

Kunskaper om naturvetenskapens begrepp och förklaringsmodeller

I inledningstexten i kursplanerna för de naturvetenskapliga ämnena anges ett antal syften för undervisningen. Dessa sammanfattas i tre långsiktiga mål. I den här modulen ska ni arbeta med att utveckla undervisningen i årskurs 4–6 i följande mål:

Undervisningen i ämnet ska ge eleverna förutsättningar att utveckla kunskaper om begrepp och förklaringsmodeller för att beskriva och förklara samband i

- naturen och människokroppen (biologi)
- naturen och samhället (fysik)
- naturen, i samhället och i människokroppen (kemi).

I centralt innehåll i biologi, fysik och kemi anges vilket innehåll som ska behandlas. I betygskriterierna anges hur elevernas kunskaper om begrepp och förklaringsmodeller samt deras förmåga att använda dessa i beskrivningar och förklaringar ska bedömas.

Modulens olika delar behandlar de aspekter som beskrivs i det långsiktiga målet. I modulens första del förklaras dessa aspekter övergripande. I texten tas relevanta svenska och internationella forskningsresultat upp om arbete med begrepp och modeller. I de följande delarna fokuseras mer ingående på olika aspekter. I dessa delar föreslås strategier som kan användas i undervisningen för att eleverna ska utveckla kunskaper och förmåga att använda dessa. Dessa strategier möter de svårigheter som beskrivs i forskningslitteraturen. I modulens sista del behandlas progression och arbetet med delarna sammanfattas.

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 använda naturvetenskapliga kunskaper för att beskriva och förklara 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. Slutligen finns arbete med digitala verktyg som ett naturligt inslag i alla delar. I del 6 behandlas särskilt digitala representationer.

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 på eventuella förändringar i undervisningen bygger modulen på ett formativt förhållningssätt.

Även om delarna är olika är det inte meningen att undervisningen ska splittras upp i smådelar. Ni prövar något nytt i den del av processen som ni läst om. Det betyder att ni i gruppen kan arbeta med olika innehåll en pröva en strategi som ingår i det dokument ni läst gemensamt.

Modulen består av följande delar:

1. Naturvetenskapens begrepp och förklaringsmodeller
2. Begrepp
3. Förklaringsmodeller
4. Beskriva och förklara samband
5. Representationer
6. Digitala representationer
7. Motivation och engagemang
8. Sammanfattning och reflektion

Modulen är framtagen av Malmö universitet.

Del 5. Representationer

När eleverna ska beskriva och förklara fenomen och samband i naturen, samhället och i människokroppen kan de göra det med olika uttrycksmedel. Ofta används språket i tal och skrift. Den här delen tar upp andra sätt att visualisera tankar och kunskaper, så kallade representationer. I den här delen ligger störst fokus på bilder. Eleverna kan dels själva producera olika representationer, dels använda färdiga som stöd till sina beskrivningar och förklaringar.

Syftet är att ni ska utveckla och arbeta med strategier så att eleverna kan utveckla förmåga att beskriva och förklara med olika typer av representationer.

Del 5: Moment A – individuell förberedelse

Ta del av materialet och för kontinuerligt anteckningar medan du läser och tittar. Anteckna sådant du tycker är särskilt intressant, viktigt eller förvånande. Reflektera över din egen undervisning och hur du arbetar med olika representationer. Titta gärna i läromedel och se vilka illustrationer det finns där och hur de är anpassade till texten. Vilka representationer arbetar du och dina elever med? I vilket syfte? Har du exempel som fungerat bra? Mindre bra? Fundera också på hur du kan utveckla din undervisning. Anteckningarna bildar underlag för de diskussioner du ska föra med dina kollegor i moment B.

Läs

Läs "Strategier för att utveckla elevernas arbete med olika representationer". I texten behandlas bilder, grafer, dramatiseringar och fysiska modeller som exempel på representationer. Strategier både för att arbeta med elevernas användning av färdiga representationer och för att de själva ska konstruera representationer diskuteras. Det finns dessutom några konkreta exempel på situationer där eleverna arbetar med representationer. Exempelen är ett sätt att konkretisera de strategier som tagits upp. De är tänkta att inspirera till reflektion över hur du kan utveckla din egen undervisning.

Material



Strategier för att utveckla elevernas arbete med olika representationer
Margareta Ekborg, Helen Hasslöf, Myrtel Johansson, Britt Lindahl, Karin Nilsson,
Kristina Svensson, Annette Zeidler, Lena Tibell

Strategier för att utveckla elevers arbete med representationer

Margareta Ekborg, Helen Hasslöf, Myrtel Johansson, Britt Lindahl, Karin Nilsson, Kristina Svensson, Annette Zeidler, Malmö universitet

Lena Tibell, Linköpings universitet

När eleverna använder begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara samband behöver de medel att uttrycka sig med. Vanligt är att de då använder tal och skrift. I de föregående delarna i den här modulen finns många exempel på hur eleverna kan få möjligheter att visa och diskutera sina beskrivningar och förklaringar. I Läslyftet finns även moduler som behandlar språk och naturvetenskap med namnen ”Främja elevers lärande i NO” och ”Kommunikation i naturvetenskapliga ämnen”.

Det finns också många andra sätt att uttrycka sig på till exempel genom bilder, gester, drama, film, fysiska material, experiment och animeringar. Man brukar prata om multimodalitet när elever använder flera olika uttrycksmedel och sinnen. Elever är olika med avseende på förkunskaper, språkkunskaper och vilka uttrycksmedel de föredrar.

