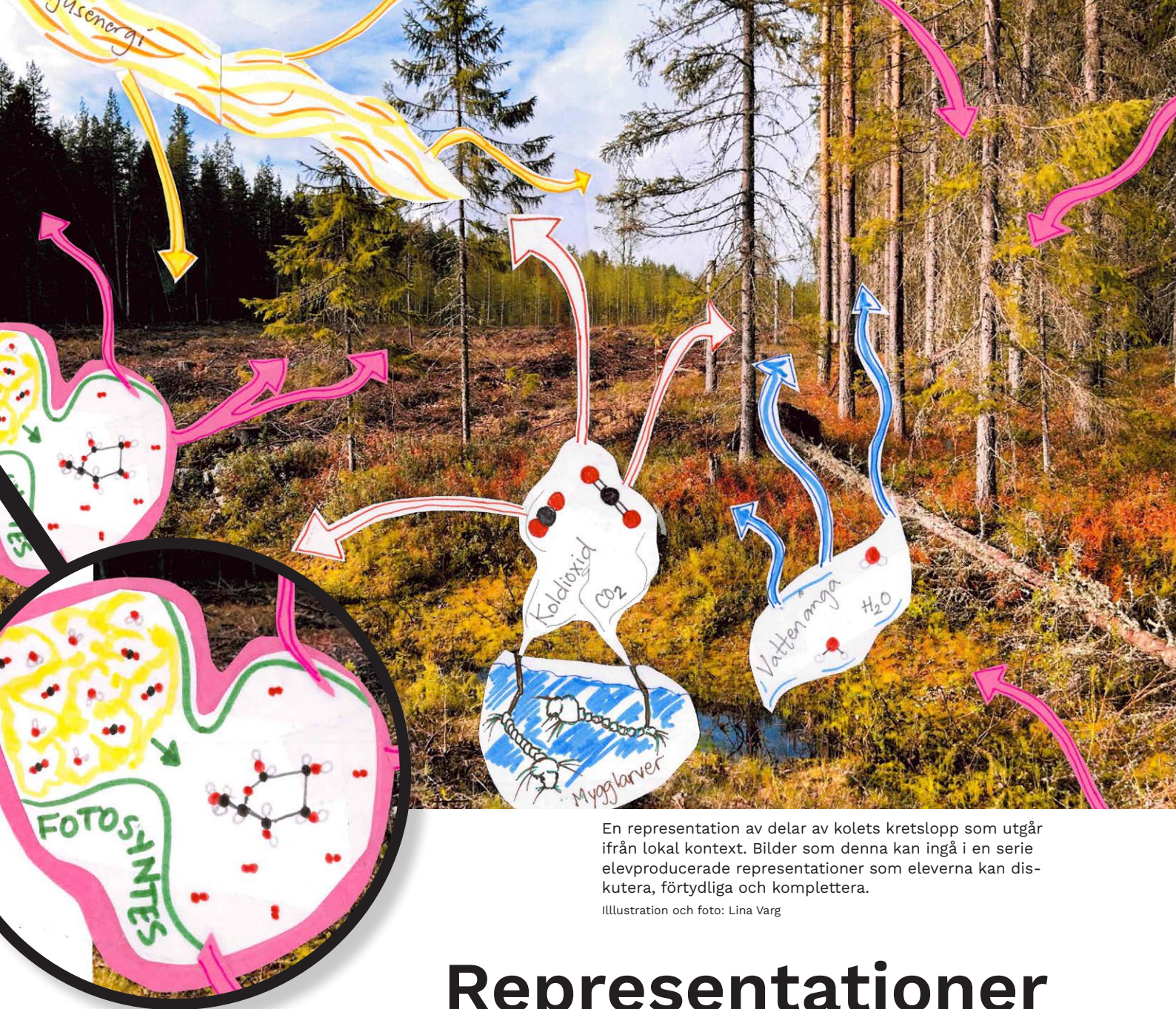




En representation av delar av kolets kretslopp som utgår ifrån lokal kontext. Bilder som denna kan ingå i en serie elevproducerade representationer som eleverna kan diskutera, förtydliga och komplettera.

Illustration och foto: Lina Varg

Representationer

– för att öka elevers förståelse och förmåga att använda biologiska kunskaper och idéer

Text: Lina Varg, gymnasielärare i biologi och kemi vid Kanalskolan i Skellefteå, disputerade 2024 vid Umeå universitet med avhandlingen *Fröken är lik sin fröken: om vad som påverkar lärares didaktiska vägval och formar NO-undervisningen på mellanstadiet*, lina.varg@skelleftea.se

Föreställ dig kolets kretslopp. Sannolikt ser du samma bild framför dig som många andra lärare gör. För en införstådd är den kanske tydlig, men för en elev kan den vara svårtolkad. Här beskrivs fördelarna med att låta eleverna skapa egna representationer.

” När elever bjuds in i resonemang omkring och skapande av representationer ... kan det fördjupa deras kunskaper och förståelse inte enbart om naturvetenskap utan också om hur naturvetenskapens kunskap formas.”

