

Animerad kemi - Elever i åk 1-3 förklarar kemiska samband

Animerad kemi är ett forskningsprojekt om kemiundervisning med elever i årskurs 3 och 4. Under projektet fick eleverna undersöka kemiska samband och på olika sätt beskriva dem på makronivå såväl som på submikronivå. För att kunna göra detta utvecklade eleverna, tillsammans med läraren, enkla partikelmodeller. Eleverna fick också utveckla och visa sin förståelse i olika modaliteter som tex bild (stilla och rörlig) och ord. I den här artikeln har vi låtit två av forskarna och en lärare i projektet svara på frågor där de pekar på viktiga resultat från projektet. För att deras svar ska bli förståeliga inleder vi med en kort beskrivning av några modeller som beskrivs och används i skriften "Animerad kemi", som finns fritt tillgänglig för vidare läsning.

Erfarenhets-, makro- och submikronivå

Den första kemiundervisning som elever möter i skolan behandlar ofta fenomen som smältning och avdunstning eller egenskaper hos luft och vatten. Traditionellt sett är det inte så vanligt att använda partikelmodeller för att beskriva vad som sker på submikronivå. Det var inte heller ett uttalat mål för undervisningen förrän introduktionen av Lgr 11.

Inom kemididaktik kallas det vi upplever med våra sinnen för materiens erfarenhets- eller makroskopiska nivå, medan materiens osynliga byggstenar och processer kallas den submikroskopiska nivån. I projektet Animerad kemi har Tabers modell (se bild 1) använts för att beskriva relationen mellan materiens erfarenhets-, makro- och submikronivå. Erfarenhetsnivån rymmer beskrivningar uttryckta med vardagsord medan makronivån utgör en formell beskrivning, även om de ibland sammanfaller.

Ballongexperimentet, marsianen och molekylidansen

Det centrala experimentet som användes under projektet är "Ballongexperimentet", Det beskrivs så här (på sid 12):

"Eleverna hade lagt glasflaskor i en fryn över natten. De hade tillgång till frysen i klassrummet. De delades in i grupper och varje grupp tog ut en flaska ur frysen. De trädde på en ballong på flaskan och ombads vänta och studera vad som hände med ballongen. Allt dokumenterades i bild av en av eleverna i gruppen. Det som skedde var att ballongen började växa, alltefter som flaskan blev varmare. Några grupper spolade varmt vatten på flaskan, vilket fick ballongen att växa ytterligare. Men vad var det som hände? Initialt förekom en mängd olika förklaringar, många som hade med "att något dunstade" att göra. Det var tydligt att barnen fascinerades av experimentet, och att några därtill visste vad som skulle hända, men att de inte förstod vad som hände."

Vidare så användes "Marsianen och jordingen" som tanke-redskap för att hjälpa eleverna att urskilja makrorespektive partikelnivån, och hur perspektiven relaterar till varandra. Det bygger på att eleverna får möta en marsian som kommer till jorden iförd sin rymddräkt. Marsianen kan inte

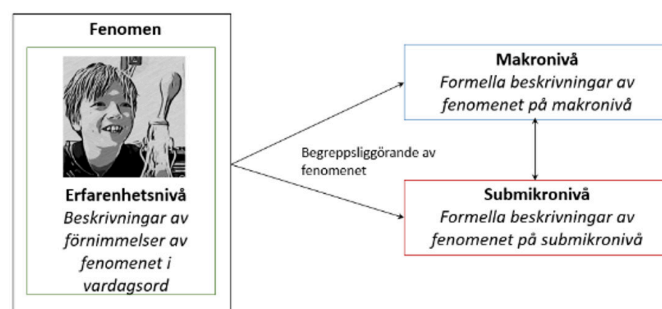


Bild 1: Tabers modell för olika förståelsenivåer

lukta eller känna på saker så som vi "jordingar" kan göra och hen ser endast molekyler.

Ett exempel på representationer som skapades i klassrummet under projektet var så kallade molekylidanser. Här agerade eleverna molekyler och läraren regisserade dem. Eleverna fick då fysiskt erfara att de själva [=molekylerna] behövde mer utrymme på golvet ju mer de rörde sig.

Tre frågor till läraren/forskarna och deras korta svar.

Vad tycker du var mest givande med projektet?

(Läraren Monica) Deras [elevernas] utveckling rent tanke-mässigt. När vi började i höstas så trodde ju alla utom två att molekyler bara finns i luft. Den resan, som jag tror alla har gjort, även om dom såklart inte förstår allt, så vet dom det, att allt är molekyler. Utom detta med ljus och ljud. Det tycker jag är lite häftigt, för om jag ser till mig själv och mina egna barn så hade vi ingen susning i den åldern. Det kom först på högstadiet. Jag tror att den erfarenhet av detta som dom fått under det här året kommer hjälpa dom när dom möter det här igen på mellanstadiet och framför allt på högstadiet. Jag är övertygad om att dom kommer lyckas bättre då, även dom som inte kom så långt i sin förståelse under det här året.

