

Modul: Kommunikation i naturvetenskapliga ämnen
Del 8: Lärande i verkliga situationer

Lärande i verkliga situationer

Jan Schoultz, Linköpings universitet

Den här modulen för kompetensutveckling fokuserar på språkutvecklande arbetssätt i de naturvetenskapliga ämnena. Genomförandet i den egna undervisningen och de samtal, diskussioner och ställningstaganden som det leder till är centralt i ett kollegialt lärande. Lärargruppens kunskaper och erfarenheter blir här viktiga utgångspunkter i diskussioner om didaktik och ämnesmässigt innehåll. Genom att delta i sådana diskussioner ökar lärare sin kompetens att fördjupa språkanvändningen i den naturvetenskapliga undervisningen. Modulen Kommunikation i naturvetenskapliga ämnen visar olika vägar man som lärare kan gå för att skapa situationer för språkutvecklande arbetssätt och på så sätt hjälpa eleverna in på den naturvetenskapliga arenan.

I den här delen blickar vi tillbaka på några viktiga aspekter av de språkutvecklande arbetssätten som har behandlats i modulen. Vi avslutar med att diskutera hur dessa aspekter kan tillämpas i så kallade autentiska uppgifter.

Språket en resurs för att tänka, samtala, läsa och skriva

Att lära sig naturvetenskap innebär bland annat att lära sig förstå och använda nya ord, begrepp och symboler med mer precisa definitioner än de som förekommer i vardagsspråket, se till exempel Mortimer och Scott (2003), Lemke (1990) och del 2 och del 5 i denna modul. Men att komma in i skolans naturvetenskapliga diskurs kan vara svårt. Därför krävs det en undervisning som utgår från elevernas vardagliga föreställningar, så att de kan bygga sin förståelse utifrån sina egna erfarenheter (Leach och Scott, 2003). Dock kan naturvetenskapliga fenomen inte förklaras och förstås ”med egna ord”. Däremot kan vardagliga ord användas i undervisningen för att skapa övergångar mellan ett vardagligt och ett ämnesspecifikt språkbruk (Martin, 1997). På så vis skaffar sig eleverna ett ämnesspråk med vars hjälp de kan tolka och beskriva världen. De blir mer och mer delaktiga i en ny kultur och lär sig att använda dess språkliga resurser för att tänka, samtala, läsa och skriva i meningsfulla sammanhang. Men detta innebär inte att andra uttryckssätt försvinner. Ett syfte med den språkutvecklande undervisningen är att eleverna ska öka sin förmåga att röra sig mellan ett vardagligt och ett mer naturvetenskapligt språkbruk och veta när dessa olika språkbruk passar att användas.

I språkutvecklande arbetssätt möter och använder eleverna det naturvetenskapliga språket i samtal och diskussioner, i texter och böcker som de läser och i texter som de själva producerar. Lärarens stöttande roll är viktig och arbetssätten kan ge ett bredare underlag för en allsidig bedömning av elevernas kunskaper. Figur 1 sammanfattar dessa olika aspekter och avsnitten som följer går igenom figuren aspekt för aspekt.



Figur 1. Viktiga delar i ett språkutvecklande arbetssätt

Samtala

Det talade språket, särskilt dialogens kvalitet, har stor betydelse för ett naturvetenskapligt meningsskapande. Det är processer där eleverna lyssnar på varandra, prövar, jämför och kontrollerar sin förståelse mot andra elevers idéer. De spekulerar, tänker högt, hjälper varandra att förstå och tar del av varandras erfarenheter. De får sätta ord på det som de ser och gör och ökar sin kompetens att använda naturvetenskapliga ord och begrepp. Inom forskningen brukar sådana samtal benämnas ”exploratory talk”, eller utforskande samtal (se del 5 i denna modul). Man kan se det som en form av lärlingskap där eleverna blir mer och mer förtrogna med den naturvetenskapliga kulturen genom att använda dess språk.

För att genomföra sådana samtal behöver eleverna känna sig så trygga att de vågar föra fram sina idéer och tankar även om de är halvfärdiga. Det är inte självklart att man direkt kan skapa sådana samtalsmiljöer i undervisningen. Eleverna måste få lära sig att tillämpa metoden och det kan därför vara nödvändigt att läraren tillsammans med eleverna utarbetar regler för hur samtalen ska föras så att man utnyttjar potentialen i interaktionen.

