur man kan stötta elevernas arbete med frågor. Syftet är att ge stöd i ledarskap och interaktion i klassrummet. Ni planerar tillsammans aktiviteter för att utveckla undervisningen. Genom att reflektera över utfallet när det gäller elevers lärande och engagemang, diskutera med kolleger och fundera över eventuella förändringar i undervisningen bygger modulen på ett formativt förhållningssätt. Slutligen finns arbete med digitala verktyg som ett naturligt inslag i alla delar.

Även om fokus i de olika delarna kan ligga på en aspekt är det inte meningen att undervisningen ska splittras upp i smådelar utan att en hel process i till exempel en undersökning från frågeställning till dokumentation genomförs.

Modulen består av följande delar:

1. Kunskaper om naturvetenskapens begrepp och förklaringsmodeller – innebörd och progression
2. Språkets roll för att utveckla begrepp och förklaringsmodeller
3. Systematiska undersökningar
4. Att genomföra undersökningar
5. Att dokumentera undersökningar

Skolverket

6. Att föra resonemang om frågor inom naturvetenskap
7. Sammanfattning och reflektion

Modulen är framtagen av Malmö universitet och Stockholms universitet.

Del 2. Språkets roll för att utveckla begrepp och förklaringsmodeller

Detta är den andra av två delar som behandlar elevers kunskaper om och användning av begrepp och förklaringsmodeller nu med fokus på vad som utmärker språket i NO-ämnena. Utgångspunkten är att språk- och kunskapsutveckling är två sidor av samma mynt. De kan med andra ord inte skiljas åt.

Syftet med del 2 är att reflektera över språkets roll i din undervisning av de naturorienterade ämnena när det gäller att använda begrepp och förklaringsmodeller. Med utgångspunkt i ett och samma centrala innehåll (blandning och lösning) ges exempel på språkinriktade undervisningsaktiviteter som ska öva användning av enskilda begrepp och begreppen tillsammans.

Del 2: Moment A – individuell förberedelse

Läs

Läs artikeln "Språkets roll för att utveckla begrepp och förklaringsmodeller". Fundera över de frågor som finns i artikeln och gör anteckningar som du tar med till mötet i moment B. Fundera också på aktiviteter som du själv redan gör som berör "ordförståelse" och "orden tillsammans". Tanken är att du ska dela med dig av dina exempel under moment B.

Se filmer

Se filmen "Språk och kunskapsutvecklande arbete".

Se filmen "Lösning och blandning – arbete med begrepp i kemi i åk 1–3" ytterligare en gång. Denna gång ska du ha fokus på språkanvändning när du ser filmen. Vilka är, enligt dig, de viktigaste språkutvecklande momenten i filmen? Har du exempel som kunde göra området "blandning och lösning" än mer språkutvecklande?

Material



Språkets roll för att utveckla begrepp och förklaringsmodeller
Clas Olander, Karim Hamza, Ola Palm, Per-Olof Wickman



Lösning och blandning – arbete med begrepp i kemi i åk 1–3
Filformatet kan inte skrivas ut.



Språk- och kunskapsutvecklande arbete
Filformatet kan inte skrivas ut.

Språkets roll för att utveckla begrepp och förklaringsmodeller

Clas Olander, Malmö universitet, Karim Hamza, Ola Palm, Per-Olof Wickman, Stockholms universitet

Naturvetenskap i klassrummet kommuniceras med hjälp av tal och text men detta kompletteras ofta med andra representationer, som exempelvis symboler, bilder, modeller och animationer. Därför kan språkbruket sägas vara *multimodalt* och lärandet kan ske via många olika medier. Den föregående delen (del 1) i modulen introducerade organiserande syften som modell och denna del 2 fortsätter på det temat genom att ta upp hur progression kan byggas genom att skapa sammanhang mellan elevernas och naturvetenskapens representationer, både språkliga (tal och skrift) och visuella (fysiska modeller, bilder, animeringar etc.). Utgångspunkten är att låta eleverna skapa egna representationer av ett fenomen (ett närliggande syfte), tillsammans resonera om hur väl representationerna fungerar (ett annat närliggande syfte), och därefter gemensamt modifiera representationerna så att de fungerar bättre (ett tredje närliggande syfte). I detta arbete kan läraren successivt introducera mer naturvetenskapliga representationer, inklusive ett mer naturvetenskapligt språkbruk (ett övergripande syfte), som stöd för elevernas modifieringar. Det är avgörande att eleverna upplever att representationerna hjälper dem (blir ett mål-i-sikte) att beskriva och förklara inte bara för läraren, utan också för sig själva och varandra, alltså att de själva uppfattar progressionen.