Sedan detta med våra möten här, mina möten med forskarna. Att få någon att tala med mellan lektionerna,

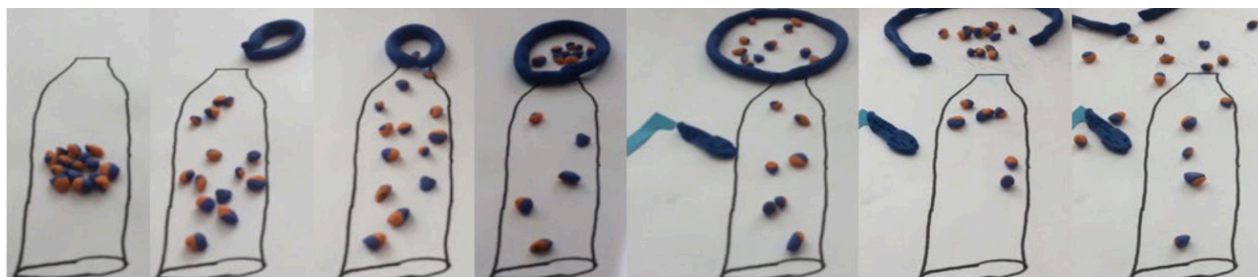


Bild 2: Stillbilder i kronologisk ordning från en animering av ballongexperimentet.

att fundera och reflektera med kring upplägg och erfarenheter, det har varit väldigt värdefullt för mig. Jag tror inte någon här förstår hur givande det är, dom tänker nog ”gud vad tid hon lägger på det där med dom där människorna”. Men jag tror inte dom förstår vad det innebär för mig att få bolla planering.

(Astrid) Det var först när eleverna ställdes inför uppgiften att skapa en animation av processen på partikelnivå som de behövde konkretisera det de tidigare bara uttryckt i vaga ordalag och teckningar dvs. molekylernas rörelse (hur, hur snabbt, rörelseriktning) och orientering (var i rummet) och hur förändringar i rörelseschemat orsakade förändringar på erfarenhetsnivå dvs ballongens storlek.

(Magnus) En viktig sak var möjligheten att genomföra ett längre projekt inom kemiundervisningen. När elever i dessa åldrar laborerar eller experimenterar så handlar det oftast sådant som går att genomföra under en lektion, sällan över en serie av lektioner utspritt över flera veckor som i Animerad kemi. Att få barnen att komma in i ett ämnesområde och fördjupa sin kunskap i det och se hur de engageras och utvecklar sin kunskap över lektionsserien har varit en stor upplevelse för mig.

Det andra jag slagits av i projektet är potentialen i det multimodala angreppssättet i kemiundervisningen. Genom att utnyttja olika representationsformer som rörlig bild, stillbilder, text (i olika former) och gestaltningar med kroppen så tvingas eleverna omformulera sina idéer om vad som sker och varför och det gör det lättare för dig som lärare att både få syn på vad barnen förstår och vad de har svårare för.

Slutligen är det dom oerhört avancerade diskussioner några av barnen uppvisade mot slutet av lektionsserierna och som jag tror imponerar på vilken universitetslärare i kemi som helst. Att barn i årskurs 4 kan diskutera materiens submikroegenskaper och rätta varandra i de ord de använder på det sätt dom gjorde hade jag inte kunnat föreställa mig i min vildaste fantasi.

Att barn i årskurs 4 kan diskutera materiens submikroegenskaper och rätta varandra i de ord de använder på det sätt dom gjorde hade jag inte kunnat föreställa mig i min vildaste fantasi. (Magnus)

Vilka är dina argument för att introducera partikelmodeller i åk 1-3?

(Astrid) Ju tidigare desto bättre, eftersom det innebär att eleverna då får större möjlighet, alltså mer tid på sig, att utveckla en förståelse för partikelmodellen men också partikelnivån som sådan och hur den förhåller sig till det vi kan observera. Resultatet från projektet visar att 9-åringar är fullt kapabla, och engageras av, att resonera om ämnens uppbyggnad, egenskaper och fysikaliska omvandlingar utifrån en partikelmodell för att förklara fenomen. Att arbe-

För elever som har svårt att lära in och återge fakta, kan en modellbaserad undervisning var till stor hjälp. (Astrid)

ta med t.ex. luft på endast makronivå innebär att eleverna kan undersöka t.ex. vad som händer när man värmer luft. De kan komma fram till att luften expanderar när man värmer den, och så kan de lära sig denna slags fakta. I detta projekt ville vi istället låta eleverna pröva och utveckla idéer om vad som kan förklara dessa fakta.

Modeller kan skapa sammanhang och relationer mellan till synes osammanhängande fakta. För elever som har svårt att lära in och återge fakta, kan en modellbaserad undervisning var till stor hjälp.

(Magnus) Mina främsta argument är att de flesta elever i årskurs tre kunde ta till sig partikelmodellen, och att undervisning om partikelmodellen för in elever på det centrala i kemins värld. Det väckte både intresse och engagemang för att lära sig om det vi inte kan se med våra egna ögon, och relatera det till vad vi ser. Att våga närma sig naturvetenskap på detta sätt redan tidigt tror jag är något som har framtiden framför sig.

Vad ska man tänka på när man använder partikelmodellen med yngre elever?

(Astrid) Att de yngre eleverna inte hunnit utveckla någon föreställning om kemi som svårt och tråkigt, att de har sin fantasi och lek lust i behåll. Det underlättar eftersom kemi så mycket handlar om att föreställa sig saker vi inte kan se.

I detta projekt utvecklade ju eleverna tillsammans med Monica (läraren) en enkel partikelmodell för att förklara olika fenomen, det var alltså inte så att Monica introducerade och beskrev modellen. Det tror jag är speciellt viktigt när det gäller de yngre eleverna, alltså att undervisningen formas så att eleverna har agens, att fokus inte hamnar på om det eleverna säger är ”rätt” eller ”fel”. Så här i efterhand kan vi se att det nog skulle varit bra om de även under den gemensamma utvecklingen av modeller, både i helklass och i sina små grupper, hade haft möjlighet att i stunden, när idén dyker upp, att komplettera sitt verbala språk genom att t.ex. rita eller laborera med fysiska modeller av molekyler.