Läsa texter

Men det räcker inte med det talade ordet. Eleverna måste också lära sig använda och förstå texter inom ramen för den naturvetenskapliga diskursen (Geijerstam, 2006; Säljö, 2000). För att kunna göra det behöver eleverna förstå texternas uppbyggnad och struktur och få möjlighet att diskutera dem. De måste förstå innebörden i ord och begrepp och deras användning och inse hur texterna samspelar med olika figurer, bilder, diagram och tabeller.

Man brukar säga att texter är multimodala, det vill säga att de innehåller flera meningsbärande uttrycksformer än enbart skriven text.

Att läsa och förstå naturvetenskapliga texter är krävande och eleverna behöver därför få stöttning i läsningen även högt upp i åldrarna (Shanahan och Shanahan, 2008). Genom att arbeta aktivt med texter i undervisningen kan man som lärare motivera eleverna att använda olika typer av texter för att söka naturvetenskaplig kunskap (se del 3 i denna modul). Texters struktur kan variera både inom och utanför det naturvetenskapliga området. Man brukar tala om olika texttyper. En texttyp kan definieras som ett sätt skriva med ett visst syfte i ett visst sammanhang. Varje texttyp har sin specifika struktur med vissa språkliga kännetecken.

I ett språkutvecklande arbetssätt kan läraren tillsammans med eleverna synliggöra de språkliga drag som skiljer olika texttyper åt. Genom att arbeta med flera slags texttyper lär sig eleverna hur dessa är uppbyggda och vilka skillnader och likheter som finns mellan dem. Härigenom utvecklar de sitt naturvetenskapliga språkbruk och ökar sina naturvetenskapliga kunskaper.

Skriva texter

Att skriva i den naturvetenskapliga undervisningen hjälper eleverna att registrera, analysera, sammanfatta och klargöra sina tankar och sitt kunnande. Det hjälper dem också att förmedla kunskaper till andra (se del 4 i denna modul). Texterna som eleverna läser eller själva skriver blir viktiga underlag för interaktion och kommunikation om både texternas innehåll och form. En text skrivs alltid för ett speciellt syfte och som författare måste jag skriva så att läsaren kan tolka min avsikt med texten. Det innebär att språk och texter varierar beroende på syfte och sammanhang. Jag kan skriva för mig själv. Då blir jag själv mottagare och texten blir ett reflektions- och tankestöd, en så kallad intext. Om eleverna har läst en text, lyssnat på en genomgång, sett ett filmklipp eller gjort ett experiment och sedan beskrivit och förklarat det, blir skrivandet en process som stärker lärandet (Liberg, 2010).

Jag kan också skriva till andra läsare som kan vara kamrater, lärare eller allmänhet. Texten blir då en presentationstext, en så kallad uttext. En sådan text har ett annat syfte och måste stå för sig själv utan några ytterligare förklaringar. Ibland vänder den sig till läsare som har god kännedom om den naturvetenskapliga praktiken, ibland vänder den sig till en bredare allmänhet som inte har den kännedomen. Här är alltså kommunikationen och anpassningen till mottagaren i fokus. I den kommunikationen måste man som skrivande ta hänsyn till flera frågor om hur man vill att dialogen med läsaren ska se ut. Vad ska texten handla om? Vem är läsaren? Hur ska innehållet presenteras? Vilken texttyp ska användas? Ska det vara en populärvetenskaplig text eller ska den vara mer strikt vetenskaplig?

Allsidig bedömning

Bedömning har blivit en allt viktigare faktor i lärarens arbete. Med ett språkutvecklande arbetssätt kan läraren få flera möjligheter att göra sin bedömning mer allsidig. Det leder i sin

tur till att eleverna får flera möjligheter att visa sina kunskaper (se del 7 i denna modul). De kan redovisa muntligt, diskutera och skriva exempelvis rapporter, utredande och argumenterande texter och gymnasiearbeten.