Genom att erbjuda eleverna en repertoar av medel ges fler möjlighet för dem att visa sina kunskaper. En representation är ett sätt att visualisera ett begrepp, en modell, ett samband eller en tanke. Alla representationer är inte visuella. Exempel på icke-visuella representationer är det talade språket och när man representerar något med material där det går att känna olika struktur. Dock är många representationer visuella, vilket innebär att visualiseringar och representationer ibland används synonymt.

Representationer kan användas för att stödja eleverna i att utveckla beskrivningar och förklaringar. Eleverna kan också uttrycka sina beskrivningar och förklaringar genom att framställa egna representationer av olika slag. Givetvis är olika representationer viktiga i själva lärprocessen, men i den här delen handlar det om att beskriva och förklara med hjälp av representationer med fokus på bilder, men vi ger också exempel på andra typer av representationer. I del 6 behandlas digitala representationer.

Fördelar med visualiseringar

Att tolka vår omvärld genom att betrakta den är en av våra mest grundläggande förmågor. I dag vet man att över 50 % av hjärnan är aktiv vid tolkning av synintryck (Tibell, Höst, Schönborn & Bohlin 2012). Mycket i vardagen handlar om att se, och

förmågan att visuellt tolka omgivningen har evolutionärt varit viktigt för vår överlevnad. Man kan lära sig se i vilken skogsvegetation man kan förvänta sig att finna kantareller, eller vilka molnformationer som förebådar regn. Den stora fördelen med visuella representationer som bilder, animationer och illustrationer är att man kan representera samtidiga förlopp, förhållanden och processer. Detta till skillnad från en text som presenterar dessa sekventiellt. Synintryck är också något vi tenderar att minnas väldigt bra och rent av har svårt att glömma. Det är då inte så svårt att tänka sig att lärande med hjälp av visualiseringar kan vara effektivt. Mayer (2003) kunde till exempel konstatera att forskning på området visade att lärandet med hjälp av väl utformade visuella representationer, kompletterad med text eller berättande, är både effektivare och ger en djupare förståelse jämfört med mer traditionella former av kommunikation som involverar enbart ord. Mest fördelaktiga är visuella representationer för att klargöra komplexa sammanhang (Tindall-Ford, Chandler, & Sweller 1997).

Representationer är inte "verkligheten"

Den fördel som visuella representationer har för att underlätta förståelse av komplexa och integrerade processer kan ibland vändas till en nackdel. Vi kommer i detta avsnitt att fokusera på potentiella risker och vad som kan vara klokt att tänka på för att undvika att eleverna lämnar undervisningen med missstolkningar och mentala bilder som kommer att utgöra hinder för dem och som de kommer att ha svårt att omvärdera.

En visualisering är en representation av något och inte själva det fysiska objektet eller processen. Magrittes kända målning, "La trahison des images" (Bildens opålitlighet), nedan var tänkt att få oss att fundera över just detta.



Wikimedia commons.

Målningen är en verklighetstrogen visuell tvådimensionell representation av en tredimensionell pipa. Men målningen är just tvådimensionell. Man kan inte heller känna materialet i pipan eller lukten av tobak. Om man själv har rökt, eller haft en piprökare i sin omgivning, kan man lätt föreställa sig hur pipan känns eller luktar. Men om man aldrig sett en pipa är det inte lika lätt.

På samma sätt representerar en visualisering bara vissa aspekter av ett objekt eller en process och förkunskaperna blir avgörande för upplevelsen av representationen. Då läraren konkretiserar eller förklarar med hjälp av en bild är det nödvändigt att först analysera om representationen innehåller information som kan begränsa elevernas förståelse. Man kan ställa sig frågan om representationen ger vilseledande information eller om den utelämnar viktig information. Här följer fyra exempel på representationer, varav tre är bilder, där man kan diskutera innehållet och hur detta kan förstås.

Exempel 1. En bild som ska förklara hur det blir regn kan se ut så här.

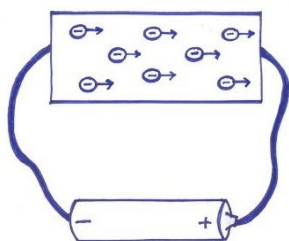


<https://pixabay.com/sv/hydro-vatten-isberg-moln-glaciär-1929070/>

Det är inget fel på bilden i sig men den kan begränsa förståelsen. Vad betyder det till exempel att inte solen finns med på bilden? I elevsvar från åk 1 till lärarstudenter blir berget ett nödvändigt inslag för att kunna förklara varför det blir regn (Eskilsson & Lindahl 1996). En bra uppgift är att be eleverna förklara hur det kan regna i de västra delarna av landet även om det inte finns berg eller om det är så att det inte regnar på östkusten. Likaså utelämnar bilden att det sker avdunstning. Ibland är det önskvärt att förenkla för att till exempel tydliggöra en viss del av en process. Men, att fundera över vad som stärks och begränsas i illustrationer är avgörande för förståelsen.

Exempel 2. Blunda och tänk på fotosyntes. Tänkte du på ett träd? Det är i så fall inte så märkligt eftersom det är den dominerande bild som vi förknippar med fotosyntes. Men att det även sker fotosyntes i gräsmattans alla blad, i växter, i sjöar och i våra krukväxter kanske inte är lika lätt att tänka på då vi är vana vid ganska ensidiga representationer. Att därför låta funktioner, begrepp och samband representeras av olika visualiseringar kan gynna en mer generell förståelse.

Exempel 3. En annan vanlig illustration, är bilden av elektroner som rör sig i en ledare. Elektronerna ritas ofta som fria partiklar som går runt och inte som elektroner som "hoppas" från en atom till nästa. I en vätska är däremot laddningarna fria och kan förflytta sig som bilden visar.



