

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/364961981>

Språklärare i NO-undervisning? Ämneslitteracitet och integrerat kunskapsbyggande i språkligt heterogena klassrum

Article · November 2022

CITATIONS

0

1 author:



[Pia Nygård Larsson](#)
Malmö University

14 PUBLICATIONS 180 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Literacy practices in classroom work with literature in basic adult second language education [View project](#)



Anders Jakobsson [View project](#)

Nygård Larsson

Språklärare i NO-undervisning? – ämneslitteracitet och integrerat kunskapsbyggande i språkligt heterogena klassrum

Pia Nygård Larsson

Sammanfattning

Syftet med artikeln är att bidra med kunskap om hur ämnesspecifika kunskaper och litteraciteter i språkligt heterogena klassrum kan förstås och främjas. Artikeln presenterar analyser av hur en NO-lärare prövar arbetsätt för att arbeta med ämnesinnehåll, språk och text i årskurs 7. Därutöver presenteras analyser av ett textsamtal där en svensklärare läser ett läroboksavsnitt med en elevgrupp i klassen. Materialet har främst insamlats genom observationer samt bild- och ljudinspelningar, och har delvis tillkommit genom en intervention i samarbete mellan NO-läraren och forskare. För att analysera, diskutera och problematisera resultatet används bland annat begreppet semantiska vågor. Resultaten bidrar till förståelsen av lärares arbete med att främja elevers ämneskunskaper och ämneslitteracitet. Artikeln exemplifierar och diskuterar möjligheter och begränsningar för ett engagerande och integrerat kunskapsbyggande i ämnesundervisningen och i samarbetet med andra lärarresurser.

Nyckelord: naturvetenskaplig undervisning, semantiska vågor, språkligt heterogena klassrum, språk- och kunskapsutvecklande arbetsätt, ämneslitteracitet



Pia Nygård Larsson är docent i svenska som andraspråk med didaktisk inriktning vid Malmö universitet och forskar om ämneslitteracitet och ämnes-språk.

Abstract

The purpose of the article is to contribute knowledge about how disciplinary knowledge and literacy in linguistically diverse classrooms can be discerned and promoted. The article presents analyses of how a science teacher explores methods for teaching content, language and texts in a grade 7, and how a Swedish teacher leads the reading from a textbook in the classroom. The data has mainly been collected through observations and video and audio recordings, and has partly been developed through a collaboration between the science teacher and the researchers. The concept semantic waves is used to analyse, discuss and problematize the results. The results contribute to the understanding of teachers' pedagogical attempts to promote students' disciplinary knowledge and language. The paper exemplifies and discusses opportunities and limitations for an engaging and integrated knowledge-building in science teaching and in collaboration with other teachers.

Keywords: Content and language integrated teaching, Disciplinary literacy, Linguistically diverse classrooms, Science teaching, Semantic waves

Introduktion

Ämnesinnehållet i olika skolämnen är nära sammanbundet med dess språkliga och andra uttryckssätt. Genom skolåren blir dessa kunskaps- och uttrycksformer dessutom alltmer specialiserade (Rose & Martin, 2013; Schleppegrell, 2016). Ämneslärare har därför en komplex uppgift i att stödja alla elevers utveckling av ämneskunskaper och ämnesspråk, bygga vidare från elevernas erfarenheter och språkliga resurser, och skapa produktiva relationer mellan elevernas och skolämnets kunskaps- och uttrycksformer. Denna uppgift är inte minst utmanande i språkligt heterogena klassrum, där många elever kan behöva stöttning i att närma sig ett mer specialiserat ämnesinnehåll genom en undervisning som uppmärksammar ämnets språkliga aspekter (Cummins, 2014; Hammond & Gibbons, 2005; Jakobson & Axelsson, 2017; Matton, 2013; Nygård Larsson, 2011). Samtidigt som det är centralt att uppmärksamma språkliga aspekter, så finns det även en risk för att ett sådant fokus leder till att ett skolämnets specifika innehåll och ämneslitteracitet ställs i bakgrunden.

En utgångspunkt för denna artikel är att ämneslitteracitet utgör en integrerad del av ämneskunskaperna i ett skolämne. Att utveckla ämneskunskaper innebär även att successivt utveckla kunskaper om hur ämnesinnehållet kommuniceras. I artikeln belyses det komplexa och nära samspelet mellan kunskapsutveckling och språkutveckling i ämnesundervisning. I ljuset av denna komplexitet diskuteras och problematiseras språkets betydelse och roll i undervisningen. Artikelns resultatdel fokuserar dels på NO-lärares arbete med ämnesinnehåll, språk och text, dels på samarbete med lärare i svenska och svenska som andraspråk i NO-undervisningen. Det övergripande syftet är att bidra med kunskap om hur utveckling av ämneskunskaper och ämneslitteracitet i språkligt heterogena klassrum kan förstås och främjas. I artikeln analyseras och diskuteras resultat från ett språkligt heterogent NO-klassrum i årskurs 7 utifrån följande forskningsfrågor:

Nygård Larsson

1. Hur sker arbetet med ämnesinnehåll, språk och text i NO-klassrummet?
2. Vilka didaktiska potentialer och begränsningar kan skönjas i detta arbete, i relation till främjande av elevers ämneskunskaper och ämneslitteracitet?
3. Hur kan begreppet semantiska vågor användas som didaktiskt verktyg i ämnesundervisningen?

I artikeln ses ämneslitteracitet som situerat i sociala praktiker. Ett skolämne ses som en meningsskapande social praktik, med särskilda synsätt och sätt att tänka och agera (diskurser) som tar sig muntliga, skriftliga och andra multimodala uttryck (modaliteter utöver verbalspråket), i klassrumsinteraktion och ämnestexter. Ämneslitteraciteter är således ämnesspecifika och skiljer sig ofta från vardagliga synsätt och uttryckssätt (Halliday & Martin, 1993; Lemke, 1990; Shanahan & Shanahan, 2012). Begreppet semantiska vågor (Maton, 2013, 2014), som beskrivs i nästa avsnitt, är ett analytiskt och didaktiskt verktyg som kan bidra till att belysa ämneslärande och ämnesundervisning utifrån dessa aspekter.

Tidigare forskning

En mängd studier har belyst språkliga perspektiv på ämnesundervisning, inte minst inom de naturvetenskapliga ämnena. Dessa studier härrör från både NO-didaktisk och språkdidaktisk forskning och fokuserar ofta på utmaningar i språkligt heterogena klassrum. Studierna visar bland annat att NO-lärare i högre utsträckning fokuserar på begrepp, ordförståelse och muntlig kommunikation (Lemke, 1990; Norris & Phillips, 2003; Richardson Bruna m.fl., 2010; Seah, 2016), men har mindre fokus på relationen mellan vardagsspråk och ämnesspråk, semantiska relationer mellan ämnesbegrepp och arbete med skriftliga ämnestexter (t.ex. Axelsson & Jakobson, 2020; Danielsson, 2011; af Geijerstam, 2006; Seah & Yore, 2017), där de senare kan sägas vara väl så centrala för elevernas utveckling av ämneslitteracitet.

Språkliga utmaningar i naturvetenskapligt skriftspråk är väl beforskat, bland annat utifrån språkteorin Systemisk Funktionell Lingvistik (SFL). SFL-forskare har visat att ämnestexter ofta är informationstäta och abstrakta samt präglas av ett språkbruk uppbyggt av ämnesbegrepp i komplexa betydelsereationer till varandra (teknikalitet) (t.ex. Fang & Schleppegrell, 2008; Halliday & Martin, 1993; Nygård Larsson, 2011). En pedagogisk orientering inom SFL är den så kallade genrepedagogiken (t.ex. Rose & Martin, 2013) som har bidragit med en omfattande forskning om genrer och språkliga särdrag. Bland annat har man visat hur språket genom skolåren blir alltmer skriftspråkligt och specialiserat, och hur meningsskapandet därmed sker genom allt högre grader av teknikalitet, generalisering och abstraktion (t.ex. Christie & Derewianka, 2008). Det har därför framförts att elever behöver få möjligheter och stöd i att närma sig specialiserade innehåll och skriftliga uttryckssätt i olika typer av ämnestexter, snarare än att undervisningen ska undvika eller förenkla ämnesspråk och ämnestexter, eller fokusera på ord och ordförklaringar på bekostnad av texternas innehåll och sammanhang (t.ex. de Oliveira & Schleppegrell, 2015; Uddling, 2019).

Schleppegrell och O'Hallaron (2011) betonar att ämneslärare behöver kunskaper om de språkliga utmaningarna för att kunna planera undervisningen så den stöttar elevers språk- och kunskapsutveckling och ökar deras möjligheter till aktivt deltagande i undervisningen. Författarna framhåller även vikten av att språkliga perspektiv är väl förankrade i undervisningens innehåll. Vad språkliga perspektiv i ämnesundervisning innebär kan därför problematiseras.

Att lära sig naturvetenskap innebär bland annat att i dialog med andra ta del av en social praktik (Lemke, 1990). Vikten av en språkmedveten didaktik har betonats utifrån behovet av att stödja eleverna i att närma sig mer naturvetenskapliga sätt att förstå och uttrycka sig (t.ex. González-Howard m.fl., 2017; Kambrelis & Wehunt, 2012; Nygård Larsson & Jakobsson, 2020; Seah & Yore, 2017). Frågan är bland annat hur undervisningen kan skapa möjligheter för elever att lära naturvetenskap genom meningsskapande, utforskande och engagerande arbetssätt och en dialogisk hållning där olika perspektiv möts, samtidigt som eleverna stöts i att närma sig ämnesspecifika kunskaper och uttryckssätt (t.ex. Brown m.fl., 2006; Fang & Wei, 2010; Mortimer & Scott, 2003; Rappa & Tang, 2018). Utifrån den (utbildnings-)sociologiska inriktningen *Legitimation Code Theory* (LCT) (Maton, 2014) kan det även beskrivas som att läraren på olika sätt och i varierande grad fokuserar på de specialiserade kunskaperna och de som lär, det vill säga den "kunskapande" eleven¹.

Undervisningen i språkligt heterogena klassrum riskerar istället att hamna i en nedåtgående spiral (Hajer & Meestringa, 2014) där lägre förväntningar och förenkling av innehåll och språk tar överhanden, istället för utforskande meningsskapande processer, i samspel med arbetssätt som främjar elevernas ämneslärande och ämneslitteracitet (Gibbons, 2006; Karlsson m.fl., 2020). Andraspråksforskare betonar att elever behöver möta en utmanande undervisning kombinerad med rikt kontextuellt stöd, såsom bilder, gester, konkreta och kollaborativa aktiviteter, interaktiva arbetssätt och explicita instruktioner, som bidrar till att förtydliga innehåll och ämnesspråk (t.ex. Cummins, 2000, 2017; Gibbons, 2009). Forskning tyder också på att andraspråkselever gynnas av en undervisning som utvecklar kunskaper om språk (metaspråk) (Fang m.fl., 2006; de Oliveira & Schleppegrell, 2015). Studier visar exempelvis hur elever gynnas av att NO-lärare uppmärksammar hur ord och grammatik skapar betydelse i ämnet (Fang & Schleppegrell, 2008; Gebhard m.fl., 2014; Macnaught m.fl., 2013). Studier lyfter dock också risken för att ett metaspråkligt fokus kan leda till att språket blir ett lärandeobjekt i sig, isolerat från ämnesinnehållet (t.ex. Jakobson & Axelsson, 2017; Uddling, 2019). I Uddlings (2019) studie menar NO-läraren på mellanstadiet, som också har utbildning i svenska som andraspråk och genrep pedagogik, att hon ser sig som språklärare i NO och att hon har ett språkligt fokus. Högstadieläraren i samma studie, med kompetensutveckling inom språkutvecklande arbetssätt, säger istället att han är mer språklärare än han önskar, eftersom eleverna har behov av det. En av slutsatserna i Uddlings studie är att NO-lärarnas fokus på språk- och kunskapsutveckling genom textsamtal erbjuder stöttande strukturer, samtidigt som

¹ LCT-ramverkets dimension Specialization undersöker principerna för och relationen mellan kunskapen och de kunskapande personerna inom till exempel skolämnen och forskningsfält.