Språkets roll för att lära skrivs tydligt fram i Lgr22 (se exempelvis rapporten Greppa språket från Skolverket, 2012) och för de tidigare årskurserna poängterar Kerstin Bergöö och Karin Jönsson i boken Glädjen att förstå (2012) att det behövs ”stödkonstruktioner för att hjälpa barn att bygga förståelse för ett innehåll med hjälp av språket” (s. 18). Den här artikeln kommer att ge exempel på språkutvecklande arbetssätt och artikeln inleds med ett exempel från Australien som har betytt mycket för artikelförfattarnas sätt att resonera och handlar om det centrala innehållet ”kraft” med fokus på förmågan att kunna *använda* begreppet kraft för att *beskriva* fysikaliska samband. Därefter ger artikeln exempel på fler didaktiska strategier för att stötta elevers kunskapsutveckling inom naturvetenskap med hjälp av ökad språkmedvetenhet och den tar upp ordnivån (med skärnkorsord), orden tillsammans (med begreppskartor) samt skriftliga och visuella representationer. Alla exempel knyts till ett och samma centrala innehåll (blandning och lösning) och därmed visas att samma innehåll kan kommuniceras på flera olika sätt och med olika modaliteter samt att språket spelar roll för elevers möjlighet att skapa kontinuitet mellan närliggande och övergripande syften.

Att skapa kontinuitet av begreppet kraft

Peter Hubber, Russel Tytler och Filosha Haslam (2010) har beskrivit hur en lärare startar med elevernas språkbruk och sedan använder genomtänkt progression i språkbruket. Första lektionen börjar med att eleverna får en bit modellera och läraren frågar hur formen kan ändras på lerklumpen. Eleverna börjar föreslå banka, trycka, vrida, snurra, dra, klämma, rulla osv., alla orden skrivs upp på tavlan i den ordning de föreslås. Den här aktiviteten ger eleverna ett närliggande syfte som blir ett mål-i-sikte. Det syns genom att eleverna deltar aktivt samt att de med sina inlägg bidrar till just detta syfte. Sedan skapar läraren två kolumner med rubrikerna ”trycka” och ”dra”, och tillsammans kommer de överens om till vilken kolumn orden på tavlan hör. Läraren introducerar en representation för att skilja på dessa två begrepp genom att föra handen mot eller från lerklumpen. Även detta närliggande syfte, att tillsammans sortera orden på tavlan under de två begreppen med hjälp av denna representation, blir ett mål-i-sikte.

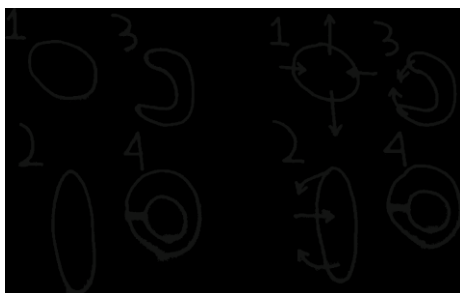
Läraren sammanfattar sedan övningen med att berätta för eleverna att ”trycka” och ”dra” brukar fysiker sammanfatta med rubriken kraft, som hon skriver överst på tavlan. Eleverna har genom att utöva kraft på lerklumpen omformat den. På så sätt har läraren skapat en första progression från något som är bekant för eleverna (använda vardagliga ord för att beskriva hur de formade lerklumpen), via att använda mer fysikaliskt korrekta termer (trycka och dra), till en första introduktion av begreppet kraft (övergripande syfte).