Ritad av Kristina Svensson efter bild i lärobok

Exempel 4. Då eleverna arbetar med optik är det vanligt att visa hur ljus passerar genom luft. För att ljusflödet ska synas kan små partiklar av exempelvis damm spridas i luften. Bilderna nedan illustrerar detta. Demonstrationen görs i syfte att visualisera att ljus sprids rätlinjigt. En nackdel är att demonstrationen kan få eleverna att tro att man kan se ljusets utbredning från ljuskällan när det i själva verket är dammpartiklar i luften som reflekterar ljus in i våra ögon (Andersson 2008).

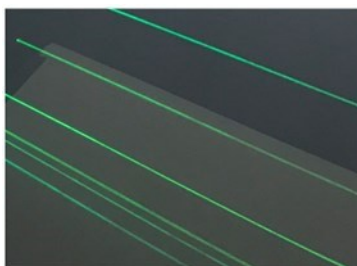


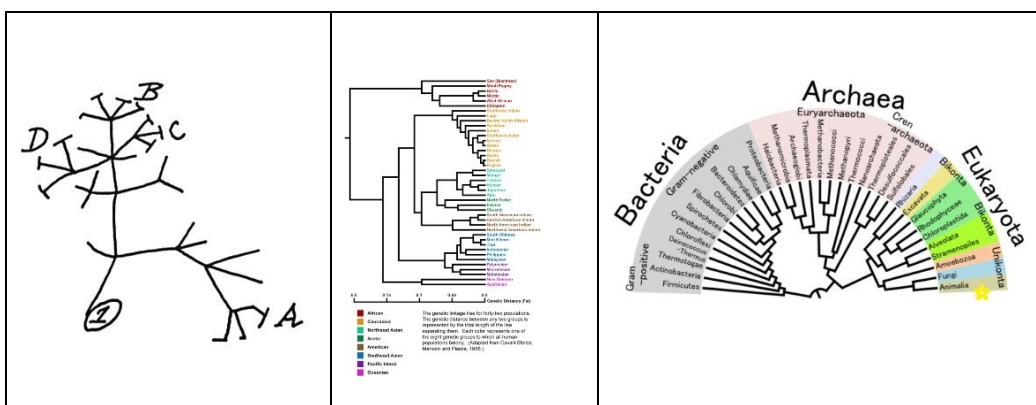
Foto: Myrtel Johansson

Bilder som representationer

En bild liknar det man vill beskriva till skillnad från en text som består av bokstavssymboler. Bilder kan vara tecknade illustrationer, foton, tabeller, diagram och grafer. Också begreppskartor och tankekartor är bilder. Begreppskartor behandlas i del 2 i den här modulen. På webbplatsen för kemilärarnas resurscentrum (KRC) finns en artikel om begreppskartor: Sök efter ”Kemilärarnas resurscentrum, KRC”. Klicka sedan i följande ordning: Utbildningsmaterial/4-6/Publikationer/Kemiskafferiet/Modul 2/Begreppskarta.

Bilder kan vara realistiska till exempel naturtrogna avbildningar av djur och växter. Bilderna kan också visa principer till exempel en bild av en näringskedja. Här följer ett exempel på hur samma företeelse kan illustreras med olika bilder. Den första bilden nedan är Darwins teckning som visar hur teorin kring naturligt urval växte fram. Han använde ett träd som visuell metafor för att illustrera hur relaterade arter skulle kunna

härstamma från samma ursprungliga art. Denna metafor har sedan dess kommit att användas som ett kraftfullt verktyg för att illustrera släktskapsförhållandena mellan livsformerna på jorden och visas i de två andra bilderna. Det finns dock begränsningar med metaforen som bildligt uttrycksätt. Till exempel finns inte tidsaspekten med. Bilderna nedan illustrerar olika principer när det gäller släktskapsförhållanden. Därför är texten inte viktig, vilket är anledningen till att den är så liten. Vilken representation man väljer avgörs av sammanhanget.



Wikimedia commons (<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7a/Populations.png>)

Grafer, tabeller och diagram

En annan typ av bilder utgörs av grafer, tabeller och diagram. I del 4 i den här modulen finns en artikel om hållbar utveckling. Där används till exempel stapeldiagram för att illustrera hur användningen av sol och vind ökat som värme- och energikällor under de senaste årtiondena. Diagram av denna typ ger en snabb överblick och kan tydliggöra trender och underlätta förståelsen av samband. Diagram, tabeller och grafer visar ett representativt urval av ett större sammanhang. Men vilka sammanhang vi väljer att illustrera på detta åskådliga sätt har betydelse för vilket innehåll som får en prioriterad roll. I sammanhang kring hållbar utveckling dominerar oftast illustrationer som pekar på negativa trender för att uppmärksamma de problem vi står inför. Samtidigt visar studier att vi även behöver tydliggöra de positiva framsteg som görs, för att elever ska utveckla engagemang att ta sig an hållbarhetsfrågor (Kramming 2017). Det är alltså viktigt att även fundera över vad som inte representeras.

Strategier för arbete med bilder i undervisningen

Eleverna möter otroligt många bilder i skolan och på sin fritid. De ska använda och tolka bilder för att beskriva och förklara samband. De kan också visualisera sina kunskaper genom att själva framställa bilder. Ofta behöver bilden kompletteras med en text eller annan representation. I del 4 i den här modulen finns ett avsnitt om hur man kan utgå

från bilder då eleverna ska inspireras till att använda begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara samband i naturen, samhället och i människokroppen.