Nygård Larsson

textsamtalen utgör komplexa språkliga aktiviteter som riskerar att leda till att undervisningen istället förs bort från ämnesinnehållet.

Samtidigt som de språkliga uttrycksformerna är grundläggande i ett skolämne, är det med andra ord en balansgång att uppmärksamma dessa uttrycksformer med bibehållet ämnesinnehåll i fokus och utan att arbetet med språk och text frikopplas från ämnesundervisningen. Denna balansgång blir dessutom svårare om det inte finns en medvetenhet om ämneslitteracitet som en kontextuell förmåga, sammansatt av både allmänspråkliga (generiska) och ämnesspråkliga kunskaper och förmågor (jfr Norris & Phillips, 2003). Utifrån synsättet att innehåll och språk konstituerar varandra behövs ett fokus på ämnesspecifika kunskaper, där eleverna successivt närmar sig de ämnesrelevanta kunskaperna och uttrycken (t.ex. Shanahan & Shanahan, 2012; Wellington & Osborne, 2001). Detta synsätt kräver lärares medvetenhet om ämnesspecifika texter och språk samt hur de används i olika kontexter (Nygård Larsson, 2011; jfr Walldén & Nygård Larsson, 2021; 2022). Samtidigt är även mer allmänna (generiska) språkkunskaper viktiga, eftersom många språkliga drag i ämnestexter är gemensamma för skolspråk i alla ämnen. Eleverna behöver exempelvis utvecklade förmågor att läsa och skriva olika typer av texter, och både allmänspråkliga och ämnesrelaterade ord är betydelsefulla för förståelsen av ämnestexter. Elever har även nytta av generella lässtrategier som att gissa betydelser utifrån rubriker, bilder, delar av ord eller kontexten i övrigt, samt att omformulera och summera innehållet under läsningen (t.ex. Lindberg m.fl., 2007; Walldén & Nygård Larsson, 2022; Uddling, 2019).

Det har därför föreslagits att exempelvis NO-lärare med fördel kan samarbeta med lärare i svenska och svenska som andraspråk eller studiehandledare i modersmål, för att lärarna genom sina olika kompetenser kan bidra till elevers språk- och kunskapsutveckling (t.ex. Axelsson & Jakobson, 2020; Fang & Coatoam, 2013; Lindberg, 2020; Uddling, 2019). I Daugaard (2016) rapporteras hur språkläraren kompletterar NO-undervisningen genom att tydliggöra skolspråkliga drag och NO-texternas struktur. Denna typ av samarbeten kan därför vara värdefulla för att främja elevernas språk- och kunskapsutveckling, men leder inte per automatik till en ökad förståelse av innehållsliga och ämnesspråkliga perspektiv (Kindenberg & Nygård Larsson, 2016). I Karlsson med kollegor (2020) illustreras exempelvis hur studiehandledaren möjliggör för nyanlända elever att visa och förtydliga sina ämneskunskaper. Studien pekar samtidigt på hur studiehandledarens begränsade NO-kunskaper även utgör en begränsning i klassrumssamtalen när det gäller att bidra till ämnesspråklig utveckling. Detta visar på vikten av ett genomtänkt samarbete för att inte eleverna ska erbjudas en mindre ämnesrelevant undervisning, och kan relateras till ett synsätt på litteracitet där ämnesintegrerade litteracitetsförmågor utvecklas i nära samspel mellan innehåll, synsätt och kommunikationssätt inom ett skolämne.

Rörelsen mellan kunskaps- och uttrycksformer

Språket i ämnesundervisning består dock inte enbart av skolrelaterat språk. I stället sker kommunikationen på en skala av vardagsspråk och ämnesspråk. Inom SFL ses språkbruket som situerat och funktionellt. Det varierar beroende på kontexten,

om innehållet är vardagligt eller specialiserat, om kommunikationen är informell eller distanserat formell, och beroende på vilken roll tal, skrift och andra modaliteter spelar (Halliday & Martin, 1993). Språk- och kunskapsutveckling i skolan handlar till stor del om att röra sig från ett mer personligt vardagligt talspråk till ett alltmer distanserat skriftspråkligt och specialiserat språkbruk. Därför kan exempelvis elevers mer vardagliga kommunikation i grupper samt muntlig klassrumsinteraktion ses som medel för att stötta språk- och kunskapsutvecklingen, och brygga över till ökad förståelse och produktion av skriftliga ämnestexter. Hammond och Gibbons (2005) framhåller vikten av stödstrukturer i undervisningen som skapar brobyggande rörelser från praktiska aktiviteter och gruppinteraktion till helklassamtal och vidare till läsande och skrivande (Gibbons, 2006). Sådana aktiviteter bidrar till att stödja eleverna i att närma sig mer specialiserade skriftspråksliknande uttryckssätt.

Utgångspunkten för LCT är att kunskap konstrueras på olika sätt i olika kontexter, vilket även påverkar språkanvändningen. I ämnesundervisningen blir det därför viktigt att synliggöra både innehåll och språk. Ur ett gemensamt LCT- och SFL-perspektiv har undervisning och klassrumsdiskurs analyserats i termer av *semantiska vågor* (Macnaught m.fl., 2013; Maton, 2013)², eller som en brobyggande rörelse mellan kunskapsformer. Genom begreppet semantiska vågor kan ämneslärande och ämnesundervisning ses som dynamiska rörelser där exempelvis klassrumssamtal rör sig mot ämnesmässiga och komplexa betydelsereationer, och mellan konkreta, specifika, generella och abstrakta betydelser, och därmed bidrar till att stötta elevernas ämnesmässiga utveckling och närmande till förtätade skriftspråkliga uttryckssätt.

Ett begrepp som har flera likheter med semantiska vågor är *diskursiv rörlighet* (Nygård Larsson, 2011) eller den språkliga och multimodala förmågan att röra sig mellan och inom diskurser och närma sig ämnesspecifika sätt att tänka, göra och uttrycka ämneskunskaper. I Nygård Larsson (2011) beskrivs hur en biologilärare arbetar med att göra läromedelstexternas innehåll mer tillgängligt för eleverna. I lärarens interaktion finns en diskursiv rörlighet som rör både språk- och bildanvändning. Bilderna tolkas explicit och läraren använder dels konkreta och specifika bilder och föremål, dels abstrakta bilder med ett generaliserat innehåll eller en taxonomi. Läraren använder även såväl vardagliga och konkreta som ämnesrelaterade, abstrakta och förtätade språkliga uttryck. På så vis utvidgas språket, istället för att förenklas, exempelvis genom att läraren använder både det mer vardagliga verbet "andas" och de mer förtätade ämnesrelaterade uttrycken "tar upp syre" och "syreförsörjning", där det senare utgör en så kallad nominalisering (se nedan under avsnittet Teoretiskt-analytiska verktyg). Läraren modellerar därtill explicit hur bilder kan användas som verktyg för kunskapsutveckling, genom att mer kontextnära konkret kunskap sammanförs i en generell och abstrakt bild. Det finns således en metadiskussion om visuellt meningsskapande, som kunde tillämpas för verbalspråkligt meningsskapande. Ur ett genreperspektiv (Halliday & Martin 1993; Rose & Martin, 2013) tydliggör läraren dessutom olika läroboksavsnitt, genom att övergripande strukturer och innehåll visualiseras genom anteckningar på tavlan, på ett sätt som synliggör olika genrer i skolämnet.

2 Dessa analyser har skett inom LCT-ramverkets dimension Semantics.

Nygård Larsson

Men genrerna blir även synliga i bilder och praktiska klassrumsaktiviteter. Ett skolämne kan ses som en social praktik med särskilda sätt att tänka, agera och uttrycka sig på. På så vis kan även genrer ses som typiska klassificerande, beskrivande, förklarande eller argumenterande aktiviteter i klassrummet, det vill säga funktionella sätt att organisera och uttrycka innehållsliga perspektiv (Nygård Larsson, 2011). Det innebär att de skriftliga ämnestexterna inte kan ses som avskilda från muntliga och andra kunskaps- och uttrycksformer. Snarare genomsyrar sådana genreaktiviteter skolämnet och skriftliga ämnestexter är ett av dessa uttryck. Dessa klassrumsaktiviteter kan lärare uppmärksamma och använda i stöttande syfte, när elever ska läsa och skriva ämnestexter.

Resultaten från studier av NO-undervisning (Nygård Larsson & Jakobsson, 2017, 2020) indikerar att elever som uppvisar en högre grad av diskursiv rörlighet i grupp-samtal, genom att de rör sig mellan kontextnära och mer abstrakta uttryckssätt, också i högre grad förmår förklara det naturvetenskapliga innehållet och lösa de uppgifter som de diskuterar. Elever som i högre grad utgår från kontextnära vardagligt språk och erfarenheter har istället mindre framgång i samtalen. En viktig förutsättning för att utveckla sådana förmågor verkar vara att lärare på ett medvetet sätt kan föra eleverna mellan kunskaps- och uttrycksformer och mot ett mer ämnesspecifikt innehåll (Gibbons, 2006; Martin, 2013; Maton, 2013; Nygård Larsson, 2011). Detta kan relateras till att Maton (2013) menar att ämneslärare relativt ofta förklarar och omformulerar, eller ”packar upp”, förtätat skriftligt ämnesspråk till mer vardagligt contextualiserat språk, men att lärare inte lika ofta förpackar och förtätar diskursen igen och för eleverna mot mer ämnesspråkliga abstrakta uttryck, genom så kallade semantiska vågrörelser (se nedan).

Att i didaktiskt syfte röra sig mellan diskurser och kontexter utgör dock även en balansgång där undervisningens innehåll och syfte riskerar bli otydligt för eleverna (Maton & Howard, 2018). Detta sammanhänger med att samtidigt som elevernas vardagliga erfarenheter och uttryckssätt är viktiga läranderesurser för att utveckla ämneskunskaper (Brown & Spang, 2008; Olander, 2010; Ryoo, 2015), så kan det vara didaktiskt utmanande att föra eleverna vidare mot ämnesmässiga perspektiv (jfr Uddling, 2019). I språkligt heterogena klassrum är det dessutom viktigt att fundera över vems erfarenheter och vardagsspråk man utgår från och hur elevers skilda språkliga repertoarer kan utgöra resurser i exempelvis flerspråkiga utforskande samtal och därmed bidra till att utveckla elevers diskursiva rörlighet (Karlsson m.fl., 2020).

Rörelsen mellan kunskapsformer kan relateras till Maton och Howards (2018, 2020) studier om hur kunskap från olika kontexter används i ämnesundervisningen³. Studierna indikerar att en undervisning som riktas snävt mot ämneskunskapen riskerar innebära färre tillgängliga vägar till kunskap. En undervisning som istället för samman olika kunskapsformer – exempelvis naturvetenskapligt innehåll, vardagliga eller praktiska exempel och analogier, eller kunskaper från andra ämnesområden såsom de språkdidaktiska – potentiellt kan främja elevernas engagemang och förståelse av

³ LCT-dimensionen Autonomy synliggör varifrån kunskapen härrör och hur den används i till exempel klassrummet.

kunskapsinnehållet. En undervisning som rör sig mellan ämneskunskaper och vardagsfarenheter, eller i gränslandet mellan olika ämnesområden, kan därför bidra till ett integrerat kunskapsbyggande, men riskerar också bli otydligt vad gäller innehåll och syfte. Läraren behöver därför navigera på ett tydligt sätt, så det huvudsakliga syftet och innehållet med ett arbetsområde inte riskerar träda tillbaka, till förmån för olika (del-)innehåll och (del-)syften, som kan vara planerade eller uppstå spontant under klassrumssamtal (exempelvis långtgående fokus på språkliga uttryck eller vardagliga exempel och analogier).

