

# Didaktiska modeller som kärnan i ämnesdidaktik: forskning som eftersträvar en professionsvetenskap för lärare

Torodd Lunde  
Jesper Sjöström

Karlstads universitet och NATDID  
Malmö universitet och NATDID

Didaktiska modeller kan fungera som en resurs för att reflektera och kommunicera kring didaktiska frågeställningar som dyker upp i planering, genomförande och utvärdering av undervisning. De kan även tillhandahålla en begreppsapparat som kan synliggöra saker som man som lärare annars inte lika lätt skulle ha uppmärksammat. I forskarskolan NaNo har begreppet didaktiska modeller spelat en central roll. Den tillkom utifrån tanken att förena ämnesdidaktisk forskning med lärares kunnande till en vetenskap för lärare.

I debattartikeln "Dags för didaktiken att bli en egen vetenskap" påpekar Kindenberg och Wickman [1] att lärare saknar en egen professionsvetenskap. Lärare har särskilda kunskaper som är unika för yrkesgruppen, men saknar en gemensam och systematiskt utvecklad kunskapsbas på vetenskaplig grund. Författarna menar därför att lärare - liksom andra professioner - behöver ett eget akademiskt ämne som samlar det lärare vet. De argumenterar för att didaktik kan fylla tomrummet. Frågan är då hur det kan gå till och vad det kan innebära mer konkret? För att bemöta denna fråga startades hösten 2014 en forskarskola vid Stockholms universitet (ansvarigt lärosäte) och Uppsala universitet - *Forskerskolan i didaktisk modellering och analys för lärare i naturvetenskapliga ämnen* (NaNo). Denna grundades utifrån tanken att förena didaktisk forskning med lärares kunnande till en vetenskap för lärare.

## Didaktiska modeller kan knyta forskning och undervisning närmare varandra

I forskarskolan NaNo har begreppet *didaktiska modeller* spelat en central roll. I en översiktsartikel i ett temanummer om didaktiska modeller i forskningstidskriften *NorDiNa* presenterar Wickman, Hamza och Lundegård [2] hur begreppet har definierats och använts inom forskarskolan. Översiktsartikeln är paraplyartikel i temanumret. I det finns även fem andra forskningsartiklar, främst från licentiander och deras handledare inom forskarskolan NaNo. I dessa presenteras resultat från olika forskningsprojekt där lärare tillsammans med forskare har studerat, systematiserat och teoretiserat kring undervisning och där mötet mellan lärare, elever och ett specifikt innehåll står i centrum. I temanumret finns därför flera konkreta exempel på hur lärare och forskare kan samarbeta för att skapa ny kunskap inom professionen, däribland en artikel av Dudas, Rundgren och Lundegård [3] (se vidare nedan).

Wickman, Hamza och Lundegård [2] anser att skapande, utveckling och användning av didaktiska modeller kan bidra till att förena ämnesdidaktisk forskning med lärarpraktik och på sikt etablera didaktik som lärarnas professionsvetenskap, ett akademiskt ämne som är unikt för lärarutbildningarna. I artikeln beskriver författarna didaktiska modeller som begreppsapparater som vuxit fram genom studier som tar sin utgångspunkt i det lärare möter och hanterar i sin undervisning, samtidigt som modellerna även har en teoretisk grund och bygger på vissa normativa antaganden.

Artikelförfattarna menar att didaktiska modeller kan skapa en närmare länk mellan ämnesdidaktisk forskning och lärares praktik. I forskarskolan NaNo sker det genom att lärare blir medforskare i forskningsprojekt. Det handlar här om forskning *av* och *med* lärare snarare än *på* lärare. Erfarna lärare får – samtidigt som de forskarutbildar sig – samarbeta med forskare i forskningsprojekt som utgår ifrån frågeställningar och problem som sprungit ur den egna praktiken eller på annat sätt kan bidra till att utveckla professionen. I dessa projekt samarbetar lärare och forskare kring att ta fram, utveckla och exemplifiera nya eller befintliga didaktiska modeller, vilket gör att modellerna blir förankrade i både forskning och beprövad erfarenhet.

Wickman, Hamza och Lundegård [2] framhåller att didaktiska modeller kan fungera som en resurs för att reflektera och kommunicera kring didaktiska frågeställningar. Därmed ger de lärare stöd vid reflektion kring lämpliga val av syften, innehåll och undervisningsmetoder och kan ge skäl till att välja ett alternativ framför ett annat. Didaktiska modeller ger inte färdiga svar på frågor om vad eller hur vi ska undervisa, utan ger i stället stöd och verktyg för att tänka kring de didaktiska valen. De kan tillhandahålla olika möjliga svar på frågor om varför, vad eller hur vi kan välja att undervisa ett visst innehåll till en specifik elevgrupp, men själva valen – ställningstaganden utifrån sammanvägda bedömningar – är lärarnas egna.

