

Jämföra molekylbilder kan förbättra undervisning om kemisk bindning

Miranda Rocksén

Göteborgs universitet och NATDID

Bilder, filmer eller diagram som visar modeller av molekyler används ofta för att visualisera kemisk bindning. Men det är inte alltid som de jämförs och diskuteras utifrån sin funktion att belysa växelverkan och dess former. Det visade forskare i en studie, och menar att jämförelser skulle kunna utveckla undervisningen i kemiämnet.

Representationer är viktiga för att lära kemi. Med representationer och bilder försöker vi synliggöra den växelverkan som sker mellan partiklar. Men olika bilder har fokus på olika saker, och därför behövs representationer av flera olika typer i undervisningen. En grupp forskare ville ta reda på hur kemilärare använder bilder. Därför intervjuade de tolv lärare i kemi på gymnasiet. Resultatet visar att lärarna varierade hur de visar molekyler. Däremot diskuterade de inte tillsammans med eleverna om vilka typer av bilder som de visade. Till exempel tog de inte upp att olika representationer visar olika aspekter av kemisk bindning. Enligt forskarna är detta en outnyttjad potential som skulle kunna stärka kemiundervisningen.



Figur 1. Olika representationer visar olika aspekter av kemisk bindning.

Lärare använder olika representationsformer för att variera undervisningen

Forskarna intervjuade varje lärare för sig under en timme där de fick berätta hur de använder olika representationer i undervisningen. Under intervjuerna hade de tillgång till sina egna läroböcker samt bilder som visade 26 olika sätt att representera kemisk bindning från de vanligaste läroböckerna i kemi för gymnasieskolan. Forskarna fann tre teman i lärarnas svar.

Ett tema handlade om att lärarna ansåg att många olika visuella representationer (t.ex. att visa kovalent bindning med elektroner respektive en linje) var mer krävande för eleverna, jämfört med att använda många olika sätt för att presentera dem (t.ex. stillbild respektive animering). Samtliga lärare berättade till exempel att de ofta använder flera representationsformer när de visualiserar kemisk bindning för sina elever. Lärarna berättade att de visar modeller av molekyler på bilder, filmer och i diagram, och att de ofta växlar mellan att anteckna modeller på tavlan, visa en film eller använda bilder ur läroböcker under samma lektion. De menade att elevernas lärande stöds av att metoder och tekniker i undervisningen varierar.

En viktig utgångspunkt för dem var alltså att variera teknikerna för presentation, eftersom de ville variera undervisningen. Att olika representationer visualiserar kemisk bindning på skilda sätt var dock inget som kemilärarna diskuterade särskilt ingående under intervjuerna. Inte heller att de har skilda funktioner i undervisningen om kemisk bindning. Detta område kan alltså vara en outnyttjad potential i kemiundervisningen.

Motiverar modeller utifrån elevers lärande

Ett annat tema innehöll lärarnas motiveringar för hur och varför de använde vissa representationer i undervisningen. Lärarna menade bland annat att en fördel med att rita på tavlan är att detta görs stegvis vilket underlättar elevernas förståelse av innehållet. De nämnde också kulmodeller och att dessa är viktiga för elevernas förståelse av molekylernas 3D-struktur.

Lärarnas motiv för att visualisera med andra material var att det kan göra saker mer konkreta. Ett exempel som gavs var att med hjälp av magneter illustrera jonbindning, och att med hjälp av magneter och kedjor illustrera kovalent bindning. Med de två materialen kunde lärarna belysa skillnader mellan bindningar för sina elever. Laborationer och experiment motiverades med att innehållet relaterades till verkligheten. Den sista motiveringen handlade om digital teknik. Lärarna i studien menade att användning av digital teknik var ett sätt att stimulera elevernas intresse för kemi.

Det var inte alla lärare som kunde uttrycka varför de valde de representationer de gjorde. När lärarna beskrev sina val av representationer så baserades dessa ofta på uppfattningar om elevernas kunskaper. Även om lärarna var medvetna om att eleverna inte alltid uppfattade den innebörd som läraren avsåg, var det ändå svårt för dem att nämna specifika svårigheter som var förknippade med särskilda bilder. Intervjuerna visade också att lärarnas val av visuella representationer begränsades av vilka resurser som faktiskt fanns tillgängliga.

Viktigt ta hänsyn till skillnader i vad modeller visar

Något som forskarna belyser i artikeln är att kemiska representationer fungerar olika bra för att belysa den växelverkan som sker mellan atomer. Varje representation har sina begränsningar; alla representationer synliggör till exempel inte energinivåer eller avstånd mellan partiklar lika effektivt. Men att olika representationer har skilda funktioner var inget som kemilärarna i den här studien diskuterade särskilt ingående. Författarna av artikeln pekar därför på möjligheten att utveckla undervisningen i kemiämnet genom att arbeta mer medvetet med variationer av

representationer.

Ett sätt skulle kunna vara att först identifiera ämnesmässiga aspekter, sedan välja ut lämpliga representationer, och slutligen skapa en variation mellan dem, vilket är en modell som föreslagits i en tidigare svensk studie. Ett sådant angreppssätt skulle enligt författarna kunna främja elevers lärande om kemisk bindning. För att utveckla hur representationer används i kemiundervisning krävs dock att lärare har tid för att göra detta. Det inbegriper både kunskaper och stöd för att diskutera representationernas funktion på ett fördjupat sätt.

Lärarpanel

Mari Stadi Degerman är utbildad gymnasielärare i kemi och biologi. Hon disputerade år 2012 i naturvetenskapernas didaktik och har sedan dess haft tjänst som lektor på Breviksskolan (årskurs 6-9) i Oxelösund och idag som förstelärare i NO (ke, bi, fy och tk) på Kunskapsskolan (årskurs 6-9) i Nyköping.



Figur 2. *Mari Stadi Degerman, NATDID:s lärarpanel.*

Hon har läst artikeln och forskningsstudien som den handlar om, och tycker att det är bra att den verkligen tar avstamp i lärares perspektiv och syn på sin egen undervisning. Mari poängterar att en duktig lärare förmodligen använder sig av bilder, modeller, animationer och simuleringar av olika slag, men att det inte alltid är explicit genomtänkt och reflekterat varför en viss representation används:

- Jag tror att en lärare utgår från den aspekt av kemisk bindning som man just för tillfället ska fokusera på, och hittar en representation som passar in just då, och med den elevgrupp som ska undervisas.

Något som Mari istället lyfter fram är att ge eleverna själva möjlighet att bygga modeller, eller att jobba med en animation eller simulering. Sådana aktiviteter skapar inte bara intresse utan ger eleverna en djupare förståelse för kausalitet och tid, och utvecklar rumsuppfattningen.

Mari kan bekräfta det som forskarna säger om att det krävs tid för att utveckla hur representationer ska användas i undervisningen.

- Vi har i mitt ämneslag ägnat en del tid åt att leta efter bra simuleringar och animationer, men vi tycker ofta att det tar för mycket tid för att göra den sökningen ordentligt.

Det handlar inte heller bara om att välja representation. Det som kräver tid är också att bygga upp

undervisningen kring den representation man valt. Det är en viktig del, för att kunna ge representationen liv och skapa mening för eleverna. Det är där den stora utmaningen ligger - och det roliga arbetet, säger Mari.

Notering

Denna text har tidigare publicerats på Linköpings universitets hemsida.

Referenser

1. Patron E, Wikman S, Edfors I, Johansson-Cederblad B, Linder C. Teachers' reasoning: Classroom visual representational practices in the context of introductory chemical bonding. *Science Education*. 2017;101(6):887-906.