Att använda färdiga bilder i undervisningen

Vid användning av bilder i undervisningen är det viktigt att eleverna får studera dessa noga så att de ges möjlighet att avläsa vad de visar både på detalj- och helhetsnivå. Eleverna behöver också bli medvetna om att bilder har olika funktion, och lära sig att se detta. Bild och text kan stödja varandra genom att ge liknande information. Ibland kompletterar bilden texten genom att innehålla information som inte finns i texten och som bättre uttrycks med en bild. Innehållet behöver då bearbetas innan man läser vidare. I båda dessa fall innehåller bilden viktig information för att läsaren ska förstå ämnesinnehållet. I andra bilder kan informationen vara ett sidospår eller en utvikning från ämnet. Ibland utgör bilder dekorativa inslag utan att ha något samband med texten. Då bilderna är utformade som ett sidospår eller dekorativa inslag förutsätts inte fortsatt läsning för att eleven ska förstå bilden (Danielsson & Selander 2014).

Likaså kan bilder ibland visa en snäv eller fördomsfull representation, där vissa perspektiv blir underrepresenterade medan andra får en snedvriden privilegierad ställning. Detta har visats i bildanalys vid studier av läromedel. Det kan till exempel handla om representation i förhållande till genus, etnicitet och ras (Ideland & Malmberg 2014).

Läromedel i de naturvetenskapliga ämnena innehåller oftast både text och bilder. Beträktaren tolkar bilderna utifrån sina förkunskaper och förståelse av innehållet. Tolkningen kan skilja sig mer eller mindre från den korrekta förklaringen. Ibland förutsätter bilden att eleven redan har kunskaper inom ämnet för att informationen som bilden förmedlar ska synliggöras. Elever behöver stöttning i hur de ska tolka en bild. Ett sätt att arbeta stöttande är en metod som kallas *Questioning the Author* eller *Ifrågasätt författaren* (Reichenberg, 2014). Metoden går ut på att elever och lärare kritiskt granskar både bild och text i läroboken och diskuterar om författaren har varit tillräckligt tydlig så att läsaren kan tolka informationen på rätt sätt. Reichenberg beskriver hur läraren genom att använda denna metod kan skifta fokus från att det är eleven som inte förstår till att det istället är författaren som inte har uttryckt sig tillräckligt klart.

- För att stötta eleverna när de ska tolka bilder kan till exempel följande frågor ställas: Vad är det författaren vill säga?
- Finns det ett tydligt samband mellan text och bild?
- Finns det några tveksamheter i bilden?
- Vad ser du på bilden? Beskriv så noga du kan.

- Hur är bilden uppbyggd?
- Hur tolkar du bilden?
- Vad är syftet med bilden?
- Vad lärde du dig?

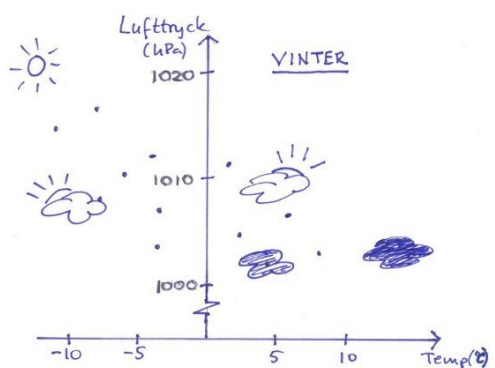
Eleverna gör egna bilder

Det finns många fördelar med att i undervisningen uppmuntra till både verbal framställning och bildspråk. När eleverna ska beskriva eller förklara ett samband kan man ställa sig frågan: Vad blir det för skillnad om eleverna förväntas att enbart använda sig av skrift jämfört med då eleverna uppmuntras till att använda en kombination av olika uttryck som exempelvis bild, färg, symboler, pratbubblor och skrift? Att använda både bild och text ger elever med olika förmågor möjlighet att uttrycka sig. Bilder kan vara enkla symboler, skisser eller mer utvecklade teckningar. Det kan också vara diagram, grafer och tabeller. Stein, med flera (2001) menar att elever kan få en djupare begreppsförståelse genom att rita bilder och att elevernas nyfikenhet ökar genom bildanvändning inom naturvetenskaplig undervisning. Hall (1997) konstaterar att elever som både ritade och skrev en text med en beskrivning om hur en luftpump fungerar fick en större förståelse än om de enbart skrev en text. En visualisering kan hjälpa eleverna att förstå hur luftpumpen fungerar.

Borgfeldt & Lyngfelt (2017) beskriver användning av bilder ur ett elevperspektiv. Deras studie av elever som producerar multimodala framställningar visar att merparten av eleverna framhåller bildens betydelse då de ska beskriva och förklara samt att speciellt elever med annat modersmål än svenska får större möjlighet att uttrycka sig då en mångfald av uttryckssätt används. Detta står i kontrast till en undervisningstradition där skrift ofta är den dominerande uttrycksformen. I studien deltog 15 elever i årskurs 3 men resultatet är värt att reflektera över oavsett elevernas ålder.

När elever själva gör tabeller och diagram, till exempel i samband med en undersökning, får de möjlighet att tydligt åskådliggöra samband, och kan utifrån detta få lättare att förklara resultat av undersökningen. Ett exempel är att eleverna avläser lufttryck och temperatur och observerar molnigheten ett antal gånger under en period på några veckor. Mätvärdena som eleverna fört in i en tabell, förs in i ett prickdiagram. I diagrammet ritas de även in symboler hur molnigt/soligt det i genomsnitt varit vid de olika tillfällena. Genom att föra in flera parametrar i diagrammet kan samband mellan lufttryck, temperatur och molnighet tydliggöras och eleverna kan därmed lättare förklara detta. Om flera klasser, som finns på geografiskt olika ställen, delar mätvärden och observationer kan eleverna få ett större underlag.

