

Erfarenheter av en didaktisk modell för undervisning om hållbar energi

Robert Andersson

Alléskolan, Hallsberg

Att samtidigt stödja både kunskapsutveckling och demokratisk fostran kan vara ett dilemma för lärare. Ett sätt att möta utmaningen är via samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll (SNI). Jag har använt en didaktisk modell för att utveckla SNI-undervisning om hållbar energi. Mina reflektioner handlar om hur lärare kan organisera undervisningen och analysera elevernas arbete.

Under min tid som lärare har jag ofta funderat på skolans dubbla uppdrag, det vill säga att utbildning syftar till såväl kunskapsutveckling som demokratisk fostran. Artikelns utgångspunkt är de utmaningar som uppstår när jag ska möta elevernas nyfikenhet och frågor samtidigt som jag ska ta hänsyn till styrdokumentens skrivningar. Ett sätt att ta sig an utmaningarna är att undervisa om ämnesområden där naturvetenskap möter samhällsfrågor. Detta kan öka elevers delaktighet samtidigt som viktiga begrepp och fenomen kommer till användning på olika sätt när elever och lärare kommunicerar med varandra. Syftet med den här texten är att bidra till förståelse för hur sådan undervisning kan genomföras i praktiken.

I artikeln redovisar jag några av mina reflektioner från praktiken runt undervisning baserat på samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll (SNI) på gymnasiet, och hur en didaktisk modell kan användas som stöd för planering, genomförande och analys av undervisningen. Jag fokuserar särskilt på elevernas gruppdiskussioner, till exempel hur man som lärare kan formera grupper och senare följa upp diskussionerna på olika sätt. Avslutningsvis återknyter jag till det demokratiska uppdraget genom att diskutera elevernas delaktighet.

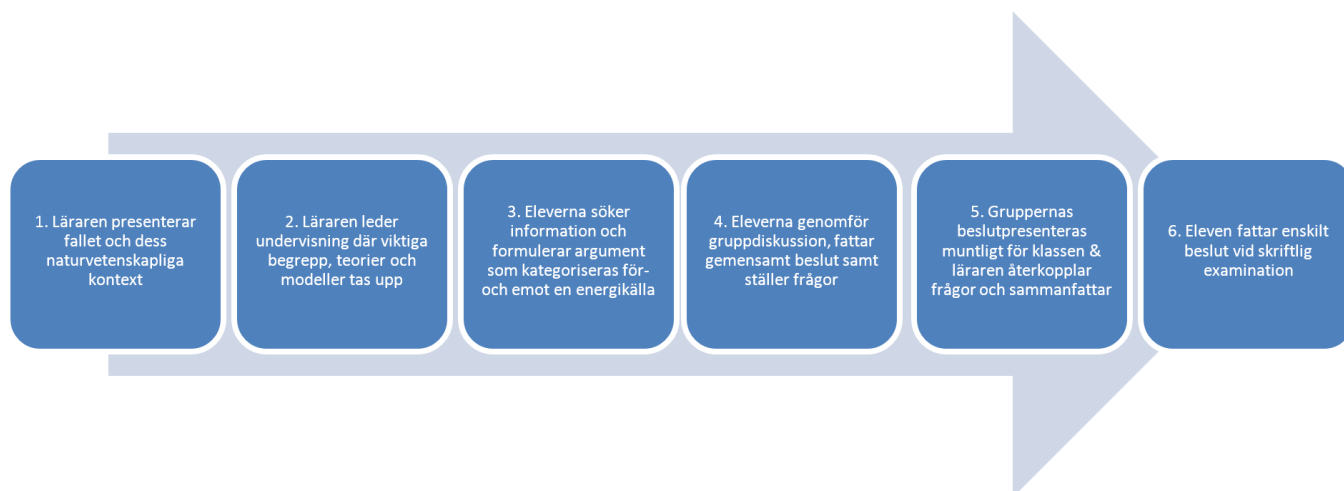
En didaktisk modell som stöd vid SNI-undervisning

Undervisning som utgår från samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll har framförts som ett sätt att stödja elevers utveckling av kunskaper och förmågor som behövs för deltagande i vårt demokratiska samhälle [1]. En grundläggande förutsättning för människors reella inflytande är *agens*, något som växer fram genom växelverkan mellan individer [2]. Internationellt används begreppet *agency* som kan översättas till elevinflytande, agens eller agentskap. Helt klart innebär SNI-undervisning flera utmaningar för lärare. Det gäller inte minst utmaningen att ge tydlig vägledning till elever när de utvecklar sin förmåga att genomföra produktiva samtal och samtidigt erbjuda eleverna ökad agens.