Samtidigt som didaktiska modeller kan fungera som forskningsbaserade reflektionsverktyg kan de bidra till att lärare utvecklar en yrkesspecifik begreppsapparat. Genom denna kan lärarkåren utveckla ett gemensamt professionsspråk. Lärarna kan arbeta fram ett specialiserat språk, som är användbart för att reflektera och kommunicera kring undervisning. Därmed får de språk och verktyg för att göra välgrundade didaktiska val och bedriva ett systematiskt utvecklingsarbete på vetenskaplig grund. Didaktiska modeller skulle utifrån ett sådant resonemang kunna utgöra kärnan i det akademiska ämne som representerar lärarnas professionsvetenskap – didaktiken.

Det finns en stor mängd olika didaktiska modeller och dessa är mer eller mindre specifika i relation till ämnesundervisning och ämnesinnehåll. Några modeller är schematiskt uppbyggda, medan andra är verbala "tankemodeller" beskrivna med ord [4]. Vi ska nu först ge exempel på en didaktisk modell från forskarskolan NaNo och sedan ytterligare tre exempel kopplade till naturvetenskapens karaktär och arbetssätt.

## **En didaktisk modell från forskarskolan NaNo: Komplexa frågor i kemiundervisning**

Cecilia Dudas [5] var en av licentianderna inom forskarskolan NaNo. Det övergripande målet med hennes licentiatprojekt var att modellera fram en didaktisk modell som kan hjälpa lärare att reflektera kring kemiundervisning baserad på komplexa frågor. Hennes licentiatavhandling är en sammanläggningsavhandling med två vetenskapliga artiklar, dels ovan nämnda artikel från *NorDiNa* med inriktning mot hållbarhetsfrågor i en pluralistisk undervisningstradition [3], dels en andra artikel som behandlar komplexitet kring hälsofrågor i vardagen.

Dudas [5] studie genomfördes i tre cykler. I samtliga dessa studerade hon elevsamtal under gruppdiskussioner kring olika komplexa frågor i kemiundervisning. Den första cykeln visade att eleverna kunde värdera faktauppgifter, men att de var mindre bra på att göra olika tolkningar baserat på värderingar och inte alls visade prov på att uppmärksamma komplexiteten i olika i grunden komplexa samhällsfrågor, såsom frågor kring miljögifter i konsumentprodukter. Den andra cykeln genomfördes baserat på erfarenheterna från första cykeln. Nu var målet att försöka få eleverna att efterfråga "konflikter" samt att försöka få dem att utgå ifrån frågor i forskningens framkant. Undervisningsaktiviteten designades så att eleverna skulle formulera dilemman om olika vardagsprodukter med organiska miljögifter (t.ex. mikropopcornspåsar). I den tredje cykeln testades den preliminära didaktiska modellen i ett nytt sammanhang. Nu handlade det inte längre om samhällsfrågor, utan i stället om faktorer som påverkar glukoshalten i blodet – alltså fortfarande komplexa frågor, men inte samhällsfrågor.



och aktiviteten har två frihetsgrader. I andra fall kanske eleverna får lösa ett problem med valfri metod, till exempel hur man skulle kunna bygga en bro som uppfyller givna kriterier. I detta exempel är problem och resultat givna, medan metoden är öppen. Då är undersökningsansatsen *problembaserad* och aktiviteten har en frihetsgrad.

Frihetsgrader	Undersökningsansats	Fråga/problem	Metod	Svar/resultat
0	Kokbok	X	X	X
1	Problembaserad	X	O	X
1	Guidad	X	X	O
2	Öppen	X	O	O
3	Helt öppen	O	O	O

**Tabell 1.** Didaktisk modell över frihetsgrader och undersökningsansatser vid laborationer. "X" står för att frågan/metoden/svaret är givet och "O" för att den är öppen. Tabellen är hämtad från [6].

