



LUND UNIVERSITY

Biologiämnets texter : text, språk och lärande i en språkligt heterogen gymnasieklass

Nygård Larsson, Pia

2011

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Nygård Larsson, P. (2011). *Biologiämnets texter : text, språk och lärande i en språkligt heterogen gymnasieklass*. [Doktorsavhandling (monografi), Språk- och litteraturcentrum]. Malmö högskola, Lärarutbildningen.

Total number of authors:

1

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

BIOLOGIÄMNETS TEXTER

Malmö Studies in Educational Sciences No. 62

© Pia Nygård Larsson 2011
Fotograf: Pia Nygård Larsson
ISBN: 978-91-86295-13-4
ISSN: 1651-4513
Holmbergs, Malmö 2011

PIA NYGÅRD LARSSON
BIOLOGIÄMNETS TEXTER

Text, språk och lärande i en språkligt heterogen
gymnasieklass

Malmö högskola, 2011
Läraryrket

Publikationen finns även elektroniskt,
se www.mah.se/muep

Till min familj

INNEHÅLL

FÖRORD.....	11
1 INLEDNING	13
1.1 Syfte och frågeställningar	16
1.2 Avhandlingens disposition	17
2 SPRÅK, TEXT OCH TEXTBRUK I NO-ÄMNEN	19
2.1 Skriftspråklighet i NO-ämnen	19
2.1.1 Läroboken ur ett verbalspråkligt perspektiv	19
2.1.2 Lärobokens användning i klassrummet	23
2.1.3 Elevers skriftliga textproduktion	24
2.1.4 Perspektiv på skrivande och skrivpedagogik	26
2.2 NO-ämnen ur ett multimodalt perspektiv	29
2.3 NO-klassrummet som muntligt diskursiv arena	32
3 TEORI, BEGREPP OCH ANALYSMETODER.....	35
3.1 Perspektiv på text, språk och lärande	35
3.1.1 Text – kontextuell, intertextuell och multimodal.....	35
3.1.2 Systemisk-funktionell lingvistik.....	38
3.1.3 Sociokulturellt perspektiv på språk och lärande	39
3.1.4 Multimodalt perspektiv på lärande och kommunikation.....	40
3.2 Skolrelaterad språkutveckling – några utgångspunkter.....	42
3.2.1 Lära ett andraspråk och lära på ett andraspråk.....	43
3.2.2 Skol- och ämnesrelaterat språkbruk.....	44
3.2.3 Registerutvidgning	45
3.2.4 Paradigmatiska betydelserelationer.....	47
3.2.5 Stödstrukturer för språkutveckling och lärande.....	49

3.3	Analysmetoder och analytiska verktyg – en översikt	55
3.4	Textaktiviteter – textstrukturell analys	56
3.4.1	Beskrivning	58
3.4.2	Förklaring	59
3.4.3	Argumentation	60
3.5	Verbalspråkligt inriktade analysverktyg	60
3.5.1	Processtyper och ideationella grammatiska metaforer	61
3.5.2	Ämnesrelaterade och ämnesneutrala ord	63
3.5.3	Epistemisk modalitet	64
3.5.4	Lexikal kohesion, tematik och satskonnektion	66
3.6	Visuellt inriktade analysverktyg	69
3.6.1	Visuell representation	71
3.6.2	Visuell orientering	72
3.6.3	Multimodal kohesion – semiotiska rum och visuell komposition	74
3.7	Övriga begrepp i relation till resultatkapitlen	76
3.8	Analytiska perspektiv i resultatkapitlen – översikt och disposition	78
4	MATERIAL, INSAMLING OCH BEARBETNING	82
4.1	Materialet samt undersökningens genomförande	82
4.1.1	Materialöversikt	83
4.1.2	Observationer, fältanteckningar och ljudinspelningar ..	84
4.1.3	Enkät, samtal och intervjuer	86
4.1.4	Bearbetning av ljudinspelningar	88
4.1.5	Textinsamling – visuella/skriftliga texter	89
4.1.6	Forskningsetik	90
4.2	En textetnografisk ansats	91
4.2.1	Analysprocess och textkonstruktion	93
4.3	Elevbakgrund och elevkategoriseringar	94
5	LÄROBOKEN I FOKUS	98
5.1	Lärobokens ingångar till olika semiotiska rum	99
5.2	Naturalistisk och vetenskaplig visuell orientering	103
5.2.1	Multimodal kohesion – olika visuella realiseringar av samma referenter	105
5.3	Global multimodal kohesion – organisering av centrala semantiskt besläktade referenter	107
5.3.1	Systematik och bilden <i>Livets riken</i>	108
5.3.2	Rubriker och metatexter	110

5.3.3	Detaljkonnskaper eller helhetsförståelse	112
5.4	Lärobokens textaktiviteter	113
5.4.1	Systematikkapitlet – beskrivning och förklaring	114
5.4.2	Evolutionskapitlet – förklaring, beskrivning och argumentation.....	119
5.4.3	Verbala och visuella textaktiviteter	123
5.5	Vedertagen faktakunskap eller aktivt kunskapande – uttryck för epistemisk modalitet	126
5.5.1	Epistemisk modalitet i systematikkapitlet och evolutionskapitlet.....	126
5.6	Ämnesrelaterade ord och ett specialiserat språkbruk	131
5.6.1	Kategorisering av ordförrådet i en teknisk diskurs....	133
5.6.2	Ideationella grammatiska metaforer – participer och nominaliseringar	138
5.7	Lexikal kohesion och tematik i två läroboksavsnitt	141
5.7.1	Nässeldjurstexten	142
5.7.2	Evolutionstexten.....	148
5.8	Närstudie utifrån olika analytiska perspektiv	152
5.8.1	Ett semiotisk rum och dess textelement.....	153
5.8.2	Brödtexten	158
5.9	Sammanfattning	163
6	LÄRARTEXTER I FOKUS.....	166
6.1	Globala och lokala stödstrukturers lärandepotential	167
6.1.1	Några globala stödstrukturer	167
6.2	Visuella representationer och andra centrala medierande resurser – en översikt.....	170
6.3	Klassificerande processer som medierande resurser	171
6.3.1	Visuell strukturering på mer global nivå	172
6.3.2	Visuell strukturering på mer lokal nivå	175
6.4	Analytiska brobyggande processer	178
6.4.1	Rörelse mellan och inom diskurser	178
6.4.2	Att analysera, generalisera och abstrahera.....	183
6.4.3	Diskursiv rörlighet – multimodal interaktivitet som stöttande potential på lokal nivå	190
6.5	Textaktiviteters realisering i klassrummet.....	193
6.5.1	Systematikavsnittets textaktiviteter	193
6.5.2	Evolutionsavsnittets textaktiviteter	196
6.5.3	Textprogression – en globalt stöttande potential.....	199

6.6	Närstudie av lärarens mediering av lärobokstext	201
6.6.1	Bilder, föremål och taveltext	201
6.6.2	Den muntliga interaktionen	204
6.6.3	Stöttande potentialer i medieringen av lärobokstext	211
6.7	Praktiklektionerna – visuellt och verbalt lärande	216
6.7.1	Läro- och elevdiskurser under en demonstration	216
6.7.2	Multimodala elevaktiviteter	221
6.7.3	En potential för textprogression	223
6.8	Sammanfattning	224
7	ELEVTEXTER I FOKUS	227
7.1	Elevkategorisering och textanalys – en inledning	227
7.2	Muntlig gruppredovisning av en exkursion	228
7.2.1	Förberedelser och instruktioner	229
7.2.2	Muntligheten i den muntliga redovisningen	230
7.2.3	Redovisningen ur ett textaktivitetsperspektiv	232
7.2.4	Kollektiv respons	235
7.2.5	Textprogression och diskursiv rörlighet	236
7.3	Prov och elevresultat	238
7.3.1	Provens utformning och situationskontexter	238
7.3.2	Teoriproven ur ett textaktivitetsperspektiv	240
7.3.3	Betygskriterier – "fakta", "förståelse" och "förankring"	245
7.3.4	Rekontextualisering av lärobok och lärartext	247
7.3.5	Elevernas provresultat och kursbetyg	250
7.4	Skrivuppgifter rörande systematik och evolution	253
7.4.1	Skrivuppgifternas situationskontexter	254
7.4.2	Elevresultat angående de två uppgifterna	256
7.5	Systematiktexterna	258
7.5.1	Uppgiftsformuleringar och kriterier ur ett textaktivitetsperspektiv	258
7.5.2	Elevtexterna ur ett textaktivitetsperspektiv	260
7.5.3	Reproduktion och ämnesrelaterat språkbruk	265
7.5.4	Objektivt förhållningssätt och modifierande uttryck	274
7.6	Evolutionstexterna	279
7.6.1	Uppgiftsformuleringarna ur ett textaktivitetsperspektiv	280
7.6.2	Elevtexterna ur ett textaktivitetsperspektiv	283
7.6.3	Reproduktion i några flerspråkiga elevers texter	290

7.7 Elevernas perspektiv	294
7.7.1 Elevröster om skolan – motivation, krav och stöd	295
7.7.2 Elevröster om biologilektioner och lärobok	297
7.7.3 Elevröster om prov och skrivuppgifter i biologi	301
7.8 Sammanfattning	303
8 AVSLUTANDE DISKUSSION	306
8.1 Semiotiska rum för lärande och diskursiv rörlighet	307
8.2 Multimodala textaktiviteter och textprogression	309
8.3 Textaktiviteter och verbalspråkliga utmaningar	311
8.4 En förståelseinriktad och kunskapsutmanande undervisningspraktik	315
8.5 De nya ämnesplanerna ur ett språkligt och textuellt perspektiv	317
8.6 Slutord	320
SUMMARY	321
REFERENSER	328
BILAGOR	357

FÖRORD

Det har blivit dags att tacka alla dem som direkt eller indirekt har bidragit till denna avhandlings tillkomst. Jag vill därför rikta mitt första tack till alla berörda på den aktuella skolan, i synnerhet läraren i biologi och alla elever, som generöst och utan förbehåll har deltagit i min studie.

Att skriva en flera hundra sidor lång text kräver stödstrukturer. De viktigaste är handledarna. Jag vill därför varmt tacka mina handledare Inger Lindberg och Jan Svensson för att ni har gett mig det stöd jag har velat ha och behövt – och samtidigt låtit mig anta mina egna utmaningar. Stort tack också till Gun Hägerfelth och Johan Elmfeldt för tidigare handledning. Under slutseminariet fick jag många värdefulla synpunkter av Per Holmberg. Tack för att du med friska och insiktsfulla ögon bidrog till att förkorta min skrivprocess.

Ett ensamt skrivarbete har underlättats av sociala kontakter med mina meddoktorander, samt av våra givande seminarietillfällen. Till alla forskarstuderande och seminarieledare inom svenska med didaktisk inriktning, ingen nämnd och ingen glömd, riktar jag ett varmt kollektivt tack! Tack också till Johan Nelson, som i egenskap av biolog och ämnesdidaktiker har läst mitt manus. Eventuella brister som ändå kvarstår är naturligtvis mitt ansvar. Alan Crozier vill jag tacka för översättning till engelska. Jag vill därtill tacka tre personer som på olika sätt har haft betydelse för att jag så småningom kom att gå en forskarutbildning. Mitt tack går därför till Harry Näs-lund, Ulla Börestam Uhlmann och Björn Melander, vid Institutionen för nordiska språk, Uppsala universitet.

