

Grundskolan, åk 4-9

Modul: Att främja elevers lärande i NO, I
Del 1: Introduktion - språkutvecklande arbetssätt i NO-ämnen

Introduktion till ett språkutvecklande arbetssätt i NO-ämnen

Maaïke Hajer, Malmö Högskola

I denna artikel presenterar vi tankarna bakom ett språkutvecklande arbetssätt i NO, som är förankrat i läroplanen för grundskolan. Utifrån ett lektionsexempel beskrivs de utmärkande dragen i arbetssättet och hur man i NO-undervisningen kan skapa förutsättningar för elever att vidareutveckla sin språkliga repertoar av skolspråk och fackspråk.

Läroplanens språkliga perspektiv

Den språkliga dimensionen i Lgr 11 är framträdande, och i kursplanerna för de tre NO-ämnena formuleras flera förmågor som har en tydlig språklig karaktär. I t.ex. fysik anges att elever ska ”ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att använda kunskaper i fysik för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, teknik, miljö och samhälle”. En annan är att ”använda fysikens begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara fysikaliska samband i naturen och samhället”. I kursplanen för biologi kan vi t.ex. läsa att kunskapskrav i åk 9 för betyget A förutsätter en hel del språkfärdigheter:

Eleven kan samtala om och diskutera frågor som rör hälsa, naturbruk och ekologisk hållbarhet och skiljer då fakta från värderingar och formulerar ställningstaganden med **välutvecklade** motiveringar samt beskriver några tänkbara konsekvenser. I diskussionerna ställer eleven frågor och framför och bemöter åsikter och argument på ett sätt som **för diskussionerna framåt och fördjupar eller breddar dem**. Eleven kan söka naturvetenskaplig information och använder då olika källor och för **välutvecklade och väl** underbyggda resonemang om informationens och källornas trovärdighet och relevans (forts.)

Språkets centrala roll i ämnena och i undervisningen såsom det presenteras i kursplanerna är skälet till att elever behöver språkliga nycklar till lärande i fysik, kemi och biologi. Undervisningen i ämnena svenska, svenska som andraspråk och modersmål kan ge dem en del allmänna språkliga färdigheter som de behöver för att klara språket i de andra ämnena, men eleverna behöver framför allt utveckla språkliga förmågor inom ramen för respektive ämne, alltså i NO-undervisningen. Det är där som de möter ämnesinnehållet: de läser, talar, diskuterar och skriver om olika fenomen. Därför är det just där och då som de har behov av att NO-läraren lyssnar in och läser av hur långt de har kommit med att utveckla förmågor och kunskaper i ämnet, och denna bedömning gör läraren utifrån vad eleverna säger och hur de uttrycker sin kunskap. Därefter kan läraren utforma de aktiviteter som kan hjälpa dem vidare, och det stödet är det bara NO-läraren som kan ge.

Det är alltså språkets funktion i ämnena och i ämnesundervisningen som gör att NO-lärare och alla andra ämneslärare har ett språkligt ansvar gentemot eleverna. Med tanke på att var

Grundskolan, åk 4-9

femte elev i grundskolan numera har en flerspråkig bakgrund, kan denna språkliga utmaning ses som än större och än mer angelägen. Nyanlända elever utvecklar t. ex. på kort tid ett språk som fungerar i dagliga situationer, men för att kunna följa undervisningen i olika ämnen har de behov av vidareutveckling av sin svenska så länge som 5-7 år efter ankomsten (Thomas & Collier 2004). NO-språket kan dock ses som ett nytt språk för alla elever, och alla gynnas av en språkutvecklande undervisning. Internationella jämförande studier av skolresultat ger anledning att titta närmare på läsförmågan i olika ämnesområden. Läsning behöver emellertid ses i ett större sammanhang där olika språkliga aktiviteter samspelar, och därför talar vi i den här modulen om språkutvecklande arbetssätt.

Forskning kring lärares reaktioner när den språkliga mångfalden växer i klassrummet har visat att en språkutvecklande didaktik i sådana sammanhang inte är en självklarhet. Snarare finns det en tendens att välja didaktiska lösningar med förenklingar av ämnesinnehållet, exempelvis kortare texter med färre ämnesrelaterade ord. En sådan trend innebär en nedåtgående spiral som leder till ett mer ytligt och knapphändigt innehåll (Kouns 2010, Hajer 2003, 2006). Ytligheten kan ses i elevernas kunskaper, exempelvis att de lär sig definitioner utantill som lösryckta begrepp, snarare än att de förstår och resonerar. Det kan exempelvis betyda att elever i åk 8 direkt kan nämna de tre former av värmetransport som läraren undervisat om (*ledning, strålning, konvektion*) men att de inte kan ge något exempel ur vardagen. Elevers användning av enstaka fackbegrepp är alltså ingen garanti för att de förstått, så vad kan lärare göra för att främja utveckling av djupare ämneskunskaper? Ja, ett sätt är att eleverna får använda språket i två riktningar: att benämna fenomen ur vardagen med fackspråk och att förklara fackbegrepp med vardagsspråket. Sådana omformuleringar kan ingå i en språkutvecklande NO-undervisning.