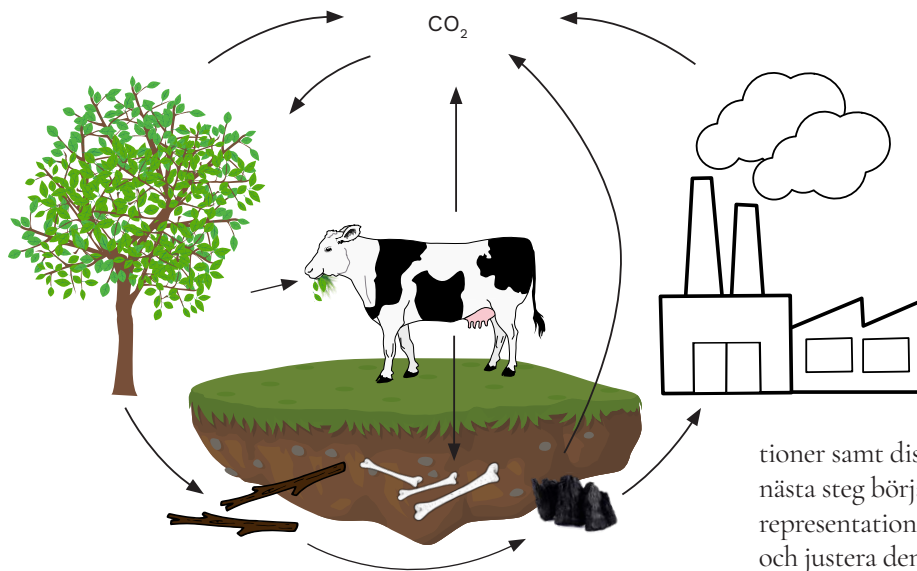
I Bi-lagan nr 1 2025 skriver Annika Thyberg om hur representationer, i form av exempelvis verkliga objekt, fotografier, animationer och grafer, med fördel kan användas i biologiklassrummet ”eftersom de erbjuder unik information var för sig, som tillsammans underlättar elevernas förståelse av begrepp”. Detta påminner om hur Bruno Latour (1987) beskriver att naturvetenskapens kunskapsutveckling till stor del drivs framåt genom cykler av kontinuerligt förfinade representationer (*inscriptions* på engelska). Han påstod till och med att naturvetares arbete går ut på att skapa kaskader av representationer omkring samma fenomen för att fördjupa och bredda kunskapen om det. Han skilde på begreppen representationer och så kallade inskriptioner, där *inskriftioner* innefattar vetenskapen om och respekten för de många mellanliggande steg som tagits i skapandet av de diagram, foton, illustrationer och grafer som slutligen används i *representationer*. De ofta grovt förenklade och abstrakta representationer som används för att förklara biologi (till exempel kolets kretslopp, cellmembranens egenskaper och näringskedjor) är lättillgängliga genom bildgoogling, i läroböcker och populärvetenskapliga publikationer men där saknas i regel den bakomliggande processen av produktion, distribuering, diskussion och förfinande av representationerna. Med detta i åtanke utgår jag i resten av texten från begreppet *representationer* och menar då ungefär ”de senaste representationerna som är resultatet av många lager av inskriptioner”. Den här distinktionen kan ha betydelse för elevers uppfattning om naturvetenskapens karaktär (NOS). När elever bjuds in i resonemang omkring och skapande av representationer, och då inte enbart möter den slutgiltiga versionen, kan det fördjupa deras kunskaper och förståelse inte enbart om naturvetenskap utan också om hur naturvetenskapens kunskap formas.

I biologiundervisningen

Vid undervisning och kommunikation av samtliga naturvetenskapliga discipliner används ofta repre-

sentationer som ett verktyg för att förtydliga och sammanfatta viktiga detaljer i en inte sällan komplex verklighet. Några exempel på områden i biologi där representationer utgör en stor del av undervisningen är kretslopp, näringskedjor, blodomloppet, och cellmembranens form och funktion. Användningen av olika typer av representationer för samma fenomen eller process kan bidra till att öka menings-skapandet för elever, eftersom de visar på olika aspekter som tillsammans utgör en tydligare bild av biologin än de gör enskilt (se till exempel Degerman 2012 och Evagorou m.fl. 2015).

Användningen av representationer bör inte ske oreflekterat, då de erbjuder en förenklad bild och i vissa fall förstärker missförstånd snarare än öppnar upp för elevers egen reflektion och resonemang omkring processers komplexitet. Detta visade sig exempelvis i en delstudie som jag genomförde som en del i mitt avhandlingsarbete. Under en klassrumsobservation blev jag varse hur samma grundmodell av kolets kretslopp visades upp från flera källor men där elevernas deltagande i att ”packa upp” den välkända modellen uteblev (Varg 2024). Jag kände väl igen modellen med ett träd till vänster, ett djur i mitten, ett fordon eller en industri till höger, skelett i marken samt pilar hit och dit för att visa hur kolet vandrade genom ekosystemet, och hade själv ritat en nästan identisk bild otaliga gånger på tavlan i mitt klassrum. Vidare visade en snabb googling av ”the carbon cycle” att denna standardrepresentation är mycket väl etablerad. Representationen i fråga är inte nödvändigtvis dålig, om man redan är välbekant med komplexiteten i de omvandlingsprocesser och former som kolet genomgår i cykeln. Är informationen däremot ny, vilket kan vara fallet för en elev, så behövs en hel del bearbetning för att tyda en så pass kompakt representation. Elever riskerar att fastna i exempelvis pilar som råkar peka mot moln eller i hur djuret får tag på frukten i trädet. Om de olika komponenternas position i representationer av kolets kretslopp alltid är densamma och aldrig diskuteras eller problematiseras kan man