Bilden nedan är en skiss på hur diagrammet skulle kunna se ut. Ett problem med diagram kan vara brutna axlar (som i elevexemplet nedan), vilket kan förvirra om det inte uppmärksammas.



För elever som är intresserade av att teckna kan serieteckning vara ett alternativ för att beskriva och förklara samband. Förutom att eleven kan göra en hel serie kan man till exempel ge några färdiga serierutor till eleven och be denne slutföra serien eller utelämna några rutor i mitten av serien som eleven ska fylla i. Serier lämpar sig bäst där det finns en tydlig koppling mellan orsak och verkan och gärna långa orsakssammanhang med tydliga dominoeffekter. Det är viktigt att understryka att det naturvetenskapliga innehållet ska vara i fokus. Eleverna får inte förlora sig i bildteknik.

Också då eleverna framställer egna bilder behöver innehållet diskuteras. Läraren kan stötta dem genom att ställa frågor som:

- Vad vill du beskriva? Förklara?
- Vad kan du visa på ett enklare sätt med en bild än i text?
- Vilka andra alternativ finns det?
- Vad behöver du komplettera bilden med?

När eleverna har utvecklat mer eller mindre sofistikerade bilder kan de få frågor som:

- Vad vill du visa med bilden?
- Vad har du uteslutit?
- Vilka förenklingar har du fått göra?
- Hur är bilden uppbyggd?

Några andra exempel på representationer

Fysiska konstruktioner av olika slag är en slags representationer. Ofta kallar vi dessa för modeller. Som vi skriver i texten ”Strategier för att utveckla elevernas kunskaper om modeller och teorier” i del 3 i den här modulen används ordet modeller på många olika sätt. När elever får göra egna fysiska modeller av olika naturvetenskapliga begrepp och samband inom till exempel ekologi illustrerar de sina tankemodeller genom att visualisera begreppen. Det kan vara begrepp som näringskedja, näringsväv, kretslopp och ekosystem. Som vi också skriver är det inte ett vetenskapligt sätt att använda modeller. Det handlar snarare om representationer av elevernas tankemodeller.

Eleverna kan också studera färdiga representationer och utifrån dessa beskriva och förklara samband. Här följer några exempel: En visualisering kan upplevas som extra tydlig om man låter elever vara aktiva medspelare i representationen. Då klassen arbetar med exempelvis växthuseffekten kan eleverna få prova att lyfta vikter som motsvarar koldioxidutsläpp per person och dygn på olika platser i världen. Aktiviteten kan vara utgångspunkt för diskussioner om energi och om lokala och globala utsläppsnivåer. Representationen kan vara till stöd när eleverna ska beskriva att gaser har en massa trots att man inte kan se gasen. Bilderna är tagna på ett science center, men det går att göra en enklare modell med hinkar och sand.



Foto: Myrtel Johansson



Foto: Karin Nilsson

Ett annat exempel på representation i fysiskt material är att såga ut ekologiska fotavtryck i trä för att illustrera hur olika naturresurser används. Arealen av foten längst till höger visar hur mycket naturresurser varje person i världen genomsnitt kan använda utan att överutnyttja jordens resurser. De andra ”fötterna” representerar från vänster USA, Sverige och Somalia. Den fysiska representationen kan konkretisera och leda till ett intresse och ett engagemang kring fördelningsfrågor och hur vi använder jordens naturresurser och vidare till ett försök att förklara varför det ser ut som det gör. Samtidigt är det viktigt att understryka att en begränsning är att det inte framgår hur stora skillnaderna är inom ett land samt hur det ändras över tid. Inte heller är betydelsen av befolkningens storlek inräknad.

Mer information om ekologiska fotavtryck finns på världsnaturfondens webbsida och i Skolverkets modul ”Digitala verktyg för undervisning i naturvetenskap”.

Drama



Foto: Kristina Svensson

Formen för drama kan variera från kortare gestaltningar till omfattande skådespel. I dramat använder eleven gester och kan kombinera dessa med tal och musik. Internationella studier visar att musik och drama stärker elevers kognitiva förmåga liksom deras verbala förmåga. Många elever blir till exempel bättre på att förstå nya texter (Österlind 2014). Svenska studier av arbete med drama i grundskolan visar en ökad motivation hos eleverna när de arbetar med drama (ibid). Däremot konstaterar Österlind (2014) i en forskningsöversikt om drama i skolan, att det inte finns några svenska studier om dramas effekter på elevers kreativitet och lärande i skolämnen. I modulen ”Att använda kunskaper för att granska information, kommunicera och ta ställning” för årskurs 4-6 finns en text i del 7 om olika typer av dramatiseringar.

Innehållet anpassas till det centrala innehåll man väljer att arbeta med. I den här modulen ligger fokus på att eleverna ska beskriva och förklara samband i naturen, samhället och människokroppen. Då är det mest troligt att dramatiseringarna handlar om kortare gestaltningar.

Demonstrationsexperiment

Ofta åskådliggörs ett resultat av en undersökning eller ett experiment i form av en tabell eller ett diagram. Resultatet kan sedan diskuteras och man ger som uppgift till eleverna att beskriva och förklara sitt resultat. Men ett demonstrationsexperiment kan också vara ett sätt att visualisera och stödja en beskrivning eller förklaring och blir då en representation.

Elever kan till exempel förklara varför det inte räcker med vatten för att tvätta kläder eller diska, genom en demonstration. De kan visa att vatten inte löser fett genom att blanda olja och vatten i en flaska, skaka den och låta den stå en stund. Eleven kan

använda begreppet löslighet för att beskriva vad som händer. För att sedan förklara tvätten och disken använder elever principen ”lika löser lika”.