Att göra NO-ämnenas språk tillgängligt - ett lektionsexempel

När man säger språk i NO, så reagerar många elever med: ”Ja, det finns många svåra ord och texter”. NO-ämnenas kompakta och abstrakta sätt att uttrycka kunskap kan alltså avskräcka en del elever, men om man kan förklara hur detta språk fungerar, så skulle det kunna öppna nya möjligheter för dem. Förklaringen skulle kunna ge dem självförtroende, så att de känner att de kan vara delaktiga i undervisningen och att de får det stöd de behöver. Därmed kan de med tiden lära sig att tala och skriva som ”riktiga” biologer, fysiker och kemister.

Här följer ett lektionsexempel som visar vad som utmärker språkutvecklande NO-undervisning (De Vos, Tordoir & Van der Burg 2001). Läraren Bert upplevde att hans elever i årskurs 6 var osäkra när de skulle läsa biologitexter och att de förhöll sig passiva i gruppsamtal. De hängde helt enkelt inte med i undervisningen. Han funderade över hur han kunde förändra deras förhållningssätt, för han var medveten om att det inte gick att undvika svåra texter med många nya begrepp. Inför avsnittet om ”indelningar i djurriket” provade han därför att inte låta eleverna börja med att läsa lärobokstexten. I stället planerade han en aktivitet som skulle förbereda dem på läsningen. Lärarens upplägg anges i vänstra kolumnen med kursiverade citat, och detta kommenteras i högra kolumnen.

Grundskolan, åk 4-9

Läraren ber eleverna att gruppera olika bilder på djur som de fick på kort. Detta görs genom att de i smågrupper resonerar sig fram till en lämplig indelning. Bert går runt och uppmuntrar eleverna att förklara för varandra varför olika djur passar ihop.

Bert ber alla grupper att redovisa vilka grupper de kom fram till. De säger till exempel: *Vi har lagt ihop en hare och en hund för de är lika snabba och en snigel och en orm för de är lika lata.* En annan grupp rapporterar: *Vi har delat in i djur som kan flyga och andra bor i skogen.*

Bert: *Denna grupp förde samman hägern och fjärilen eftersom de kan flyga, en orm och en snigel eftersom de är lika lata.*

Bert frågar: *Och hur har ni andra delat upp djuren i grupper?*

Astrid berättar: *Vi har djur som kan simma och djur som kan flyga och djur som lever i skogen.*

Bert: *Så ni har alla hittat era grupper: djur som har svansar, djur som lever i skogen, djur som lägger ägg. Alldeles utmärkt. Och det gör biologer också. De delar in djur i olika grupper genom att titta på dem, känna på dem, se hur de rör sig.*

Bert: *Och idag är vi biologer också. Se vad jag har tagit med mig.* Bert visar olika djur, en fisk, en mask, en mussla som eleverna observerar, rör och luktar på. Gruppen undersöker och talar om det de ser under tiden. Bert kommenterar efter ett tag: *Musslan är alltså hård på utsidan och mjuk på insidan. Och ekorren är mjuk på utsidan och hård på insidan, för den har ben och ett skelett.*

Farid: *Och sillen har ben också*

Bert: *Visst, det har vi känt också.*

Farid: *Men maneten har väl inga ben? (... samtalet fortsätter)*

Eleverna kan delta i samtalet och **utgå från det språk och de färdigheter** de redan har från sin vardag.

Genom uppgiftens formulering kan **alla delta i samtalet** och lyssna på varandra.

Bert kommenterar olika svar i helgruppsamtal, **omformulerar** och relaterar dem till varandra, **utan att bedöma dem som korrekta eller felaktiga.**

Läraren **sätter namn på själva språkaktiviteten**: dela in djur, som biologer gör.

Konkreta djur/föremål undersöks med alla sinnen. **Konkreta kontexter** är utgångspunkt för ett gemensamt **utforskande samtal.**

Grundskolan, åk 4-9

Bert: *Så några djur har ben, andra har skal. Alla har någon form av hjälpmedel så att de inte bara är helt mjuka. Så om vi som biologer delar in djur och tittar på alla dessa djur och de skillnader vi upptäckt, då skiljer de sig i sin stadga, sin stabilitet. Det är ett nytt ord och vad menar vi med det? Kan ni nämna de ord som beskriver djurens stadga, ord som tillhör begreppet stadga? Det finns djur som har...?*

Bert ger ett **fackbegrepp** som hjälper eleverna att sätta ord på det de upptäcker: djur skiljer sig åt vad gäller stadga.

Eleverna räknar upp: *ben, skelett, skal, muskel, ryggrad*

Eleverna sätter sig sedan i smågrupper för att formulera egna frågor kring djurens stadga. I nästa lektion kommer de att läsa texten tillsammans och se om de hittar svaren på dessa frågor.

