

Föränderliga atomer och oklar energi:

Att utforska studenters förförståelse

Författare: Jannika Andersson Chronholm och Staffan Andersson

Lärosäte/organisation:

Avdelningen för fysikens didaktik, Institutionen för fysik och astronomi, Uppsala universitet

Kontaktuppgifter: Jannika.Chronholm-Andersson@fysik.uu.se, Staffan.Andersson@fysik.uu.se

Presentationsform: Öppet torg under NU2010

Tema 6 Växelverkan forskning - undervisning

Introduktion

Som universitetslärare behöver vi utforska och förstå de uppfattningar som studenterna har om våra ämnen när de kommer till kurserna (se exempelvis Scott, Asoko & Leach, 2007) för att utforma vår undervisning och göra andra prioriteringar. Ett verktyg för detta är konceptinventeringar - enkätstudier som kartlägger studenters förförståelse.

Som en del av utformningsarbetet av en grundläggande biologikurs, men också som en del av internationellt utvecklingsarbete, genomförde vi försök med en konceptinventering om bland annat respiration och matspjälkning.

Bakgrund om konceptinventeringar

Inom ämnesdidaktiken har man länge diskuterat den förförståelse som de lärande tar med sig in i lärsituationen. Det här är ett resonemang som leder tillbaka ända till Piagets idé om konstruktivism (Piaget, 1929). Flera olika metoder används för att utforska förförståelse, men när Hestenes, Wells och Swackhammer (1992) presenterade sin konceptinventering, Force Concept Inventory, blev den stilbildande. En konceptinventering består vanligtvis av ett antal flervalsfrågor där studenterna ska välja de korrekta svaren. Övriga svarsalternativ utformas ofta baserat på tidigare forskning kring förförståelse. De flesta konceptinventeringarna inom de naturvetenskapliga ämnena finns än så länge inom fysiken, men flera exempel och ett aktivt utvecklingsarbete pågår numera inom andra ämnesområden.

Inom biologin tog arbetet fart i början av 2000-talet. Tidigt konstaterades att arbetet inom biologin delvis skiljer sig från det i fysik, men att det också finns likheter (Klymkowsky, Garvin-Doxas & Zeilik, 2003). Nu har olika grupper av biologer börjat samverka för att testa och utforma olika verktyg för konceptinventering (D'Avanzo, 2008).

Metod

I utvecklingsarbetet av ett mer studentaktivt upplägg av Biologi, baskurs B, på basårutbildningarna vid Uppsala universitet kom vi i kontakt med forskning kring förförståelse i biologi. Där pågår för närvarande ett internationellt utvecklingsarbete där man försöker utforma och pröva konceptinventeringar i större skala. Som en del av utvärderingsarbetet valdes ett aktuellt område där befintliga frågor översattes och anpassades till ett svenskt sammanhang. De konceptinventeringsfrågor vi arbetat med kommer från Biology Concept Inventory (Klymkowsky, & Garvin-Doxas, 2008) och projektet Thinking Like a Biologist (www.biodqc.org). Urvalet gjordes utifrån innehållet på kursen och diskuterades med kollegor.

Översättningen av konceptinventeringens frågor genomfördes av en av kursens lärare och kontrollerades därefter av flera andra. En referensgrupp med studenter fick också titta på de översatta frågorna och kommentera dem. Här följer nu två exempel på frågeformuleringar.

Exempel 1: Vargens kolatomer

Vargar är köttätare. Deras kroppar innehåller många olika ämnen som proteiner i alla celler. Hur stor procent av kolatomerna i vargens kropp fanns tidigare på dessa ställen? Fyll i med rätt procentantal. Du kan fylla i 0% om du vill. Det kan bli mer än 100% om du tycker att en del av kolatomerna kan ha varit på fler än ett ställe.