Sammanfattning

Oavsett om eleverna ska använda en representation för att beskriva eller förklara ett samband eller om de ska visa sina beskrivningar och förklaringar med egna representationer krävs det att man funderar över urvalet – vilka representationer är bäst lämpade för syftet? Om man undersöker och är observant på olika elevers tolkningar av representationerna går det dock ibland att vända svagheter i representationerna till en fördel. Man kan exempelvis diskutera vad representationen inte visar, hur de kan tolkas, vad som eventuellt har misstolkats, hur olika representationer kan förstås i förhållande till varandra och så vidare. Några huvudbudskap i denna text har varit:

- Representationer illustrerar specifika aspekter av ett fenomen men inte alla aspekter. Det är därför klokt att poängtera detta och att diskutera vad som inte finns med.
- Visa gärna flera och olika representationer av samma process eller fenomen och diskutera med eleverna vad de olika representationerna eller modellerna illustrerar och hur de kopplar till varandra.
- Var observant på att förenklade bilder och bildliga liknelser ofta är effektiva men att de även kan leda till tolkningsproblem. Diskutera begränsningarna.
- Överväg vilka modeller och representationer som passar med målen för undervisningen, elevernas förkunskaper och undervisningssammanhanget.
- Diskutera elevernas representationer på samma sätt som i föregående punkter.

Exempel på konkreta klassrumssituationer.

Här följer några beskrivningar av klassrumssituationer där lärare och elever arbetar med några av de strategier som beskrivs i texten. De är tänkta som konkretisering och inspiration till egna idéer och därför inte fullständigt beskrivna.

Klassen arbetar med frågor kring puberteten. De går in på ungdomsmottagningens hemsida, UMO, och tittar på två bildspel som handlar om vad som händer vid puberteten. Eleverna får ut två streckfigurer och ringar samtidigt som de tittar på bildspelet in de delar av kroppen som påverkas av puberteten.

Klassen arbetar med nedbrytning och har gått igenom hur jord bildas samt jordens betydelse för växterna. Eleverna får i grupp som uppgift att med mobiltelefon ta tre bilder i skolans närmiljö som visar hur jord bildas samt hur växterna behöver det som finns i jorden.

Eleverna arbetar med växter och olika typer anpassningar som förhindrar att växterna blir uppätta. Det handlar exempelvis om att växter kan vara svåråtkomliga, svårtuggade, att de hela tiden bildar nya skott, har taggar eller att de bildar kemiska ämnen som djuren inte tycker om. Klassen får i uppgift att i närmiljön och i grupp fotografera tre olika anpassningar hos växter som minskar risken för att växterna blir uppätta. De redovisar sedan detta i klassen.

Klassen arbetar med olika sätt som finns i djurvärlden för att klara vintern. De koncentrerar sig på tre sätt nämligen att sova sig genom vintern, flytta till varmare platser, eller stanna och kanske byta kost. När klassen är utomhus får de gruppvis något som representerar ett djur. Det är bild på en spindel, ett horn från en hjort, bild på en fågel som flyttar, bild på en igelkott eller liknande. De gestaltar och förklarar sedan vad de tror att det aktuella djuret gör på vintern. Bilden på igelkotten läggs ner i en lövhög, fågelbilden försvinner och bilden med spindeln sätts in i barken på ett träd. Klassen diskuterar sedan vilka för och nackdelar det finns med de olika anpassningarna, som finns för att överleva vintern.

Klassen håller på med olika ekosystemtjänster och kommer in på pollinering. Läraren ber eleverna läsa serien som finns nedan och sedan i text och bild beskriva förklara olika effekter av vad som kan äga rum om det blir mindre av vilda vårbloommande växter som sälg.

HUMLORNA

EN BEFRUKTAD HUMLEDROTTNING VAKNAR TIDIGT PÅ VÅREN. HON HAR SOVIT HELA VINTERN OCH MÅSTE SNABBT FÅ I SIG MAT...



...MEN TIDIGT PÅ VÅREN FINNS DET INTE SÅ MYCKET MAT FÖR HUMLAN.



SOM TUR ÄR SÅ BLOMMOR SÄLGEN EXTRA TIDIGT, OCH DESS BLOMMOR INNEHÅLLER NEKTAR OCH POLLEN SOM HUMLAN KAN ÄTA.



MED NÄRING I KROPPEN KAN HON LÄGGA MÅNGA ÄGG.



SENARE PÅ VÅREN KLÄCKS HENNES ÄGG, OCH HENNES NYKLÄCKTA HUMLOR BÖRJAR LETA EFTER MAT. NÄR DE FLYGER FRÅN BLOMMA TILLBLOMMA OCH ÄTER SÅ POLLINERAR DE SAMTIDIGT RAPS, KLÖVER OCH MÅNGA ANDRA VÄXTER.

POLLINERINGEN GÖR ATT DET KAN SKE EN BEFRUKTNING I BLOMMAN SÅ ATT FRÖN KAN BILDAS.



PÅ VILKA SÄTT KAN DET PÅVERKA OSS MÄNNISKOR OM HUMLEDROTTNINGEN INTE HITTAR NÅGON BLOMMANDE VÄR VÄXTNÄR HON VAKNAR? RITA OCH SKRIV.



Blank area for drawing and writing.

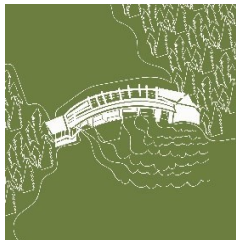
Bild. Finn Hallin

Eleverna arbetar med olika typer av energikällor och denna lektion får de i uppgift att utifrån några stiliserade bilder beskriva energins flöde samt på vilket sätt dessa energilösningar påverkar miljön. Eleverna arbetar först i par och jämför därefter sina beskrivningar med ett annat par.