Sammanfattningsvis är det en central uppgift för läraren att främja elevers ämneskunskaper och ämneslitteracitet, särskilt i språkligt heterogena klassrum, men det kräver även en medvetenhet om relationen mellan vardagsspråk, skolspråk och ämnesspråk samt mellan muntliga och skriftliga uttrycksformer. Det kan därtill vara utmanande att uppmärksamma språkliga aspekter med bibehållet ämnesinnehåll i fokus och genom utforskande och engagerande arbetssätt där eleverna samtidigt stöttas i att närma sig ämnesspecifika kunskaper, språk och texter.

Material och metod

Materialet härrör från en delstudie inom ett tvärvetenskapligt forskningsprojekt om språk- och kunskapsutvecklande NO-undervisning. I delstudien ingick en språkligt heterogen klass i årskurs 7, där elva av de 27 eleverna hade ett annat förstaspråk än svenska (sex elever var utlandsfödda, varav tre anlände till Sverige under skoltiden). Materialet samlades in genom observationer, video- och ljudinspelningar, elevtexter, foton och lärarintervjuer. Projektet har tagit hänsyn till rådande forskningsetiska principer (Vetenskapsrådet, 2017) vid insamling och bearbetning av materialet och data har hanterats enligt rådande bestämmelser vid universitetet. Läraren och klassen deltog i projektet under knappt två månader. Data i artikeln bygger på interventioner under en vecka (och föregicks av fem veckors observation)⁴. Undervisningsmomenten under interventionen utvecklades i dialog mellan NO-läraren och forskarna: Maaïke Hajer, Anders Jakobsson, Clas Olander och Pia Nygård Larsson (se även Nygård Larsson, 2018)⁵.

Under interventionen introducerade läraren ämnet biologi genom arbetsområdet "Vad är liv?". Syftet med interventionen var att pröva arbetssätt för att öka elevernas aktiva deltagande och engagemang samt uppmärksamma ämnesmässiga uttrycksätt och synsätt, med anledning av att läraren i intervjuer menade att det var utmanande att didaktiskt anpassa undervisningen på ett sätt som kunde engagera och nå ut till mer än ett fåtal elever.

Istället för att direkt introducera läroboken inledde läraren genom att utgå från elevernas utforskande samtal under smågruppsarbete som sedan vidarefördes i helklassamtal, såsom beskrivs i figur 1.

4 Dessvärre avbröts samarbetet med läraren efter denna vecka, vilket dock inte påverkade möjligheten att använda det redan insamlade materialet.

5 Denna forskning är finansierad av Vetenskapsrådet [721-2014-2015] samt forskningsprogrammet LIT (Literacy and inclusive subject teaching) vid Malmö universitet.

Nygård Larsson

Figur 1

Arbete i smågrupp och helklass under tre faser (1-3).

Arbetsområdet "Vad är liv?"

Fas 1. Smågruppsarbete baserat på elevernas bakgrundskunskaper. Eleverna sitter i grupper om fyra, med fyra föremål (en växt, en mask, en sten, en potatis) framför sig på bordet samt en stencil ("Vad ska bort?"). Eleverna ska fundera enskilt och på sin fjärdedel av stencilen skriva ner vilket objekt de tror ska bort. Sedan diskuterar gruppen gemensamt och argumenterar för sina slutsatser. De ska komma fram till ett gemensamt svar som skrivs i mitten. Detta följs av ett lärarlett **helklassamtal** om elevernas val och argument för val. Läraren försöker under samtalet explicit relatera vardagliga och skolspråksrelaterade uttrycksätt till varandra. Upplägget kan jämföras med strukturen för så kallade EPA-övningar (Enskilt, Par, Alla).

Fas 2. Smågruppsarbete baserat på elevernas bakgrundskunskaper. Eleverna får ett kuvert med 18 bilder av olika organismer, A3-papper, klistre och penna. Eleverna ska tillsammans diskutera och komma fram till lämpliga kategoriseringar av organismerna. Resultatet tar formen av planscher där organismerna sorteras och ibland får beteckningar eller korta beskrivningar. Detta följs av ett lärarlett **helklassamtal** där elevgrupperna redovisar sina resultat med stöd av läraren. Planscherna hängs sedan upp på klassrumsväggen för att illustrera möjliga sätt att kategorisera materialet.

Fas 3. Smågruppsarbete i "expertgrupper" där varje elevgrupp fördjupar sig i varsin djurart genom lärobok och texter från Internet. Till sin hjälp har eleverna lärarens muntliga och skriftliga instruktioner och en skrivmall som anger rubriker. Pga. tidsbrist utgår en planerad tvärgruppsredovisning och läraren avslutar med ett kortare lärarlett **helklassamtal** som fokuserar två aspekter från uppgiften (näring, fortplantning).



Generellt består upplägget i en växling mellan mer utforskande multimodalt smågruppsarbete och mer språkligt burna helklassamtal. Detta upprepas i tre steg eller faser. Dessa tre faser innebär i sin tur en gradvis rörelse mot fördjupade och mer språkligt burna aktiviteter. På så vis finns det en progression i arbetet, som kombineras med växlingar mellan olika arbetsätt och kommunikationssätt. I analysen fokuseras i synnerhet på helklassamtalen, där NO-läraren försökte brygga över till mer ämnesmässiga perspektiv och uttrycksformer.

Ett samtal, om cirka 25 minuter, analyseras också, i vilket en lärare i svenska och svenska som andraspråk (hädanefter svenskläraren) tillsammans med fem elever i klassen läste om kräldjur i biologilärobokens första kapitel *Livets former* (Kukka & Sundberg, 2012, s 37-39). Detta skedde under interventionsveckan (i den tredje fas som beskrivs i figur 1) men utgjorde inte en planerad del av interventionen, utan var

istället en skolsatsning där svenskläraren användes som resurs i NO-klassrummet under vissa lektioner i veckan. Elevgruppen var inte särskilt utvald för samtalet, utan sattes samman av NO-läraren för grupparbetet. Samtalet skedde i det angränsande rum där gruppen satt sig för grupparbetet, medan övriga elever satt i sina grupper i NO-salen.

Excerpten från klassrumsamtalen utgörs av ordagranna transkriptioner från bild- och ljudfiler. Utelämnade delar markeras med snedstreck och punkter /.../. Kontextuell information markeras med hakparentes. Fetstil i excerpten är analytiska markeringar.

Teoretiskt-analytiska verktyg

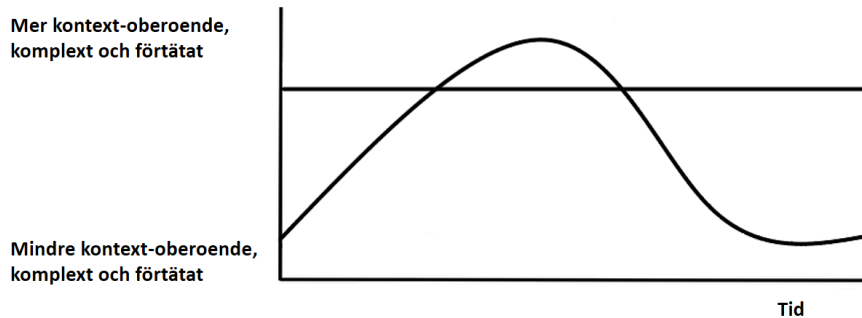
Begreppet *semantiska vågor* används som ett analytiskt verktyg och som ett medel för att belysa undervisningen ur didaktiskt hänseende (Maton, 2013, 2014). Semantiska vågor bidrar till att visa på hur kunskapen blir användbar över kontexter, genom att mer kontextnära betydelser relateras till mer kontextoberoende generella betydelser. Semantiska vågor byggs upp över tid, genom ett samspel mellan variablerna *kontext* (graden av kontextnärlighet: semantisk gravitation) och *komplexitet* (graden av betydelseförtätning: semantisk densitet/täthet) (Maton, 2014). I betydelseskapandet växlar dessa variabler i styrka. Hög grad av kontextnärlighet indikerar konkreta och specifika betydelser, medan en låg grad innebär mer generella och abstrakta betydelser. Högre grad av semantisk täthet innebär i sin tur en ökad komplexitet av betydelserelationer. Att lära sig ämnesbegrepp innebär exempelvis att lära sig hur begreppen ingår i komplexa semantiska nätverk (inom SFL beskrivet som teknikalitet) (Halliday & Martin, 1993), vilket kan jämföras med mindre systematiskt uppbyggda semantiska nätverk i olika vardagskontexter.

I studier av NO-undervisning kombineras variablerna kontext och komplexitet i en tvådimensionell modell, en så kallad semantisk profil, där betydelser rör sig på ett kontinuum mellan mer kontextnära, konkreta och specifika betydelser samt mer komplexa, täta, generella och abstrakta betydelser (t.ex. Macnaught m.fl., 2013; Maton, 2013). Rörelsen mellan dessa skapar ett vågmönster i klassrumsdiskursen som beskrivs som semantiska vågor (figur 2). En vågrörelse nedåt innebär att komplexa och abstrakta betydelser "packas upp" och tydliggörs för eleverna, genom att relateras till vardagliga, konkreta och kontextualiserade betydelser. Men vågrörelsen behöver enligt Maton även gå uppåt, det vill säga innehållet "förpackas" igen och ämnestypiska abstrakta uttrycks sätt modelleras. Att skapa semantiska vågor i exempelvis klassrumsamtal ses därför som en undervisningsstrategi, som kan tillämpas för att "väva samman" olika kunskaps- och uttrycksformer och därmed bidra till att överbrygga "semantiska gap" för eleverna när de ska närma sig en mer skriftspråklig förtätad diskurs (Maton, 2013). Potentiellt skapas därmed ökade förutsättningar för integrerat kunskapsbyggande. En undervisning som uppvisar få eller inga rörelser riskerar istället bli för abstrakt och distanserad (den övre raka linjen i figur 2), eller för vardaglig och konkret om undervisningen ligger på en nedre skala utan rörelser uppåt.

Nygård Larsson

Figur 2

Den vågmönstrade linjen illustrerar semantiska vågor.



Not: Efter Nygård Larsson (2018) (fritt efter Maton, 2013).

Semantiska vågor har i det avseendet likheter med begreppet diskursiv rörlighet (Nygård Larsson, 2011, 2018) eller förmågan att genom lämpliga modaliteter röra sig mellan vardagliga och ämnesrelaterade betydelser samt konkreta, specifika, generella och abstrakta betydelser. Diskursiv rörlighet beskriver både en förmåga hos eleverna och en medvetenhet hos läraren som kan användas i didaktiskt syfte för att utveckla elevernas ämneslitteracitet.

Semantiska vågor kan urskiljas både på mikro- och makronivå, exempelvis i klassrumsinteraktion, texter eller i utformningen av undervisningen över tid. Det innebär att begreppet kan användas som ett medel för att utforma och genomföra undervisningen, både på ett mer övergripande plan och i den klassrumsinteraktion som sker i stunden. På så vis kan det jämföras med den diskursöverbryggande stöttning som Hammond och Gibbons (2005) fört fram. I den här artikeln används begreppet semantiska vågor för att belysa undervisningen på både mikro- och makronivå.