En lärare kanske bedömer att olika didaktiska val kan vara mer eller mindre lämpliga beroende på om innehållet är traditionellt ämnesinnehåll, att göra systematiska undersökningar eller det naturvetenskapliga arbetssättets karaktär. Är syftet att undervisa i att genomföra undersökningar kanske en lärare bedömer att fler frihetsgrader är lämpliga, medan en kokbokslaboration kanske bedöms som lämpligare ifall innehållet är att kunna genomföra en titrering. Den didaktiska modellen synliggör därför olika valmöjligheter och ger lärare begrepp för att reflektera och kommunicera kring olika valalternativ i analys och design av laborativ undervisning.

Den andra modellen, *Karaktärsdrag för naturvetenskaplig kunskap*, erbjuder en begreppsapparat för att reflektera över naturvetenskapens karaktär som innehåll. Denna sammanfattar innehåll som anses kunna ge eleverna förutsättningar för att förstå vad som utmärker naturvetenskaplig kunskap. Det handlar alltså om att eleverna ska lära sig om: 1) hur bra man kan veta inom naturvetenskap och 2) vad som kännetecknar kunskapssökande och kunskaper i naturvetenskap. I Skolverksmodulen presenteras sju karaktärsdrag för naturvetenskaplig kunskap som är framtagna av Lederman [8]. Dessa har under senare år kompletterats med ytterligare några karaktärsdrag [9]. Karaktärsdragen kan sammanfattats schematiskt i tre olika dimensioner (se [Tabell 2](#)). Modellen synliggör olika valmöjligheter av innehåll och ger lärare begrepp för att reflektera och kommunicera kring analys och design av undervisning om naturvetenskapens karaktär.

Den naturvetenskapliga kunskapen och dess begränsningar	Naturvetenskapens metoder och kunskapsprodukter	Socio-kulturella aspekter på naturvetenskap
Naturvetenskapen kan inte besvara alla frågor	Den naturvetenskapliga kunskapen är empiriskt grundad	Den naturvetenskapliga kunskapen är både objektiv och subjektiv
Naturvetenskap och teknologi är olika saker	Observation och slutledning är inte samma sak	Den naturvetenskapliga kunskapen kräver kreativitet
Den naturvetenskapliga kunskapen är föränderlig	Det är skillnad mellan en teori och en lag	Den naturvetenskapliga kunskapen är socialt och kulturellt inbäddad

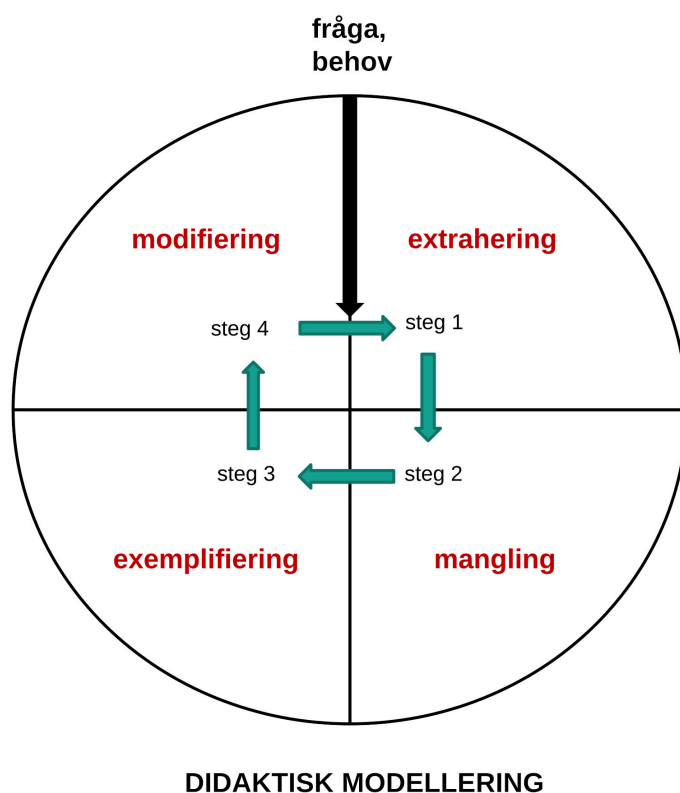
**Tabell 2.** Karaktärsdrag för naturvetenskaplig kunskap schematiskt sammanfattat i tre olika dimensioner [9].