Läraren klargör därefter det närliggande syftet med den följande aktiviteten där eleverna ska försöka illustrera det de gjort på ett så tydligt sätt som möjligt, dvs. så att en annan elev kan använda beskrivningen för att skapa samma form. Eleverna sätter igång och illustrationerna åker så småningom upp på väggen, varefter eleverna går runt och tittar på varandras bidrag. Tillsammans med läraren diskuterar de för- och nackdelar med olika representationer. Läraren ber eleverna att bedöma dem utifrån hur lätt de själva skulle kunna använda dem för att göra om formen. Klassen är överens om att de illustrationer som är enklast, mest schematiska och visar på tidsordning är lättast att upprepa. Läraren tar en av dessa bilder och visar hur den kan göras ännu tydligare med hjälp av pilar för att visa riktningen för hur klumpen ska tryckas ihop eller dras isär. Eleverna instämmer i att det då blir ännu tydligare vad som ska göra. Behovet av att hitta representationer som är lätta att använda för andra, blir på så sätt tydligt för eleverna – det blir ett mål-i-sikte. När läraren berättar att i fysiken används faktiskt pilar för att illustrera krafter, hänger den nya naturvetenskapliga kunskapen samman med detta behov. Läraren ger därefter alla elever i uppgift att komplettera sina representationer med pilar (bild 1). Sedan följer en diskussion om vilken information som kan läggas in i en pil, såsom böjda eller raka, många eller få, tjocka eller tunna pilar. Läraren berättar slutligen hur fysiken bestämt att göra – att bara använda raka pilar, ange kraftens storlek med pilens längd, och låta pilen utgå där kraften har sin

utgångspunkt. Eftersom eleverna sett syftet med varje enskild aktivitet under lektionen, kan de också se nyttan med de konventioner som finns i fysiken.

Bild 1.

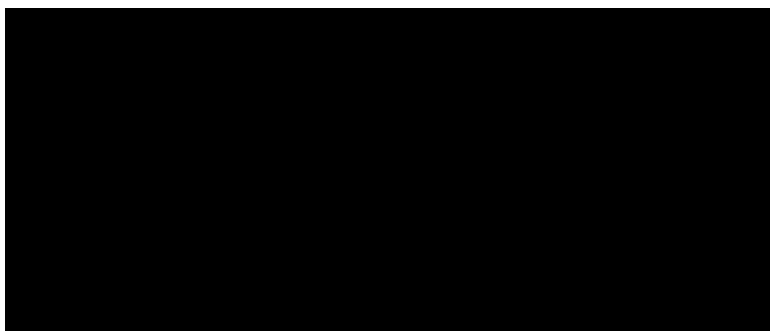
Elevrepresentationer av hur modellera ändrar form (Hubber m.fl., 2010, sid. 13)



Slutligen får eleverna i uppgift att pröva att använda denna konvention för att representera krafter i olika vardagliga situationer, som de krafter som krävs för att skruva upp korken på en saftflaska (bild 2). På de åtföljande lektionerna behandlas på liknande sätt olika slags krafter, som gravitation och friktion, genom att eleverna (1) först får illustrera företeelsen, (2) därefter jämföra sina representationer, (3) förbättra dem, (4) lära sig hur fysiker bestämt sig för att göra, och slutligen (5) pröva kunskaperna på nya företeelser. På så sätt skapar läraren upprepade progressioner, vilka går från närliggande syften som eleverna från början kan förstå, mot mer och mer naturvetenskapliga syften där fysikens olika begrepp för kraft och rörelse behöver användas för att beskriva och förklara samband.

Bild 2.

Representationer av krafter när en skruvkork öppnas (Hubber m.fl., 2010, sid. 14)



Den här läraren har planerat för en progression i elevernas förmåga att använda kraftbegreppet för att beskriva fysikaliska samband. Progressionen bestod i att eleverna, via de enskilda aktiviteterna och deras närliggande syften, successivt närmade sig det övergripande syftet, nämligen att kunna använda fysikens kraftbegrepp för att beskriva kända företeelser omkring sig (som att skruva upp en kork). Det karakteristiska för progressionen är att den hela tiden är knuten till handlingar hos eleverna – de får en ökad förmåga att *använda* kraftbegreppet genom att gemensamt utveckla sätt att hantera problem där de behöver ta hjälp av naturvetenskapens begrepp och representationer. På så sätt försäkras sig läraren om ett centralt villkor för progression, nämligen *kontinuitet* mellan det eleverna redan behärskar och det de så småningom ska kunna göra. Läraren sätter inledningsvis eleverna i en aktivitet som de kan genomföra utan att lära sig någonting nytt, nämligen att beskriva för kamraterna vad de gjort med en klump modellera. Den här aktiviteten innebär att eleverna har möjlighet att förstå det närliggande syftet med det de gör, vilket läraren kan se genom att eleverna deltar i samtalet – syftet blir ett mål-i-sikte. Nästa aktivitet, att dela in orden i två kolumner (trycka och dra) kan eleverna också delta i, men denna gång med hjälp av läraren. Detsamma gäller den praktiska aktiviteten att med ord och bild ge en instruktion för att göra om samma form. Genom att gemensamt jämföra de olika representationerna, blir även syftet att förbättra dessa begripligt, liksom syftet att ta hjälp av vad fysiken redan kommit fram till. I slutänden kan eleverna därför se hur deras ursprungliga representationer tydligt förbättrats som ett resultat av de gemensamma diskussionerna och av kunskaper från fysiken. De får också pröva sina kunskaper i nya sammanhang (skruvkorken). På så sätt blir progressionen tydlig även för eleverna, genom att de märker att de kan utföra det de inledningsvis gjorde på allt bättre sätt, och att fysikens begrepp bidrar till deras förmåga. Om läraren frågade vad de lärt sig, skulle de kanske säga att de lärt sig beskriva hur föremål påverkas av krafter.