- I CO₂ som använts av växter för fotosyntes
- I djur som vargen ätit
- I CO₂ som vargen andats in
- I O₂ som vargen andats in
- I vatten som vargen druckit
- I näringsämnen i jorden som växter tagit upp när de växer

Exempel 2: Människors energikällor

Människor behöver energi för att leva och växa. Vilken/vilka av följande är energikällor för människor? Ringa in och motivera dina svar.

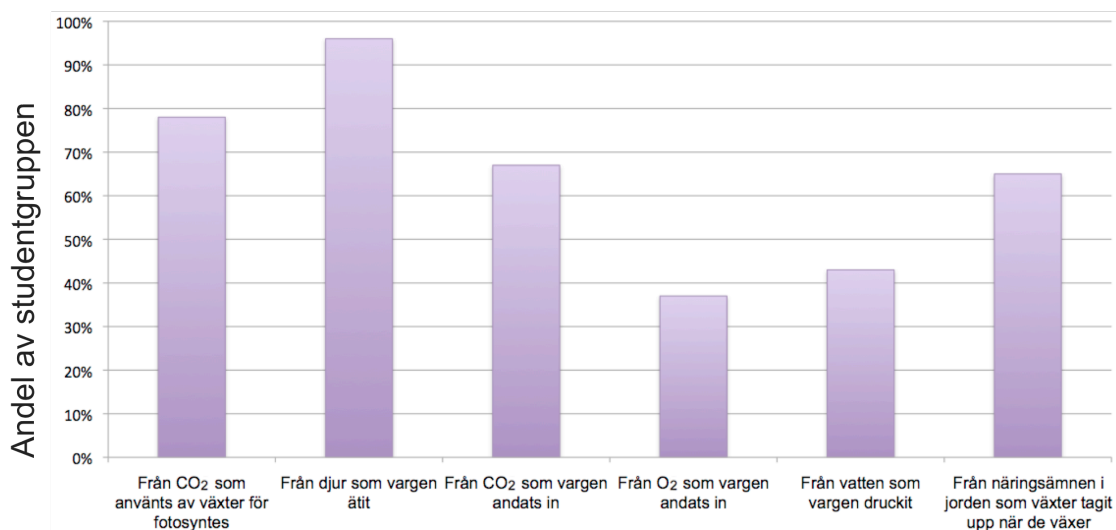
- Vatten
- Mat
- Solljus
- Syrgas
- Näringsämnen
- Träning
- Koldioxid

Preliminära resultat

Analyserna av de första försöken gav flera intressanta upplysningar om studenternas förförståelse, som delvis skiljer sig från den hos amerikanska studenter på vilka verktygen prövats tidigare. I de flesta fallen visar dock våra studenter precis samma bristande förförståelse som observerats för andra grupper.