Den tredje modellen, *Organiserande syften*, är en mer generell didaktisk modell. Den bygger på begreppsparet "övergripande syfte" och "närliggande syften". Modellen pekar på att elever och lärare ofta ser olika syften med det de gör i klassrummet [10]. Den tillkom genom att en lärare under ett forskningsprojekt påpekade att det är en förenkling att lärare och elever har ett gemensamt syfte under lektionerna. Läraren menade att lärare ofta har ett övergripande syfte som eleverna först senare kan förstå. Därför måste lärare till en början ge eleverna ett annat och mer elevnära syfte, som gör att de från början kan förstå vad de håller på med i aktiviteter och delta med de begrepp och erfarenheter de redan har. Detta elevsyfte måste väljas så att det efterhand leder till att eleverna förstår det naturvetenskapliga innehåll som är lärarens långsiktiga lärandemål. Modellen betonar alltså hur undervisningen börjar i elevernas befintliga erfarenheter och med utgångspunkt i dessa tar dem vidare mot de nya naturvetenskapliga kunskaper som de ska

lära sig, men ännu inte förstår. Organiserande syften ger därför en begreppsapparat för att reflektera över hur man systematiskt kan analysera och designa undervisningssekvenser med tanke på att skapa progression.

## Didaktisk modellering innebär att skapa eller använda didaktiska modeller

Didaktiska modeller tas fram i en process som kallas *didaktisk modellering*. Hur denna process kan se ut exemplifierades ovan med utgångspunkt i Dudas [5]. Det handlar om att dokumentera och skapa en systematisk begreppsapparat utifrån lärares beprövade erfarenhet i växelverkan med befintlig teori. Wickman, Hamza och Lundegård [2] delar in processen i tre faser: *extrahering*, *mangling* och *exemplifiering*. Utöver dessa tre är det, utifrån inspiration från en modell i en artikel av Chiu och Lin [11], möjligt att lägga till en fjärde fas: *modifiering*. [Figur 2](#) visar en "didaktisk modelleringscykel", som illustrerar de fyra faserna.



**Figur 2.** Didaktisk modelleringscykel som illustrerar de fyra stegen i didaktisk modellering: extrahering, mangling, exemplifiering och modifiering. Begreppen extrahering, mangling och exemplifiering är hämtade från Wickman, Hamza och Lundegård [2]. I övrigt är modellen inspirerad av "the DEAR [Development - Elaboration - Application - Reconstruction] cycle model on modeling practice" [11].

I första fasen - *extrahering* - handlar det om att formulera didaktiska modeller genom att synliggöra lärares kunnskap. Detta görs i första hand genom att studera undervisning i syfte att extrahera fram det lärare kan och gör. Det kan även handla om att studera andra saker som är relevant för undervisningen som till exempel tidigare forskning på området, kursplaner, läromedel eller labbinstruktioner.

I nästa fas - *mangling* - prövas och anpassas den framtagna modellen i nya situationer. Manglingen görs tillsammans med undervisande lärare, som använder modellen i praktiken för att designa och

analysera undervisning. Lärare och forskare får då möjlighet att tillsammans pröva och anpassa modellen så att den fungerar bättre för deras syften.

Målet är att modellerna ska fungera bättre och bättre som stöd för läraren i sina professionella överväganden. Modellens framgångskriterier är därför inte enbart dess "effekter" på elevers lärande, utan även hur användbar den är i lärares dagliga praktik. En följd av detta är att modellens tillämpbarhet även måste värderas utifrån hur mycket tid det krävs för att använda den i praktiken, hur väl lärare förstår modellen och hur väl den passar in i den befintliga praktiken.

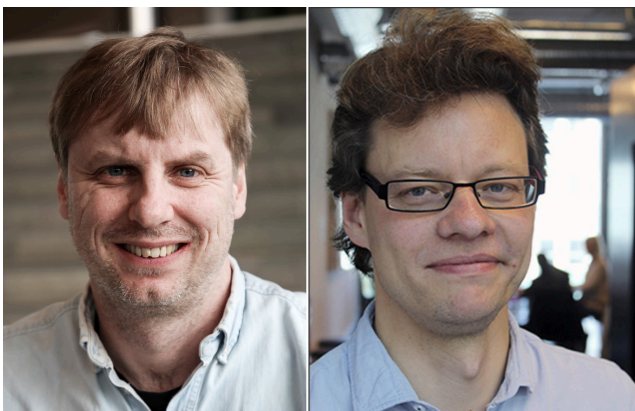
Tredje fasen - *exemplifiering* - handlar om att konkretisera innebörden av den didaktiska modellen. På grund av att undervisning alltid är situationsbunden behövs det olika exempel på hur modellerna kan användas i olika sammanhang. Det kan gälla i sammanhang med olika innehåll och metoder, i sammanhang med olika elever med olika ålder, kunskaper, erfarenheter och bakgrund och med olika lärare med skilda förutsättningar. När undervisning dokumenterats får den dessutom ännu större överförbarhet till andra situationer, ämnen och undervisningssammanhang. Eftersom modellerna i sig inte ger några definitiva svar, kan många olika exempel där samma modell använts i olika sammanhang ge ytterligare stöd för lärare när de ska fatta egna välgrundade beslut i den situation de själva befinner sig i.