För att sammanfatta: Eleverna fick i den här lektionen använda kraftbegreppet för att göra någonting, nämligen representera hur de modifierar en klump modellera. Vidare växte de här delförmågorna av kraftbegreppet fram genom en serie aktiviteter där elevernas förmåga att använda begreppet utvecklades kontinuerligt, genom att varje aktivitet hade ett närliggande syfte som blev ett mål-i-sikte för eleverna. Det var inte fråga om att eleverna först skulle lära sig allmänt om krafter för att sedan använda det de lärt sig. Nej, användningen fanns med i planeringen från början, och var just det som kännetecknade progressionen. Att användningen gjordes genom olika former av konkreta representationer, både ord, gester och illustrationer, gjorde att läraren lättare kunde se huruvida eleverna förstod de närliggande syftena, och om de successivt tog sig mot det övergripande syftet, att använda de fysikaliska representationerna för krafter.

Språkbruket i naturvetenskap

Låt oss stanna upp en stund och fundera på delarna i de semantiska mönstren, alltså de enskilda orden. Orden kan delas in i tre kategorier: ämnesspecifika, flertydiga och allmänt akademiska.

Tabell 1.

Exempel på tre kategorier av ord (inspirerad av Lemke, 1990)

Ämnesspecifika	Flertydiga	Allmänt akademiska
elektrolys, refraktion, radioaktiv, jon, adaptation, heliocentrisk	energi, konsument, förening, cykel, anpassning, utveckla	utbredning, uppstå, avser omvandla, bestå, innehåller

De **ämnesspecifika** orden är de som oftast förknippas med ett speciellt naturvetenskapligt språkbruk. Dessa ord har en exakt och snäv definition som de flesta inom ämnesområdet är överens om. De benämns ibland som *begrepp* men kan också kallas facktermer eller tekniska termer. Både lärare och elever förstår oftast att dessa termer är viktiga, samtidigt som de kan vara besvärliga att börja använda eftersom de ofta är nya för eleven. Därför läggs mycket fokus och tid på dem.

Flertydiga ord används med olika betydelse i vardagsspråket jämfört med naturvetenskapen, men de kan även skifta innebörd mellan de naturvetenskapliga ämnena (Molander, Halldén & Lindahl, 2007). Tänk till exempel på ordet *energi*. Inom fysikundervisningen handlar det kanske om olika energiformer som lägesenergi och rörelseenergi, eller om energiprincipen. Kemiundervisningen utgår gärna från utfallet av kemiska reaktioner; om de avger eller upptar energi från omgivningen, kanske i termer av exoterma eller endoterma reaktioner. Inom biologin handlar det i grunden om kemins definition av energi, men det som står i förgrunden är reaktioner i organismer som fotosyntes och cellandning. I ett vardagligt språkbruk handlar energi ofta om något som kan ta slut eller fyllas på; ”*efter träningen måste jag fylla på med energi*” medan ett vetenskapligt språkbruk utgår från energiprincipen, som innebär att energi inte kan skapas eller förstöras – bara omvandlas. När det gäller gruppen flertydiga ord kan de skapa problem eftersom eleven ibland känner till **en** betydelse av ordet, men i ett annat sammanhang kan eller ska ordet tolkas annorlunda. Med andra ord, förståelsen är sammanhangsberoende (kontextbunden) och beror bland annat på kulturell och språklig bakgrund.

De **allmänt akademiska** orden binder samman och pekar ut riktning och har därmed stor betydelse för att skapa sammanhang och mening. Det handlar om sambandsord och jämförelseord som *i högre grad* och *mindre än* samt *består av*, *indelas i*, *leder till*, *utövas* etc. Dessa sambandsord fungerar som kitt mellan begreppen och kallas också konnektorer och Pauline Gibbons ger fler exempel i tabell 2:

Tabell 2.