Semantiska vågor har bland annat utforskats i termer av att packa upp och förpacka abstrakta förtätade språkliga uttryck, eller med SLF-terminologi så kallade *grammatiska metaforer* (Macnaught m.fl., 2013; Martin, 2013; Nygård Larsson, 2018). En central typ av grammatiska metaforer är nominaliseringar. Nominaliseringar kan beskrivas som att processer (skeenden, händelser) som uttrycks genom verb (t.ex. de växer allt snabbare) transformeras till ting och uttrycks genom substantiv (t.ex. tillväxten eskalerar). Nominaliseringar är en viktig resurs i skapandet av begrepp (t.ex. celldelning). Genom dessa paketeras och benämns en process, och kan diskuteras som ett fenomen eller ting. Sådana skolspråkliga uttryck är centrala resurser i ämnesspråk och vanliga sätt att paketera information på. De är därför av central betydelse för elevers kunskaps- och språkutveckling (Christie & Derewianka, 2008), men de är samtidigt en anledning till att ämnestexter blir specialiserade, informationstäta och abstrakta. Exempelvis packas mycket information in i meningen "Geografisk isolering är en vanlig orsak till artbildning". I meningen finns endast ett verb (är) men två nominaliseringar (geografisk isolering, artbildning) där två processer (isolera, bilda) har förpackats. På så vis kan fenomen benämnas, diskuteras och relateras till varan-

dra. Diskursen blir inte bara tätare och mer specialiserad – abstraktionsgraden ökar också eftersom språket rör sig bort från konkreta och ofta mer vardagliga betydelser. En annan typ av grammatiska metaforer är adjektiviseringar, där processer som uttrycks genom verb (t.ex. de lever i vatten) istället uttrycks genom adjektiv (t.ex. vattenlevande organismer, en eskalerande tillväxt). Även adjektiviseringar bidrar således till informationstäthet. I det svenska språket ingår dessutom ofta grammatiska metaforer i ordsammansättningar, vilket innebär att innehåll och språk förtätas ytterligare (t.ex. vattenlevande, fortplantningsbeteende). Enligt SFL-forskaren Martin (2013) bidrar grammatiska metaforer till både abstraktion och teknikalitet, och därmed påverkas ur ett LCT-perspektiv både variablerna kontext och komplexitet, genom en högre grad av kontextoberoende och betydelseförtätning.

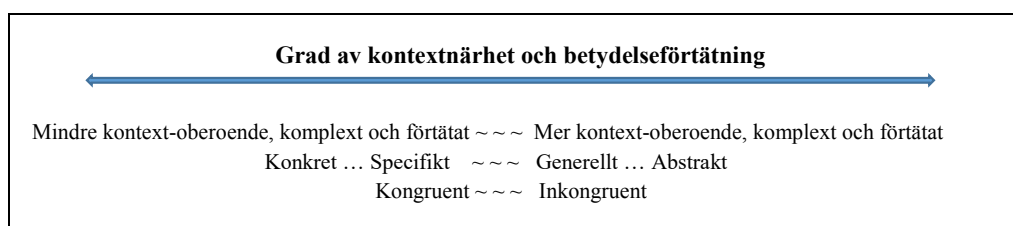
Det mer konkreta vardagliga sättet att uttrycka processer på, det vill säga genom verb, benämns i den här artikeln (med SFL-terminologi) för en *kongruent* realisering av betydelser, medan nominaliseringar och adjektiviseringar (grammatiska metaforer) betecknas som *inkongruenta* betydelserealiseringar där processer har förpackats.

För att illustrera de semantiska och diskursiva rörelserna i NO-lärarens helklassamtal användes modellen i figur 3⁶, som bygger vidare på Matons modell (figur 2). Vågrörelserna visualiseras dock horisontellt istället för vertikalt, på en kontinuerlig skala från vänster till höger.

Figur 3 visar den operationalisering som gjorts för analyser av samtalen med avseende på grad av kontextnärlighet och betydelseförtätning. Ett särskilt fokus i analysen är rörelsen mellan att uttrycka händelser och skeenden kongruent genom verb eller inkongruent genom nominaliseringar och adjektiviseringar (grammatiska metaforer). Syftet med modellen är inte en detaljerad språklig analys eller att ange exakta placeringar eller ändpunkter, utan att visualisera hur diskursen sammantaget och i ett dynamiskt kontinuum rör sig fram och tillbaka under samtalet.

Figur 3

Modell för analys av semantiska rörelser i samtal.



Not: Efter Nygård Larsson (2018).

I analysen av svensklärarens samtal används inte figur 3. Däremot relateras till vilka semantiska rörelser som möjliggörs, dels genom samtalets kontextuella förutsättningar, dels genom de lässtrategier som identifieras i analysen (Maton, 2013, Nygård Larsson, 2011, Uddling, 2019).

⁶ Dessa analyser har även rapporterats i en internationell publikation (Nygård Larsson, 2018).

Nygård Larsson

Resultat

I detta avsnitt presenteras analyser av de tre faser som beskrivs i figur 1, med fokus på NO-lärarens helklassamtal, samt analyser av svensklärarens samtal med en elevgrupp under fas 3.

Fas 1 - hitta argument och formulera generella urvalskriterier

Arbetsområdet inleds med att eleverna i grupper ombeds argumentera för vilket föremål som ”ska bort”. Uppgiften utgår från elevernas bakgrundskunskaper och båd- dar för en konkret och specifik ingång (se figur 1). I det efterföljande helklassamtalet bekräftar och utvidgar NO-läraren elevernas argument och strävar efter att relatera elevsvaren till mer ämnesspråkliga uttryck. Elevernas konkreta förslag omvandlas även under helklassamtalets gång till generella urvalskriterier för vad som konstitue- rar *liv*, vilket de följande utdragen illustrerar.

De flesta av elevernas argument i helklassamtalet består av vardagliga konkreta uttryck, där organismen beskrivs utifrån vad den *gör* eller *är*, vilket är i linje med elevgruppernas anteckningar under gruppdiskussionerna. I flera fall utvidgar läraren dessa förslag genom att föreslå mer förtätade uttryck som kan beteckna mer abstrak- ta och generella fenomen. Med andra ord modellerar läraren betydelsefulla sätt att använda språkliga resurser. Detta tydliggörs även genom att läraren försöker samla elevernas förslag till vänster på tavlan, och mer ämnesspråkliga formuleringar till höger. Ur didaktiskt hänseende är det därför möjligt att se elevernas grupparbete som början på en semantisk vågrörelse som rör sig från det mer kontextnära, konkreta och specifika, och mot högre grad av kontextoberoende där mer generella och abstrakta fenomen diskuteras.

Figur 4

Masken ska bort. Semantiska vågor i helklassamtal.

Grad av kontextnärhet och betydelseförtätning	
Kongruent ~ ~ ~ Inkongruent	
←-----→	
1	L: Nån som kan hitta argument för att masken ska bort?
2	E4: Det är bara den som är ett djur.
3	L: Okej. Masken skulle kunna gå bort för att den är djur [skriver "är djur" till vänster] ... Precis.
4	L: [E5]
5	E5: Det är bara den som rör sig självmant .
6	L: Den har... förmågan att röra sig... Rörelse... skriver jag här borta helt enkelt [skriver "rörelse" till höger]
7	L: Okej. Är det nån som vill få fram nåt annat? /.../ Nej. Okej. Ska vi se om ni kan hitta lite kopplingar till hur vi säger nu och till hur kanske en biolog uttrycker sig också. Jag hade egentligen försökt tänka på annan färg här [pekar på tavlan].
8	E3: [L] Jag kan ändra masken. Ska jag säga det? Masken ska bort för det är den enda som kan röra sig . Vänta. Det är den enda som kan röra på sig med muskler .
9	L: Muskler... Rörelse . Med muskler ... [skriver till höger "rörelse-muskler"] ... Så förflyttning . Rörelse skapar... Rörelseförmåga kanske man ska säga då. Ska vi skriva om det på det viset?
10	E3: Ja
11	L: [Ändrar till "rörelseförmåga"] [sätter parentes runt "muskler"] Muskler sa du också

Figur 4 visar ett excerpt från lärarens (L) samtal med eleverna (E) om varför ”masken ska bort”. Excerptet är ett exempel på hur den språkliga resursen nominalisering används för att förflytta samtalet mot en högre grad av kontextoberoende. Orden i fetstil står i fokus för analysen och framhäver rörelsen mellan kongruenta och inkongruenta uttryck (nominaliseringar). I excerptet i figur 4 framgår vågrörelserna på en skala från vänster till höger, genom att mer vardagliga konkreta uttryck står mot vänster och mer abstrakta ämnesrelaterade uttryck återfinns mot höger.

I samtalet utvecklar tre elever argumenten för varför masken ska bort: (2) ”bara den som är ett djur”, (5) ”bara den som rör sig självmant”, (8) ”den enda som kan röra på sig med muskler”. Elevernas argument utgör resurser i samtalet där läraren finner mer abstrakta, generella och inkongruenta uttryck som sammanfattar elevernas olika förslag (6, 9, 11): ”förmåga att röra sig”, ”rörelse”, ”förflyttning”, ”rörelseförmåga”. En elev letar efter ett mer specifikt argument (rör på sig med muskler) vilket föranleder läraren att på tavlan ändra till rörelseförmåga. I figur 4 synliggörs de två vågrörelser som har sin topp vid orden *rörelse* och *rörelseförmåga*, där det senare utgör en informationstät nominaliserad sammansättning (rörelse-förmåga). Av samtalet framgår även hur läraren explicit efterfrågar ämnesspråkliga uttryckssätt: ”kopplingar till hur vi säger nu och till hur kanske en biolog uttrycker sig också”, och hur han högt resonerar om vilka uttryck som ska stå på tavlan: ”rörelse skriver jag här borta helt enkelt”; ”rörelseförmåga kanske man ska säga då. Ska vi skriva om det på det viset”. Den semantiska vågrörelsen mot en mer kunskapsrelaterad skriftspråklig diskurs realiseras således bland annat när läraren modellerar hur skeenden språkligt kan omformas till fenomen genom mer täta och abstrakta uttryck.

I excerptet i figur 5 relaterar NO-läraren explicit till *tillväxt* som ett generellt kriterium. Inledningsvis uppmärksammar läraren *rörlighet* som fenomen, samtidigt som han relaterar till de konkreta objekten på elevernas bord (är de inte rörliga här). Ett elevförslag, ”de växer men de rör sig inte”, följs upp av läraren med ”de växer och blir större”, varpå läraren föreslår det inkongruenta ordet *tillväxt* som ett generellt kriterium. Därmed bildar samtalet även här en semantisk vågrörelse mellan konkreta och specifika betydelser samt förtätade, generella och abstrakta betydelser.

Figur 5

Tillväxt som generellt kriterium.

Grad av kontextnärhet och betydelseförtätning	
Kongruent ~ ~ ~ Inkongruent	
1	L: Vi är inne på det här med rörlighet . Är de inte rörliga här? Växten och potatisen?
2	E7 : Jag tror att de växer men de rör sig inte .
3	L : De växer och blir större .
4	E7 : [ohörbart]
5	L: Tillväxt skulle kunna vara ett kriterium här då generellt. Är det så du tänker också? [skriver till höger "tillväxt"]

Nygård Larsson

Under helklassamtalet förvandlas således de processer som eleverna beskriver till generella urvalskriterier – i uppgiften ”Vad ska bort” och i förlängningen för frågan om vad som konstituerar *liv*.