Inte minst vill jag tacka hela min familj, och där går mitt varmaste tack till Lucas, Victor och Anders. Anders vill jag särskilt tacka för orubbligt stöd.

Malmö i april 2011.

Pia Nygård Larsson

1 INLEDNING

Du behöver inte ha jättebästa svenskan för att kunna ha bra i biologi.

Så säger en flerspråkig elev i min undersökning.¹ Denna avhandling behandlar text, språk och lärande i biologiämnet i en språkligt heterogen gymnasieklass i en stad med hög andel elever med utländsk bakgrund. En av utgångspunkterna för avhandlingen är att språket i alla skolämnen har betydelse, om än på olika sätt. En annan utgångspunkt är att språket som lärandeverktyg och kommunikativt redskap utgör en större utmaning för de elever som inte behärskar skolspråket fullt ut. ”Jättebästa svenskan” är därför aldrig en oväsentlig faktor, utan snarare en förutsättning och rättighet för alla elever. Eleven ovan menar att det främst är ord man måste kunna och att ämnet i övrigt inte innebär så stora språkliga krav. En tredje utgångspunkt för avhandlingen är att inte endast ordkunskap, ens i ett ”ordrikt” ämne som biologi, utgör den enda språkliga utmaningen, utan att det i stor utsträckning även handlar om hur dessa ord relateras till varandra och används i olika texter. En fjärde utgångspunkt är att dessa texter är multimodala, och att betydelseskapandet därmed är både verbalspråkligt och multimodalt konstituerat.

Detta är alltså en avhandling om biologiämnets texter, och det är i första hand textanalys som står i förgrunden. Denna textanalys relateras dock starkt till aktuell praktik. Avhandlingen är andraspråksinriktad och språkdidaktisk. Även om jag intar ett andraspråksperspektiv uppmärksammas språk och lärande också mer

¹ Elevintervju 6, se avsnitt 7.7.

generellt, vilket gör avhandlingen aktuell ur ett bredare perspektiv. Avhandlingen vill därutöver vara ett bidrag till läroboksforskning och elevtextforskning, samt överhuvudtaget rörande texter i skol-sammanhang. Studien är hemmahörande inom forskningsområdet Svenska med didaktisk inriktning. Därmed är den även en del av en ofta etnografiskt inriktad svensksdidaktisk klassrumsforskning.² Språk och lärande i andra skolämnen än svenskämnet är tillika ur språksdidaktiskt perspektiv av stort intresse. Språkutveckling är något som sker, eller i varje fall har förutsättningar att ske, i alla ämnen.³ Att jag själv är lärare i svenska och svenska som andraspråk är därför inte oväsentligt för avhandlingens perspektiv. Avhandlingen utgår från en funktionell språksyn där uttryck och innehåll ses som konstituerande varandra. Innehållet kan därmed inte ses isolerat från språket. Att uppmärksamma språket i ämnet handlar dock inte om att isolerat fokusera språkliga färdigheter eller om att rätta stavfel med rödpenna. Viktigt att betona är även att olika språkbruk är funktionella i olika sammanhang. Naturvetaren och ämnesdidaktikern Sjøberg (2005:318) uttrycker det så här: ”Om hammaren är det enda redskap du behärskar uppfattar du lätt varje utmaning som en spik.” Detta kan relateras till att språket i ämnet i denna avhandling därutöver ses som multimodalt konstituerat. Detta synsätt innebär framför allt att biologijämnets bilder behandlas.

Naturorienterande ämnen har tillsammans med matematik och läsförståelse uppmärksammas i Sverige på senare år, på grund av elevernas vikande resultat. Den senaste PISA-undersökningen från 2009, där 15-åringar deltar, bekräftar denna nedåtgående trend (Skolverket 2010a). Sverige är i detta sammanhang numera att betrakta som ett genomsnittsland, och i fråga om naturvetenskap ligger Sverige under genomsnittet. Orsakerna till detta står framför allt att finna i en ökad spridning bland eleverna. Lågpresterande elever, särskilt pojkar samt elever med låg socioekonomisk bakgrund, presterar allt sämre. Socioekonomisk bakgrund har idag större inverkan på resultatet än för genomsnittet av OECD-

² Exempel på avhandlingar i Svenska med didaktisk inriktning är Hansson (2011), Olsson Jers (2010), Parmenius Swärd (2008), Bergman (2007), Hägerfelth (2004), Adelman (2002), Nilsson (2002).

³ Därav även benämningen *Svenska med didaktisk inriktning*, snarare än exempelvis *Svenskämnesdidaktik*.

länderna.⁴ Den svenska skolan lyckas därmed allt sämre med sitt kompensatoriska uppdrag, och även i fråga om likvärdighetsaspekter är Sverige numera ett genomsnittsland. Eleverna klarar i lägre grad mer avancerade tillämpande uppgifter i naturvetenskap (det vill säga sådana som kännetecknar högre betygsnivåer). Vad gäller läsförståelse presterar 24 % av pojkarna under en grundläggande basnivå, liksom 10 % av flickorna. Faktorer som har diskuterats i dessa sammanhang är skolsegregation, individualisering i form av eget arbete, nivågrupperingar, samt låga förväntningar på lågpresterande elever (Skolverket 2006, 2009, 2010a).

Flerspråkighet är en rikedom för individen (jfr Otterup 2005) och ska som sådan inte problematiseras och ses som en nackdel. Många flerspråkiga elever uppnår goda eller mycket goda resultat i skolan. Samtidigt är flerspråkiga överrepresenterade bland de lågpresterande eleverna, i enlighet med Skolverkets statistik (se 3.2.1). Gruppen är därmed mycket heterogen. Socioekonomisk bakgrund samt kön tillkommer som högst relevanta faktorer. Flerspråkiga elever är även i övrigt en heterogen grupp med avseende på tid i landet, modersmål, motivation, intresse etc. PISA-studien från 2009 visar på stora skillnader i Sverige mellan infödda elever och elever med utländsk bakgrund (Skolverket 2010a). 14 % av de infödda eleverna når inte upp till en grundläggande läsnivå. Motsvarande siffra för elever med utländsk bakgrund födda i landet är 30 %, och för elever med utländsk bakgrund födda utomlands 48 %.⁵ Dessa skillnader minskar om hänsyn tas till socioekonomisk bakgrund. Skillnaden i läsförståelse mellan infödda elever och elever med utländsk bakgrund anges i rapporten till 66 poäng. När socioekonomisk bakgrund beaktas minskar denna skillnad till 40 poäng. Därmed konstateras att den svenska skolan inte lyckas särskilt väl med att ge alla elever oavsett bakgrund en likvärdig utbildning. Hvistendahl & Roe (2010) diskuterar resultaten i PISA 2000/2006 för minoritetselever i Norden. Här konstateras att elever med ut-

⁴ PISA är en återkommande kunskapsstudie initierad av OECD. I studien från 2009 ingår 65 länder varav samtliga 34 OECD-länder. Finland presterade som vanligt toppresultat, vilket sker i kombination med hög grad av likvärdighet i utbildningssystemet (Skolverket 2010a).

⁵ *Infödd* definieras i PISA-studien som elev född i landet och/eller med minst en förälder född i landet. Elev med *utländsk bakgrund* är född utomlands eller har föräldrar som båda är födda utomlands. Den senare kategorin motsvaras i min avhandling i princip av benämningen flerspråkig eller andraspråkselev (se 3.2.1).

ländsk bakgrund i högre grad är intresserade av och positiva till naturvetenskapliga ämnen.⁶ Generellt presterar de dock sämre än infödda elever i samtliga nordiska länder. Här påpekas även den höga korrelationen mellan resultaten i läsförståelse och naturvetenskap för enskilda elever. Författarna framhåller att PISA-frågorna rörande naturvetenskap ställer krav på ämneskunskaper, språkkunskaper och en textkompetens som inkluderar läsförståelse. De efterlyser därför fler studier som fokuserar den språkliga dimensionen i naturvetenskapliga ämnen. Det finns alltså många anledningar att uppmärksamma text, språk och lärande i naturvetenskapliga skolämnen. Det finns dock relativt få studier i Sverige som hittills har beaktat detta, i synnerhet ur ett andraspråksperspektiv,⁷ även om detta uppmärksammas allt mer (se kapitel 2).

1.1 Syfte och frågeställningar

Denna avhandling berör text, språk och lärande i biologiämnet. Språk och lärande ses som nära förbundna, vilket ytterst motiverar undersökningen. Mer specifikt rör undersökningen ett biologiklassrum där gymnasieelever läser kursen Biologi A. Materialet har samlats in med etnografisk metod utifrån tanken att förståelse av en praktik bäst uppnås genom deltagande i densamma (se kapitel 4). Undersökningen utgår från ett kontextuellt och multimodalt textperspektiv liksom ett sociokulturellt andraspråksperspektiv (se kapitel 3). I avhandlingen behandlas och relateras i första hand lärobok, lärarens undervisning samt elevers olika uppgiftslösningar. *Syftet* är att med utgångspunkt i ett biologiklassrum analysera, beskriva samt diskutera texter och språkbruk i skolan, med särskilt fokus på flerspråkiga elevers förutsättningar. Avhandlingen har alltså en deskriptiv samt en viss explanativ ansats. Detta realiseras genom att olika delar av materialet – lärobok, lärarens undervisning samt elevernas texter – fokuseras i varsitt resultatkapitel (kapitel 5, 6 och 7). Till de tre kapitlen kan tre huvudsakliga *frågor* ställas. Frågan till kapitlet om läroboken lyder:

⁶ Det finns en omfattande forskning om elevers attityder till naturvetenskap (se Helldén m.fl. 2005), som visar på det relativa ointresset för naturvetenskapliga ämnen. Internationellt ses dock dessa som skolans viktigaste ämnen, tillsammans med modersmål och matematik (Sjöberg 2005:156).

⁷ En tidig svensk studie är Hägerfelth (2004) avhandling.

- Vilka potentialer till ett koherent (sammanhängande) betydelsskapande, ur multimodalt, textstrukturellt och verbalspråkligt perspektiv, erbjuder läroboken i synnerhet flerspråkiga elever?

Denna fråga besvaras genom analyser av klassens biologilärobok, med fokus på de läroboksavsnitt som aktualiseras i klassrummet. Frågan till det kapitel som fokuserar lärarens undervisning kan formuleras på följande sätt:

- Vilka visuella och verbala stödstrukturer i lärarens undervisning kan utgöra potentialer för ett koherent betydelsskapande, i synnerhet för klassens flerspråkiga elever?

Denna fråga besvaras genom analys av olika klassrumstexter, framförallt lärarens texter, i relation till olika klassrumsskeenden. Här berörs bland annat lärobokens användning i klassrummet samt de undervisningsprocesser som leder fram till de betygsgrundande elevtexter som fokuseras i det tredje kapitlet. Här lyder frågan:

- Vad kan sägas om olika elevers och elevgruppers framgång i biologiämnet, samt om elevernas ämnestexter ur ett textstrukturellt och verbalspråkligt perspektiv?

Denna fråga besvaras framför allt genom komparativt inriktade analyser av ett antal betygsgrundande elevtexter. Detta relateras även till lärarens uppgiftsformuleringar, respons och betygssättning.