Detaljer från exempel 1: Vargens kolatomer

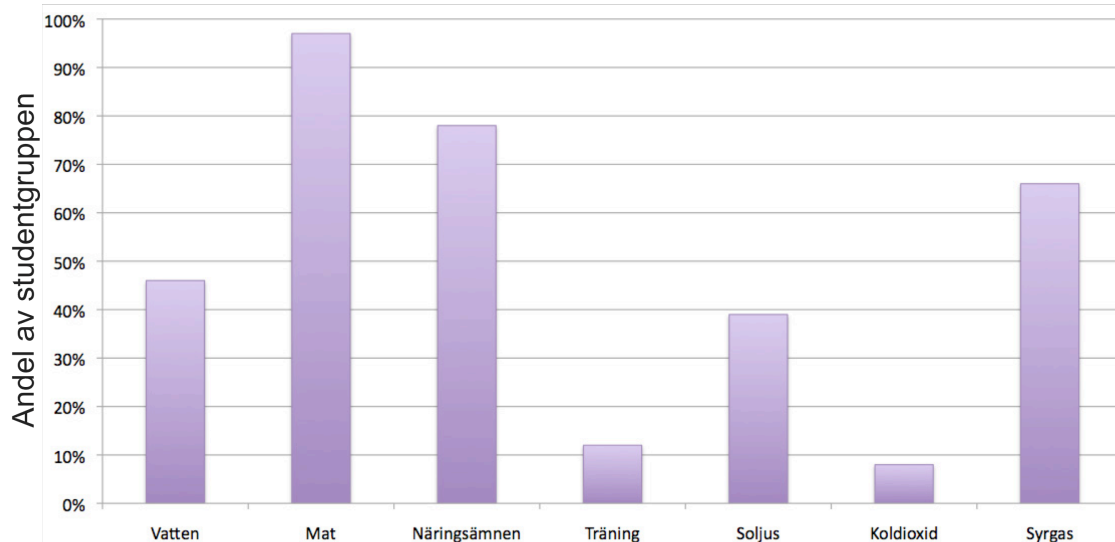
Svaren på denna uppgift illustrerar tydligt studenternas problem med att förstå vad atomer egentligen är, vilka egenskaper de har, deras kretslopp och hur de binder i olika ämnen. Exempelvis anser mer än hälften av de svarande studenterna att kolatomerna tidigare funnits i syrgas (O₂) och/eller vatten (H₂O) – två ämnen som helt saknar kolatomer. Det var endast fyra av femtioen svarande som endast angav de två första alternativen. Detta kan tyckas anmärkningsvärt, eftersom samtliga studenter som gjorde konceptinventeringen läst minst gymnasieskolans Biologi A och Kemi A. Ändå skiljer sig inte detta något resultat nämnvärt från andra studier av förförståelse. Detta är ett område där studenterna visat sig ha stora problem att skapa en sammanhängande och hållbar förståelse.



Figur 1. Andel av studentgruppen som ansåg att 5% eller mer av vargens kolatomer tidigare funnits på angivet ställe.

Detaljer från exempel 2: Människors energikällor

Svaren på den här frågan visade tydligt att studenterna hade en rätt oklar bild av vad energi egentligen var. Många såg inte heller att begreppet energi i biologi, fysik och kemi var samma sak. Endast sju av de femtionio svarande angav enbart mat som energikälla. Särskilt anmärkningsvärt är kanske de 12% av studenterna som ansåg att man får energi av att träna.



Figur 2. Andel av studentgruppen som ansåg att de t angivna alternativet är en energikälla för människor.

Avslutning

Studier med konceptinventeringar har gett värdefull kunskap om studenters förförståelse inom olika områden. Utifrån andras resultat kan man få kunskap och inspiration för att utveckla olika lärandemoment. I detta arbete har vi sett hur man också som enskild lärare kan använda konceptinventeringar för att utforska förförståelsen hos den egna studentgruppen.

Insikten att mycket av det som tas för givet av lärare i biologi, fysik och kemi inte är det för studenterna har förstås stor betydelse för hur man bör utforma sin undervisning. Även om detta var känt för andra studentgrupper blev det mer tydligt för både oss och våra kollegor när vi mötte fenomenet hos vår egen studentgrupp.

Referenser

D'Avanco, C (2008) *Biology Concept Inventories: Overview, Status, and Next Steps* Bioscience 58(11):1079-1085

Hestenes, D., Wells, M., and Swackhammer, G. (1992). *Force concept inventory*. Phys. Teach. 30, 141–158.

Klymkowsky, M.W., Garvin-Doxas, K. & Zeilik, M. (2003) *Bioliteracy and Teaching Efficacy: What Biologists Can Learn from Physicists* Cell Biology Education 2:155–161

Klymkowsky, M.W. & Garvin-Doxas, K. (2008) *Recognizing Student Misconceptions through Ed's Tool and the Biology Concept Inventory*. PLoS Biology, 6:e3 (1-14).

Piaget, J. (1929) *The Child's Conception of the World*. London: Routledge & Kegan Paul

Scott, P., Asoko, H. & Leach, J. (2007). *Student Conceptions and Conceptual Learning in Science*. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education*. Abingdon: Routledge.