Exempel på hur kolets kretslopp ofta illustreras.
Ingående illustrationer: pixabay.com

tänka sig att elever skulle kunna uppfatta det som att komponenterna måste vara placerade på "rätt plats" för att det verkligen ska vara kolets kretslopp som representeras – till exempel att industrier eller bilar alltid måste vara till höger om trädet.

Involvera elever i skapandet

Elever som aktivt skapar sina egna representationer tvingas att bearbeta, tolka och kommunicera komplexa och dynamiska biologiska processer djupare än lärobokens färdiga bilder, diagram och grafer med mera. Vidare kan skapandet av representationer uppmuntra fantasi, kreativitet och kritiskt tänkande, samt ge elever möjlighet att utforska alternativa sätt att skapa mening av och kommunicera biologi.

Innan du som lärare introducerar väl etablerade representationer, via lärobok, Youtube eller egenritade sådana på tavlan, prata om de ingående aspekterna och låt eleverna diskutera dem. Vad gäller kolets kretslopp kan du som lärare lägga stort fokus på de processer och begrepp i cykeln som kan vara svåra att uppfatta för elever eftersom de antingen är abstrakta eller antas självklara och låta eleverna prata om dem. Tidigare forskning pekar på att bärande idéer som kolets olika former under cykelns faser, tanken på att växters massa kommer från koldioxiden i luften snarare än något de "suger upp" från marken, samt förhållanden mellan submikro-, mikro- och makronivåer är viktiga aspekter för förståelse av kolets kretslopp. Som lärare kan man bjuda in elever till aktivt skapande av representationer, snarare än uppmuntra dem att tolka andras "perfekta" och ofta abstrakta representationer. Enskilt eller genom grupparbeten kan eleverna skapa egna modeller av biologiska processer, exempelvis genom att rita, använda digitala verktyg eller bygga fysiska modeller. I enlighet

med John Deweys (2004) tankar om att utbildning är en social process får eleverna sedan visa sina representationer för varandra och diskutera detaljer och oklarheter samt vad som skiljer och förenar dem. Här är det viktigt att läraren inte tar över men väl uppmuntrar och deltar i elevers reflektion kring sina och varandras representationer samt diskuterar valda och bortvalda detaljer. I nästa steg börjar eleverna om med att konstruera sin representation och får då möjlighet att reflektera över och justera dem efter feedback.

Att utöka elevers arbete med representationer i biologiundervisningen handlar inte om att ersätta etablerade representationer utan snarare om att ge eleverna verktyg att förstå och skapa egna och samtidigt få en ökad förståelse för naturvetenskapens karaktär. Forskning (bland annat Ingulfsen m.fl. 2023) visar att elevers arbete med att konstruera egna representationer ökar deras förståelse för inte enbart naturvetenskapliga processer och fenomen, utan även om NOS, det vill säga att naturvetenskapligt arbete sker på liknande vis som det eleverna precis erfarit genom ett ständigt förfinande av representationer utifrån nya tolkningar och forskningsrön.

Ett sätt att ge en verklighetsförankring till representationerna kan vara att låta elever använda autentiska data (till exempel från egna eller andras experiment eller fältstudier) för att skapa representationer som känns realistiska och aktuella för eleverna.

Referenser, ett urval

- Degerman, M. S. (2012). *Att hantera cellmetabolismens komplexitet-meningsskapande genom visualisering och metaforer*. Doktorsavhandling, Linköpings universitet.
- Dewey, J. m.fl. (2004). *Individ, skola och samhälle: utbildningsfilosofiska texter*. Natur och kultur.
- Evagorou, M. m.fl. (2015). The role of visual representations in scientific practices: from conceptual understanding and knowledge generation to 'seeing' how science works. *International Journal of STEM Education*, 2, 11.
- Ingulfsen, L. m. fl. (2023). The role of teacher support in students' engagement with representational construction. *Cultural Studies of Science Education*, 18(4), s. 1311-1341.
- Latour, B. (1987). *Science in action: How to follow scientists and engineers through society*. Harvard university press.
- Pantidos, P. m. fl. (2022). Inscriptions in science teaching: from realism to abstraction. *Frontiers in Education*, 7:905272
- Varg, L. (2024). *Fröken är lik sin fröken: om vad som påverkar lärares didaktiska vägval och formar NO-undervisningen på mellanstadiet*. Doktorsavhandling, Umeå universitet.
- För fler referenser, kontakta Lina Varg.