Eleverna närmar sig biologispråket genom **textläsning och samtal om texten**.

Vi ser i exemplet ovan att läraren börjar med att presentera nytt innehåll i ett konkret sammanhang (korten med bilder på djur som eleverna troligtvis känner igen) och låter eleverna samtala om detta. Därefter sätter han ord och begrepp på det som de inledningsvis talat om, och detta språkliga inslag leder eleverna in i ämnesperspektivet och ämnesspråket. I dialogen som följer ser vi hur en grupp elever upptäcker en företeelse och formulerar det de ser. Genom att utgå från elevernas egna iakttagelser och tankar i gruppssamtalen introducerar Bert begreppet *indelning*, och han godtar alla förslag som eleverna kommer med. Sedan fokuserar han på ett nytt begrepp, *stadga*, genom att först låta eleverna uppleva och bokstavligen känna djurens ben och skal. Därefter är det dags att namnge och utveckla detta begrepp, och Bert skriver ordet *stadga* på tavlan. Genom deras gemensamma aktivitet och samtal har det nya ordet fått ett innehåll. Efter denna aktivitet läser eleverna lärobokstexten om djurens stadga, och de är nu förberedda på den indelning som presenteras i texten: *blötdjur, leddjur, maskar, djur som har ryggrad*. Från det vardagliga och mer kontextualiserade språket förs de stegvis in i fackspråket som de kommer att möta i texten. Man kan kalla sådana här samtal ”begreppsutvecklande samtal”: tillsammans upptäcker eleverna betydelsen av ett nytt begrepp och avgränsar vad det betyder och vad det inte betyder.

Språkutvecklande undervisning

I exemplet ovan framkommer vad vi menar med en språkutvecklande NO-undervisning, nämligen att språkutveckling är en tydlig och medveten del av arbetet med ämnesinnehållet. En sådan undervisning har följande tre didaktiska kännetecken (Hajer & Meestringa 2014, kapitel 2):

- läraren arbetar med att begripliggöra det nya (fack)språket och nya begrepp som eleverna bland annat möter i texter, genom att utgå från deras förkunskaper och sammanhang som är kända för dem (**kontextualisering**)

Grundskolan, åk 4-9

- eleverna är aktiva i **interaktionen** genom utforskande samtal och skrivuppgifter
- läraren ger **språklig stöttning** så att eleverna kan utveckla sitt mer vardagliga språk till att även omfatta ett mer ämnesmässigt språk

Det är alltså inte bara arbetet med elevernas läsning som kan göra undervisningen mer tillgänglig, utan att allt textarbete sätts in i ett bredare didaktiskt sammanhang (kontext). Samtal före, under och efter läsningen är viktiga moment, där läraren kan tolka elevernas förmåga att uttrycka sin förståelse och sina tankar. Detsamma gäller skrivaktiviteter som inbjuder elever till att resonera, förklara, kritiskt granska och redogöra, både för sig själva och tillsammans med andra, i syfte att förstå och göra kunskapen till sin. Skrivaktiviteter i kombination med samtal kan göra det möjligt för elever att tänka, förstå och lära på ett nytt sätt.

Gemensamma språkliga begrepp och redskap gör det möjligt för lärare att tillsammans tala om språkutveckling i ämnena. Begreppen vardagsspråk, skolspråk och ämnesspråk och relationerna mellan dessa kan visualiseras på följande sätt i en begreppskarta (läs mer om begreppskartan som didaktiskt redskap i Del 3, Ordförråd och begreppsutveckling i NO-ämnena).



Figur 1. Begreppskarta (efter Hajer & Meestringa 2014:8)

I läroböcker är de icke vardagliga orden och begreppen ofta det första man lägger märke till, men i ämnestexterna möter eleverna även nya sätt att se på verkligheten. Dessa perspektiv kan t.ex. i biologi innebära att kategorisera djur utifrån observationer och att därefter beskriva, klassificera och resonera kring hur grupperingarna bestäms och vad de visar. I ett ämnessammanhang används språket för ett visst syfte och därmed får det en funktion som

Grundskolan, åk 4-9

är en annan än i ett vardagligt sammanhang. Denna språkliga skillnad som beror av sammanhanget ser eleverna när de möter olika slags texter, inte bara berättelser utan även faktatexter. En sådan skillnad är faktatextens upplägg med både text och visuella representationer av innehållet i diagram och flödesscheman.