Hur ska man då tänka som lärare om man vill planera, genomföra och analysera SNI-undervisning? Finns det några dokumenterade modeller eller strategier att utgå ifrån?

Under arbetet med mitt självständiga arbete i naturvetenskapsämnenas didaktik [3] fick jag upp ögonen för didaktiska modeller, vilka kan fungera som redskap för planering och analys av undervisning genom att stödja lärares professionella omdöme [4]. Jag fann att Rundgren med kollegor [5] utvecklat en didaktisk modell i sex steg anpassad för SNI-frågor, vilken prövats inom tre områden: vargfrågan, miljögifter i Östersjöfisk samt gruvdrift av sällsynta jordartsmetaller (Figur 1). Tillsammans med en lärarkollega modifierade jag denna modell så att den skulle passa för området energi och miljö inom gymnasiekursen "Naturkunskap 1b". På så sätt kunde ett

lärarperspektiv baserat på mångårig undervisningserfarenhet kombineras med ett perspektiv från den didaktiska forskningen. Mer specifikt valde vi att fokusera på förnybara energikällor.



Figur 1. Den didaktiska modellen som användes inom ämnesområdet energi och miljö.

SNI-undervisning om energi och miljö

Deltagarna gick på samhällsprogrammet första termin och hade sedan tidigare arbetat med ekologi och hållbar utveckling under första halvan av terminen. Min lärarkollega inledde med att presentera uppgiften (steg 1 i [Figur 1](#)): att eleverna skulle komma fram till vilken förnybar energikälla som Sverige ska satsa på i framtiden. Energitillgångarna var vattenkraft, biobränslen, direkt solenergi samt vindkraft.

Efter lärarens lektioner med genomgång av centrala begrepp och modeller (steg 2) inom energi- och miljöområdet delade vi in klassen i sex grupper med 3-4 elever per grupp. För var och en av grupperna delade läraren upp energitillgångarna så att varje elev fick ansvar för var sin energitillgång. Eleverna fick sedan under några lektioner fördjupa sin förståelse och förbereda argument för- och emot den tilldelade förnybara energitillgången. Eleverna skrev upp argumenten och var de hade hittat dem på post-it-lappar med två olika färger (argument för respektive emot) som placerades på en poster med storleken 2 x A3 (steg 3).

Gruppsamtalen (steg 4) pågick parallellt i samtalsrum under 30-45 minuter, och inleddes med att varje elev kort presenterade respektive energitillgångs funktion, samt argument för respektive emot. Därefter övergick samtalet till en fas där syftet var att gruppen skulle enas om vilken energitillgång som Sverige ska satsa på i framtiden. Eleverna instruerades att skriva upp frågor som kom upp under samtalet på post-it-lappar med en tredje färg. Om det inte vore för post-it-lapparna så skulle mycket av innehållet i samtalet stannat mellan eleverna, men nu kunde läraren få en någorlunda klar bild av samtalen samt förbereda kommentarer på elevernas frågor.

Under nästkommande lektion (steg 5) fick grupperna ta hjälp av respektive poster för att återge sina vägar till beslut kring energitillgång för varandra. Läraren kunde välja att antingen bara kommentera, eller besvara elevernas frågor från samtalen, och avrundade med en sammanfattning. Som avslutning på momentet fick eleverna göra ett skriftligt prov där de bland annat fick argumentera för val av energitillgång (steg 6).