Under samtalet diskuteras även betingelser för liv, såsom att växter behöver jord. En elev påpekar att det finns de som behöver vatten för att andas, varpå läraren ber om ett ord som kan omfatta användning av gälar. Excerptet i figur 6 illustrerar den rörelse som därpå sker, från det vardagliga ordet *andas*, via nominaliseringen *andning*, till de förtätade och ämnesspecialiserade orden *syreintag* och *respiration*. I det här fallet är det en elev som bidrar med ordet *syreintag*, vilket föranleder läraren att packa upp uttrycket (det är *syre* oavsett som de behöver). Läraren avslutar med att föreslå begreppet *respiration*, samtidigt som han bekräftar elevbidraget *syreintag*.

Figur 6

Syreintag och respiration.

Grad av kontextnärlighet och betydelseförtätning	
Kongruent ~ ~ ~ Inkongruent	
1	E1: De behöver ju vatten för att kunna andas .
2	L: Andas . Där var du inne på nånting [skriver till vänster ”behöver vatten, andas”] /.../ Eller vi andas . Egentligen använder de gälar så det är inte riktigt andning . Finns det nåt bra ord för det i biologin?
3	E2: Syreintag .
4	L: Syreintag . Ja precis. Det är syre oavsett de behöver . [en elev kommer in, litet avbrott]
5	L: Okej... Då var vi inne på att det behövs syreintag . Jag som hållit på med det kan kanske kalla det respiration också [skriver till höger ”respiration”] ... Men syreintag tycker jag är bra. Det sammanfattar precis vad respiration är.

Fas 2 – att uppmärksamma klassificering som ämnesrelaterad aktivitet

I fas 2 följer ett andra grupparbete där eleverna är engagerade i att finna relevanta kategoriseringar utifrån konkreta och specifika material (fotografier) på organismer (se figur 1). I det efterföljande helklassamtalet finns ett intensivt mönster i interaktionen, där elevernas kategoriseringar diskuteras och benämns i mer förtätad språklig form. På så vis uppstår liknande semantiska vågrörelser som i fas 1. Det är också tydligt att eleverna själva deltar i hög grad i att föreslå dessa kategorier, såsom exemplifieras i figur 7.

I samtalet omformulerar NO-läraren elevernas förslag genom inkongruenta uttryck i form av adjektiviseringar, exempelvis *vattenlevande* djur. En elevfråga (9), ”gäls det där som att de lever i vatten?”, tyder på att det inte är en självklar konstruktion för alla elever, samtidigt som en annan elev ledigt använder olika uttryck i sin fråga (11). Dessa elevfrågor exemplifierar mångfalden i gruppen. Även om det i första hand är läraren som modellerar mer förtätade ämnesspecialiserade uttryck, så utgör dessa en möjlighet för eleverna att uppmärksamma och själva så småningom närma sig

en mer aktiv användning inom en mer ämnesspråklig skriftlig diskurs. Att eleverna uppmärksammar dessa uttryck är elevfrågan ovan (9) ett exempel på.

Figur 7

Kategorisering av organismer.

Grad av kontextnärlighet och betydelseförtätning	
← Kongruent ~ ~ ~ Inkongruent →	
1	L: Vad har ni gjort för... indelning ? ...Eran grupp? Vilket urval har ni gjort?
2	E10: Vi har delat upp djur i djur som lever på land och djur som lever på vatten .
3	L: Vattenlevande och landlevande [skriver till höger]
4	E11: Smart!
5	L: Många har gjort den indelningen ... Och så har ni tänkt växter och djur också för sig. Man skulle också kunna samla växter och djur för sig som är landlevande . Okej?
6	E1: Saker som man kan äta .
7	L: Om de är ätliga eller oätliga [pekar på tavlan] Har ni samma indelning här?
8	E1: Ja.
9	E3: Alltså... gälls det där som att de lever i vatten ? [pekar på ordet vattenlevande]
10	L: Vattenlevande ... Då lever de i vatten .
11	E11: Om de är landlevande . Alltså fladdermöss och fågel. De flyger ju runt i luften.... Fast räknas de som landlevande ?
12	L: Ja det är en bra fråga. De kanske landar ibland. Alltså och så har de också ganska mycket tid uppe i luften. De här skulle kunna delas upp i flygande och landlevande ... lever i luften helt enkelt och på marken ... Mer indelningar som ni har valt?

Lärarens avslutande respons (12) är även ett exempel på lärarens positiva bekräftelse av elevernas utforskande resonemang om klassifikation. Elevkommentaren "Smart!" (4) kan delvis ses som en följd av denna hållning. Detta kan relateras till att elevgrupperna arbetar engagerat och även diskuterar indelningar av organismerna med NO-läraren. Under grupparbetet utbrister en elev: "Kolla så smarta vi är! Här är alla bilder, alla djur under vatten, en manet, det är samma sak ...".

Avslutningsvis i fas 2 kontextualiserar och bekräftar läraren elevernas arbete, samtidigt som han introducerar läroboken:

Det är så ni jobbat i dag. Ni hittade egna urval, som en biolog gör [läser högt ur biologiboken, Kukka & Sundberg, 2012, s. 3]: "Skogen har sina organismer och havet har sina. Ett liv i luften kräver en helt annan kropp än ett stillsamt liv på havets botten". Och ni har också funderat på det här med luft, havets botten, mark. Ni tänker precis som en biolog. (NO-läraren, fas 2)

En viktig aspekt är med andra ord att NO-läraren betonar klassifikation som en typisk ämnesaktivitet, och relaterar detta till elevernas eget arbete: "Det är faktiskt så som en biolog arbetar... det handlar mycket om klassificering".

Därefter gör NO-läraren en liknande koppling mellan elevernas arbete och lärobokssidan "Vad är liv?" (Kukka & Sundberg, 2012, s. 5): "Det är samma fråga ni också

Nygård Larsson

ställt er idag. Över en miljon olika organismer, ni fick titta på 18 bilder idag. Så det finns mycket att göra när man är biolog. Eller hur?” I samtalet kopplar NO-läraren även tillbaka till arbetet i fas 1. Lärobokstexten ”Vad är liv” är en introduktion bestående av vardagliga uttryck, exempelvis ”vi får barn” och ”vi äter”. Eftersom eleverna redan har arbetat med ämnet gör NO-läraren flera kopplingar till mer ämnesspecialiserade uttryck såsom *reproduktion* och *näring*, exempelvis: ”Ni var inne på mat. Kanske inte så mycket men ni sa det här med att det krävs jord. På nåt vis så tänkte ni på näring då eller hur?”.

Fas 3 – från konkreta specifika beskrivningar till generella abstraherade aspekter

I fas 3 fördjupar sig elevgrupperna i varsin djurart i så kallade expertgrupper (se figur 1). Komplexiteten (Maton, 2013) ökar därmed genom att diskursen rör sig mot högre grader av ämnesspecialisering. I NO-lärarens muntliga och skriftliga instruktioner syns återigen en strävan att koppla vardagliga och ämnesrelaterade uttryck till varandra, exempelvis *äter* och *näring* (figur 8). Eleverna får dessutom en liknande stöttande skrivmall med rubriker de kan använda i sitt arbete. Genom skrivmallen modelleras därmed i någon mån en typisk genre i NO-ämnet där identifikation eller klassifikation av en organism följs av beskrivningar av olika aspekter (Nygård Larsson, 2011, 2015), även om NO-läraren inte explicit gör en koppling mellan de klassificerande aktiviteterna i fas 2, skrivmallen i fas 3 samt lärobokens klassifikation och beskrivning av djurgrupper.

Figur 8

NO-lärarens skriftliga anvisningar.

Hur får den sin **näring**? (Vad **äter** den?)
 Hur **fortplantar** den **sig**? **Livscykel**? (Hur **får** den **barn**?)
Habitat? (Var **lever** den?)
Försvar? (Hur **skyddar** den **sig**?)
 Hur **förflyttar** den **sig**? (Hur **rör** den **sig**?)

Not: Fetstil är analytiska markeringar.

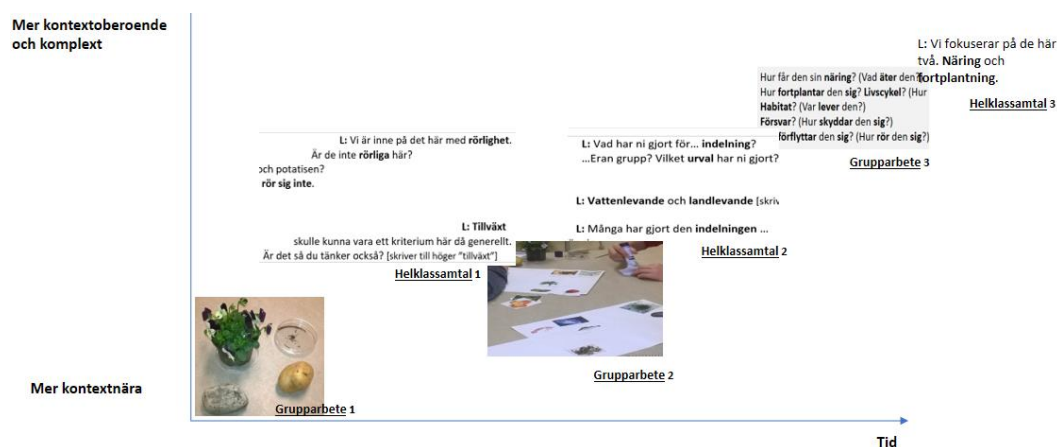
Under fas 3 genomförs arbetet i form av läsning och skrivande av mer specialiserade ämnestexter. Elevgruppernas anteckningar rör dock främst specifika och konkreta fakta om respektive djurart. NO-läraren väljer att avsluta arbetet genom att på tavlan utgå från de abstrakta aspekterna (och inkongruenta uttrycken) *näring* och *fortplantning* (jfr figur 1). Helklassamtalet sammanför, generaliserar och abstraherar därmed innehållet genom fokus på dessa aspekter, samtidigt som eleverna bidrar med specifika och konkreta beskrivningar av sina djurarter. Med andra ord kan även fas 3 beskrivas som semantiska rörelser avseende grad av kontextnärhet och betydelseförtätning. Att göra ett sådant perspektivbyte, från konkreta beskrivningar till att utgå från ett abstrakt fenomen, har identifierats som utmanande för elever när de skriver ämnestexter (Nygård Larsson, 2011).

Semantiska vågor och progression på makronivå

Excerpten från helklassamtalen utgör exempel på semantiska vågor på mikronivå, medan undervisningsupplägget i sin helhet kan beskrivas som semantiska vågor på makronivå. Som tidigare har nämnts består arbetsområdet av mer utforskande multimedialt smågruppsarbete kombinerat med mer språkligt burna helklassamtal. De tre faserna innebär sammantaget en gradvis rörelse mot ämnesmässigt fördjupade aktiviteter och ett mer komplext skriftligt ämnesinnehåll. På så vis finns det en progression i arbetet, som kombineras med växlingar mellan arbetsätt och kommunikationssätt. Utifrån begreppet semantiska vågor kan upplägget beskrivas som ett antal vågrörelser som blir allt högre i fråga om variabelerna kontext och komplexitet. De två första grupparbetena (i fas 1 och 2) utgår i högre grad från elevernas vardagliga erfarenheter och språkbruk, och innefattar mer konkreta material. Helklassamtalen innebär jämfört med grupparbetena en vågrörelse uppåt avseende kontext och komplexitet, genom att NO-läraren vidareför och förtätar diskursen, det vill säga för den mot abstrakta, generaliserade och specialiserade perspektiv. Visuellt kan det beskrivas på följande sätt (figur 9, jfr figur 2). Figur 9 gör dock inte anspråk på någon exakt placering av momenten, utan har som syfte att illustrera de semantiska vågor och den progression som byggs upp på makronivå. Det är dock viktigt att betona att alla moment i sig innehåller vågrörelser på mikronivå, såsom illustrerats i föregående analyser. Sammantaget illustrerar dessa figurer hur undervisning kan ses som, planeras och genomföras, både på makro- och mikronivå, utifrån begreppet semantiska vågor. En sådan utgångspunkt kan potentiellt bidra till minskade ”semantiska gap” i fråga om elevers diskursiva rörlighet och närmande till ett mer förtätat specialiserat skriftspråk (Maton, 2013; Nygård Larsson, 2011).