Vad är det som händer med språket under grundskoleåren? Detta är värt att fundera över, för att vi tillsammans på bästa sätt ska kunna understödja elevers språk- och kunskapsutveckling. Låt oss ta ett annat exempel på temat mat. Barn använder ett vardagsspråk när de utifrån dagliga erfarenheter talar om vad de ätit, hur det smakade, hur det känns att ha ont i magen eller att gå på toaletten. Samtalen har en viss funktion i sitt sammanhang, och där ingår även de personer som barnen talar med: till dessa uttrycker de sin värdering av maten, de tackar för maten, de sätter ord på känslor och sinnesupplevelser. I ämnet biologi däremot, får elever kunskap om olika organ som ingår i matsmältningsprocessen, om näringsupptaget, ja, hur hela systemet fungerar ända till slutprodukten, exkrementerna. Tillsammans med läraren lär de sig att förstå varför maten ska smältas och varför det är viktigt att tugga. Vardagsspråket som oftast är muntligt och skolspråket som i allt högre grad är skriftligt skiljer sig åt i sin kommunikativa funktion, och denna hänger ihop med vem man samtalat med. De två varianterna kallas register, och skillnaderna mellan dessa – vardagsspråket och skolspråket – syns även i hur samband formuleras. En vardaglig formulering som *vad som händer* kommer på skolspråket att heta *processer*, sambandsord som *då* och *sen* i vardagsspråket blir i skolspråket *därihenom* och *som resultat av*. Övergången till ett skolspråk innebär även att språket blir ett tankeredskap för att mer precist och ämnesmässigt uttrycka samband.

Sambandsord och en rad abstrakta begrepp förekommer i alla ämnen och är generellt viktiga i skolspråket. Andra ord och språkliga aspekter är mer specifika för ett visst ämne, exempelvis ämnesbegreppen (exkrement och matspjälkningsorgan, i stället för vardagliga ord som bajs och mage). Då kan man tala om fackspråk eller ämnesspråk. Vi ser alltså att språkbruket skiljer sig åt, vilket även gäller strategier i språkanvändningen: i vardagliga kontexter läser man texter med ett annat syfte och på ett annat sätt jämfört med hur man läser läroböcker i skolkontexten. Alla dessa aspekter av ett ämnesspråk behöver eleverna få möjlighet att utveckla, i synnerhet de elever som inte kommer från en hemmiljö där det språk som används liknar skolans språkbruk, eller där andra språk än svenska talas i hemmet.

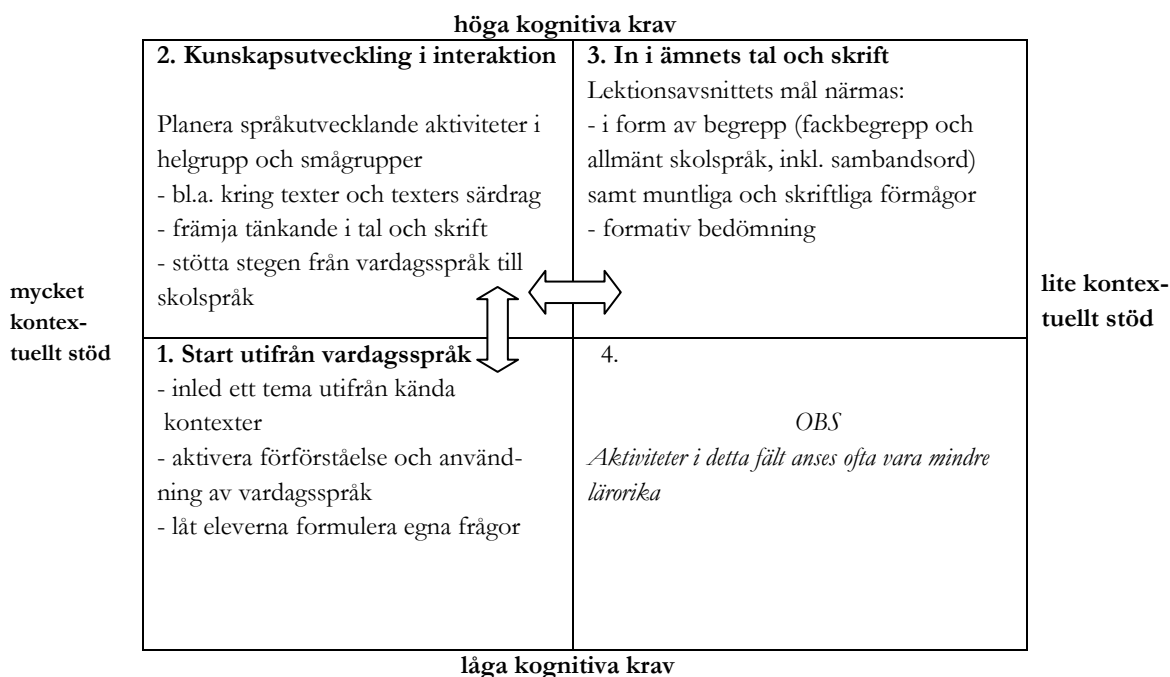
Ämnesspråkets och skolspråkets dominans tilltar under hela grundskolan, och den kan av många elever upplevas som krävande. Ibland talar man till och med om en språkchock som drabbar eleverna någon gång under mellanstadiet eller då de tar steget upp i högstadiet. Elever kan alltså känna sig språkligt överrumplade av att texter nu verkar otillgängliga, vilket kan få dem att känna sig okunniga och utestängda från ämnet. Med stöttning och höga förväntningar kan elever emellertid klara detta språkliga steg, förutsatt att NO-läraren ser hur språket förändras genom årskurserna och utifrån den medvetenheten skapar förutsättningar för elevernas språk- och kunskapsutveckling.