Analys av gruppdiskussioner visar skillnader

Efter samtycke ljudinspelades fyra av elevernas gruppdiskussioner (steg 4), av vilka jag transkriberade två för att kunna göra djupanalyser av innehållet. Inom ramen för mitt självständiga arbete utvecklade jag, med stöd av Sadler med kollegor [1], fyra aspekter att analysera samtalen utifrån:

1. *att uppmärksamma flera perspektiv*
2. *att synliggöra komplexiteten*
3. *att formulera undersökande frågor*
4. *att förhålla sig kritiskt.*

Den aspekt som båda grupperna synliggjorde mest var att man *uppmärksammade flera perspektiv (1)*, till exempel ekonomiska, sociala och naturvetenskapliga. Denna aspekt uttrycktes på många olika sätt av eleverna. Aspekten *att synliggöra komplexiteten (2)* såg olika ut i de två grupperna. Den ena gruppen (med fyra elever) enades relativt snabbt om att begreppet energikvalitet var avgörande för deras beslut, medan den andra gruppen (med tre elever) inte var riktigt på det klara med detta begrepp. De utforskade istället flera betydligt mer komplexa samband innan de kom fram till ett beslut.

Att samtalen tar olika vägar, som i exemplet med hur de här två grupperna lyfter olika perspektiv och komplexitet, ska nog inte ses som ett misslyckande tänker jag. Snarare tvärtom, inte minst med tanke på att tidigare forskning understryker vikten av att samhällsfrågor inte reduceras till enbart faktabaserade frågor. Det är istället bra om undervisningen ger en realistisk inramning genom att omfatta exempelvis etiska, sociala och ekonomiska argument. Att de olika argumenten dessutom ofta hamnar i konflikt med varandra är på samma sätt viktigt att eleverna får uppleva [6].

Aspekten *att formulera undersökande frågor (3)* visade sig också på olika sätt. Den första gruppen både ställde och besvarade en fråga genom att göra egna efterforskningar under samtalet, medan den andra gruppen skickade en fråga digitalt till läraren. Under tiden som de väntade på svar så tappade de lite fokus i samtalet. En fråga som uppkom hos mig och min kollega i samband med detta är hur många grupper som kan samtala samtidigt om du som lärare ska vara tillgänglig för frågor under tiden, samt på vilket eller vilka sätt skulle du besvara frågorna.

Aspekten *att förhålla sig kritiskt (4)* visade sig vara den som var svårast för eleverna att förhålla sig till. Ingen av grupperna ägnade speciellt mycket samtalstid åt detta, kanske för att de flesta eleverna (enligt instruktionen) redan skrivit ned källorna till argumenten på post-it-lapparna innan gruppdiskussionen startade. De kan därmed ha uppfattat det som att källkritiken hörde till ett tidigare steg, och därför inte såg något behov av detta under diskussionen. Närmast en kritisk diskussion var den andra gruppen som konstaterade att samma statistik presenterades mera neutralt i läroboken jämfört med en energiaktör på marknaden. Detta är samstämmigt med forskning som har visat att både naturvetarelever och studenter på ett bioteknik-program vid ett tekniskt universitet behöver stöd för att hantera komplex information på nätet, och att man föredrar vetenskapliga kunskaper framför etiska, ekonomiska och politiska kunskaper när det gäller frågor kring GMO [7].

Reflektioner kring planeringen av gruppdiskussionerna

Det fanns en tydlig skillnad i fördelning av talutrymme inom de två analyserade gruppsamtalen som jag vill passa på att lyfta fram. Det visade sig nämligen att diskussionen flöt på bättre i gruppen med tre elever än i gruppen med fyra elever. Valet av gruppstorlek vid samtal av detta slag kan alltså innebära ett dilemma. Utifrån innehåll så lämpade det sig med grupper om fyra baserat på fyra olika förnybara energikällor. Men min egen erfarenhet som lärare visar att det är svårare att få ett någorlunda jämt fördelat talutrymme i en grupp på fyra elever jämfört med tre elever. Så formen talar med andra ord för tre-grupper medan innehållet talar för grupper om fyra elever.

Jag vet att läraren på förhand ägnade mycket tankar åt hur grupperna skulle formeras på

individnivå utifrån förkunskaper och kommunikativ förmåga. Inspelningarna från de fyra gruppernas samtal synliggjorde också hur viktigt det är att eleverna har förberett sig väl innan samtalet. I en grupp är samtalets kvalitet märkbart lägre, och det verkar troligt att två av gruppens deltagare förberett sig mindre väl. Det märktes bland annat genom att deras argument genomgående var mer baserade på värderingar än fakta.