Figur 9

Semantiska vågor och progression på makronivå.



Svensklärarens läsning med en elevgrupp

I fas 3 inleder elevgrupperna med att läsa i läroboken för att sedan välja en djurart (se ovan). Arbetet sker medan NO-läraren rör sig mellan grupperna som resurs. Inled-

Nygård Larsson

ningsvis läser också svenskläraren lärobokstexten om kräldjur tillsammans med en elevgrupp. Läsningen är inte förberedd av svenskläraren och hon betonar för eleverna att texten är ny för dem alla, även för henne, och föreslår att de läser den högt tillsammans så att de får en uppfattning om vad kräldjur är. Nedan presenteras först en kort analys av texten följt av en analys av vilka lässtrategier svenskläraren använder i läsningen, vilket även relateras till vilka semantiska rörelser som möjliggörs under läsningen.

Läromedelstexten identifierar inledningsvis fyra huvudgrupper av kräldjur och beskriver sedan gemensamma aspekter under rubrikerna "Kräldjur har fjäll och lägger ägg" och "Trivs i soliga och varma miljöer". Därefter beskrivs de fyra grupperna under rubrikerna "Sköldpaddor", "Ormar och ödlor" och "Krokodiler". Texten innehåller även färgfotografier av djurarter samt teckningar som illustrerar arternas yttre kännetecken. Texten avslutas med en liten översikt av de fyra grupperna. Därmed utgör texten en typisk multimodal NO-genre: identifikation och klassifikation av organismer samt beskrivning av olika aspekter, genom rubriker, brödtext, färgfotografier och illustrationer (jfr Nygård Larsson, 2011, 2015).

Under högläsningen ställer svenskläraren oftast textnära frågor eller ger kommentarer av textnära karaktär. Läraren ber regelbundet eleverna sammanfatta och frågar om de förstått. Läraren upprepar även rubrikerna i texten, och uppmärksammar därmed, på ett implicit sätt, textens övergripande struktur och innehåll (se tabell 1). Dessa lässtrategier rör således textsammanhang.

Tabell 1

Svensklärarens samtal med elevgruppen - fokus på struktur och innehåll.

Funktion	Exempel på lärarens repliker
<i>Läraren uppmärksammar övergripande struktur och innehåll genom att upprepa rubrikerna.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Vilka djur är kräldjur? ○ Vilka flera djur är kräldjur? ○ Men vad har de gemensamt alla? ○ De har alltså fjäll och de lägger ägg. ○ Kan du [E1] sammanfatta lite om sköldpaddor? ○ Ormar och ödlor, ska du [E1] fortsätta? ○ Och så har vi Sveriges ormar och ödlor, de är unika. ○ och så [E3] krokodilen.
<i>Läraren ber eleverna sammanfatta och frågar efter om de har förstått.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Förstår ni allt detta hittills? ○ Okej vad har vi fått reda på nu hittills? ○ Något som ni inte förstår här, ska vi sammanfatta? ○ Kan du [E1] sammanfatta lite om sköldpaddor? ○ Vad har vi fått veta om ormar? ○ Vad fick vi reda på här? Det var lite invecklat eller hur?

Utöver det ligger fokus ofta på ordnivå. Vid ett flertal tillfällen bekräftar eller korrigerar läraren elevernas uttal av enskilda ord, och frågar efter betydelser av ord som inte förklaras i texten (t.ex. fjäll, utrotningshotad, fridlyst). I ett fall frågar läraren efter elevernas erfarenheter: "Har ni känt på ormskinn?" (se tabell 2).

Tabell 2

Svensklärarens samtal med elevgruppen - fokus på ordens uttal och betydelse.

Funktion	Exempel från samtalet mellan lärare och elevgrupp
Läraren bekräftar eller korrigerar uttal av ord.	E1 [läser]: ... Ödlor som klättrar på väggar och tak, sävliga [tvekar] L: sävliga
	E4 [läser]: Därför ägnar de mycket tid åt att ligga och gasa i solen L: Gassa E4 [läser]: Gassa i solen
Läraren bekräftar och/eller frågar efter betydelser av ord.	E2 [läser]: Av världens omkring 6 000 arter kräldjur är det fantastiskt bara... L: Faktiskt E2 [läser]: Faktiskt bara tre arter [...] Huggorm och skogsödla [avbryter] Va? L: Ja skogsödla E2 [läser]: Kan du träffa på nästan var som helst i Sverige, medan snoken och kopparödlan ... L: Mm kopparödlan
	L [avbryter elevs läsning]: Förlåt vad är fjäll ? Vad är det för nåt? E4: Det är doms hud väl eller så L: Huden som ormen ... Hur ska man förklara. Ni vet det är lite strävt . Har ni känt på ormskinn ? E2: Ja jag har L: Du har gjort det. Det är lite strävt E2: Ja jag har också bärt en orm [...] L: Har du burit en orm? Ja och de lägger ägg. De har alltså fjäll och de lägger ägg [...] E2 [läser]: ... Kräldjurens kropp är täckt av hårda fjäll [...] När djuren växer... L [avbryter]: Förstår ni det nu? Alltså skinn et är hårt . E2 [läser]: När djuren växer byts fjällen ut till större och större fjäll . Hos ödlor lossnar några fjäll i sänder [tvekar] L: I sänder . En i taget , va, en i taget E2: Vaddå en i taget? L: Alltså de är ju små bitar . Jag kan visa fjäll för er senare på en bild. De lossnar en och en E2: Som pusselbitar ? L: Som pusselbitar ja. Bra. Jättefint
	E3 [läser]: Gavialen är starkt utrotningshotad [tvekar] L: Vad var nu det? Utrrotningshotad ? E3: Det finns lite av dem L: Det finns lite av dem
	L: Och så har vi Sveriges ormar och ödlor. De är unika. Vad betyder unik ? E2: Man är bra L: Är de bra? E2: Jätteannorlunda L: Bra, ska du fortsätta
Läraren bekräftar och/eller frågar efter betydelser av ord.	E1 [läser]: Alla ormar och ödlor är fridlysta L: Vad betyder det [E1]? E1: Det är väl att.. alltså jag bara gissar... L: Gissa E1: Det är typ att man inte typ får röra dem eller ta dem eller nåt sånt E4: Precis som med såna blommor. Man får inte plocka fridlysta blommor L: Bra, då tänkte du rätt
	E3 [läser]: Listkrokodilen i Australien och nilkrokodilen [tvekar] i Afrika L: Nilkrokodilen . Varför heter det nil ? Vad är nil ? [...] E2: Ett hav E3: Mitten av landet L: Var ligger det ? E3: I Egypten

I samtalet går det således att känna igen generella lässtrategier som omfattar textförståelse och ordförklaringar, såsom att sammanfatta stycken, ställa frågor till texten samt förklara och gissa ords betydelser (jfr Uddling, 2019). Samtalet uppmärksammar dock inte explicit textens genre och struktur, eller förutspår vad texten handlar om

Nygård Larsson

genom att diskutera rubriker, bilder, och översikter. Inte heller förs mer utvidgade samtal om textens innehåll, vilket naturligtvis får ställas i relation till att svenskläraren varken är NO-lärare eller förberedd inför läsningen. Med förberedelser hade det exempelvis varit möjligt att uppmärksamma innehållet genom att mer explicit relatera till textens övergripande struktur och genre, vilket ofta synliggörs i rubriker och bilder. I ett mer planerat textsamtal kunde lärobokens klassifikation samt beskrivning av djurgrupper och gemensamma aspekter relateras till de klassificerande och beskrivande aktiviteter eleverna varit engagerade i under arbetsområdet.

Att regelbundet sammanfatta texten (jfr tabell 1) visar sig även vara utmanande för elever och lärare. Det framgår exempelvis i tabell 3 där processen *inre befruktning* packas upp med en låg grad av specificering som inte fångar betydelsen i begreppet.

Tabell 3

Svensklärarens samtal med elevgruppen - att sammanfatta text.

Läsning och sammanfattning av avsnittet om kräldjurs inre befruktning

E3 [läser]: Kräldjur har inre befruktning. Efter parningen bildas äggen inuti honans kropp. Hon lägger sedan de skalförsedda äggen i en jordhög eller gräver ner dem i sanden. Äggskalet skyddar fostret och förhindrar att ägget torkar ut. Det finns också kräldjur som föder levande ungar, särskilt i kalla områden som i Norden.	L: Något som ni inte förstår här, ska vi sammanfatta? Göra lite sammanfattning. Ska du göra det [E4], om deras befruktning. Vad gör de? E4: Alltså... de lägger ägg i typ gropar och sånt. De gräver gropar och lägger sina ägg där. Och... L: De har äggskal. Vad gör äggskalet? E: Det skyddar dem alltså i... L: Att torka ut. För det är lite slemmigt där inne. Det måste de ju ha E4: Och vissa föder levande ungar L: Bra E2: Hur lever de utan mat och sånt? Inuti ägget? L: Inuti ägget. Det är en [NO-lärarens namn]-fråga tror jag [skrattar]. Jag håller mig till svenskan här. Det är en bra fråga. Vi ska ta det
---	--

Det är således svårare att behandla innehållet på ett utvidgat specialiserat sätt, vilket också svenskläraren uttrycker när hon hänvisar till att ämnesinnehållet är en fråga för NO-läraren och att hon håller sig till svenskan (tabell 3). Samtalet är därmed nära knutet till texten, och rör sig utöver det mot en vardaglig diskurs och vardagliga erfarenheter eller rymmer en lägre grad av specificering, vilket kan ställas i relation till de mer utvidgade semantiska vågrörelserna i NO-lärarens samtal ovan. Detta blir även tydligt när enskilda ord packas upp och förklaras (se tabell 2), exempelvis *fjäll* (hårda, som pusselbitar), *utrotningshotad* (finns lite av dem) och *unik* (jätteannorlunda). Motsvarande rörelse mot en mer vardaglig diskurs återfinns i följande exempel.

Innan läsningen påbörjas frågar svenskläraren: "vilka djur är kräldjur". En elev svarar: "såna som åker" och visar med gester en flytande rörelse. Svenskläraren bekräftar och tillägger: "såna som krälar" samt gestikulerar på liknade sätt. Texten om kräldjur inleds på följande sätt:

Huggormar som ringlar ihop sig och väser. Ödlor som klättrar på väggar och tak, sävliga sköldpaddor, krälände krokodiler och skräckinjagande dinosaurier. Alla kallas de kräldjur, men vad har de gemensamt? (Kukka & Sundberg, 2012, s. 37).