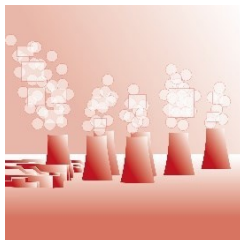
Vindkraft



Vattenkraft



Kolkraft



Solenergi

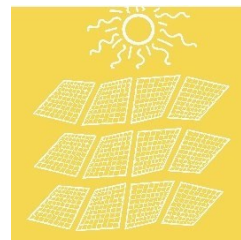


Illustration: Anna Hasslöf

Eleverna arbetar ute och bildar par där den ene är "kamera" och den andre "fotograf". Kameran blundar och fotografen leder kameran till en plats som symboliserar hållbarhet för fotografen. Fotografen klappar lätt på huvudet på kameran som då öppnar ögonen en stund för att "ta en bild". Bilden framkallas genom att kameran berättar vad bilden föreställde.

Kameran och fotografen jämför sina bilder och tolkningar med varandra och byter sedan roller.

Klassen arbetar med ljusets utbredning och gör en konstutställning på temat "Ljus och Skugga". Läraren uppmuntrar eleverna att utforska olika uttrycksformer, och alla bidrag till utställningen får en titel som besökarna ska förhålla sig till. Utställningen består av dikter, fotografier, illustrationer och modeller. I utställningslokalen finns även en mörkare del med olikfärgade lampor där besökare kan experimentera med färgade skuggmönster.

"En timme senare och skuggan har förändrats". Två bilder som visar samma vy vid olika tidpunkt.



Foto: Myrtel Johansson.

”Ljusstrålar sprids från en ljuskälla men stoppas av ett hinder”. En modell som visar ljusets spridning från en ficklampa. Ljuset visualiseras med rött garn.

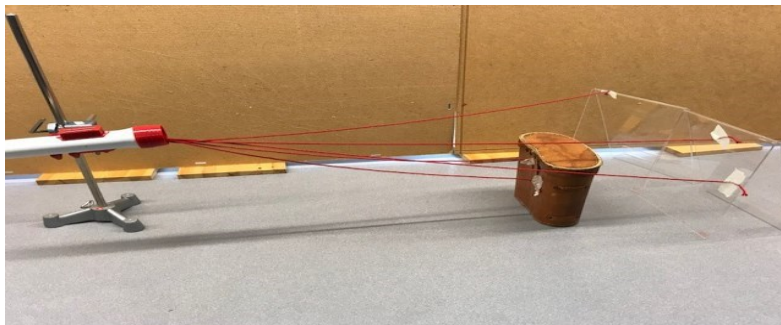


Foto: Myrtel Johansson.

”Dom kallar mig Skuggan – men vem är jag egentligen?”

Skuggor kan springa, skuggor kan gå

Om skuggan ska finnas finns ljuset också

Skuggan den visar var ljuskällan är

Kanske långt borta eller just här



<https://pixabay.com/sv/skugga-sun-personlig-ljus-struktur-2495127>

Eleverna får ett stort ark och får med hjälp av material från naturen, plastspeglar (bra som vattenyta) och annat material, konstruera, visa och förklara vattnets kretslopp i

naturen. Affischen sätts upp och efter att klassen arbetat med fotosyntes och förbränning kompletteras affischen med växter, djur och nedbrytare. Då klassen arbetat vidare med vattenanvändning i samhället kompletteras affischen med hus, vattentorn, avloppsreningsverk och eleverna förklarar att det vi spolat ut i toaletten kan återfinnas i en annan del av vattnets kretslopp, till exempel mediciner och plaster.

När klassen arbetar med kemikaliemärkning får eleverna i uppgift att välja ett område som till exempel städning, tvättning, diskning, biltvätt eller målning. De får leta upp hushållskemikalier med märkningar, som används i hushållet. Varje grupp gör en utställning. Eleverna förklarar hur kemikalierna påverkar hälsa och miljö. De förklarar till exempel varför man ska tvätta bilen på avsedd plats, varför maskindiskmedel inte bör förvaras i underskåp och vad man gör om någon råkat få i sig respektive ämne.

Eleverna presenterar en tallriksmodell av sin favoriträtt och markerar fett, proteiner och kolhydrater. De visar hur de tycker att proportionerna på tallriken ska se ut för att främja en god hälsa.

Referenser

- Andersson, B. (2008). Att förstå skolans naturvetenskap: forskningsresultat och nya idéer. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur (s.283)
- Borgfeldt, E & Lyngfelt, A. (2017). "Jag ritade först sen skrev jag" - elevperspektiv på multimodal textproduktion i årskurs 3. Forskning om lärande och undervisning 5, (1).
- Danielsson, K. & Selander, S, (2014). *Se texten! multimodala texter i ämnesdidaktiskt arbete*. 1. uppl. Malmö: Gleerups.
- Eskilsson, O, & Lindahl, B. (1996). Hur blir det regn? I O. Eskilsson & G. Helldén (red.), *Naturvetenskapen i skolan inför 2000-talet. Det femte nordiska forskarsymposiet om undervisning i naturvetenskap i skolan* (s. 199-208). Kristianstad: Fagus.
- Hall, V.C.; Bailey, J., Tillman, C. (1997) Can Student-Generated Illustrations Be Worth Ten Thousand Words? *Journal of Educational Psychology*, 89 (4): 677-81.
- Ideland, M., & Malmberg, C. (2014) 'Our common world' belongs to 'Us': constructions of otherness in education for sustainable development. *Critical Studies in Education*, 55 (3): 369-386.
- Kramming, K. (2017) Miljökollaps eller hållbar framtid? Hur gymnasieungdomar uttrycker sig om miljöfrågor. Doktorsavhandling, Kulturgeografiska institutionen, Uppsala universitet.