Benämningen *koherent betydelsskapande* kan redan nu behöva kommenteras (jfr även 3.7). Med detta avses elevers möjligheter att skapa sammanhang mellan tidigare och nya texter, kunskaper och erfarenheter, liksom mellan olika modaliteter. *Potentialer* till ett koherent betydelsskapande är därmed de faktorer som kan tänkas bidra till elevers upplevelse av sammanhang, på såväl global (exempelvis lärobok, kurs, kursmoment) som lokal (exempelvis enskilda lärobokstexter och lektioner) nivå.

1.2 Avhandlingens disposition

Avhandlingen har strukturerats på så sätt att detta inledande kapitel följs av kapitel 2 där avhandlingen sätts in i ett större forskningssammanhang rörande läroboksforskning, klassrumsforskning och elevtextforskning i naturorienterande ämnen. Kapitel 3 be-

handlar avhandlingens teoretiska perspektiv och analysmetoder. Kapitel 4 rör i första hand material och insamlingsmetod samt i någon mån analytiska processer. På detta följer tre empiriska kapitel, där undersökningens analyser och resultat redovisas samt i viss mån diskuteras. Kapitel 5 fokuserar läroboken, kapitel 6 lärartexter och undervisning, och kapitel 7 elevtexterna. Dessa kapitel presenteras även i 3.8, där deras disposition utifrån olika analytiska perspektiv behandlas mer utförligt. Avslutningsvis följer ett sammanfattande och diskuterande avsnitt, kapitel 8, där de olika kapitlens resultat relateras till varandra och diskuteras ur ett vidare perspektiv.

2 SPRÅK, TEXT OCH TEXTBRUK I NO-ÄMNEN

I detta kapitel behandlas didaktisk, pedagogisk, språkvetenskaplig och multimodal forskning kring språk, text och textbruk i naturorienterande ämnen (NO-ämnen). Kapitlet ska dock inte ses som en heltäckande genomgång, utan utgör snarare en forskningsbakgrund med syfte att fylla avhandlingens behov. Nedan redovisas först forskning om läroböcker och elevers textproduktion. Därefter intas ett mer multimodalt perspektiv. Slutligen diskuteras NO-didaktisk forskning rörande diskursiva dimensioner i klassrummet.

2.1 Skriftspråklighet i NO-ämnen

Nedan behandlas lärobokens språk och användning samt elevers skriftliga textproduktion. Avslutningsvis diskuteras olika perspektiv på skrivande och skrivpedagogik i ämnesundervisning.

2.1.1 Läroboken ur ett verbalspråkligt perspektiv

Läroböcker kan beforskas ur många olika perspektiv, inte minst ur ett ämnesdidaktiskt, exempelvis Östmans (1995) avhandling om NO-utbildningens olika diskurser. Norris & Phillips (2003) och Wellington & Osborne (2001) framhäver läsningens betydelse i såväl NO-ämnen som naturvetenskaplig forskning, och de betonar vikten av att eleverna får lära sig läsa aktivt, reflektivt och kritiskt. I skolan kan en stor del av denna läsning kopplas till läroböcker. En lärobok reproducerar vedertagen kunskap genom urval och avgränsning, samt ämnesanpassat och nivåanpassat (Selander 1988, 2003). Läroboken har dock kritiserats för det lärande den inbjuder till. Exempelvis har dess splittrade och ytliga faktabetonade be-

handling kritiserats (Nelson 2001, jfr Wikman 2004), och NO-lärobokens förmåga att uppmuntra till ett mer kritiskt tänkande har ifrågasatts (Knain 2001a).

Synpunkter som dessa kan kopplas till mer språkliga aspekter, och ur språkvetenskapligt perspektiv har språket i läroböcker överhuvudtaget rönt stor uppmärksamhet (t.ex. Strömquist 1995). I något mindre grad har dock NO-läroböcker undersökts, enligt Melanders översikt (1995, 2003). Två tidiga kvantitativt inriktade studier av läroboksspråk (bland annat i biologi och fysik) är Westman (1974) och Danielson (1975). Studier som dessa visar att språket är koncentrerat, faktamättat, opersonligt samt präglad av en nominal stil med långa substantivfraser och ovanliga ord, men däremot färre bisatser (Melander 2003). Läroboken har liknats vid Svensk Uppslagsbok med avseende på informationstäthet (Sandqvist 1995), och olika läsbarhetsformler (exempelvis Björnsons läsbarhetsindex LIX) har bidragit till att läroböcker numera ofta verkar domineras av huvudsatser (jfr Melander 2003). Korta satser kan dock snarare utgöra ett hinder för förståelsen, eftersom de logiska sambanden mellan satserna lätt blir oklara (jfr Hvenekilde 1986). Läroböcker har även visat sig ha brister med avseende på makrostruktur i form av innehållslig och grafisk uppdelning, vilket ger en splittrad utformning (Ekvall 1995).⁸

Inom ramen för SFL (systemisk-funktionell lingvistik, se 3.1.2) och SFL-pedagogik (se 2.1.4, 3.2.3, 3.2.5) har man internationellt belyst de språkliga krav NO-läroböcker ställer (t.ex. Martin & Veel 1998, Fang 2005, Fang & Schleppegrell 2008). Inom SFL-traditionen beskrivs språket i NO som tekniskt och abstrakt (Martin 1993b, Veel 1997, Halliday 1998). Särskilt teknikalitet ses som ett särdrag för den naturvetenskapliga diskursen. Ett tekniskt språkbruk kännetecknas bland annat av olika taxonomier, vilka bidrar till att göra det naturvetenskapliga språket mer komplext. Halliday (1993) lyfter fram svårigheter som kan uppstå i NO-texter genom att de ofta komplicerade taxonomierna inte redovisas tydligt med avseende på bakomliggande kriterier eller genom visualisering (jfr 3.2.4). I svensk kontext visar Edlings (2006) studie att

⁸ jfr även Melin 1995. Ekvall (t.ex. 1995, 1997, 2001ab) har i flera studier behandlat NO-läroböcker för de lägre åren.

NO-texter har betydligt högre andel abstrakta och generaliserande substantiv, jämfört med texter i SO-ämnena och i svenskämnet. Graden av abstraktion och generalisering ökade dessutom i alla ämnena i högre klasser. Inom SFL-traditionen betonas att så kallade ideationella grammatiska metaforer, särskilt nominaliseringar, utgör en viktig resurs i skapandet av ett förtätrat, abstrakt och tekniskt språkbruk (Halliday 1998, se 3.5.1), vilket i stort bekräftas i Siljans (2011) undersökning av grammatisk metafor i norska NO-läroböcker. Naturvetenskapliga texter har ofta en mycket hög lexikalisk densitet (Halliday 1993:76). Ofta packas exempelvis många lexikala ord samman i komplexa nominalgrupper. Språkbruket i NO beskrivs därtill som distanserat, formellt och objektivt (Schleppegrell 2004, se 3.5.3). SFL-traditionen har därutöver beskrivit läroboksspråket, liksom skolspråket i stort, utifrån olika genrer. I NO-ämnena har olika ämnesrelaterade genrer identifierats och getts namn såsom procedur, rapport, förklaring, exposition och diskussion (Veel 1997, Unsworth 2001, Schleppegrell 2004, Martin & Rose 2008). Dessa genrer kan i stor utsträckning liknas vid det som ofta kallas texttyper eller textaktiviteter (se 2.1.4, 3.4).

En mindre kartläggning av skolans ämnesspråk i förhållande till andraspråkselever har skett i USA genom projektet No Child Left Behind Act (t.ex. Bailey 2007). Här indikerar analyser av läroböcker betydande språkliga skillnader mellan olika ämnena, bland annat i fråga om ordförråd. I andraspråksforskning har överhuvudtaget olika läromedels ordförråd fokuserats. Detta har sin grund i att ordförrådet i läroböcker utgör en särskild utmaning för många flerspråkiga elever på grund av deras ofta relativt begränsade vokabulär, vilket i sin tur medför sämre läsförståelse (Iversen Kulbrandstad 1996, 2003, Skolverket 2003, Golden 2005).⁹ Inom projektet OrdiL har därför en korpusbaserad kartläggning av ordförrådet i läromedel utförts, tänkt att vara till gagn för undervis-

⁹ Iversen Kulbrandstad (1996) visar att andraspråkseleverna inte gjorde nödvändiga inferenser beroende på bland annat ordförståelse och förkunskaper. Memorering användes ofta som strategi, och eleverna befann sig på en för ytlig ordnivå, och förlitade sig mindre på textsammanhang och bakgrundskunskaper än förstaspråkselever. Därmed hade de svårt att identifiera okända ord som centrala eller som mindre viktiga.

ning och bedömning (Lindberg & Johansson Kokkinakis 2007, jfr Golden & Hvenekilde 1983, se 3.5.2).¹⁰

Det är dock inte endast utifrån ett andraspråksperspektiv som läroboksspråkets eventuella begriplighet för eleverna har fokuserats. Tvärtom har begriplighetsaspekter ofta varit närvarande i olika språkvetenskapliga analyser (jfr t.ex. Ekvall 1995). I linje med detta menar Melander (2003, jfr 1995) sammanfattningsvis i sin översikt att läroböcker generellt inte verkar bädda för en förståelseinriktad läsning, utan snarare kan uppmuntra ett mer ytligt läsande och faktamemorering. Detta kan enligt Melander bero på låg begreppslighet (Lindberg 1985), svag textbindning, otydlig huvudtanke, för många delmoment, samt för snabbt informationsflöde. Bland annat Lindberg (1985, jfr Sundblad & Allard 1988) har lyft fram yngre barns behov av ett mer personligt, konkret och vardagsnära språk.

Melander (2003) framhåller dock att samtidigt som läroboksspråket bör vara förståeligt för eleverna ska det tjäna som en användbar modell för ett mer offentligt diskursivt skriftspråk:

Ur fackspråklig synvinkel kan läroböckerna antas vara ett av de viktigaste mönstren för hur man språkligt hanterar olika kunskapsområden (Melander 2003:134)

Inom SFL-traditionen (t.ex. Halliday & Martin 1993) har även synpunkten framförts att det ämnesrelaterade språket är funktionellt, och att exempelvis nominaliseringar är en central del i ett sådant funktionellt språkbruk. Lärobokstexter har därmed potential att föra in eleverna i mer naturvetenskapliga textvärldar. Edling (2006) menar i linje med detta att eleverna måste ges möjlighet att närma sig ett alltmer vetenskapligt och abstrakt språkbruk.¹¹ Samtidigt kan läroböcker, som vi har sett, kritiserats ur språkliga och

¹⁰ Även Laursen (2004, 2006b) behandlar ur ett andraspråksperspektiv ordförrådet i NO-läroböcker, men därtill även grammatiska och multimodala aspekter utifrån en SFL-tradition (se även 2.1.2, 2.2).

¹¹ De svårigheter läromedel innebär för andraspråkselever har även föranlett studier där SO-texter omarbetats med avseende på kausalitet (textbindning) och röst (personligare tilltal och mer talspråkighet) (Reichenberg 2000). Dessa omarbetningar medförde bättre läsförståelse och ökad förmåga att inferera för andraspråkseleverna. De bearbetade texterna var dock betydligt längre än originalet, vilket i sig kan ha betydelse för förståelsen (jfr Torvatn 2004:270, Lindberg 2007). Omarbetningar som dessa kan dessutom relateras till de synpunkter som framförts angående det naturvetenskapliga språkets funktionalitet.

innehållsliga aspekter, och slutligen måste därför framhållas att läroböcker inte är liktydiga med den naturvetenskapliga diskurs de är en pedagogisk rekontextualisering av (jfr 3.1.1).