I samband med läsningen utgår svenskläraren från en vardaglig förståelse och definition av gruppen kräldjur (de krälar fram), och packar upp ordsammansättningar genom språk och gester (huggormar – hugger; kräldjur – krälar):

Förstår ni allt detta hittills? Alltså huggormar är de som hugger [gestikulerar] eller hur? Ödlor de klättrar på väggarna. Och sköldpaddorna de krälar också. Krokodiler. Alla de kallas för kräldjur. För de krälar fram [gestikulerar] så på marken. Men vad har de gemensamt alla? (Svenskläraren, fas 3)

Senare under samtalet får en elev möjlighet att ställa sin tidigare fråga om hur fostret överlever i ägget (se tabell 3) till NO-läraren, som inleder med att relatera till en konkret vardagsnära erfarenhet (hönsägg) samtidigt som innehållet fördjupas och samtalet rör sig mot en ämnesspecialiserad diskurs genom en utvidgad beskrivning av hur fostret tar upp näringsämnen i ägget (se tabell 4).

Tabell 4

NO-läraren besvarar en elevfråga.

Hur lever de utan mat och sänt? Inuti ägget?
L: Har ni ätit hönsägg nån gång?
E1: Va?
L: Hönsägg. Vad är höns ?
E2: Höna
L: I såna ägg , där finns all näring redan förpackad till det lilla fostret, som ska bli någonting där så småningom, så att... ägget förser den här lilla varelsen med näring . [...] den tar näring som finns där , som är förpackad redan . Det finns fett , det finns protein och kolhydrater . De olika näringsämnena som behövs för att bygga upp nånting...

I intervjuer kommenterar NO-läraren både arbetet med texter och samarbetet med svenskläraren. Han beskriver att hans genomgångar av nya textavsnitt främst består av bildpresentationer, bilder, film och instuderingsfrågor, men att han vill pröva fler sätt att arbeta med texter. Han tycker det är tryggt att svenskläraren kan stötta enskilda elever, men säger också: "Mitt problem är att jag ofta inte hinner förbereda. Och att jag inte hinner prata med [svensklärarens namn] i förväg, så vi löser det ofta på plats. Så det kan utvecklas mycket." Angående det informationstäta språket i boken säger han:

Där har jag haft hjälp av [svensklärarens namn] också, för att hon ser ju med de ögonen. Hon är inte NO-lärare så hon märker ju också att det är mycket begrepp. Jag har haft lite hjälp just där på tisdagar när det är labb så är hon ju med. Då när vi har den lektionen så har vi ofta delat upp det så hon har halva klassen och går igenom ett avsnitt igen i detalj, har ni koll på begreppen, medan jag gör en labb och så byter vi igen så att hon tar den andra. Men det är klart att jag vill göra det mer i min egen undervisning också. (NO-läraren)⁷

⁷ Utöver textsamtalet i den här artikeln finns inga inspelningar med svenskläraren.

Nygård Larsson

Diskussion och slutsatser

Denna studie fokuserar på det nära samspelet mellan ämnesinnehåll och ämnesspråk, och belyser hur rörelsen mot ämneskunskaper och ämneslitteracitet i språkligt heterogena klassrum kan förstås och främjas.

Analyserna illustrerar hur NO-läraren prövar arbetssätt för att arbeta med ämnesinnehållet och uppmärksamma ämnesrelaterade uttryckssätt och synsätt. NO-läraren introducerar naturvetenskapliga kunskapsformer, samtidigt som han explicit relaterar vardagliga och ämnesrelaterade uttrycksformer till varandra. Resultaten visar hur helklassamtalen rör sig i semantiska vågor mellan konkreta, specifika, generella och abstrakta betydelser och mot mer komplexa specialiserade uttryck (jfr Maton, 2013). Under samtalet förvandlas elevernas argument och de processer eleverna beskriver till generella urvalskriterier. Resultaten exemplifierar därmed hur NO-läraren prövar att utveckla elevernas ämneskunskaper och ämnesspråk genom att modellera förtätade skriftspråkliga uttryckssätt och explicitgöra typiska ämnesaktiviteter, och därmed i förlängningen potentiellt främja elevernas utveckling av en högre grad av diskursiv rörlighet (Nygård Larsson, 2011) och ämneslitteracitet i skolämnet.

Att planera och genomföra undervisningens innehåll, arbetssätt och kommunikationssätt utifrån begreppet semantiska vågor, på både makro- och mikronivå, kan tydliggöra vilka vågrörelser avseende kontextnärlighet och komplexitet som skapas över tid. Det kan i sin tur bidra till progression och integrerat kunskapsbyggande för eleverna. Resultatet i denna artikel har därför potentiellt ett analytiskt och didaktiskt värde, bland annat genom att bidra till reflexion över vilka semantiska rörelser som uppstår, eller inte uppstår, i undervisningen. Begreppet har likheter med de diskursöverbryggande arbetssätt som framförts inom språkdidaktisk och andraspråksinriktad forskning. Dessa kan sammanfattas såsom en explicit och stöttande undervisning, som utifrån positiva förväntningar på eleverna, uppmärksammar ämnets olika genrer samt muntliga, skriftliga och andra uttrycksformer. I det arbetet utgör elevers aktiva språkanvändning, olika erfarenheter och språkliga uttryckssätt viktiga resurser. Sådana arbetssätt brukar beskrivas som särskilt gynnsamma för elever med ett annat förstaspråk än undervisningsspråket, samtidigt som de gynnar alla elever (t.ex. Cummins 2014; Hajer & Meestringa, 2014; Hammond & Gibbons, 2005; Rose & Martin, 2013).

LCT-ramverkets fokus på kunskapsbyggande, där språket ses om en integrerad del av kunskapen, kan därutöver potentiellt bidra till att undervisningen inte glider från ämnesinnehållet till förmån för metaspråkliga perspektiv (Maton & Howard, 2018; jfr Uddling, 2019). Det kan i det avseendet vara mer ändamålsenligt att tala om *metakunskaper* snarare än metaspråk. Metakunskaper medger ett bredare och mer integrerat synsätt som innefattar ämnets centrala aktiviteter och uttrycksformer. Lemke (1990) uttrycker detta som att eleverna "gör" naturvetenskap genom tal, skrift och andra uttrycksformer (modaliteter). Ett exempel på metakunskaper är att NO-läraren betonar klassificering som en typisk ämnesaktivitet. Det hade även varit möjligt för både NO-läraren och svenskläraren att mer explicit relatera elevernas klassificeringar till läroboksgenrer och elevernas skrivmall. Det hade potentiellt bidragit till ett mer

fördjupat kunskapsbyggande, och kan beskrivas som ett sätt att vidga de semantiska vågrörelserna och minska gapet till läromedelstexterna (Maton, 2013).

Är NO-lärare språklärare och kan ämnesundervisning överlåtas till språklärare? Svaret på frågorna bör vara nej. Däremot kan de språkliga aspekterna ses som konstituerande delar av ämnesinnehållet, och behöver integreras i undervisningen. Lärarsamarbetet mellan lärarna i studien syftar till att svenskläraren ska stötta eleverna språkligt, men det går att skönja spänningar i upplägget som sammanhänger med synen på ämneslitteracitet. Svenskläraren uttrycker att hon håller sig till svenskan och analyserna indikerar ett allmänspråkligt perspektiv. Samtidigt beskriver NO-läraren hur svenskläraren är behjälplig med textgenomgångar eftersom texterna innehåller många begrepp, vilket indikerar en förväntan om en textgenomgång kopplad till ämnesspråk. En större medvetenhet om varifrån den sammantagna kunskapen härrör och hur den används i klassrummet hade möjligen motverkat sådana otydligheter (Maton & Howard, 2018).

En viktig faktor är även att lärarsamarbetet inte hann planeras i förväg. Resultaten exemplifierar vikten av att lärare ges möjlighet till genomtänkt planering av undervisning. Det är inte minst viktigt när samarbetet involverar olika lärarresurser i språkligt heterogena klassrum (Lindberg, 2020). Ett väl fungerande lärarsamarbete kan vara värdefullt för många elever, men arbetet behöver ske under tydlig ledning av NO-läraren, i egenskap av ämnesexpert.

Den här artikeln indikerar att språklärare kan bidra med generella lässtrategier, vardaglig och allmänspråklig kunskap, packa upp språkliga uttryck i någon mån, och potentiellt bidra med metaspråkliga perspektiv. Att behandla ämnesinnehåll och ämnesspråk på ett ämnesspecifikt och fördjupat sätt, genom vidgade semantiska vågrörelser och främjande av elevernas metakunskaper, är dock främst en fråga för ämnesläraren. I det arbetet är det viktigt att vara medveten om relationen mellan allmänspråkliga och ämnesspråkliga aspekter (t.ex. Shanahan & Shanahan, 2012) samt se skriftliga ämnestexter som en integrerad del av ämnesundervisningen.

Utöver att NO-läraren prövar arbetsätt för att tydliggöra ämnesinnehåll och ämnesspråk försöker han öka elevernas deltagande och engagemang. I intervju efteråt uttrycker NO-läraren att han fick med sig eleverna på ett sätt han oftast inte lyckas med och att han upplevde eleverna som engagerade och aktivt deltagande (Nygård Larsson, 2018). Här bidrar sannolikt variationen av grupparbete och stöttande helklassamtal. Centralt är troligen även det utforskande och mer dialogiska samtalsklimatet, vilket medför ett situationsskapat elevengagemang kopplat till en bekräftelse av eleverna som aktiva medkonstruktörer av kunskapen (jfr Cummins, 2014). NO-lärare och elever närmar sig tillsammans mer ämnesrelaterade sätt att göra, tänka och uttrycka ämneskunskaper. NO-läraren ställer öppna frågor där elevernas kontextnära svar ses som värdefulla och byggs vidare på. Elevernas vardagskunskaper och språkliga resurser bekräftas som meningsskapande bidrag, samtidigt som NO-läraren utvidgar innehåll och uttrycksformer.

Naturvetenskaplig diskurs kan uppfattas som otillgänglig av eleverna (Lemke, 1990). NO-lärares bekräftande förhållningssätt kan ses som ett sätt att stärka elev-

Nygård Larsson

ernas identiteter som NO-elever, och kan beskrivas som att elevernas *diskursiva identiteter* (Brown m.fl., 2006) stärks. Detta synliggörs bland annat i frågor och kommentarer som ”Ni tänker precis som en biolog”, ”Är det så du tänker också?”, och ”Kolla så smarta vi är!”. Det kan även beskrivas som att NO-läraren inledningsvis förstärker elevperspektivet samtidigt som ämneskunskaperna fördjupas mer långsamt, och kan ses som att de ”kunskapande” elevernas resurser får ett större utrymme till förmån för mer omedelbart fokus på specialiserade kunskaper (jfr Maton, 2014). Ytterst handlar tillvägagångssättet om att främja elevernas *medkunskapande* i skolämnet. Det bär därför vissa drag av en dialogisk interaktiv undervisning som öppnar upp för elevernas röster. Scott med kollegor (2006) och Mortimer och Scott (2003) beskriver spänningen mellan dialogisk och mer auktoritär diskurs som en central del av undervisningen, och menar att växlingar mellan dessa främjar elevernas lärande, eftersom den dialogiskt interaktiva diskursen medger förhandling om olika perspektiv medan den mer auktoritära diskursen tydliggör ämnesmässiga perspektiv, vilket kan sägas gå utöver en förenklad statisk indelning i elevorienterad och ämnesorienterad undervisning (Maton, 2014). Den här studien exemplifierar att både smågruppsamtal och helklassinteraktion kan vara dialogiska och ha betydelse för elevers uppfattning av sig själva som medkunskapande. Ur ett undervisningsperspektiv kan det förstås som att röra sig på ett kontinuum mellan elevernas resurser och perspektiv, och ett ämnesorienterat fokus där eleverna stöttas i att närma sig ämneskunskaper och ämneslitteracitet. Analyserna i den här studien har haft ett särskilt fokus på den potentiellt diskursöverbryggande helklassinteraktionen, men arbetsområdet har även innefattat elevers utforskande grupparbeten och muntliga redovisning av resultat. I ett längre perspektiv kunde undervisningen ha kompletterats med ytterligare möjligheter för elevers utveckling av ämneskunskaper och aktiva användning av ämnesspråk.