Exempel på konnektorer (sambandsord) från Gibbons (2010, s. 241)

Tidsföljd Sedan, efteråt, till slut, till dess, därefter, samtidigt, slutligen, efter en stund, tidigare	Tankarnas ordningsföljd Till att börja med, till sist, främst, sist, för det första ... andra... tredje
Orsak och verkan Därför, till följd av, följaktligen, på grund av, alltså	Sammanfatta Kort och gott, summan av kardemumman, sammanfattningsvis, slutsatsen blir
Tillägga Dessutom, ytterligare, på likande sätt, också, framför allt, även	Klargöra och utveckla Med andra ord, till exempel, exempelvis, det vill säga
Jämföra På liknande sätt, på samma sätt, likaledes, också, likaså	Kontrastera Emellertid, dock, inte desto mindre, å andra sidan, likväl, omvänt, tvärt emot

De allmänt akademiska orden kan innebära stora svårigheter eftersom även här beror förståelsen på förkunskaper, kulturell kontext, språklig hemmiljö etc. Därför är ett noggrant arbete med dessa ord en väsentlig del i att skapa en tydlig och begriplig progression i elevernas lärande. Aktiviteten med begreppskarta som introduceras senare i den här artikeln handlar om att koppla de ämnestypiska orden (begreppen) i begreppsligt logiska strukturer och då använda lämpliga bindeord (konnektorer). När det gäller begreppskartan är det främst ord för orsak-verkan, men det kan i andra sammanhang röra sig om tidsföljder eller kontrasteringar. Undervisningsaktiviteter och diskussion om användning av de allmänt akademiska orden är speciellt viktigt för elever med svenska som andraspråk.

Språkliga aktiviteter som hjälp för att skapa progression

De aktiviteter som beskrivs rör två delar av det centrala innehållet i de naturorienterande ämnena där Lgr22 under rubriken ”Material och ämnen” anger att följande ska tas upp:

- Vattnets olika former: fast, flytande och gas. Avdunstning, kokning, kondensering, smältning och stelning.
- Några blandningar och hur de kan delas upp i sina olika beståndsdelar, till exempel genom avdunstning och filtrering.

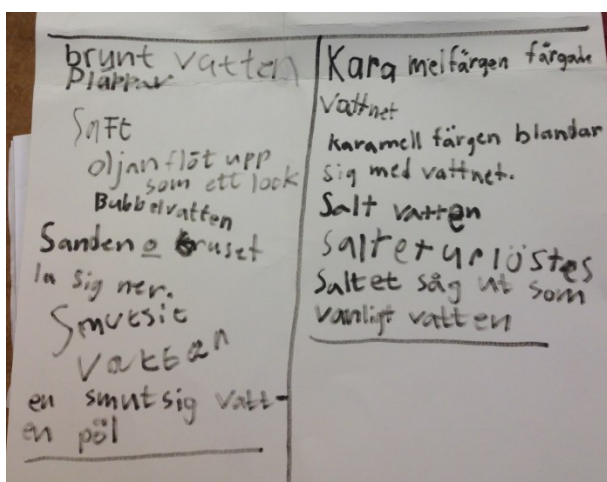
Med exempel från tre olika aktiviteter visas hur en språkinriktad undervisning kan underlätta elevernas lärandeprogressioner och den första knyter tillbaka till den video (”Lösning och blandning - Arbete med begrepp i åk 1-3”) som du har sett i A-momenten i både del 6 och 7.

Visuella representationer

I filmen fick eleverna först i uppgift att sortera och sedan med ord beskriva sina blandningar och lösningar, först muntligt och sedan skriftligt. När de skrev bad läraren dem att skriva i två kolumner benämnda just blandning respektive lösning.

Bild 3.

Elevers beskrivningar från Victoriaskolan (årskurs 2)



Antagligen ser du likheter med exemplet från Australien angående kraft tidigare i denna artikel. Även i den svenska skolan kunde eleverna utföra aktiviteten och med viss hjälp från läraren Lisa också dela in sina resultat i två kolumner. Med andra ord fungerade aktiviteterna som mål-i-sikte. Lisa poängterar att detta är kemisters språk och videon illustrerar en progression i språkbruk, både i tal och i skrift.



Vilka beskrivningsord ser du i elevernas förslag?

Hur arbetar du för att utveckla elevernas förmåga att beskriva?

Eleverna fick också i uppgift att illustrera det de såg i sina blandningar och lösningar.