För att återknyta till tankarna om agens så hoppas jag att det har framgått att elever får goda möjligheter till agens i denna didaktiska modell. Det är inte enbart då eleverna förbereder sina argument utan framförallt under samtalet, då de tillsammans får argumentera kring energi- och miljöfrågor, som agens kommer till uttryck i växelverkan med andra elever. En grupp intog ett metaperspektiv, och kritiserade uppgiften som sådan. De valde till slut att kombinera två energikällor istället för en. Den undervisande läraren hade reflekterat kring detta i samband med att uppgiften formulerades, men menade att det skulle bli mer fokus på diskussionen om eleverna inte fick denna möjlighet från början.

Avslutning

Som lärare hanterar vi ständigt de didaktiska huvudfrågorna om undervisningens *hur*, *vad* och *varför*. Min slutsats är att en didaktisk modell är ett bra stöd för planering och analys av såväl form (hur) som innehåll (vad), samt att SNI-undervisning är ett bra sätt att iscensätta läroplanens dubbla uppdrag kring centralt innehåll och demokrati. Om man arbetar på en skola med en tradition av samplanering och sambedömning så förenklas dessutom det kollegiala samarbetet med hjälp av en modell. Tidsmässigt är det i normalfallet förstået tveksamt om lärare ska prioritera att transkribera och göra några djupare analyser. Att däremot spela in och lyssna på samtalen kan ändå vara värt att göra, och möjligen kan ramverkets fyra aspekter vara ett stöd.

Förutom det beskrivna utvecklingsarbetet i lärarkollegans klass på samhällsvetenskapliga programmet, så har jag själv använt mig av delar av modellen i mina egna klasser. Den största vinsten ser jag i att elevernas agens får större utrymme genom att använda post-it-lapparna som stöd, eftersom det ger varje elev talutrymme. En annan möjlighet som post-it-lapparna ger är att i efterhand låta eleverna kategorisera samma argument på olika sätt. Till exempel fick mina treor på naturvetenskapliga programmet under en kurs i bioteknik först gruppvis formulera argument för och emot GMO som de sedan redovisade för varandra. Därefter instruerades eleverna att flytta om argumenten till olika perspektiv; etiska, medicinska, ekonomiska. Det finns säkert andra sätt att variera grundkonceptet, vilket också är avsikten med didaktiska modeller – att lärare använder sin kompetens och anpassar efter aktuella förutsättningar.

Till sist. Ta gärna del av de resurser som finns på Skolverkets lärportal, framför allt modulerna *Förmåga att granska information, kommunicera och ta ställning (åk.7-9)*, *Kommunikation i naturvetenskapliga ämnen (Gy)* samt *Samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll (Gy)*.

Referenser

1. Sadler T, Barab S, Scott B. What do students gain by engaging in socioscientific inquiry?. *Research in Science Education*. 2007;37(4):371-91.
2. Biesta G, Tedder M. Agency and learning in the lifecourse: Towards an ecological perspective. *Studies in the Education of Adults*. 2007;39(2):132-49.
3. Andersson R. Vilken energikälla ska vi välja? Elevers vägar till agentiska beslut i frågor om energi och hållbar utveckling (Självständigt arbete, 15 hp). Stockholm: Stockholms Universitet; 2019.
4. Wickman P. Didaktik och didaktiska modeller för undervisning i naturvetenskapliga ämnen. *NorDiNa: Nordic Studies in Science Education*. 2018;14(3):29-4.
5. Rundgren C, Eriksson M, Rundgren S. Investigating the intertwinement of knowledge, value, and experience of upper secondary students' argumentation concerning

- socioscientific issues. *Science & Education*. 2016;25(9-10):1049-71.
6. Popov O. Vägen från kunskap till handlingskompetens. I Modul: Samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll. Del 2: Kommunikation, argumentation och handling. Stockholm: Skolverket; 2016.
 7. Solli A. Handling socio-scientific controversy: Students' reasoning through digital inquiry. [doktorsavhandling]. Göteborg: Göteborgs universitet; 2019.