Ovan har textanalytisk forskning rörande NO-läroböcker redovisats och lärobokens begriplighet och funktionalitet har diskuterats. Denna forskning visar på ett förtätat och specialiserat språkbruk, och det framstår därför som relativt tydligt att läroboken behöver bli föremål för arbete i inte minst språkligt heterogena klassrum. Nedan behandlas forskning som rör textanvändning i NO-klassrum.

2.1.2 Lärobokens användning i klassrummet

Läroböcker och andra läromedel är pedagogiska texter, och i enlighet med Selander & Skjelbred (2004:61) kan en pedagogisk text definieras som tillrättalagda semiotiska yttranden aktualiserade i lärandesituationer, vilket medför att texten måste tolkas i förhållande till dess kontexter. I klassrummet blir läroboken en del av ett lärandesammanhang, där den omstruktureras, omtolkas och kompletteras (jfr Selander 1988).

Läroboken har generellt en stark ställning i skolan, och fungerar både som läroplan och kursplan (jfr Juhlin Svensson 2000, Wellington & Osborne 2001, Skjelbred 2003, Wikman 2004, Edling 2006, Maagerø & Skjelbred 2010). En av Nelsons (2006) slutsatser, i en internationell översikt, är att lärare i NO-ämnena använder läroboken i stor utsträckning, medan eleverna däremot generellt sett läser läroboken i liten grad och främst i strategiskt syfte. Flera nordiska studier antyder vidare att lärobokstexter sällan verkar läggas till grund för textarbete i NO-klassrum, vilket ofta även problematiseras av forskarna (Skjelbred m.fl. 2005, Maagerø & Skjelbred 2010, Danielsson 2010, Ekvall & Berg 2010). Detta kan kopplas till att elever på praktiska program liksom lågpresterande elever kan uppleva texterna som främmande och svårtillgängliga (Knain 2002, Edling 2006). I några studier lyfts flerspråkiga elevers möte, eller uteblivna möte, med lärobokstexter i klassrummet (Aamotsbakken m.fl. 2005, Laursen 2003, 2004, 2006ab, 2008, Axelsson & Jakobson 2010). Dessa antyder bland annat att det

uteblivna läroboksarbetet är särskilt ogynnsamt för flerspråkiga elever (jfr Iversen Kulbrandstad 1996).¹²

Större nordiska tvärvetenskapliga forskningsprojekt rörande skolans textvärldar verkar vara vanliga idag (se även 2.1.3). De nordiska studierna som nämns ovan är i många fall en del av större forskningsprojekt. Sålunda rör ett pågående tvärvetenskapligt projekt lärobok och kemiundervisning (Danielsson & Ekvall 2008, Ekvall 2010, Ekvall & Berg 2010, Danielsson 2010). Även Edling (2006) har undersökt läroböcker samt lässituationer inom ett svenskt projekt om skolans textvärldar.¹³ Flera norska projekt har tillika behandlat olika ämnens läromedel samt deras bruk (Knain 2002, Skjelbred 2003, Selander & Skjelbred 2004, Skjelbred m.fl. 2005, Aamotsbakken m.fl. 2005, Maagerø & Skjelbred 2010). I dansk kontext har slutligen Laursen (2003, 2004, 2006ab, 2008, jfr 2.1.1) varit projektledare för flera andraspråksinriktade aktionsforskningsprojekt rörande läromedel och klassrumsinteraktion i särskilt NO-ämnena.¹⁴

Studierna ovan indikerar att lärobokstexter mer sällan blir föremål för klassrumsarbete, samtidigt som texterna kan upplevas som svårtillgängliga av eleverna. Mer etnografiskt orienterade närstudier av lärobokens användning i klassrummet är dock fortfarande relativt ovanliga, vilket kan relateras till att Selander (2003:212) i sin översikt menar att sådana studier av texter i bruk utgör en kunskapslucka.¹⁵ Detta gäller inte minst kombinerad textanalytisk och textetnografisk forskning med ett andraspråksperspektiv.

2.1.3 Elevers skriftliga textproduktion

Ämnesundervisning, inte minst NO-ämnena, utgör en särskild utmaning för andraspråkselever (se kapitel 1 samt 3.2.1), och i and-

¹² Inom SFL-pedagogiken har man utgått från socioekonomiskt utsatta elever liksom andraspråkselever (se 2.1.4). I Rose 2005 (jfr Martin & Rose 2005) beskrivs en metodologi för undervisning kring läsning och skrivande (*Learning to Read: Reading to Learn*) som har utvecklats ur ett längre aktionsprojekt (jfr 3.2.5). Detta kan relateras till Reichenberg (2005ab, 2008, Reichenberg & Axelsson 2006) som undersöker hur lärare kan stötta en aktiv och förståelseinriktad läsning inom SO-ämnena genom strukturerade textsamtal.

¹³ Projektet "Elevers möte med skolans textvärldar" med Caroline Liberg som projektledare.

¹⁴ En del av forskningen finns på www.dettevirker.dk. Se även Axelsson m.fl. (2006, jfr Axelsson 2009) för ett andraspråksinriktat aktionsforskningsprojekt om läromedlens språk och användning i olika ämnen.

¹⁵ Young & Ngyuen (2002) redovisar en mindre internationell studie av en lärobokstext i fysik vilken relateras till lärarens genomgång. Denna visar att läraren förklarar ("packar upp") nominaliseringar (jfr 3.5.1).

raspråksinriktad forskning har därför språk och lärande i ämnesundervisning rönt stort intresse.¹⁶ Här tyder ett par svenska studier bland annat på att flerspråkiga elever i högre grad behöver stöttning i att uttrycka sig muntligt i NO-klassrum (Hägerfelth 2004, 2006, Kouns 2010). Forskning som ur textetnografiskt och andraspråkligt perspektiv behandlar elevers skriftliga NO-texter är dock ovanlig.

Kring elevers skrivande¹⁷ i olika ämnen finns, i likhet med läroboksrelaterad forskning (jfr 2.1.2), några större pågående projekt. I Norge och Danmark leds flera sådana projekt av Smidt, Hertzberg respektive Krogh¹⁸ (Smidt 2007, 2010, t.ex. Fritzvold 2009, se även Krogh 2010). Kabel m.fl. (2010) efterlyser dock mer forskning kring det språkbruk undervisningen kräver, samt en mer systematisk undersökning av elevtexter och elevers ämnesrelaterade språkutveckling.¹⁹ I svensk kontext finns till synes relativt få studier som mer explicit behandlar elevers skrivande i NO-ämnen, med undantag för af Geijerstams (2006) avhandling om elevtexter, skrivförlopp och textförståelse i grundskolan.²⁰ Denna och flera andra studier antyder en liten grad av explicit textarbete kring skriftliga texter, liksom en fokusering på muntligt lärande där längre sammanhängande texter sällan skrivs (Skjelbred m.fl. 2005, Lim Falk 2008, Maagerø & Skjelbred 2007, 2010, Axelsson & Jakobson 2010, Danielsson 2010, Lindberg & Löfgren 2010).²¹ Ett par studier antyder även ett reproducerande och oreflekterat skrivande av bland annat naturorienterande texter (Nyström 2000, Nilsson 2002, jfr af Geijerstam 2006). Detta kan jämföras med Rivard (2004) som betonar skrivandets potential i NO-ämnen och som visar att låg-

¹⁶ Exempelvis Mohan & Beckett 2003, Arkoudis 2003, Stoller 2004, Echevarria m.fl. 2004, Schleppegrell 2004, Mohan & Slater 2005, 2006, Gibbons 2006a, Short 2006, Hajer 2006, Richardson Bruna m.fl. 2007, Hajer & Meestringa 2010.

¹⁷ För en genomgång av skrivteori och skrivforskning, se Blåsjö (2006). Se även Hyland (2002), Evensen (2006), Berge (2006), Dysthe & Hertzberg (2007). För andraspråksinriktning se Kroll (1990), Polio (2003).

¹⁸ *Writing to learn, learning to write. Literacy and disciplinarity in Danish upper secondary education.* <http://www.sdu.dk>.

¹⁹ I Mulvad (2009) behandlas till viss del danska grundskoleelevers texter i olika ämnen. Birde Wieses (2003) avhandling behandlar till viss del danska gymnasieelevers skrivande inom fysik.

²⁰ Studien är en del av projektet "Elevers möte med skolans textvärldar" med Liberg som projektledare.

²¹ Lindberg & Löfgren (2010) berör prov och bedömning. Provkonstruktion, samt bedömning och betygssättning utifrån proven, är enligt författarna (jfr Forsberg & Lindberg 2010) föga belyst i nordisk forskning.

presterande elever gynnas av en undervisning där samtal och skrivande integreras.

Studierna ovan antyder alltså sammantaget ett relativt begränsat och reproducerande skrivande i NO-ämnena. En välkänd genre är dock laborationsrapporten, vars struktur ofta kommenteras explicit i läromedel (jfr Wellington & Osborne 2001, Maagerø & Skjelbred 2010). Den vetenskapliga artikelns mönster IMRaD (introduktion, metod, resultat och diskussion) används i skolan när elever experimenterar och skriver laborationsrapport, och genom olika aktiviteter socialiseras eleverna in i ett sådant ämnesskrivande. Detta skrivande kan dock utgöra en utmaning för eleverna eftersom ett vetenskapligt mönster överförs till en skolkontext där det riskerar att bli ren formövning (Knain 2005abc, jfr 2008). Knain (2005b) ser laborationsrapporten som både en resurs och en begränsning, och menar att genren behöver göras mer explicit för eleverna.

Sammanfattningsvis visar avsnitten ovan på ett behov av mer forskning i svensk och nordisk kontext kring lärobokstexter och elevtexter i språkligt heterogena NO-klassrum.

2.1.4 Perspektiv på skrivande och skrivpedagogik

Internationell forskning kring elevers skrivande av naturvetenskapliga texter är relativt omfattande, och kan i huvudsak indelas i två perspektiv, vilka diskuteras i detta avsnitt. Det ena fältet förespråkar en mer skrivprocessinriktad syn (*Skriva för att lära* eller *Writing to learn*, tidigare närmast *Writing across the curriculum*). Inom detta perspektiv förordas ett öppet förhållningssätt till skrivande inom såväl informella som formella genrer, och särskilt framhålls ett mer expressivt, personligt och utforskande skrivande, där elevernas vardagliga språkbruk ses som en läranderesurs (t.ex. Prain 2006, Hohenshell & Hand 2006). Studier har visat att detta kan öka den begreppsliga förståelsen samt motivera elevernas lärande (t.ex. Keys 1999, Yore m.fl. 2003, Wallace 2004, Wallace m.fl. 2004). Det andra perspektivet kring naturvetenskapligt skrivande (och läsande) utgår från SFL (systemisk-funktionell lingvistik, Halliday 1975, Halliday & Matthiessen 2004, se 3.1.2). I Christie & Unsworth (2005, jfr Rothery 1996) benämns den SFL-forskning som intresserar sig för undervisning och skriftspråksut-

veckling *educational linguistics*, vilket innebär ett språkbaserat perspektiv på lärande. Andra benämningar är Sydneyskolan, genrepedagogik eller SFL-pedagogik. Inom detta fält betonas språkets betydelseskapande funktion i dess sociokulturella sammanhang (Cope & Kalantzis 1993, Halliday & Martin 1993, Veel 1997, Unsworth 2001, Schleppegrell 2004). Man menar här att lärande av exempelvis naturvetenskap förutsätter ett lärande av det naturvetenskapliga språkets särdrag och genrer, eftersom naturvetenskaplig kunskap och dess språkliga särdrag är tätt sammanknutna (Martin 1993a). Detta lärande kan behöva föregås av explicit undervisning om genrer, något som särskilt gynnar lågpresterande och/eller andraspråkselever. Däremot missgynnas dessa elever av en implicit undervisning (jfr synlig och osynlig pedagogik, Bernstein 1975).