Bild 4.

Illustration A (årskurs 2)



Bild 5.

Illustration B (årskurs 2)



Det kan vara svårt att se vad eleverna skriver, så här förtydligas det:

- Vatten och olja vill inte blanda sig för att olja har \uparrow fet i sig mer
- Olj väger mindre en vatte så det flyter upp

Båda visar olja + vatten och en första iakttagelse av det som eleverna ritat är att de beskriver vatten som blått, dvs. att representera vatten som blått är verkar vara en (outtalad) konvention. Vidare beskrivs bildmässigt resultatet av försöket som att oljan hamnar över vattnet. Förutom beskrivningen lägger båda till något som mer kan liknas vid en förklaring, bland annat för de in sambandsord som ”för att” respektive ”så det”, däremot verkar de bygga sina skäl på olika teoretiska utgångspunkter. Representationen i bild 5 argumenterar i termer av ”väger” (jmf. densitet), medan bild 4 argumenterar i termer av ”mer fet” (jmf. löslighet). Representationerna har potential för progression, exempelvis är *väger mindre* helt korrekt men i den naturvetenskapliga förklaringsmodellen är *mindre tyngd* mer påbyggnadsbart. Resonemanget i 4:an bygger som sagt på löslighet och iakttagelsen att olja ”har mer fet i sig”, detta resonemang kommer att utvecklas under grundskolan via uttrycket ”lika löser lika” (vilket en del elever explicit säger i videon) till en modell där polära respektive opolära ämnen urskiljs och blir en del av det naturvetenskapliga språkbruket.

Exemplen ovan pekar på den möjliga progressionen mellan det mer vardagliga *mer fet i sig* till en mellanspråklig variant *lika löser lika* vidare till ett mer vetenskapligt språkbruk (*polär och opolär*).



Elevernas beskrivningar innehåller också en början till förklaringar. Hur kan listan med sambandsord (s. 5) hjälpa dig att stötta elevernas progression i riktning mot förklaringar?

Fler språkinriktade aktiviteter

Det här avsnittet visar två aktiviteter som fokuserar ord respektive ordens relationer men hämtar innehåll från de naturorienterande ämnena. Båda aktiviteterna belyser det centrala innehållet som citerades på sidan 6 angående materia. Utgångspunkten är att för att tillägna sig skolans språkbruk måste elever få öva i många sammanhang, med riktad stöttning och gärna i interaktion med varandra och läraren (Hajer & Meestringa, 2014). Aktiviteterna ska utmana eleverna till progression mot en hög kognitiv nivå (Cummins, 2000) men genom att börja i vardaglig kontext och närma sig skolspråklig kontext genom stöttning.

Ordnivå (skärmkorsord som exempel)

Den här aktiviteten fokuserar de enskilda orden (begreppen), men också elevernas sätt att med ”egna ord” beskriva de vetenskapliga begreppen så att en kamrat kan förstå och skriva ner dem. Just att beskriva med egna ord är en tvetydig formulering. Sannolikt vill inte lärare att eleverna ska hitta på egna ord (exempelvis *spunk!*), nej det handlar mer om att eleverna ska formulera sig med fler ord som brygger mellan det vardagliga och det vetenskapliga språket.

Mer bakgrund till just skärmkorsord får du genom att titta på videon från Nationellt centrum för svenska som andraspråk (se länk i referenslistan) och för själva konstruktionen korsord kan du få digital hjälp från flera websidor (sök på korsord alternativt ’word puzzle’). Det som visas nedan är byggt av de åtta orden i det centrala innehållet.

Den här aktiviteten fokuserar de enskilda orden (begreppen), men också elevernas sätt att med ”egna ord” beskriva de vetenskapliga begreppen så att en kamrat kan förstå och skriva ner dem. Just att beskriva med egna ord är en tvetydig formulering. Sannolikt vill inte lärare att eleverna ska hitta på egna ord (exempelvis *spunk!*), nej det handlar mer om att eleverna ska formulera sig med fler ord som brygger mellan det vardagliga och det vetenskapliga språket.

Mer bakgrund till just skärmkorsord får du genom att titta på videon från Nationellt centrum för svenska som andraspråk (se länk i referenslistan) och för själva konstruktionen korsord kan du få digital hjälp från flera websidor (sök på korsord alternativt ’word puzzle’). Det som visas nedan är byggt av de åtta orden i det centrala innehållet.

Bild 6.