Grundskolan, åk 4-9

Planera för övergången från vardagsspråk till ämnesspråk

Planering av undervisning som kan skapa sådana förutsättningar innebär aktiviteter där eleverna ges möjlighet att utgå från ett mera vardagligt språkbruk för att sedan successivt övergå till ett alltmer ämnesspecifikt språkbruk. Det innebär också aktiviteter med både muntliga och skriftliga inslag. Här presenteras en grafisk modell, ofta kallad Cummins fyrfältare, som kan fungera som ett didaktiskt redskap för både planering och analys av undervisning (Lindberg & Sandwall (red.) (2006), Gibbons (2009, 2013), Hajer och Meestringa (2014).

Modellen omfattar två dimensioner som påverkar språkbrukets komplexitet: dels till vilken grad ämnesinnehållet är förankrat i en konkret kontext, dels beroende på nivån på de kognitiva krav som ställs. Modellen visas i figur 2 nedan.



Figur 2. Lärarens planeringssteg inom Cummins fyrfältare (efter Hajer & Meestringa 2014:147)

I steg 1, med utgångspunkt i vardagsspråket, anordnar läraren aktiviteter som introducerar ett tema utifrån det bekanta och konkreta, och eleverna använder ett vardagligt språkbruk. I steg 2 längst upp till vänster förekommer aktiviteter där eleverna samtalar i grupper eller i helklass eller i en kombination av dessa, helst fortfarande i konkreta kontexter. Där utmanas eleverna att resonera om nytt innehåll och att utveckla sin kunskap i samtalandet, men även utforskande skrivaktiviteter kan ingå här. Genom att lyssna på elevernas resonemang och språkbruk kan läraren ge återkoppling som ger dem nya begrepp och mer ämnestypiska formuleringar. I steg 3 längst upp till höger är avsikten att eleverna ska kunna ta ett steg in i

Grundskolan, åk 4-9

ämnesspråket genom skrivaktiviteter eller i muntliga aktiviteter där ett mer skriftligt språk passar. Det som eleverna producerar i detta steg i undervisningsförloppet kan sedan vara en del av bedömningen för ämnesavsnittet, exempelvis en text eller en presentation. Såsom de dubbelriktade pilarna i figuren visar gäller det för eleverna att kunna omformulera ämnesbegrepp till mera vardagligt språk likaväl som att uttrycka innehållet i ämnesspråket. Aktiviteter i det fjärde fältet längst ner till höger med låga kognitiva krav och lite kontextuellt stöd betraktas vanligtvis som mindre anpassat för lärande.

Teoretisk förankring av en språkutvecklande didaktik i NO-undervisningen

Stegen som beskrivits utifrån Cummins fyrfältare har sin vetenskapliga förankring i olika discipliner, och vi utgår här från en kognitivistisk språkdidaktisk forskning och sociokulturellt förankrad forskning om språkets roll i lärande.

Redan under 1990-talet kom andraspråksdidaktisk forskning fram till att elevers språkutveckling gynnades av ett aktivt deltagande i ämnesundervisning på målspråket, och en av de språkutvecklande faktorerna ansågs vara det meningsfulla sammanhanget som ämnesinnehållet utgjorde (Content-based language learning; Brinton, Snow & Wesche, 1989, 2004). Förutsättningen för att exempelvis nyanlända elever ska kunna ta steget in i reguljära klasser är att de så tidigt som möjligt får delta i en språkligt genomtänkt ämnesundervisning, en undervisning där de på ett mer medvetet sätt får möjlighet att utveckla skolspråket och olika ämnesspråk. Det som forskning alltså funnit gynnsamt för flerspråkiga elever har sedan kommit att tillämpas för ett språkligt perspektiv på all ämnesundervisning. Anledningen till denna påverkan på didaktiken för andra ämnen är alla elevers behov av att få delta språkligt i undervisningen – tala och skriva om ämnesinnehållet – för att kunna utveckla kunskaper och förmågor i de olika ämnena.

Utifrån tanken att lärande i hög grad är en kognitiv process betonades även metakognitiva strategier, som skulle ge elever redskap att styra sin egen inlärningsprocess. Exempel på sådana är lässtrategier och inlärningsstrategier som utvecklades för lärare att använda i undervisningen. I Nordamerika har fortbildningsprogram som syftat till att öka lärares kunskaper om hur ett ämnesinnehåll kan kopplas till språkliga aspekter och om språkliga strategier för inläring fått stor spridning. Även den språkdidaktiska verktygslåda som ingår i t.ex. SIOP-modellen (Ecchevaria, Vogt & Short 2012) har flitigt använts i ämnesundervisning, men det finns även andra (DoCoyle, Tanner, Dale 2013).