I flera projekt har därför kopplingen mellan kunskapsmål och önskvärt språkbruk undersökts genom att elevtexter och läromedelstexter har analyserats utifrån ämnesspecifika genrer och språkbruk. En systematisk genomgång har gjorts av Christie & Derewianka (2008), som har sammanställt analyser av 2000 elevtexter. Därmed beskrivs språkutvecklingen hos elever i olika åldrar och ämnen utifrån SFL:s teoriramar. I ett skrivutvecklingsperspektiv går elevernas naturvetenskapliga texter enligt Christie & Derewianka (2008, jfr Painter, Derewianka & Torr 2007) mot en allt högre grad av abstraktion samt ett mer nyanserat skrivande i fråga om modifierande uttryck (jfr 3.2.3, 3.5.1, 3.5.3). Även Veel (1997) diskuterar en genreprogression i skolans texter, där utvecklingen går mot mer avancerade genrer och ett mer förtätat och abstrakt språkbruk (se 3.2.3). SFL-baserade studier har därtill utgjort underlag för bedömningsmatriser i olika skolämnen i Australien (Polias 2007).

Martin (1993a) framhåller det ineffektiva i att skriva berättelser i naturvetenskap, och han menar att genrer såsom beskrivning, förklaring och experiment har utvecklats för att de är funktionella inom denna kontext (jfr 2.1.1). Lära naturvetenskap genom att skriva är enligt detta synsätt inte detsamma som att lära sig skriva naturvetenskapligt. Expressivt skrivande stöttar inte elevernas skrivande, och är inte en förutsättning för vidare skrivande (Halliday & Martin 1993). Processkrivningens betoning av fri skrivning ses

som en pedagogik för medelklassen, medan man istället förordar ett kontextualiserat och explicit skrivande som ofta sker i andra ämnen än svenskämnet. SFL-pedagogiken har i sin tur kritiserats för att förespråka en snäv genresyn och därmed uppmuntra reproduktion och imitation. Den nyretoriska genreinriktningen menar att genrer lärs implicit och att SFL-pedagogiken är för preskriptiv och icke kreativ (t.ex. Freedman 1993, jfr Hertzberg 1997, 2001). Den snäva genresynen anses inte heller motsvara naturvetenskapliga forskares mångfacetterade och undersökande skrivande (Prain 2006).²² Representanter för SFL framhåller dock vikten av kritisk reflexivitet och diskursivt motstånd. Syftet är därmed inte reproduktion utan metakunskap om texter och språk, och företrädare menar att kreativitet och motstånd kräver att man först behärskar verktygen. Det finns dock en risk att SFL-pedagogiken i praktiken kan fastna i en formalistisk undervisning. Hedeboe & Polias (2000) påpekar därför vikten av en grundlig metaspråklig förankring. Även Knapp & Watkins (2005:79ff) diskuterar risken för en reproducerande och oflekterad undervisning (jfr Luke 1996), vilket de menar kan bli följden när detaljerad produktbeskrivning samt genrestruktur betonas. I stället förordar de fokus på genre som process samt språkliga drag. De menar att genrevariationen till stor del finns på den grammatiska nivån.

Hertzberg (2006) diskuterar i nordisk kontext den potential som ligger i att nyttja SO- och NO-ämnen för ett argumenterande skrivande, utifrån de forskningsbelägg som sammantaget visar att elever har svårigheter med ett utredande argumenterande skrivande, medan de däremot är förhållandevis bekanta med den berättande genren (jfr Norberg Brorsson 2007, Igland 2007). Hertzberg (2006) varnar för genreformalism, men påpekar också de begränsningar för individen som ligger i en smal genrerepertoar. Hon framhåller dock den utforskande loggskrivningen. Maagerø & Skjelbred (2010) ser tillika det utforskande skrivandet som en del av lärandeprocessen. Däremot förordar de inte berättelser i naturvetenskapliga sammanhang. Knain (2005a) argumenterar för att

²² En del diskussioner kan anses botten i skilda definitioner av genrebegreppet (se 3.4). Se även Hedeboe & Polias (2000), Macken-Horarik (2002), Kress (2003:89ff), Kujumcu (2004), Liberg (2009), Holmberg (2010), Hansson (2011). SFL och SFL-pedagogik behandlas även i kapitel 3 (jfr 2.1.1).

båda synsätten, *Skriva för att lära* och *Lära att skriva*, behövs i skolan, tillsammans med en multimodal textsyn. Berge & Ledin (2001) påpekar att SFL:s genrer snarare kan anses motsvara textlingvistikens texttyper (se 3.4), och att det i pedagogiskt syfte kan vara lämpligt att modellera dessa. Detta kan relateras till Nyström (2001:152) som föreslår en ”texttypologiskt medveten undervisning” i skolan.

Ur ett andraspråksperspektiv har Hyland (2003, 2007) betonat SFL-pedagogikens betydelse för elevernas skrivande. Även Huang (2004, jfr Schleppegrell 2002) påpekar att andraspråkselever behöver få språkliga och genremässiga drag explicitgjorda. I en forskningsöversikt över en- och flerspråkigas språkanvändning och skrivande drar Magnusson (2009) slutsatsen att andraspråksskribenters texter verkar innehålla färre skriftspråkliga drag samt att skribenterna tycks ha svårare att anpassa sig efter situationella och genremässiga krav. Detta relaterar hon till SFL:s språkbeskrivningar. Schleppegrell (2004:81) påpekar tillika att undersökningar som dessa överensstämmer med resultatet från SFL-studier. Här kan alltså paralleller dras till SFL-pedagogikens utgångspunkter om olika elevgruppers förutsättningar att närma sig ett mer ämnesrelevant språkbruk (jfr 3.2.3, 3.2.5). Den SFL-baserade forskningen har i linje med detta blivit alltmer uppmärksammas i Sverige, i synnerhet i andraspråkssammanhang (t.ex. Olofsson 2010, se även Sellgren 2011).

2.2 NO-ämnen ur ett multimodalt perspektiv

Idag uppmärksammas i högre grad läromedel ur ett multimodalt perspektiv, vilket även innefattar digitala medier.²³ Läroböcker har därtill blivit alltmer multimodala (jfr 3.1.4, 3.6). Mängden bilder har dock ifrågasatts från språkvetenskapligt och pedagogiskt håll, och Reichenberg (2000:65) efterlyser därför forskning om bildens betydelse i klassrummet, med anledning av att antalet bilder i läroböckerna har ökat medan faktaträngseln blir allt större. Detta kan relateras till Svenssons (1995) iakttagelse av att den så kallade diskursiva texten får svårare att hävda sig i ett samhälle som premierar korta texter, vilket i sin tur kan kopplas till en ökad visualise-

²³ Digitala medier berörs inte här. Se t.ex. Rostvall & Selander (2008) samt www.didaktikdesign.nu.

ring, inte minst i läroböcker. I fråga om NO-läroböcker menar dock flera forskare att dessa av tradition är multimodala och att visuella uttrycksformer är en integrerad och central del av den naturvetenskapliga praktiken (Bowen & Roth 2002, Kress & van Leeuwen 2006, Knain & Hugo 2007). Knain & Hugo (2007) framhåller att olika representationsformer behandlar samma innehåll ur olika perspektiv, och därtill har biologiämnets olika bildtyper lyfts fram (Gates 2004).

De multimodala uttrycksformerna ses alltså som funktionella, men rymmer även utmaningar för såväl första- som andraspråkselever, varför de behöver uppmärksammas i klassrummet (Unsworth 2001, 2002, Laursen 2006b), inte minst för att eleverna tenderar att förbise visuella representationer (Tang 2001, Maagerø & Skjelbred 2010). Pintó & Amettler (2002) redovisar flera studier inom ett projekt om elevers bildtolkning, där man bland annat har kommit fram till att elever har problem med att tolka abstrakta modeller. Elever tenderar dessutom att inte läsa bildtexter, och överhuvudtaget kan de ha svårt att relatera verbala och visuella element till varandra. Eleverna kan även ha svårigheter med att relatera olika bilder till varandra. Bilder innehåller inte heller alltid den information som behövs för att de ska kunna tolkas rätt. Lärarna har dock generellt en låg medvetenhet om elevernas tolkningssvårigheter (jfr Stylianidou m.fl. 2002).

Detta kan relateras till Roth & Bowen (1999) och Bowen & Roth (2002) som redovisar analyser av biologiläroböcker (på gymnasienivå och grundläggande högskolenivå) liksom av naturvetenskapliga tidskriftsartiklar, vilket har kombinerats med analyser av elevers och studenter tolkningar av desamma. Syftet var att utröna varför dessa har svårt att tyda visuella realiseringar. Ett resultat är att tidskriftsartiklarna innehöll en betydande mängd verbal text som tolkade de visuella representationerna, medan gymnasieböckerna erbjöd den minsta andelen verbal stöttning samt behandlade skeendena mer ytligt. Utifrån specifika skeenden förväntades elever och studenter själva göra kopplingar till det mer generella. Exakta skalor saknades ofta och endast delar av organismer visades. De vetenskapliga bilderna genomgår alltså transformationer i samband med att de anpassas till läroböcker (jfr rekontextualisering, 3.1.1). Samtidigt som de blir mindre komplexa och exakta försvinner

dessutom den tolkande verbala texten. Litteratur på högre nivåer lutar sig dessutom ofta mot flera visuella representationer som stöder och kontextualiserar varandra, medan det i gymnasieböcker oftast bara förekommer en enskild representation. Vad som uppstår i transformationen till pedagogisk text är alltså förenklade och mer okommenterade visuella representationer (jfr Van Driel & Verloop 2002). Gericke (2008) visar på liknande sätt de svårigheter som uppstår för eleverna när olika genetiska modeller transformeras till en form av hybridmodeller i svenska läroböcker.²⁴

Liksom NO-läromedel har karaktäriserats som särskilt multimodala har även NO-undervisningens multimodalitet i övrigt betonats och behandlats (Lemke 1998, 2000, 2002, Kress m.fl. 2001, Knain 2005bc, Márquez m.fl. 2006, Jaipal 2010, jfr 3.1.4). Fördelen med, och behovet av, olika semiotiska verktyg för andraspråkselevers ämnesrelaterade betydelskapande har även påvisats (Duran m.fl. 1998, Jaipal 2002). Multimodala uttryckssätt har dock även visat sig vara fördelaktiga oavsett elevernas språkliga bakgrund (Roth & Lawless 2002, Knain & Hugo 2007). Knain & Hugo (2007) menar att olika ämnesrelaterade representationsformer i undervisningen kan leda till bättre förståelse av den multimodala lärobokstexten samt utgöra en resurs för elevernas egna texter.

En stor del av den multimodala forskning som redovisas ovan är icke-nordisk. Studier i svensk kontext kring NO-läroböckers och NO-klassrums multimodalitet är ovanliga. Forskningen ovan antyder dock ett behov av att närmare undersöka visuellt betydelskapande, eftersom multimodal representation till synes är central och kan utgöra både ett stöd och en utmaning för eleverna.