Olika sätt att synliggöra kunskaper kan göra bedömningen mer eller mindre lätt. Öppna uppgifter ger ofta större möjligheter för eleverna att visa sina kunskaper. Men dessa uppgifter är svåra att bedöma, eftersom eleverna kan tolka och besvara uppgifterna på ett annat sätt än vad läraren hade föreställt sig när uppgifterna planerades. Svar på öppna uppgifter blir också mer omfattande och flerdimensionella. Slutna uppgifter ger å andra sidan oftast bara möjlighet att visa en specifik kunskap, som en viss faktakunskap eller begreppsförståelse. Det är viktigt att kommunicera tydligt till eleverna när bedömningen är formativ respektive summativ. När man identifierat styrkor och utvecklingsbehov i det som eleverna presterat är nästa steg att använda den informationen för återkoppling till eleverna.

Läraryrollen

I all undervisning är det sociala samspelet mellan lärare och elever, och mellan eleverna, avgörande för hur mycket eleverna kan lära sig. Läraren spelar en central roll och bidrar med så kallade kommunikativa stöttor, ”scaffolds”, som hjälper eleverna att lyfta sin kompetens till en högre nivå. Men kommunikationen i klassrummet kan variera. Mortimer och Scott (2003) beskriver några kommunikativa förhållningssätt som lärare kan använda för att utveckla det naturvetenskapliga resonemanget (se del 5 i denna modul). Det är förhållningssätt som kan användas växelvis flera gånger under en och samma lektion och det ena förhållningssättet är inte mer värt än det andra. Dessa växlingar kallar Mortimer och Scott ”turning points”. Det är innehållet och syftet med en lektion eller ett lektionsavsnitt som avgör förhållningssättet. Ibland måste läraren berätta något för hela klassen. Ibland är det lämpligt med arbete i grupper och en annan gång diskuterar läraren något tillsammans med delar av, eller hela klassen, och så vidare.

Uppgifter som engagerar

Vi har i den här modulen försökt belysa det naturvetenskapliga språkets betydelse för elevernas lärande. Det är ett viktigt verktyg för att lära, förstå och bli förstådd. Men det är också detta språks specifika ord och begrepp som gör att naturvetenskap betraktas som svår. Naturvetenskap kan, som tidigare nämnts, betraktas som en kultur som eleverna introduceras i. Men det är en kultur som en hel del elever inte vill vara delaktiga i, eftersom de upplever naturvetenskapliga kunskaper som fakta som måste läras in. De saknar tillfällen för diskussioner och resonemang. I en strävan att vara vetenskapligt korrekt med ett opersonligt och abstrakt språk distanserar sig skolans naturvetenskap från elevernas personliga intressen och erfarenheter. Eleverna möter inte sällan en undervisning som begränsar snarare än vidgar deras engagemang och intresse (Lindahl, 2003). Lindahl fann dock i en studie att det finns ett intresse hos eleverna för naturvetenskap, även om de är kritiska till det innehåll och den undervisning som skolan erbjuder. Ett liknande resultat visar Jidesjö med flera (2009) i sina analyser av utfallet av det så kallade ROSE-projektet. Därför är det för viktigt att skapa mer engagerande uppgifter för eleverna.

Autentiska uppgifter

Ett sätt att motverka detta negativa mönster är att skapa relevanta sammanhang för den naturvetenskapliga undervisningen. I sådana sammanhang får eleverna möta verkliga problem som de själva får söka lösningar på. De får planera, diskutera och tolka resultat och redovisa. Man brukar kalla sådana uppgifter för autentiska. Forskare har under de senaste decennierna diskuterat fördelarna med sådana uppgifter. Brown, Collins och Duguid (1989) beskriver dem som "the ordinary practices of the culture". Resnick (1987) diskuterar hur man ska finna vägar för att låta eleverna tillämpa sina teoretiska kunskaper i verkliga situationer. Collins (1988) menar att eleverna ökar sina kunskaper och färdigheter genom att delta i autentiska sammanhang.

Begreppet autentiskt lärande har funnits i några decennier, men det är först på senare tid som man har försökt att definiera det. I Sverige har företeelsen förekommit under flera olika namn, som till exempel problembaserat lärande, kontextrika problem och samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll (SNI), eller socio-scientific issues (SSI) (se Ekborg m.fl., 2016). Maina (2004) definierar autentisk lärande som aktiviteter som efterliknar verkliga situationer. Ambitionen är att lärandet ska ske i meningsfulla situationer som är förlängningar av elevernas värld och att eleverna själva är i centrum för undervisningen.