En djupare förståelse av språket som redskap i ämneslärande i NO-ämnen

Många ämneslärare har haft nytta av den språkdidaktiska forskningen och de slutsatser som kunnat ge vägledning för arbete med ordförråd och svåra texter, men ett viktigt element i didaktiken har ändå saknats: de språkliga stegen som leder från vardagsspråk till fackspråk. Hur ser den övergången ut i NO-ämnena? Vi menar att det krävs en djupare analys av sambandet mellan språk och lärande, för att se hur elever kan utveckla sin förståelse av vad som händer språkligt i ämnena. Ett ämnes syfte och dess perspektiv på världen resulterar i ett icke slumpmässigt utvecklat kommunikationsmönster, dvs. ämnesinnehållet och

Grundskolan, åk 4-9

syftet påverkar och formar hur man talar och skriver i ämnet, vilka begrepp man använder, vilken ton man anlägger och vilken textstruktur som används. För att förklara och visa på språkets betydelse för lärande i olika ämnessammanhang tar vi hjälp av sociokulturella teorier (Jakobsson 2012).

En av de bärande idéerna inom sociokulturell teori är att människan utvecklat redskap för de aktiviteter och verksamheter som det funnits ett behov av, och ett av de allra främsta har varit behovet att kommunicera, och det redskap som utvecklades var språket (Gärdenfors 2000, 2008, 2009). Som en konsekvens innebär deltagande i kommunikationen och verksamheten att man kan använda redskapen, dvs. att eleverna i NO-undervisningen får möjlighet att utveckla det ämnesspråk som utgör en del av ämnet, sett som kunskaper och förmågor som anges i kursplanerna. I denna modul presenteras några av de språkliga redskap som forskning visat gynnar elevers lärande i NO, och det innebär att språket som redskap förklaras och konkretiseras, däribland övergången från ett vardagsspråk till ett ämnesspråk.

Hur kan denna övergång ske, dvs. hur kan man lära sig använda språket som redskap? Ja, delvis lär man sig genom att se och höra hur andra deltar med de redskap som ingår i verksamheten. Ibland görs jämförelsen med hur små barn lär sig språk: barnet lär sig inte bara ordet gratulera, utan även hur man hälsar på farfar när man kommer, vem som håller tal och vad man sjunger. Barnet hör vad andra talar om och vad de inte talar om; de hör vilken ton som används i olika situationer. Äldre barn och vuxna stödjer barnet i denna process, som är starkt kulturellt präglad. Den teoretiska slutsatsen som Vygotskij (1978) drog var att man lär sig använda språket genom att delta i sociala aktiviteter, dvs. tillsammans med andra (interpersonellt), för att sedan kunna använda det för sitt eget tänkande (intrapersonellt).

I den svenska skolan och lärarutbildningen är det sociokulturella perspektivet på lärande relativt starkt, och det återfinns i litteraturen om språkutvecklande arbetssätt (Strandberg 2009, Gibbons 2006, 2013, Skolverket 2013, m. fl.). Utifrån detta Vygotskij-inspirerade perspektiv behöver elever delta i aktiviteter som är typiska för de olika skolämnena och då använda språket. Först därefter kan de internalisera språket och använda det som tankeredskap. En väsentlig slutsats av Vygotskijs teori är att förståelse kan skapas genom att aktivt använda språket i tal och skrift, inte genom att man först i tystnad funderar för sig själv, för att sedan i tal och skrift visa vad man kommit fram till eller vad man lärt sig. Denna ordning är grundläggande inom sociokulturell teori.

För högre tankefunktioner behöver man språket som redskap. Ett begrepp som *förorening* innefattar olika konkreta former av föroreningar, men med en mer övergripande term kan man fortsätta tänka om föroreningens orsaker och följder. Jakobsson (2012) formulerar lärande som "en utveckling av vår förmåga att använda och tänka med hjälp av språk, begrepp och teorier som därmed också blir redskap för att kunna analysera, förstå och lösa problem i vår omgivning" (s. 157). Det är alltså inte bara svåra ord som *rotationshastighet*, *gravitation*, *semipermeabelt membran* som man lär sig, utan det är även hur och när de används och i vilken funktion. Är det för att beskriva något man ser? Är det för att förklara vad som händer i ett experiment? De nya begreppen lärs inte heller enskilt, exempelvis genom att

Grundskolan, åk 4-9

lägga till en synonym eller en vardaglig formulering i en lista. Kunskapsutveckling innebär så mycket mer, och en vidgad betydelse av språkanvändning inom NO-undervisning kallas för *science literacy* eller *scientific literacy*. Begreppet är användningsorienterat och spänner över alla de aspekter som rör språk- och kunskapsutveckling inom ett ämne.

