

Å undervise i kjemi uten å snakke om begrepene atom og molekyl, fører til forvirring i stedet for forståelse. Fagmiljøene undervurderer elevene kraftig ved å presentere naturfag for sent i den norske skolen, skriver **Hanne S. Finstad, Eli Ording og Hermundur Sigmundsson.**

Naturfaglig hjernevask

INNLEGG REALFAG

Vi trenger flere realister, både nå og i fremtiden. Allikevel vil mange unge heller studere fag som medier og kommunikasjon, dans og drama fremfor kjemi, fysikk og teknologi. Svak skolepolitikk, udugelige lærere og mye annet, har fått skylden for at det er slik.

Fagmiljøene som utformer læreplaner og skriver lærebøker i naturfag har så langt ikke vært i søkelyset.

Nærmer man seg læring og ferdighetsutvikling fra et biologisk perspektiv, er det grunn til å spørre om undervisningen som blir brukt for å lære barn naturvitenskap i norsk skole bommer grovt.

Det er blant annet kjemifaget et godt eksempel på. Kjemii er en av grunnpillarene i naturvitenskapen. Faget løsev seg fra alkympien på 1700-tallet. Gradvis innså man at verden ikke var satt sammen av de fire elementene jord, ild, luft og vann, men av grunnstoffer.

Med slik kunnskap ble det mulig å forstå hvordan nye stoffer ble dannet gjennom kjemiske reaksjoner der atomer byttet plass. Atom- og molekylbegrepet er altså helt sentrale i kjemifaget. Kjemien i norsk læreplan på 1.-4.-trinn går ut på å studere stoffer fra et makroperspektiv. Elevene kan for eksempel

undersøke vannets tre faser, men uten å få lære om vannmolekylet og atomene det er satt sammen av.

Med innføringen av Kunnskapsløftet fikk derimot lærere på 5.-7. trinn ansvar for å undervise om disse begrepene. Det har resultert i et kort kapittel om atomer og molekyler i lærebøkene for 6. eller 7. trinn.

De fleste norske elever er dermed 11-12 år gamle før de så vidt møter begrepene atom og molekyl i norsk skole, hvis de da ikke er blant de få som har en dyktig lærer som vet bedre.

Flere av lærebøkene på ungdomstrinnet fokuserer også på stoffbegrepet på 8. trinn, før de omsider på 9. trinn tar for seg kjemifaget med periodesystemet og alt som hører til.

Vi lar altså ikke norske elever komme i befåning med kjemi



■ FORSTÅR. En svensk studie viser at 6-7 år gamle barn er i stand til å danne personlige erfaringer rundt molekylbegrepet. Foto: Colourbox

Vi lar ikke norske elever komme i befåning med kjemi før de er midt i den mest hormonelle ungdomstiden som 15-åringer

for de er midt i den mest hormonelle ungdomstiden som 15-åringer. Det samme gjelder til en viss grad også for fysikk og biologi.

Barn av vår tid lærer tidlig å bruke symboler for å beskrive abstrakte begreper. De fleste åtteåringer har grunnleggende tall og bokstavforståelse og kan regne og lese. Får de musikk-timer, lærer de også å tolke noter. Mange er gode til å følge bruksanvisningen for tildels avanserte Lego-konstruksjoner.

Det er derfor vanskelig å forstå hvorfor vi er så forsiktede med å introdusere barn for atomer og molekyler og andre sentrale naturvitenskapelige begreper som celler, energi og tetthet. En svensk studie viser at

6-7 år gamle barn er i stand til å danne personlige erfaringer rundt molekylbegrepet.

Det er også en sammenheng mellom stimuli tidlig i livet og hva man interesserer seg for senere. Et sentralt læringsprinsipp, som er sprunget ut av nyere forskning på hjernen, er at man må få utfordringer i forhold til ferdigheter.

Det er derfor grunn til å spørre seg om manglende interesse for naturvitenskap blant norsk ungdom skyldes at fagene presenteres for sent i utdanningsløpet.

Et annet læringsprinsipp som er sprunget ut av nyere hjerneforskning, er at undervisningen må være spesifikk.

Sjansen for læring øker dess

flere ganger man er i befåning med et begrep eller en fysisk erfaring. Trener man nye på å balansere på bom, har man ikke automatisk god balanse på et surfbrett. Å brette rødmisser ved hjelp av kvadrater, øker ikke kunnskapen om geometri.

Av samme grunn vil ikke erfaringer om stoffer øke en elevs evne til å forstå atomer og molekyler. Betydningen av spesifisitet i undervisningen får også støtte fra studier hvor man har undersøkt hvordan barn og ungdom får en forståelse for kjemi på mikronivå.

Resultatene viser at å undervise kjemi uten å snakke om begrepene atom og molekyl, fører til forvirring i stedet for forståelse.

FLERE INNLEGG Side 22 - 23



Gjestekommentar Industri mer kredit- verdigg enn finans

Lars Kirkeby

Innlegg

Kapitalismens store seier

Aina Stenersen

Spar i trær

Gunnar S. Eskeland

Hiv-kampen kan vinnes

Marius Trøseid

Uten å se for seg usynlige atomer og molekyler, er det umulig å forstå at to stoffer kan bli til et nytt stoff, eller hva som egentlig skjer når klær tørker fordi vannmolekyler går over til gassform.

Skal vi øke interessen for realfag blant unge mennesker, må vi introdusere dem for disse fagene og de sentrale fagbegrepene tidlig i livet.

I et slikt perspektiv er det interessant å gå tilbake til lærebøkene i den 7-årige folkeskolen. Her var kjemi, biologi og fysikk på timeplanen mens elevene fortsatt var barn. Interessen for realfag blant ungdom var også langt større enn den er i dag.

Når vi i dag underviser kjemi uten å trekke inn atomer og molekyler, kan det sammenlignes med å forsøke å lære bort matematikk uten å fortelle om titalssystemet.

Et spennende og viktig fag blir gjemt bort i en uklar og uinteressant tåke.

■ **Hanne S. Finstad og Eli Ording fra foreningen Forskerfabrikken og Hermundur Sigmundsson, professor ved NTNU**