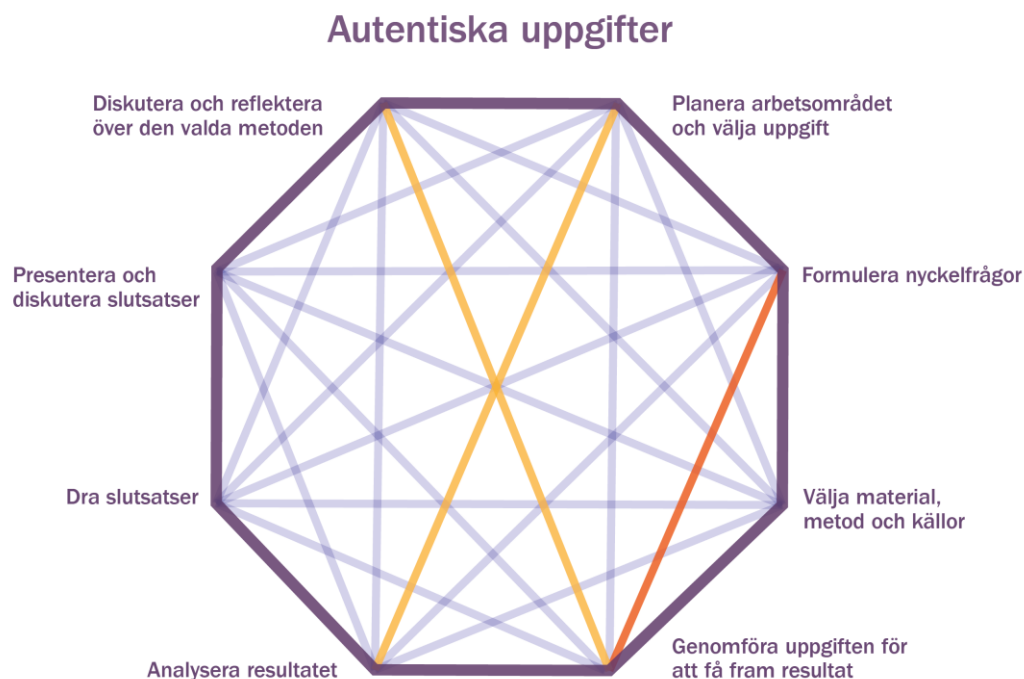
Rule (2006) gjorde en innehållsanalys av 45 artiklar inom området och fann följande kriterier för ett autentiskt problem:

- Ett verkligt problem som engagerar och berör.
- Ett öppet problem med ett utforskande eller undersökande (inquiry-based) fokus som inspirerar till reflektion och dialog.
- Problemlösningen innebär en social situation där eleverna samarbetar och det skapas "a community of learners", det vill säga en gemenskap för lärande.
- Det egna valet av uppgift motiverar eleverna och stärker deras lärande.
- Resultatet presenteras för en publik utanför skolan.

I autentiska inlärningssituationer är eleverna aktiva och söker svar på sina frågor och läraren är en resurs. Undervisningen bör vara upplagd så att eleverna känner till och förstår slutmålet med uppgiften och uppgiften utformas så att eleverna får använda tidigare erfarenheter. Att vända sig utåt, utanför klassrummet, förändrar dessutom problemet från en skoluppgift till något mycket viktigare. Det är öppna och komplexa uppgifter där eleverna får tillämpa och integrera sina kunskaper och erfarenheter från flera kunskapsområden. Eleverna kan då bli mer engagerade i att lösa problemet. Uppgifterna är ofta mångfasetterade och innehåller värderande frågor och etiska ställningstaganden. Arbetet med dem ger eleverna därför möjligheter att pröva olika perspektiv, diskutera och analysera och de skaffar sig kunskaper om naturvetenskapens möjligheter och begränsningar (Littleton m.fl., 2012). Arbetssättet i autentiska uppgifter är alltså "inquiry-

based”. Men att genomföra detta helt på egen hand kan vara svårt för eleverna. De behöver stöd och hjälp i alla delar av processen.