För att helt kort beskriva vad som kan menas med denna vidgade språkkompetens eller språkliga repertoar används ett exempel från fysikundervisning. I början av en lektionsserie om tryck besvarade några elever frågan om varför det gör ont att stå på en spikmatta men inte att stå på en gräsmatta på följande sätt (Hajer & Meestringa 2014:155-156, baserat på Kouns 2014):

1) *Spikmatta är gjord i plast, plasten är hård medan riktig gräsmatta är mjuk, vilket gör att det gör mer ont.*

2) *För att spikplatan är "hårdare" än gräs. Och hela ens tyngd trycker till.*

Den andra elevens svar ger uttryck för mer fysikkunskaper än svar ett, även om det saknas en del för att svar två ska kunna ses som en korrekt ämnesspecifik formulering. En väsentlig sak i sammanhanget är att det behövs ett tankeredskap för att utveckla den kunskap om tryck som utgör målet, och att lärandeprocessen ses som successiv. Tankeredskapet som diskuteras i den här modulen är språket, och när elever samtalar och deltar i aktiviteter med andra där nya och redan kända begrepp används som redskap kan ny kunskap utvecklas. I utforskande samtal kan eleverna resonera om det gör skillnad att sätta sig på en stol med 10 spikar på eller en med 100 spikar och i så fall, varför det känns olika. Läraren kan då lyssna hur eleverna försöker uttrycka det de tänker och förstår, och utifrån samtalen bedöma när det passar att införa ämnesbegreppen *area* och *tryck* som ger eleverna förutsättningar att tala på ett alltmer fackspecifikt sätt. Samma process med en övergång från ett vardagligt språkbruk till ett alltmer ämnesspecifikt innebär att eleverna en dag inte längre talar om matens olika vägar genom magen, utan om matsmältningsprocessen. Lärare kan få en mer konkret och specifik uppfattning om hur och när centrala begrepp och förmågor kan utvecklas i olika arbetsformer genom att utbyta erfarenheter om elevernas utveckling genom årskurserna.

Ämnesdidaktisk forskning kan undersöka vilka aktiviteter eller typ av aktiviteter som tycks bidra till att utveckla elevers förståelse av olika fenomen som nämns i kursplanerna för NO-ämnena. Det kan gälla aktiviteter i helklass, i grupp, i par eller enskilt, och i många av dessa använder elever språk på olika sätt: de diskuterar, ställer frågor, argumenterar, beskriver, förklarar, och detta kan de göra skriftligt och muntligt. Genom att höra hur elever resonerar och vilka frågor de ställer kan man få insyn i hur de utvecklar ämneskunskaper. För att planera en språkutvecklande undervisning behöver vi alltså närmare analysera vad som språkligt kännetecknar NO-ämnena och vilken typ av aktiviteter som är funktionella, dvs. som passar det som är ämnets syfte. De språkliga kraven kan man dels få syn på i kursplanerna, dels i texter som används i undervisningen. En sådan granskning kan ge en ingång

Grundskolan, åk 4-9

till att se elevernas egen språkanvändning som uttryck för en utveckling mot fackspecifik kunskap.

Slutsats: att utveckla tänkandet och uttrycksformer genom åren

Det är helt klart att ämnesspråket inte ska undvikas: det är ett mål i sig att utveckla olika register och att kunna röra sig fram och tillbaka mellan vardagsspråk och fackspråk. En sådan språkutveckling är möjlig då NO-undervisningen tar avstamp i konkreta sammanhang som är kända av eleverna eller som berör dem på något vis, ger eleverna förutsättningar att delta i aktiviteter där de samtalar om ämnesinnehållet och där de stöttas språkligt. En språkutvecklande didaktik kräver därför kunskap om den process som ämnesspråksutveckling innebär. I grundskolan kan elever få en solid bas i NO-ämnenas språkliga uttrycksformer. I den här modulen har vi betonat vikten av språklig interaktion inom ämnesundervisningen och att dessa aktiviteter planeras för så som alla andra aktiviteter som ingår i NO-undervisningen planeras för.

I arbetet med modulen kan ni inom lärargruppen bedöma huruvida era arbetssätt redan är språkutvecklande och var i er undervisning ni skulle kunna ha nytta av att pröva nya arbetssätt. Vi som har utarbetat denna modul anser att det inte finns ett enda recept eller en enda modell för hur NO-undervisning måste se ut. Det gäller snarare att granska den egna undervisningen med hjälp av den kunskap som idag finns om vilka nycklarna till språk-och ämneslärande är. Avsikten med att använda språkutvecklande redskap i sin NO-undervisning är att detta kan hjälpa eleverna att nå ämnesmålen. Varje ämne har sitt eget ämnesrelaterade språk, och undervisningen bygger på aktiviteter som vuxit fram och med tiden blivit typiska för ämnet: detta utgör en del av ämnesdidaktiken. En språkutvecklande undervisning i biologi kommer därför att se lite annorlunda ut än den i kemi och fysik, trots att samma principer används. I ett samarbete mellan ämnesdidaktiker och språkdidaktiker presenterar vi i denna modul olika förslag till en språkutvecklande ämnesdidaktik i NO-ämnena. Verksamma lärare har läst artiklarna och prövat våra förslag, och en del av dessa lärare finns med i filmerna. Där visas alltså exempel på hur det kan gå till att våga pröva något nytt, inte att presentera något man har lång erfarenhet av och som man övat länge på.