Integrerat kunskapsbyggande innefattar bland annat en medvetenhet om ämneslitteracitet som en kontextuell förmåga förbunden med ämnets innehåll, aktiviteter, deltagare, synsätt och kommunikationssätt. Flera aspekter av en meningsskapande integrerad ämnesundervisning har diskuterats i denna artikel. Dessa kan även sammanfattas genom begreppen semantiska vågor, diskursiv rörlighet, diskursiv identitet, metakunskaper och medkunskapande.

Denna forskning är finansierad av Vetenskapsrådet [721-2014-2015] samt forskningsprogrammet LIT (Literacy and inclusive subject teaching) vid Malmö universitet.

Referenslista

- Axelsson, M. & Jakobson, B. (2020). Negotiating science – building thematic patterns of the scientific concept sound in a Swedish multilingual lower secondary classroom. *Language and Education*, 34(4), 291–310. <https://doi.org/10.1080/09500782.2020.1740730>
- Brown, B. A., Reveles, J. M. & Kelly, G. J. (2006). Scientific literacy and discursive identity: A theoretical framework for understanding science learning. *Science Education*, 89(5), 779–802.

- Brown, B. A. & Spang, E. (2008). Double talk: Synthesizing everyday and science language in the classroom. *Science Education*, 92(4), 708–732. <https://doi.org/10.1002/sce.20251>
- Christie, F. & Derewianka, B. (2008). *School discourse. Learning to write across the years of schooling*. Continuum Discourse Series.
- Cummins, J. (2000). *Language, power & pedagogy: Bilingual children in the crossfire*. Multilingual Matters.
- Cummins, J. (2014). Beyond language: Academic communication and student success. *Linguistics and Education*, 26, 145–154. <https://doi.org/10.1016/j.ling-ed.2014.01.006>
- Cummins, J. (2017). *Flerspråkiga elever: effektiv undervisning i en utmanande tid*. Natur & Kultur.
- Danielsson, K. (2011). Att närma sig en naturvetenskaplig diskurs. Text och textanvändning i svenska och finlandssvenska klassrum. I I. Eriksson (Red.), *Kemiundervisning, text och textbruk i finlandssvenska och svenska skolor – en komparativ tvärvetenskaplig studie* (s. 161–237). Stockholms universitets förlag.
- Daugaard, L. M. (2016). Diverser og fyrster – faglig læsning og andetsprogshed i fysik/kemi i udskolingen. I H. P. Laursen (Red.), *Tegn på sprog – tosprogede børn lærer at læse og skrive. Statusrapport 9* (s. 44–51).
- Fang, Z., Schleppegrell, M. J. & Cox, B. E. (2006). Understanding the language demands of schooling: Nouns in academic registers. *Journal of Literacy Research*, 38(3), 247–273. https://doi.org/10.1207/s15548430jlr3803_1
- Fang, Z. & Schleppegrell, M. J. (2008). *Reading in secondary content areas: A language-based-pedagogy*. The University of Michigan Press.
- Fang, Z. & Wei, Y. (2010). Improving middle school students' science literacy through reading infusion. *The Journal of Educational Research*, 103(4), 262–273. <https://doi.org/10.1080/00220670903383051>
- Fang, Z. & Coatoam, S. (2013). Disciplinary literacy: What you want to know about it. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 56(8), 627–632. <https://doi.org/10.1002/JAAL.190>
- Gebhard, M., Chen, I. & Britton, L. (2014). “Miss, nominalization is a nominalization.” English language learners' use of SFL metalanguage and their literacy practices. *Linguistics and Education*, 26, 106–125. <https://doi.org/10.1016/j.ling-ed.2014.01.003>
- af Geijerstam, Å. (2006). *Att skriva i naturorienterade ämnen i skolan*. [Doktorsavhandling, Uppsala universitet].
- Gibbons, P. (2006). *Bridging discourse in the ESL classroom*. Continuum.
- Gibbons, P. (2009). *English learners, academic literacy, and thinking: Learning in the challenge zone*. Heinemann.
- González-Howard, M., McNeill, K. L., Marco-Bujosa L. & Proctor C. P. (2017). ‘Does it answer the question or is it French fries?’ An exploration of language supports for scientific argumentation. *International Journal of Science Education*, 39(5), 528–547. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1294785>

Nygård Larsson

- Hajer, M. & Meestringa, T. (2014). *Språkinriktad undervisning: En handbok*. Hallgren & Fallgren.
- Halliday, M. A. K. & Martin, J. R. (1993). *Writing science. Literacy and discursive power*. University of Pittsburgh Press.
- Hammond, J. & Gibbons, P. (2005). Putting scaffolding to work: The contribution of scaffolding in articulating ESL education. *Prospect*, 20(1), 6–30.
- Jakobson, B. & Axelsson, M. (2017). Building a web in science instruction: using multiple resources in a Swedish multilingual middle school class. *Language and Education*, 31(6), 479–494. <https://doi.org/10.1080/09500782.2017.1344701>
- Kambreliis, G. & Wehunt, M. (2012). Hybrid discourse practice and science learning. *Cultural Studies of Science Education*, 7(3), 505–534.
- Karlsson, A., Nygård Larsson, P. & Jakobsson, A. (2020). The continuity of learning in a translanguaging science classroom. *Cultural studies of Science Education*, 15(1), 1–25. <https://doi.org/10.1007/s11422-019-09933-y>
- Kindenberg, B. & Nygård Larsson, P. (2016). Ämnesspråk och ämnesspecifika aktiviteter i skolan. I B. Kindenberg (Red.), *Flerspråkighet som resurs. Symposium 2015* (s. 129–141). Liber.
- Kukka, J. & Sundberg, C. J. (2012). *Biologi direkt*. (2 uppl.). Sanoma Utbildning.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning, and values*. Ablex Publishing.
- Lindberg, I. (2020). *Lärarsamarbete med fokus på språk och ämne. Nyanländas språkutveckling*. Skolverket. <https://larportalen.skolverket.se>
- Lindberg, I., Johansson Kokkinakis, S., Järborg, J. & Holmegaard, M. (2007). *OrdiL – en korpusbaserad kartläggning av ordförrådet i läromedel för grundskolans senare år*. ROSA 8.
- Macnaught, L., Maton, K., Martin, J. R. & Matruglio, E. (2013). Jointly constructing semantic waves: Implications for teacher training. *Linguistics and Education*, 24(1), 50–63. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2012.11.008>
- Martin, J. R. (2013). Embedded literacy: Knowledge as meaning. *Linguistics and Education*, 24(1), 23–37. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2012.11.006>
- Maton, K. (2013). Making semantic waves: A key to cumulative knowledge-building. *Linguistics and Education*, 24(1), 8–22. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2012.11.005>
- Maton, K. (2014). Building powerful knowledge: The significance of semantic waves. I B. Barrett & E. Rata (Red.), *Knowledge and the future of the curriculum* (s. 181–197). Palgrave Macmillan.
- Maton, K. & Howard, S. K. (2018). “Taking autonomy tours: A key to integrative knowledge-building.” *LCT Centre Occasional Paper 1*, 1–35.
- Maton, K. & Howard, S. K. (2020). Autonomy: the next phase of dialogue between systemic functional linguistics and Legitimation Code Theory. *Journal of World Languages*, 6(1-2), 92–112. <https://doi.org/10.1080/21698252.2020.1720160>
- Mortimer, E. & Scott, P. (2003). *Meaning making in secondary science classrooms*. McGraw-Hill Education (UK).
- Norris, S. P. & Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87(2), 224–240. <https://doi.org/10.1002/sce.10066>

- Nygård Larsson, P. (2011). *Biologiämnets texter: Text, språk och lärande i en språkligt heterogen gymnasieklass*. [Doktorsavhandling, Malmö högskola].
- Nygård Larsson, P. (2015). *NO-ämnenas texter och texttyper. Att främja elevers lärande i NO*. Skolverket. <https://larportalen.skolverket.se>
- Nygård Larsson, P. (2018). "We're talking about mobility:" Discourse strategies for promoting disciplinary knowledge and language in educational contexts. *Linguistics and Education*, 48, 61–75. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2018.10.001>
- Nygård Larsson, P. & Jakobsson, A. (2017). Semantiska vågor – elevers diskursiva rörlighet i gruppsamtal. *Nordina*, 13(1), 17–35.
- Nygård Larsson, P. & Jakobsson, A. (2020). Meaning-making in science from the perspective of students' hybrid language use. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18, 811–830. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09994-z>
- Olander, C. (2010). *Towards an interlanguage of biological evolution: Exploring students' talk and writing as an arena for sense-making*. [Doktorsavhandling, Göteborgs universitet].
- de Oliveira, L. C. & Schleppegrell, M. J. (2015). *Focus on grammar and meaning*. Oxford University Press.
- Rappa, N. & Tang, K. S. (2018). Integrating disciplinary-specific genre structure in discourse strategies to support disciplinary literacy. *Linguistics and Education*, 43, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2017.12.003>
- Richardson Bruna, K., Vann, R. & Perales Escudero, M. (2010). "You got the word now": Problematizing vocabulary-based academic language instruction for English learners in science. *Tapestry Journal*, 2(1), 19–36.
- Rose, D. & Martin, J. R. (2013). *Skriva, läsa, lära*. Hallgren & Fallgren.
- Ryoo, K. (2015). Teaching science through the language of students in technology-enhanced instruction. *Journal of Science Education and Technology*, 24(1), 29–42. <https://doi.org/10.1007/s10956-014-9518-4>
- Schleppegrell, M. J. & O'Hallaron, C. L. (2011). Teaching academic language in L2 secondary settings. *Annual Review of Applied Linguistics*, 31, 3–18. <https://doi.org/10.1017/S0267190511000067>
- Schleppegrell, M. J. (2016). Content-based language teaching with functional grammar in the elementary school. *Language Teaching*, 49(1), 116–128. <https://doi.org/10.1017/S0261444814000093>
- Seah, L. H. (2016). Elementary teachers' perception of language issues in science classrooms. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(6), 1059–1078.
- Seah, L. H. & Yore, L. D. (2017). The roles of teachers' science talk in revealing language demands within diverse elementary school classrooms: a study of teaching heat and temperature in Singapore. *International Journal of Science Education*, 39(2), 135–157. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1270477>
- Shanahan, T. & Shanahan, C. (2012). What is disciplinary literacy and why does it matter? *Topics in Language Disorders*, 12(1), 7–18.

Nygård Larsson

- Uddling, J. (2019). *Textsamtalens möjligheter och begränsningar i språkligt heterogena fysikklassrum*. [Doktorsavhandling, Stockholms universitet].
- Vetenskapsrådet (2017). *God forskningssed*. Vetenskapsrådet.
- Walldén, R. & Nygård Larsson, P. (2021). Can you take a wild guess? Using images and expanding knowledge through interaction in the teaching and learning of history. *Linguistics and Education*, 65, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.ling-ed.2021.100960>
- Walldén, R. & Nygård Larsson, P. (2022). “It can be a bit tricky”: Negotiating disciplinary language in and out of context in civics classrooms. *Classroom Discourse*. <https://doi.org/10.1080/19463014.2022.2084426>
- Wellington, J. & Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*. Open University Press.

Författarna i ForskUL äger upphovsrätten för sina egna arbeten.
ForskUL är en open access-tidskrift och publiceras under licensen CC BY.



OPEN  ACCESS