²⁴ Naturvetenskaplig forskning om *modeller* utgår inte från multimodal teoribildning, men här finns paralleller eftersom modellerna ofta är multimodala. Naturvetenskapliga modeller kan ses som mellanling mellan en abstrakt teori och konkreta händelser. Modeller är viktiga i naturvetenskap och har därför i hög grad beforskats (Gilbert & Boulter 1998). Modeller kan ses som möjliga förklaringar och fungerar i viss utsträckning som hypoteser. De kan användas för flera olika ändamål: representation av enheter där vissa aspekter visualiseras i form av exempelvis bilder, tolkning av resultat från experiment, medel för kommunikation, samt som verktyg för tänkande och lärande (Gobert & Buckley 2000, Justi & Gilbert 2002). Modeller utvecklas av vetenskapsmän, men även av lärare i pedagogiskt syfte. Modellbaserad undervisning syftar till konstruktion av egna mentala modeller hos eleverna (Franco m.fl. 1999).

2.3 NO-klassrummet som muntligt diskursiv arena

I NO-didaktiska och pedagogiska forskningssammanhang har språkets och andra sociokulturella faktorerers betydelse för lärande uppmärksamrats alltmer. Här har man även behandlat elevers, särskilt minoritetsgruppers, svårigheter att närma sig naturvetenskapen såsom subkultur. Jegede & Aikenhead (1999) menar att undervisningen måste syfta till att överskrida gränserna mellan subkulturer, utan att elevernas egna föreställningar ses som mindre värda. Lemke (1990) lyfter vikten av att "tala vetenskap" på ett sätt som inte främmandegör eleven. Såväl Lemke som Sutton (1998) vill därför lyfta fram den vetenskapliga processen bakom faktakunskaperna. De sociokulturella och socialkonstruktivistiska teorierna har bland annat problematiserat Piagetinspirerad individualkonstruktivistisk forskning kring begreppsförståelse och vardagsföreställningar (Scott & Leach 2003, Säljö & Wyndhamn 2002).²⁵ Inom det sociokulturella perspektivet är lärande förbundet med såväl sociala som kognitiva processer (jfr 3.1.3). Den forskning som har visat på bristande begreppsförståelse hos eleverna har ifrågasatts och man har istället betonat elevernas möjligheter till delaktighet i relevanta kontexter, vilket ger vetenskapliga begrepp dess mening (Schoultz 2000, Lemke 2001, Schoultz, Säljö & Wyndhamn 2001, Säljö & Wyndhamn 2002, Jakobsson m.fl. 2009). Vidare har påpekats att vardagsbegrepp och vardagsföreställningar är högst berättigade i en vardagsdiskurs (Schoultz 2002, Scott & Leach 2003).

Schoultz (2000, 2002) upprepar exempelvis i sin forskning samma frågeställningar som använts i tidigare begreppsforskning, men gör det i ett prövande samtal med deltagarna där det görs tydligt för eleverna vilken diskurs de ska röra sig inom, vilket medför att eleverna uppvisar bättre resultat. Han visar även hur språkliga formuleringar styr elevernas tolkningar. Förståelse är därmed inte något absolut utan snarare relativ och situerad. Schoultz påpekar att frågor ofta ställs utifrån en vardaglig kontext, vilket gör att eleven kan ha svårt att röra sig inom rätt diskurs. Han visar exempelvis hur en jordglob som medierande resurs möjliggjorde för eleverna att resonera i enlighet med en naturvetenskaplig diskurs. Schoultz påvisar även att

²⁵ Se Lemke (2001) för en genomgång av internationell sociokulturellt inriktad forskning, samt Helledén m.fl. (2005) för en forskningsöversikt över lärande i naturvetenskap.

eleverna efter att de funnit rätt diskurs kan ha svårigheter att kvarhålla sig inom denna (jfr Lundin 2007). Detta kan relateras till Wickman & Östman (2002ab, Wickman 2002) som behandlar laborationer. Ett undersökande arbetssätt ses som viktigt inom NO-ämnen (Sjøberg 2005). Ett fritt undersökande är dock förenat med svårigheter eftersom det är svårt att induktivt finna bakomliggande teorier och generella sammanhang. Istället ser man lösryckta fakta. Lärarens medierande roll är mycket viktig för att eleverna ska lära sig att se naturvetenskapliga fenomen och tolka dem i enlighet med diskursen. Upprepade laborationer som expanderar elevernas diskursiva repertoar krävs för att de ska bli delaktiga i praktiken (jfr även Lundqvist 2009). Däremot kan inte eleverna på egen hand konstruera naturvetenskaplig kunskap (Scott & Leach 2003).

Elevers muntlighet i form av diskussion och argumentation i NO-klassrum har tillika intresserat naturvetenskapliga forskare.²⁶ Bland flera andra menar Lemke (1990) och Driver m.fl. (2000) att diskussioner är relativt sällsynta och de påpekar lärandepotentialen i att alla elever får uttrycka sig mer sammanhängande. Eleverna behöver genom eget strukturerat tal i smågrupper närma sig ett naturvetenskapligt tänkande, resonerande och argumenterande (Wellington & Osborne 2001). Driver m.fl. (2000) menar att argumentation är viktigt och att man kan anknyta till olika samhällsfrågor med koppling till naturvetenskap där eleverna får argumentera för sin ståndpunkt. Simon m.fl. (2006) menar i linje med detta att klassrumsdiskursen behöver bli mer dialogisk, och att konsten att argumentera behöver explicitgöras. Lawson (2010) hävdar däremot att huvudpoängen med naturvetenskaplig argumentation inte är att övertyga andra om sin åsikt. Istället redogör han för ett naturvetenskapligt sätt att resonera och argumentera, som bygger på observation, förklaring samt efterföljande acceptans eller förkastande av denna förklaring. Kuhn Berland & Reiser (2009) diskuterar förklaring och argumentation som ingående i en naturvetenskaplig praktik vilken de benämner *Konstruktion och försvar av vetenskapliga förklaringar*. En viktig fas här är att kunna sammanföra påstående och bevis. Wellington & Osborne (2001) påpekar tillika att naturvetenskap inte bygger på argumentation, utan på

²⁶ Bland annat Mork (2005), McNeill & Pimentel (2010). Se även Duschl & Osborne (2002), samt för en översikt Driver m.fl. (2000).

empiriska data. Dessa har dock genomgått en argumenterande process vetenskapsmän emellan.

Ovan redovisas forskning som för fram en undervisning där läraren medierar elevernas seende och förståelse av naturvetenskapliga fenomen och diskurser. Därefter har argumentation i NO-klassrummet behandlats. Flera forskare betonar därtill att läraren behöver explicitgöra det naturvetenskapliga språkbruket och dess texter för eleverna (Lemke 1990, Jaipal 2002, Östman 2002, Strömdahl 2002:142ff). Säljö & Wyndhamn (2002) och Schoultz (2002) betonar i linje med detta språkets medierande roll inom olika diskurser.

Lemke (1990) menar att både lärobokens och lärarens språkbruk utgör en utmaning för eleverna. I interaktionen ska exempelvis eleverna finna ut de semantiska relationerna mellan naturvetenskapliga begrepp (*tematiska mönster*, jfr 3.2.4).²⁷ Lemke (1990) påpekar därtill vikten av att läraren använder både ett vetenskapligt och ett vardagligt språk. Även eleverna behöver få öva sig på att uttrycka naturvetenskapen såväl vardagligt som vetenskapligt. Brown & Spang (2008) rapporterar i linje med detta en studie av lågpresterande elever med andraspråksbakgrund, där de identifierar ett så kallat *dubbelt tal* (*double talk*) hos läraren, vilket även används av eleverna. Dubbelt tal innebär en växling mellan vardagligt och ämnesrelaterat språkbruk. Brown & Spang menar att dubbelt tal kan hjälpa eleverna att överskrida gränser mellan subkulturer (jfr Gomez 2007, se vidare 3.2.5). Olander (2009) visar i sin tur att eleverna i sina diskussioner i biologiämnet sällan använder ämnesspecifika termer utan uttrycker sig mer vardagligt, vilket han benämner *mellanspråkighet*. Vardagsspråket ses här som en viktig resurs i utvecklingen av ett mer vetenskapligt språkbruk.

Det finns sammanfattningsvis en rikhaltig sociokulturellt inriktad NO-didaktisk forskning kring begreppsliga och muntligt diskursiva dimensioner i klassrummet, vilket sammantaget visar på språkets betydelse för lärande i NO. Här bidrar förhoppningsvis min avhandling med ett språkdidaktiskt, textvetenskapligt och multimodalt perspektiv på lärobok, undervisning och elevtext i ett språkligt heterogent NO-klassrum.

²⁷ Se Scott (1998) för en översikt rörande lärar-elev-interaktion i klassrummet. Se även Scott m.fl. (2006).

3 TEORI, BEGREPP OCH ANALYS-METODER

Detta kapitel behandlar inledningsvis studiens teoretiska perspektiv, begrepp och utgångspunkter. Utifrån denna förståelsegrund redogörs sedan närmare för olika analytiska verktyg och analysmetoder.

3.1 Perspektiv på text, språk och lärande

Nedan behandlas mer övergripande teoretiska utgångspunkter. Här redogör jag för avhandlingens textsyn, systemisk-funktionell lingvistik, samt sociokulturella och multimodala perspektiv. De olika teorierna är förenliga på så vis att alla i stort ser språkanvändning som en kommunikativ verksamhet i sociala praktiker eller kontexter.

3.1.1 Text – kontextuell, intertextuell och multimodal

Övergripande utgår jag från ett diskursanalytiskt perspektiv, vilket innebär att fokus ligger på texter i bruk samt deras sociala samspel med olika kontexter. Dessutom anlägger jag ett sociosemiotiskt multimodalt perspektiv, och avhandlingen kan därmed betecknas som flersemiotiskt diskursanalytisk (t.ex. Halliday & Hasan 1989, Linell 1998a, Kress & van Leeuwen 2006). Halliday & Hasan (1989:10) har utifrån en funktionell syn definierat text som "language that is doing some job in some context". Texters sammanhang kan illustreras genom en ofta använd modell i form av en box i boxar (Fairclough 1992:73), där den yttre ramen illustrerar texters sociokulturella sammanhang och den inre ramen de konkreta situationer där texterna ingår. Sammantaget ger detta tre nivåer

som står i ett dialektiskt förhållande till varandra: *text*, *diskursiv praktik* och *social praktik*, eller med Hallidays terminologi: *text*, *situationskontext* och *kulturkontext* (Halliday & Hasan 1989).²⁸ Denna dialektik innebär att texten kan beskrivas som både kontextberoende och kontextskapande, vilket medför att textanalys ses som en väg till förståelse av de omgivande praktikerna. Särskilt intertextuell analys framhålls som ett sätt att sammanknyta texten med dess diskursiva praktik (Fairclough 1992).

Diskurs har av Fairclough (1995:54ff) definierats som språkanvändning såsom social praktik (inbegripet olika semiotiska kommunikationsformer). Därtill kommer att *en diskurs* kan ses som den språkanvändning som representerar en social praktik utifrån ett särskilt synsätt eller perspektiv (Fairclough 1995). I denna avhandling används diskurs särskilt i den senare betydelsen (exempelvis en naturvetenskaplig diskurs). Att se texter ur ett semiotiskt perspektiv innebär en vidgad textsyn (jfr Karlsson 2007). Frågan är dock om man ska tala om vidgade texter, eller om andra uttryck vore mindre hegemoniska (Forstorp 2007). Ofta används uttrycken *multimodal* eller *visuell text* för att beskriva en spatial text där det materiella formatet spelar stor roll, typiskt i elektroniska texter, men även i veckotidningar, reklamtexter och läroböcker (Karlsson & Ledin 2000, Karlsson 2007, Björkvall 2009, jfr 3.1.4).