Skärnkorsord för centrala begrepp



Vågrätt	
1.	KOKNING
4.	FLYTANDE
6.	SMÅLTNING
8.	GAS
Lodrätt	
2.	KONDENSERING
3.	STELNING
5.	AVDUNSTNING
7.	FAST

Låt två elever samarbeta och ge var och en hela rutsystemet till vänster i bild 6, men ge bara en elev de lodräta orden och en annan elev de vågräta. Elevernas uppgift är att beskriva orden så att kamraten kan skriva in dem i rutsystemet. Orden är långa och ställer stora krav på eleverna i lågstadiet, men se detta som ett exempel och lägg in ord som är aktuella för just din undervisningsgrupp.

Ord tillsammans (exemplet begreppskarta)

Den här undervisningsaktiviteten bygger på att stötta en relevant progression genom interaktion med fokus på ord i sammanhang. Även denna utgår från att du engagerar dina elever i situationer där tolkningen av ord är av stor betydelse och där orden tillsammans visar på mönster som är i linje med skolans naturvetenskap. En begreppskarta skiljer sig från en tankekarta: det är en representation av ämneskunskaper, inte av elevernas associationer kring ett begrepp. Kännetecknande är att beteckningar (konnektorer) sätts på relationerna mellan begreppen och inte bara pilar eller streck. På så sätt lockas eleverna att sätta ord på sina tankar om hur ord hänger ihop.

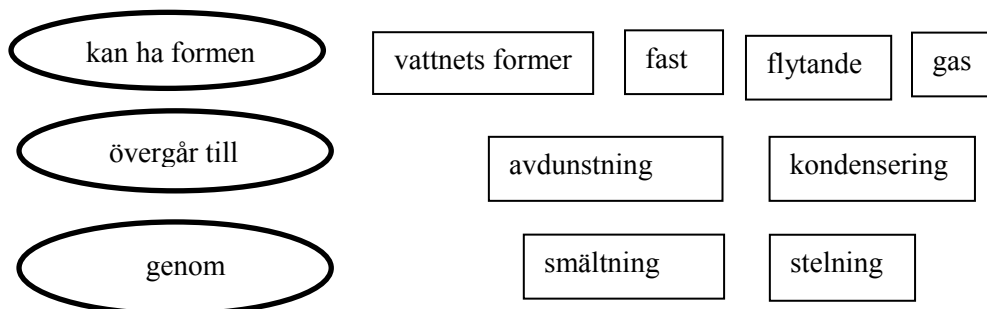
Exemplet nedan bygger på ett avsnitt (Ordförråd och begreppsutveckling) i läsluftets modul "Främja lärande i NO I (Läsluftet, 2015). Där utvecklas exemplet och vill du fördjupa dig ytterligare om begreppskartor föreslås läsning av Hyltenstam och Lindberg (2004), Kouns (2014) eller Westman (2011) som alla finns i referenslistan.

Bild 7.

Förslag till aktivitet med begreppskarta.

Bindeord

Begrepp



Låt eleverna arbeta i grupper där de först ska förklara för varandra och sedan för klassens övriga grupper. Förslagsvis ger du grupperna de åtta begreppen som åtta lösa lappar exempelvis post-it. När det gäller bindeorden skriver du sju-åtta av varje och säger att bindeorden kan komma att användas många gånger och att andra bindeord kan vara lämpligare. Smartboard fungerar också utmärkt och vill du hellre använda något webbaserat program finns det gott om sådana. Vill du fortsätta att arbeta mer multimodalt ber du eleverna komplettera eller byta ut begreppslapparna med illustrationer.

Det finns många didaktiska tillämpningar av kartorna och begreppskartan kan fungera från två håll, från text till karta eller från karta till text. Det betyder att läromedlet kan tillhandahålla en färdig begreppskarta och då blir den lärandes uppgift att packa upp begreppsrelationerna till en text, antingen skriven eller muntlig. Det är också möjligt att gå åt andra hållet och ta ett avsnitt i läromedlet eller ett gruppsamtal och kondensera innehållet till en begreppskarta. Det senare är vanligt när elever sammanfattar ett avsnitt i läromedel eller redovisar en diskussion.

Referenser

Bergöö, K. & Jönsson, K. (2012). *Glädjen att förstå – språk och textarbete med barn*. Lund: Studentlitteratur

Cummins, J. (2000). *Language, power and pedagogy: bilingual children in the crossfire*. Clevedon, England: Multilingual Matters.