I sista fasen - *modifiering* - revideras och omvandlas modellen utifrån de empiriska erfarenheterna i fas två och tre. I denna fas kan nya frågor och behov uppstå och processen kan fortsätta i flera cykler, där didaktisk teori- och modellutveckling samspekar med empirisk prövning.

Begreppet didaktisk modellering behöver inte bara koppla till forskningsrelaterade aktiviteter. Det kan även handla om att lärare använder didaktiska modeller för att systematiskt designa och analysera sin undervisning utan att forskning nödvändigtvis är inblandad [4]. Begreppet didaktisk modellering står då för att lärare i sin dagliga praktik tar utgångspunkt i didaktiska modeller och systematiskt använder dessa för att utveckla sin undervisning.

Förutom att forskarutbilda lärare (mot licentiatexamen), har forskarskolan NaNo gett stöd till vanliga lärare som själva bedriver forsknings- och utvecklingsprojekt i den egna undervisningen. Kindenberg och Wickman [1] menar att sådant samarbete mellan lärare, lärarutbildning, skolutveckling och forskning, med utgångspunkt i didaktik, är ett exempel på hur det kan skapas förutsättningar för att samla, förvalta och utveckla lärares kunskaper till en professionsvetenskap för lärare.

## Författare



**Figur 3.** Torodd Lunde och Jesper Sjöström.

**Torodd Lunde** är universitetsadjunkt vid Institutionen för ingenjör- och kemivetenskaper, Karlstads Universitet och disputerad inom naturvetenskapernas didaktik. Han är även ambassadör vid NATDID, Nationellt centrum för naturvetenskapernas och teknikens didaktik

**Jesper Sjöström** är docent i naturvetenskapernas didaktik och biträdande professor i utbildningsvetenskap vid institutionen Naturvetenskap-Matematik-Samhälle vid Malmö universitet. Han är även ambassadör vid NATDID, Nationellt centrum för naturvetenskapernas och teknikens didaktik.

## Referenser

1. Kindenberg B, Wickman P-O. Dags för didaktiken att bli egen vetenskap. *Pedagogiska Magasinet*. 2018;(2):14-7.
2. Wickman P-O, Hamza K, Lundegård I. Didaktik och didaktiska modeller för undervisning i naturvetenskapliga ämnen. *NorDiNa*. 2018;14(3):239-4.
3. Dudas C, Rundgren C-J, Lundegård I. Didaktisk modellering av komplexa hållbarhetsfrågor i gymnasiets kemiundervisning. *NorDiNa*. 2018;14(3):267-84.
4. Sjöström J. Didaktisk modellering. I: Stolpe K, Höst G, Larsson A, redaktörer. *Forum för forskningsbaserad NT-undervisning. Bidrag från konferensen FobasNT18 13-14 mars 2018 i Norrköping*. Linköping: Linköping University Electronic Press; 2019.
5. Dudas C. *Chemistry education for citizenship: Didactic modelling for complexity in students' discussions (Licentiatavhandling)*. Stockholm: Stockholms universitet; 2019.
6. Angelin M, Gyllenpalm J, Wickman P-O. Didaktiska modeller. I modulen "Naturvetenskapens karaktär och arbetssätt", Skolverket, Stockholm. 2017;.
7. Gyllenpalm J, Wickman P-O, Holmgren S-O. Secondary science teachers' selective traditions and examples of inquiry-oriented approaches. *NorDiNa*. 2010;6(1):44-60.
8. Lederman NG. *Nature of Science: Past, Present, and Future*. I: Abell SK, Lederman NG, redaktörer. *Handbook of research on science education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 2007.
9. McComas WF. Understanding how science works: The nature of science as the foundation for science teaching and learning. *School Science Review*. 2017;98(365):71-6.
10. Johansson A-M, Wickman P-O. A pragmatist approach to learning progressions. I: Hudson B, Meyer MA, redaktörer. *Beyond fragmentation: Didactics, learning, and teaching in Europe*. Leverkusen: Barbara Budrich Publishers; 2011.
11. Chiu M-H, Lin J-W. Modeling competence in science education. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*. 2019;1.