Mayer, R.M. (2003), The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media. *Learning and instruction* 13: 125–139.

Reichenberg, M.(2014). *Vägar till läsförståelse: texten, läsaren, samtalet*. [uppdaterade] uppl. Stockholm: Natur & kultur.

Stein, M., McNair, S. & Butcher, J. (2001) *Science and children, Drawing on student understanding – using illustrations to invoke deeper thinking about animals*. Washington: National Science Teachers Association.

Tibell, L., Höst, G., Schönborn, K., & Bohlin, G. (2012). Nationellt resurscentrum för biologi och bioteknik. *Bi-lagan*, 3 (2012). www.bioresurs.uu.se

Tindall-Ford, S., Chandler, P., & Sweller, J. (1997). When two sensory modes are better than one. *Journal of experimental psychology: applied*, 3: 257-287.

Österlind, E. (2014). *Drama i undervisningen – vad säger forskningen? Att utveckla skolan med drama. En rapport om erfarenheter och lärdomar från ett tvåårigt forskningsprojekt på en grundskola i Umeå*. Umeå: Kulturcentrum för barn och unga.

Del 5: Moment B – kollegialt arbete

Diskutera

Utgå från era reflektioner och det ni antecknat när ni tagit del av materialet i moment A. Ha materialet tillgängligt om ni tillsammans vill läsa något i texten igen. Använd några av nedanstående punkter eller andra som ni tycker är angelägna.

- Hur brukar era elever göra när de beskriver och förklarar samband? Ge exempel på olika typer av representationer som de arbetar med. Vad producerar eleverna själva? Vilken typ av färdiga representationer använder ni? Vilken roll spelar de? Hur kan olika representationer stödja elever med olika behov?
- Reflektera över illustrationerna i de läromedel ni använder utifrån texten som hör till rubrik "Bilder som representationer" i artikeln "Strategier för att utveckla elevers arbete med olika representationer".
- I ett exempel i texten "Strategier för att utveckla elevers arbete med olika representationer" finns en seriestripp där humlor ritats med en del mänskliga drag. Hur ser ni på att använda den här typen av representationer i naturvetenskaplig undervisning? Vilka vinster kan det ha? Vilka invändningar kan det finnas?
- Vilka hinder och möjligheter ser ni med olika typer av representationer?
- Vilka möjligheter har ni att samverka med till exempel svenska, bild och slöjd?

Planera och förbered

Diskutera vad ni ska arbeta med i era klasser tills ni träffas nästa gång. Välj ut någon typ av representation som ni vill arbeta med. Fundera på vilka strategier som ni ska pröva med era elever. Bestäm i vilken eller vilka klasser ni tänker genomföra aktiviteten, vilket ämnesområde eleverna ska arbeta med och på vilket sätt representationer kan stödja eleverna i att använda begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara samband. Ni kan arbeta enskilt eller i grupp men var medvetna om vad de andra planerar att göra. Fundera på om ni kan besöka varandras klasser och observera eleverna under arbetet. Kanske kan någon eller några filma eleverna när de arbetar med att göra representationer eller beskriver och förklarar med hjälp av representationer.

Del 5: Moment C – aktivitet

Genomför den undervisningsaktivitet som ni tillsammans planerat i moment B. För anteckningar, antingen under lektionen eller direkt efteråt. Notera vad som fungerade, vad som inte fungerade och vad du fick syn på när det gäller elevernas lärande och din undervisning. Ta med anteckningarna, exempel på representationer och eventuella filmer som underlag för diskussioner med kollegor i moment D.

Del 5: Moment D – gemensam uppföljning

Diskutera

Utgå från era reflektioner och anteckningar från moment C.

Dela med er av era elevers representationer och se eventuella filmer tillsammans och reflektera över det ni ser.

- Vilka strategier prövade ni? Berätta om era erfarenheter.
- Vilket innehåll valde ni?
- Vad skulle eleverna beskriva eller förklara?
- Vilka representationer använde eleverna?
- Producerade de själva eller använde de färdiga representationer som stöd?
- Hur stöttade ni eleverna?
- Vad fungerade bra och vad fungerade mindre bra? Hur vet ni det?
- Hur fortsätter ni?

Reflektera

Avsätt de sista tio minuterna för att reflektera över följande:

- Vad gjorde vi?
- Vad lärde jag mig?

Sammanfatta tillsammans arbetet med denna del i några punkter. Anteckna också 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.

Fördjupning

Del 5: Fördjupning

Läs

Läs texten "Jag ritade först sen skrev jag". Eva Borgfeldt och Anna Lyngfelt har intervjuat elever utifrån en textproduktion de gjort för att beskriva hur människor levde på stenåldern. Elever som upplevde det som jobbigt att skriva beskrev bland annat hur de valt att redovisa vad de lärt sig med bilder och färger. Författarna diskuterar vidare hur lärarens uppgiftsformulering styr hur eleverna väljer att förhålla sig till vad och hur de redovisar.

I artikeln "Begreppskartor" från Kemiskafferiet beskrivs hur man kan arbeta med begreppskartor.

Material



"Jag ritade först sen skrev jag": elevperspektiv på multimodal textproduktion i årskurs 3 (Högskolan Kristianstads forskningsportal)
Filformatet kan inte skrivas ut.



Begreppskartor (Kemiskafferiet, Kemilärarnas resurscentrum)
Filformatet kan inte skrivas ut.