Intertextualitet som begrepp hör hemma i Bachtintraditionens efterföljd och illustrerar det förhållande att en text alltid är relaterad till andra samtida och tidigare texter. Texter ingår därmed i intertextuella relationer med varandra (Bachtin 1986, Ajagán-Lester m.fl. 2003). Fairclough (1992, 1995) skiljer på två typer av intertextualitet. *Manifest intertextualitet* rör markerade intertexter eller röster i en bestämd text, exempelvis citat och anföring. *Interdiskursivitet* rör i sin tur en mer abstrakt relation mellan texter och olika genrer eller diskurser. Dessa benämner Ledin (1997) textsamspel och normsamspel. När en text ses som ett meningsfullt yttrande i en kontext blir den meningsbärande i relation till en läsare/lyssnare. Förhållandet mellan skribent/talare och läsare/lyssnare, respektive relationen mellan tidigare och framtida texter har beskrivits som en *dubbel dialog* (Linell 1998a, Evensen 1999). Denna

²⁸ Ofta visuellt realiserad genom cirklar i cirklar (se exempelvis Eggins & Martin 1997).

dubbla dialog består alltså av dels interaktion, dels konventioner, normer och traditioner. Textens betydelse är således ett resultat av interaktionen mellan olika deltagare i tid och rum. En interaktiv analys (Linell 1998ac) ser inte en text som en självständig enhet omgiven av en stabil kontext. Här fokuseras snarare de för deltagarna relevantgjorda kontexterna, och Linell (1998a) menar att dessa finns både utanför och inuti texterna. Det rör sig därmed snarare om flera kontexter i tre huvudgrupper: den konkreta situationen, deltagarnas bakgrundskunskaper och den textuella omgivningen (ko-texten).

Karlsson (2007) betonar att ett interaktionellt textbegrepp, där textens gränser ses som interaktionella och definieras av sådant som finalitet och respons (jfr Bachtin 1986, Ledin 1999), utmanar föreställningarna om en stabil slutprodukt som enkelt kan samlas in och studeras. Istället kan man tala om en *relativ stabilitet* hos texten. När texter kontextualiseras blir det av vikt att analysera praktiken, och textanalysen bör enligt Karlsson ta hänsyn till att texter inte enkelt kan definieras efter sin interna struktur, utan måste relateras till textens kontextuella och interaktionella funktion.

Ett begrepp som knyter an till intertextualitetsbegreppet är *rekontextualisering* (Linell 1998abc). Denna kan vara av olika slag (se Linell 1998a:156), men här fokuseras den intertextuella rekontextualiseringen, dvs. de dialogiska relationerna mellan konkreta texter. Texter, textinslag eller textinnehåll som vandrar mellan kontexter för med sig spår av en tidigare kommunikationssituation. Rekontextualisering som begrepp lyfter fram interaktionen mellan olika texter, samt tillika de betydelseförskjutningar och transformationer som sker genom bland annat selektion och vinkling, när texter rör sig mellan kontexter i intertextuella kedjor. Rekontextualisering är därmed en resurs i en betydelseskapande process. Linells teorier utgår främst från talad text, men även skrivna texter kan ses som en del i en pågående interaktion (Forstorp & Linell 1998).

I en didaktiskt inriktad avhandling är även Bernsteins (2000, 2003, jfr Norlund 2009) rekontextualiseringsbegrepp relevant. Bernstein har använt termen rekontextualisering för att beskriva den pedagogiska praktiken i förhållande till andra kontexter. En

pedagogisk rekontextualisering innebär urval, förenkling och transformation av ett innehåll. Relevant här är ytterst det *vetenskapliga forskningsfältet* vilket rör den vetenskapliga forskningen och dess texter. Det *officiella rekontextualiseringsfältet* är närmast politiskt och innefattar exempelvis läroplaner och kursplaner. Det *pedagogiska rekontextualiseringsfältet* består av två fält, dels ett där vi finner lärarutbildning och läroböcker, dels ett mer *lokalt* det vill säga klassrummet där ytterligare transformationer sker. Den pedagogiska praktiken låter sig dock knappast inordnas så enkelt eller hierarkiskt som jag påskiner ovan. Exempelvis har elevernas behov och intressen betydelse för lärarens rekontextualisering. Det ska även tilläggas att jag inte utgår från Bernsteins begreppsapparat, utan att ovanstående snarare ska ses som en perspektivering av Linnells rekontextualiseringsbegrepp. Modellen utgör tillika en perspektivering av de olika kontextbegreppen. Rekontextualisering behandlas vidare i 3.7.

3.1.2 Systemisk-funktionell lingvistik

Flera av de analytiska verktyg som används i denna avhandling utgår från systemisk-funktionell lingvistik (SFL) eller SFL-baserade metoder. SFL utgår från ett sociosemiotiskt perspektiv och har en semantisk grund, det vill säga den har betydelsen som utgångspunkt (Halliday & Hasan 1989, Halliday & Matthiessen 2004, Holmberg & Karlsson 2006).²⁹ SFL är en textnära grammatik som betonar språkets sociala funktion och meningsskapande roll. Grammatik ses inte som ett knippe regler, utan grammatiska former är resurser för att interagera socialt och uttrycka erfarenheter. En central tanke är att betydelseskapandet har tre övergripande funktioner. Den *ideationella metafunktionen* representerar världen och våra erfarenheter. Den *interpersonella metafunktionen* rör deltagarnas interaktion. Den *textuella metafunktionen* slutligen organiserar allt detta och beskrivs ibland som en hjälpfunktion.

Språket ses dessutom som uppdelat i olika *skikt*, och relationen mellan dessa beskrivs som stratifierad. (*Situations*)*kontexten* ses som grundläggande för språkanvändningen. Kontexten realiseras genom det *semantiska* skiktet (som rör betydelse), vilket i sin tur

²⁹ I avhandlingen ges inte någon utförlig beskrivning av SFL utan endast det som aktualiseras i studien berörs. Se Holmberg & Karlsson (2006) för en svensk beskrivning och svensk terminologi.

realiseras genom *lexikogrammatiken* (ord/grammatik). Denna realiseras slutligen genom olika *fysiska uttryck* (bokstäver/ljud). Mellan skikten finns en ömsesidighet på så sätt att betydelse och uttryck/form påverkar varandra. Valet av lämplig form styrs av konventioner och individens tillgängliga resurser, och dessa påverkar i sin tur den betydelse som realiseras.

I situationskontexten finns tre *variabler* som ses som styrande för den specifika språkanvändningen:

- *Verksamhet* (field) – rör aktiviteten eller ämnet/innehållet (innehållet ur ett visst perspektiv, jfr diskurser, 3.1.1).
- *Relation* (tenor) – rör deltagarnas roll i samspelet.
- *Kommunikationssätt* (mode) – exempelvis tal eller skrift.

Dessa situationsvariabler kan relateras till de tre metafunktionerna på så sätt att variablerna avgör vilka ideationella, interpersonella och textuella betydelser som aktualiseras och realiseras. Metafunktionerna ses överhuvudtaget som stratifierade tvärs genom de olika skikten. Exempelvis ger ideationella variabler i kontexten upphov till ideationella betydelser i det semantiska skiktet, som i sin tur kommer till uttryck genom ideationell lexikogrammatik. Vidare kan varje språkligt yttrande analyseras grammatiskt utifrån samtliga tre funktionella perspektiv, eftersom lexikogrammatiken alltid relaterar till alla tre metafunktioner samtidigt.

SFL-begrepp och SFL-baserade metoder behandlas vidare i flertalet avsnitt i detta kapitel.

3.1.3 Sociokulturellt perspektiv på språk och lärande

En övergripande utgångspunkt för avhandlingen är ett sociokulturellt perspektiv på språk och lärande (Wertsch 1991, Vygotskij 1999, Säljö 2000, Lantolf m.fl. 2000, Atkinson 2002, Säljö 2005). Detta perspektiv ska närmast förstås som socialkonstruktivistiskt och sociokognitivt, där utgångspunkten är att lärande är socialt medierat liksom kognitivt och aktivt konstruerat. Mänskligt tänkande, lärande och handlande ses således som situerade i sociala praktiker, vilket innebär att olika handlingar och praktiker konstituerar varandra (Säljö 2000:128). Vår kontakt med omgivningen är dock inte direkt, utan ses som förtyolkad, *medierad*, genom det sociala samspelet och genom olika redskap eller verktyg. Dessa redskap definieras av Säljö (2000:20) som de *språkli-*

ga/intellektuella och *fysiska* resurser vi använder oss av för förståelse och kommunikation. De fysiska redskapen/föremålen benämns även artefakter. Dessa olika resurser medierar verkligheten i konkreta situationer, och olika redskap möjliggör olika sorters tänkande och lärande.

Den viktigaste resursen är språket, och kunskapen ses som i hög grad språklig, eller diskursiv. Alla medierande redskap är en del av en praktik och får sin mening genom att de ingår i särskilda diskurser om världen. Att läsa naturorienterande ämnen innebär därmed att ta del av (västerländskt) naturvetenskapliga synsätt. Att lära naturvetenskap har därför även beskrivits som en form av gränsöverskridning (Lee & Fradd 1998, Cobern & Aikenhead 1998, jfr 2.3). Säljö (2000:154) påpekar i linje med detta att lärande i skolan inte uteslutande kan utgå från elevernas erfarenheter eller en form av *learning by discovery*-pedagogik. I enlighet med Säljö (2005:45) kan lärande ses som "att bli delaktig i sätt att skapa mening inom ramen för sådana diskurser och praktiker". Mediering innefattar ofta ett socialt samspel, vilket i klassrummet typiskt sker med lärare och klasskamrater. Wertsch (1991) menar att barn lär genom dialog med kompetenta deltagare inom en praktik. Så småningom tar barnen gradvis till sig eller *approprierar* verktygen för egen användning. Denna process innebär transformation, snarare än passiv överföring. Wertsch betonar att verktygen ofta inte approprieras lätt och smidigt utan snarare mödosamt. Det bör dock påpekas att även skriftliga/visuella texter kan ha en medierande funktion. Skriften är överhuvudtaget en central medierande resurs.

Sociokulturella perspektiv behandlas framförallt i 3.2.4, 3.2.5 och 3.7, men berörs även närmast nedan.