I en studie som genomfördes av Nicaise, Gibney och Crane (2000) på en high school i USA fann man att eleverna hade olika lätt att ta sig an autentiska problem. De elever som saknade kunskaper om arbetssättet kände sig osäkra och fick det arbetsamt. Dessa elever önskade förbättra samarbetet inom grupperna för att lättare kunna hjälpa varandra. Läraren var för dem en person som förmedlade kunskaper, därför önskade de mindre klasser så att de kunde träffa läraren oftare. De oroade sig över sina kunskaper, hur de skulle lyckas på nästa prov och hur de skulle tillfredsställa läraren. Elever som hade mer kunskaper och förståelse för arbetssättet hade lättare att anpassa sig till sin nya roll som innebar ett mer självständigt arbete, en roll där de fick ta ansvar för sitt eget lärande. Arbetet med en autentisk uppgift kan åskådliggöras med hjälp av figur 2.



Figur 2. Det autentiska arbetssättet efter Scanlon, Anastopoulo och Kerawall, (2012)

Figuren visar att arbetssättet inte är någon rätlinjig process. Linjerna i figuren indikerar att faserna kan tas i olika ordning. Ibland måste man kanske gå tillbaka till en tidigare fas och göra en omprövning, ibland kan man utelämna vissa faser. Beroende på situationen växlar läraren under arbetets gång mellan olika kommunikativa förhållningssätt enligt Mortimer och Scott (se del 5 i denna modul). Dessutom växlar eleverna mellan att läsa, skriva och samtala.

Här kommer förslag på ett antal frågor kopplade till de olika faserna. Dessa frågor är avsedda som stöd för läraren i planeringsarbetet med autentiska uppgifter. Självklart måste

man som lärare själv avgöra hur man vill arbeta med uppgiften, bland annat utifrån elevernas ålder, förkunskaper och vana vid arbetssättet och så vidare. Man kan gå olika djupt in i faserna och man kan utelämna andra. Frågorna kan användas både när läraren arbetar ensam med uppgiften och när man samarbetar i ett arbetslag. De är tänkta som hjälp i planeringsarbetet. Men de visar även vad läraren bör var uppmärksam på i själva genomförandet så att eleverna får den stöttning de behöver.

1. Planera arbetsområdet och välja uppgift

- Hur introducerar jag arbetsområdet?
- Vilka delar av upplägget diskuterar och planerar jag och eleverna tillsammans?
- Vilka fasta ramar presenterar jag för innehåll, arbetsformer och presentationsformer?
- Hur låter jag eleverna diskutera och välja uppgifter eller problem att lösa – med eller utan givna alternativ?

2. Formulera nyckelfrågor

- Hur stöttar jag elevgrupperna när de diskuterar och enas om lämpliga nyckelfrågor att söka svar på – löpande i gruppdiskussioner, vid genomgångar i helklass eller skriftligt?
- Vilka källor kan jag uppmana eleverna att använda för att bilda sig en första uppfattning om problemen de ska lösa?

3. Välja metod, material och källor

- Hur stöttar jag eleverna när de diskuterar sig fram till vilka metoder, material, källor och digitala verktyg de ska använda för att lösa det valda problemet och presentera resultatet?
- Vilka metoder, material, källor och digitala verktyg behöver jag tillhandahålla eller gå igenom?

4. Genomföra uppgiften för att få fram resultat

- Vilka förberedelser, genomgångar och demonstrationer behöver jag göra i samband med att eleverna genomför sina uppgifter? Vad klarar eleverna själva?
- Vilka texter med naturvetenskapligt innehåll läser eleverna, och vilken stöttning kan de behöva?
- Hur uppmuntrar jag eleverna att dokumentera sina efterforskningar och resultat i ord, bild och andra uttrycksformer?

5. Analysera resultatet

- Hur kan jag och eleverna tillsammans analysera och jämföra elevgruppernas resultat?
- Hur stöttar jag eleverna när de väljer uttrycksformer för att åskådliggöra resultatet?

6. Dra slutsatser

- Hur skapar jag förutsättning för att eleverna ska lyssna på och bemöta varandras åsikter och tankar när de diskuterar sig fram till rimliga slutsatser utifrån sina resultat?
- Hur fångar jag upp elevernas efterfrågan på ytterligare sakkunskaper?