Grundskolan, åk 4-9

Referenser

- Axelsson, M. (2013) Flerspråkighet och lärande. I Hyltenstam, K. & Lindberg, I. (red.) (2013). *Svenska som andraspråk: i forskning, undervisning och samhälle* (s. 547-577). 2. uppl. Lund: Studentlitteratur.
- Ecchevaria, J., M.A. Vogt, D. Short (2012) *Making content comprehensible for English Language learners: the SIOP model*, 4th edition Boston: Pearson.
- Gibbons, Pauline (2006) *Stärk språket, stärk lärandet: språk- och kunskapsutvecklande arbetssätt för och med andraspråkselever i klassrummet*. Uppsala: Hallgren & Fallgren.
- Gibbons, P. (2013) *Lyft språket, lyft tänkandet: språk och lärande* (2.uppl.). Uppsala: Hallgren & Fallgren.
- Gärdenfors, Peter (2000) Hur homo blev sapiens: om tänkandets evolution. Nora: Nya Doxa.
- Gärdenfors, Peter (2009) Den meningssökande människan. Stockholm: Natur och Kultur.
- Gärdenfors, Peter & Wallin, Annika (Red.) (2008) A smorgas-bord of cognitive science. Nora: Nya Doxa.
- Hajer, M. (2004) Innehållsbaserad språkundervisning. Ett andraspråksperspektiv i alla ämnen. I: M. Olofsson (ed.) *Arena Andraspråk. Symposieskriften 2003*. Stockholm, Nationellt Centum för Svenska som andraspråk.
- Hajer, M. (2006) Inspiring teachers to work with content-based language instruction – stages in professional development. In I. Lindberg & K. Sandwall (eds) *Språket och kunskapen – att lära på sitt andraspråk i skola och högskola*. Gothenburg, 27-46.
- Hajer, M. & T. Meestringa (2014) *Språkinriktad undervisning, en handbok*. Stockholm, Hallgren & Fallgren (andra upplaga).
- Hyltenstam, K., M. Axelsson & I. Lindberg (red.) (2012) *Flerspråkighet - En forskningsöversikt*. Stockholm, Vetenskapsrådet. rapport 2012:5.
- Jakobson, B., & M. Axelsson (2014) Språk och ämne i samspel. i B. Jakobson, I. Lundegård, P.O.Wickman (red.), *Lärande i handling. En pragmatisk didaktik*. Lund, Studentlitteratur 13-21.
- Jakobsson, A. (2012) Sociokulturella perspektiv på lärande och utveckling. *Pedagogisk forskning i Sverige* årg 17, nr 3-4, 152-170.
- Kouns, M. (2010) *Inga IG i Kemi A! En språkdiraktisk studie av en kemilärares undervisningsstrategier i en gymnasieklass med elever med svenska som andraspråk*. Licentiatuppsats. Malmö: Malmö Högskola.
- Kouns, M. (2014) *Beskriv med ord. Fysiklärare utvecklar språkinriktad undervisning på gymnasiet*. (doktorsavhandling) Malmö Högskola.
- Lindberg, I. & Sandwall, K. (red.) (2005) *Språket och kunskapen – att lära på sitt andraspråk i skola och högskola*. Göteborg: Institutet för svenska som andraspråk.

Grundskolan, åk 4-9

Lankshear, C., & Knobel, M. (2008) *New Literacies: Everyday Practices and Classroom Learning*. Maidenhead; Open University Press.

Nygård Larsson, P. (2011) *Biologiämnets texter: Text, språk och lärande i en språkligt heterogen gymnasiekläss* (Doktorsavhandling). Malmö högskola.

Rasmusson, M. (2014) *Det digitala läsandet – begrepp, processer och resultat*. Doctoral dissertation, Mit universitet Harnösand.

Schleppegrell, M. (2004) *The language of schooling. A functional linguistics perspective*. London, Lawrence Erlbaum Associates, publishers.

Skolverket (2010) *Greppa språket. Ämnesdidaktiska perspektiv på flerspråkighet* (2011). Stockholm.

Skolverket (2014) diskussionsmaterial om språkutvecklande arbetssätt.
<http://www.skolverket.se/publikationer?id=3201>

Språket bär kunskapen. (2014) Tre delar <http://urplay.se/Produkter/182357-Spraket-bar-kunskapen-Att-identifiera-svarigheter> Utbildningsradion

Strandberg, L. (2009) *Vygotskij i praktiken. Bland plugghästar och fuskklappar*. Stockholm, Nordstedts.

Vestlin, L. (red) (2014) *Se språket i ämnet*. Stockholm: Lärarförbundet.

Vos, B. de, Tordoir, A. & M. van der Burg (2002) *Heeft een kwal botten? Twee taalgerichte vaklessen in het LWO*. Videoproductie in samenwerking met Scriptfactory. Utrecht, APS.

Vygotski, L. (1934/1999) *Tänkande och språk*. Göteborg: Daidalos.