Hajer, M., & Meestringa, T. (2014). *Språkinriktad undervisning*. Hallgren & Fallgren.

- Hubber, P., Tytler, R., & Haslam, F. (2010). Teaching and learning about force with a representational focus: Pedagogy and teacher change. *Research in Science Education*, 40(1), 5-28.
- Hyltenstam, K., & Lindberg, I. (2004). *Svenska som andraspråk*. Studentlitteratur.
- Kouns, M. (2014). *Beskriv med ord. Fysiklärare utvecklar språkinriktad undervisning på gymnasiet*. PhD Thesis. Malmö högskola.
- Lemke, J.L. (1990). *Talking science: language, learning and values*. Ablex Publishing.
- Molander, B.-O., Halldén, O., & Lindahl, C. (2007). Ambiguity as a motor for communication: Differences between hearing and deaf students' ways of reasoning about energy. *International Journal of Educational Research*, 46(6), 327-340.
- Olander, C. (2010). *Towards an interlanguage of biological evolution: Exploring students talk and writing as an arena for sense-making*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Skolverket. (2012). *Greppa språket – ämnesdidaktiska perspektiv på flerspråkighet*. Forskning om skolan. Skolverket.
- Westman, A-K. (2011). *Samtal om begreppskartor: en väg till ökad förståelse*. Lic. Härnösand: Mittuniversitetet

Länkar

Läsluftet (2015). *Främja lärande i NO I*.

https://larportalen.skolverket.se/#/modul/5-las-skriv/Grundskola/003_Framja-elevers-larande-NO

Nationellt centrum för svenska som andraspråk (u.å)

www.andrasprak.su.se

Del 2: Moment B – kollegialt arbete

Diskutera

I artikeln ”Språkets roll för att utveckla begrepp och förklaringsmodeller” finns frågor att fundera på som dels handlar om arbete med beskrivningsord, dels arbete med övergång mellan beskrivning och förklaring. Jämför era funderingar och ge exempel från era klassrum.

I artikeln föreslås att orden i de naturorienterande ämnena kan delas i tre grupper: ämnestypiska, flertydiga och allmänt akademiska. Anser ni att indelningen är rimlig? Kan ni fylla på med ytterligare fem ord från er erfarenhet?

Oavsett om ni finner kategoriseringen rimlig eller inte arbetar ni med ordförståelse. Kan ni ge några exempel på hur ni arbetar med dels de enskilda orden, dels orden tillsammans?

Planera

Välj ett undervisningsmoment som ni vill utveckla tillsammans i arbetslaget och gör en planering av progression inom i undervisning mot det långsiktiga målet att använda om begrepp och förklaringsmodeller för att beskriva och förklara samband med hjälp av någon av de tre föreslagna aktiviteterna från artikeln: visuella representationer, skärmkorsord eller begreppskarta.

Del 2: Moment C – aktivitet

Genomför

Genomför någon av de tre aktiviteterna som ni enats om. Om möjligt besök varandras lektioner eller filma.

Uppmärksamma följande:

- Eftersom förmågan att skifta mellan olika representationsformer pekar på kvalitet i kunskaper ska ni uppmärksamma om och hur olika modaliteter används, speciellt om eleverna skiftar mellan verbalspråk (tal och skrift) och mer visuella representationer (bilder, gester, modeller, diagram etc.). Ta med exemplen till moment D.
- Ett övergripande mål med skolans NO-undervisning är att utveckla ett mer vetenskapligt språkbruk. Uppmärksamma därför progressioner mellan vardagligt och vetenskapligt språkbruk (eventuellt också mellanspråkliga uttryck) och ta med exemplen till moment D.

Del 2: Moment D – gemensam uppföljning

Diskutera

Diskutera det ni uppmärksammat under aktiviteterna i moment C.

- Hur skiftade eleverna mellan verbalspråk och mer visuella representationer?
- Vad uppmärksammade ni när det gäller progressioner mellan vardagligt och vetenskapligt språkbruk?
- Vad gick bra och vad gick mindre bra under lektionerna? Vad kan det ha berott på?
- Hur kan ni använda erfarenheterna från det ni provat nu i den fortsatta undervisningen?

Reflektera

Avsätt de sista tio minuterna för att reflektera över:

- Vad gjorde vi?
- Vad lärde jag mig?

Sammanfatta tillsammans arbetet med denna del i några punkter. Anteckna även de idéer ni vill använda i kommande arbete och tänk på att spara alla era anteckningar eftersom ni kommer att använda dem i del 8.