7. Presentera och diskutera resultatet

- Vilka val av uttrycksformer ställs eleverna inför i arbetet med aktuell presentationsform?
- Vilka genomgångar och vilken återkoppling ger jag eleverna i deras arbete med att skapa sina presentationer och anpassa dem till syfte, målgrupp och sammanhang?

8. Diskutera och reflektera över den valda metoden

- Hur ger jag eleverna möjlighet att reflektera över de val de har gjort av nyckelfrågor, metod, källor, sättet att presentera information och data och så vidare?
- Vilken typ av återkoppling ger klasskamraterna och vilken ger jag?

De åtta faserna i arbetet med autentiska uppgifter kan som synes ligga till grund för att planera så att undervisningen blir språkutvecklande, det vill säga rik på kontexter, klassrumskommunikation och språklig stöttning. Genom att eleverna redan från första fasen, ”planera arbetsområdet och välja uppgift”, får en bild av arbetsområdets innehåll, arbetsformer och presentationsformer kan de förstå undervisningens övergripande syften. Deras delaktighet ökar och de slipper känslan av att undervisningen är som ett tåg med fördragna gardiner som rusar fram mot ett okänt mål.

Referenser

af Geijerstam, Å. (2006). *Att skriva i naturorienterande ämnen i skolan*. Acta Universitatis Upsaliensis. Studia Linguistica Upsaliensia 3.

Brown, J. S., Collins, A. & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational researcher*, 18(1), (32–42).

- Collins, A. (1988). *Cognitive apprenticeship and instructional technology* (Technical report no. 6899). Cambridge, MA: BBN Labs, Inc.
- Ekborg, M., Ideland, M., Lindahl, B., Malmberg, C., Ottander, C. & Rosberg, M. (2016). Samhällsfrågor i det naturvetenskapliga klassrummet. (2. uppl.) Malmö: Gleerups.
- Jidesjö, A., Oscarsson, M., Karlsson, K. & Strömdahl, H. (2009). Science for all or science for some: What Swedish science students want to learn about in secondary science and technology and their opinions on science lessons. *NORDINA*, 5(2), (213–229).
- Leach, J. & Scott, P. (2003). Individual and sociocultural views of learning in science education. *Science and Education*, 12(1), (91–113).
- Lemke, J. L. (1990). *Talking Science: Language, Learning and Values*. Norwood, New Jersey: Ablex.
- Liberg, C. (2010). *Texters, textuppgifter och undervisningens betydelse för elevers läsförståelse. Fördjupad analys av PIRLS 2006*. Stockholm: Skolverket.
- Lindahl, B. (2003). *Lust att lära naturvetenskap och teknik? En longitudinell studie om vägen till gymnasiet*. Göteborg: Göteborgs universitet.
- Littleton, K., Scanlon, E. & Sharples, M. (2012). *Orchestrating inquiry learning*. Abingdon: Routledge.
- Maina, F. W. (2004). Authentic learning: Perspectives from contemporary educators. *Journal of Authentic Learning*, 1(1), (1–8).
- Martin, J. R. (1997). Analysing genre: Functional parameters. I: Francis Christie & J.R. Martin (red.) *Genre and Institutions: Social Processes in the Workplace and School* (pp. 3–39), London: Pinter.
- Mortimer, E. F. & Scott, P. H. (2003). *Meaning Making in secondary Science Classrooms*. Maidenhead: Open University Press.
- Nicaise, M., Gibney, T. & Crane, M. (2000). Toward an understanding of authentic learning. Student perception of an authentic classroom. *Journal of Science Education and Technology*, 9(1), (79-94).
- Resnick, L. B. (1987). Learning in school and out. *Educational Researcher*, 16(9), (13-20).
- Rule, A. (2006). The components of authentic learning. *Journal of Authentic Learning*, 3(1), (1-9).
- Scanlon, E., Anastopoulou, S. & Kerawalla, L. (2012). Inquiry learning reconsidered: contexts, representations and challenges. I: K. Littleton, E. Scanlon & M. Sharpies (red.) *Orchestrating inquiry learning*. (7–30). Abingdon: Routledge.

Shanahan, T. & Shanahan, C. (2008). Teaching disciplinary literacy to adolescents: Rethinking content-area literacy. *Harvard Educational Review*, 78(1), (40–59).

Säljö, R. (2000). *Lärande i praktiken. Ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Prisma.