3.1.4 Multimodalt perspektiv på lärande och kommunikation

Denna avhandling behandlar skolämnets verbalspråkliga och visuella resurser, och intar därmed ett multimodalt perspektiv. Det multimodalt inriktade sociosemiotiska perspektivet har sin utgångspunkt i SFL, som tillika är sociosemiotiskt och semantiskt grundad (se 3.1.2). Genom ett multimodalt perspektiv vidgas det lingvistiska perspektivet, i och med att uppmärksamheten riktas

mot alla de kommunikationsformer eller *semiotiska resurser* (t.ex. verbala och visuella) som i samverkan är inblandade i den mellanmänskliga kommunikationen, och därmed bidrar till ett funktionellt betydelseskapande. Inom detta perspektiv fokuseras inte en tolkning av tecken i sig, utan snarare hur dessa olika tecken samverkar i olika sociala situationer (t.ex. Kress 2003, van Leeuwen 2005). Semiotiska resurser anses inte ha en fixerad betydelse utan snarare en betydelsepotential (Lemke 1990, Machin 2007). Ett funktionellt betydelseskapande sker genom att de mest lämpade semiotiska resurserna väljs. Dessa val görs utifrån olika intressen (det vill säga de är motiverade), men begränsas av konventioner och individens tillgängliga resurser. Olika *modaliteter* (organiserade system av semiotiska resurser) erbjuder olika resurser för kommunikation. Verbalspråket rymmer i sig ett antal semiotiska resurser, varav lexikogrammatiken är en viktig sådan. Tal och skrift är temporalt och sekventiellt organiserade, medan bilder har mer lämpliga resurser för att uttrycka spatiala och simultana relationer, genom exempelvis olika vinklar. Varje modalitet har vidare sina *materiella* resurser, sitt *medium* eller *format*, att utgå från (t.ex. tryckt bok, dator, film, tavla). Valet av materialitet är i sig av semiotisk betydelse.

Inom detta perspektiv intresserar man sig för naturvetenskapligt lärande (Lemke 1998, Kress m.fl. 2001), samt för lärande ur ett mer allmänt designteoretiskt perspektiv (Cope & Kalantziz 2000, Rostvall & Selander 2008, jfr Kress & van Leeuwen 2001). Lärande ses bland annat som en ökande förmåga att använda olika semiotiska system (modaliteter) och medier. Kress m.fl. (2001) ser lärande som en aktiv och dynamisk process av transformativt betydelseskapande genom olika semiotiska resurser. Olika modaliteter har dock olika potentialer och begränsningar, och skapar därmed olika förutsättningar för lärande. Det naturvetenskapliga klassrummet har framhållits som särskilt multimodalt (Lemke 1998, Kress m.fl. 2001). Naturvetenskapliga begrepp har exempelvis ofta multipla representationer, och samma begrepp kan uttryckas verbalt, visuellt, matematiskt eller genom en aktivitet. Lemke (1998:110, 2000) menar att deras betydelse härrör ur alla dessa representationer. Moderna läroböcker, inte minst naturvetenskapliga, utgör därutöver i hög grad en multimodal produktion

(jfr 2.2, 3.6). En skriftlig text kan dessutom i sig ses som multimodal, i och med att verbala och visuella resurser samspelar, exempelvis genom kursivering, fetning och layout (Kress & van Leeuwen 2006, Björkvall 2009). I ett klassrum kan i sin tur en mängd olika företeelser ses som semiotiska resurser: kroppsspråk, gester, rörelser, signaler med rösten, möblering, olika teknologier såsom penna, papper, dator, maskiner (van Leeuwen 2005).

Begreppet semiotiska resurser kan relateras till det sociokulturella begreppet *medierande redskap* (vilket Säljö 2000 även benämner semiotiska resurser). Olika semiotiska resurser är alltså inte endast en fråga om funktionellt betydelseskapande, utan de val vi gör medierar verkligheten på särskilda sätt inom en viss praktik. Praktikerna bärs i sin tur upp av diskurser (exempelvis vardagliga eller specialiserade) och de olika resurserna blir därmed diskursivt laddade (jfr Säljö 1999). I Säljö 2005 sammanförs språkliga (intellektuella/diskursiva) och fysiska redskap, och dessa förstås som kulturella redskap med både fysiska och intellektuella sidor. Därmed har även fysiska föremål betydelse för och förändrar vårt tänkande och handlande (jfr Blåsjö 2004). I mänskliga praktiker är kulturella redskap ”oupplösligt förenade” (Säljö 2005:34). Säljö nämner tabeller som exempel på ett sådant fysiskt-verbalt redskap. De kulturella redskapen är med andra ord multimodala.

Det multimodala perspektivet bidrar med analysverktyg som belyser olika *medierande semiotiska resurser* liksom det multimodala samspelets betydelse för lärande och kommunikation. I denna avhandling hämtas analytiska verktyg från Kress & van Leeuwens (2006) visuella grammatik, vilken utgår från SFL (se vidare 3.6). Därigenom kan visuella uttryckssätt i multimodala texter, framför allt bilder, analyseras.

3.2 Skolrelaterad språkutveckling – några utgångspunkter

Nedan redogörs för några utgångspunkter angående avhandlingens förståelsegrund rörande språkutveckling och lärande för första- och andraspråkselever, dock med fokus på de senare. I detta avsnitt behandlas verbalspråket. Jag ser dock ämnesrelaterat språkbruk ur ett vidgat perspektiv. Ett skolämne, inte minst naturorien-

terande ämnen, konstitueras multimodalt. Detta har emellertid behandlats ovan och utvecklas i 3.6.

3.2.1 Lära ett andraspråk och lära på ett andraspråk

Denna studie intar såväl ett generellt som ett andraspråkligt perspektiv på text, språk och lärande i skolan. I detta avsnitt redogörs därför för några särskilda förutsättningar rörande andraspråkselever.

Oavsett om flerspråkiga elever deltar i undervisning i svenska som andraspråk, deltar de i allmänhet i reguljär undervisning i andra skolämnen. I en engelskspråkig kontext kallas detta för undervisning i *Mainstream Classrooms*. Såsom så ofta har påpekats står andraspråkselever inför en dubbel uppgift genom att de både ska lära sig ett nytt språk och samtidigt lära *på* detta språk som de inte behärskar fullt ut.³⁰ Detta har även liknats vid att bygga ett hus innan grunden är helt färdig (jfr Viberg 1993). Eftersom övriga elever inte står stilla i sin språkutveckling ska andraspråkseleverna dessutom komma ifatt ett rörligt mål.

Elever som kommer till ett nytt land utvecklar relativt snabbt det språk som behövs för den mer vardagliga kommunikationen (ca 2 år), medan det skolrelaterade språket tar betydligt längre tid att lära. Här nämns siffror på ca 5-10 år (Collier 1987, Thomas & Collier 1997). Vid vilken ålder eleven anländer har dock betydelse (Collier 1987). Kortast tid verkar elever med ankomståldern 8-11 år behöva, vilket kan bero på elevernas relativa kognitiva mognad i kombination med måttliga språkliga krav. Yngre och särskilt äldre elever behöver däremot längre tid. För den äldre åldersgruppen, 12-15 år, är det troligt att den kognitiva mognaden inte förmår kompensera de avancerade språkliga krav som ställs under senare skolar (Collier 1987). Detta kan även relateras till den så kallade *interdependence hypothesis* (t.ex. Cummins 1980). I enlighet med denna anses de kognitiva och metaspråkliga färdigheter som förknippas med ett mer skolrelaterat språk (CALP, jfr 3.2.2) till viss del vara överförbara mellan individens förstaspråk och andraspråk.

³⁰ Ett *förstaspråk* är det språk som först tillägnas, medan ett *andraspråk* tillkommer efter den primära socialisationen (*successiv flerspråkighet*). *Parallell flerspråkighet* utgör en etablering av flera förstaspråk samtidigt. Distinktionen kan dock vara svår att göra (jfr Lindberg 2006), och i fråga om elever som ingår i denna studie används av detta skäl beteckningen flerspråkig i stället för andraspråkselev (se vidare 4.3).

Därmed är det alltså en fördel för individen att ha uppnått, eller få möjligheter att utveckla, dessa skolrelaterade färdigheter på sitt förstaspråk. Thomas & Collier (1997) visar i linje med detta att de elever som klarade sig bäst i ämnesundervisningen fick denna på både sitt första och sitt andra språk. I fråga om elever med utländsk bakgrund som är *födda* i landet ska tilläggas att dessa ofta kan ha en komplex och varierad språkbakgrund där de olika språken kan hänföras till olika funktioner och domäner, vilket kan ge en mindre solid och enhetlig grund att bygga vidare på i skolan när undervisning endast ges på andraspråket (jfr Lindberg 2006).

Förhållandevis många av Sveriges skolelever har i dag utländsk bakgrund,³¹ och i vissa skolor i främst större städer är andelen mycket hög. Elever med utländsk bakgrund är överrepresenterade bland de elever som inte uppnår grundskolans mål (Skolverket 2005, 2010cd, jfr 2010a). Här måste dock poängteras att gruppen är heterogen och att variationerna är stora (jfr kapitel 1). Endast 51 % av de elever som har anlänt efter ordinarie skolstart har behörighet till gymnasieskolan. 75 % av samtliga elever med utländsk bakgrund är behöriga till gymnasieskolan, medan genomsnittet för alla grundskoleelever är 88,2 % (Skolverket 2010c). Ungefär en fjärdedel av eleverna med utländsk bakgrund saknar alltså gymnasiebehörighet.

3.2.2 Skol- och ämnesrelaterat språkbruk

En utgångspunkt för avhandlingen är det skol- och ämnesrelaterade språkbruk som eleverna ska förstå och själva producera. Det skolrelaterade språket (academic language) är skriftspråksnära och förekommer i alla ämnen. Det ämnesrelaterade språket rör i sin tur den mer ämnesspecifika språkanvändningen. I realiteten finns förstås inga skarpa gränser mellan dessa kategorier. Dessa språkvarianter kan kontrasteras mot ett mer vardagligt språkbruk, och inte heller här kan man tala om skarpa gränsdragningar. Det skolrelaterade respektive det mer vardagsbaserade språket bör inte ses som väsensskilda, utan snarare diskuteras i termer av expansion. Bunch

³¹ Elever med *båda föräldrarna födda utomlands* eller *utlandsfödda elever* (Skolverket 1999:17). Enligt Skolverket (2010d:53,85) har ca 17 % av gymnasieeleverna utländsk bakgrund. I grundskolan är 19,4 % berättigade till modersmålsundervisning, vilket torde sammanfalla med antalet med utländsk bakgrund.

(2006) framhåller även att det mer vardagliga språket har sin plats i skolsammanhang, exempelvis i gruppsamtal (jfr Barnes 1978, Gröning 2006).³²

Skillnaderna mellan dessa olika språkvarianter har på olika sätt behandlats av forskare och har även fått många beteckningar, bland andra följande: *spontana* och *vetenskapliga begrepp* (Vygotskij 1999, se även 3.2.4), *primär* och *sekundär diskurs* (Gee 1996), *begränsad* och *utvecklad kod* samt *horisontell* och *vertikal diskurs* (Bernstein t.ex. 2000, 2003), *utforskande* och *redigerat språk* (Barnes 1978), *privat* och *offentligt språk* eller *närspråk* och *fjärrspråk* (Teleman 1979), *bas* och *utbyggnad* (Viberg 1993), *BICS* (*basic interpersonal communicative skills*) och *CALP* (*cognitive academic language proficiency*) (Cummins t.ex. 1980).

Ovanstående kan relateras till den mer specifika indelning med avseende på vokabulär som görs i Lindberg & Johansson Kokkinakis (2007), där man skiljer mellan *ämnesneutrala ord* (allmänspråkliga frekventa ord samt allmänna skriftspråkliga ord) respektive *ämnesrelaterade ord* (fackord och facktermer samt allmänspråkliga ämnestypiska ord). Här ingår alltså såväl vardagliga, allmänt skolrelaterade samt mer specifikt ämnesrelaterade ord (se vidare 3.5.2).³³

3.2.3 Registerutvidgning

Den skillnad mellan vardagliga och mer skolrelaterade språkvarianter som behandlas ovan har även intresserat SFL-forskare. Här betonas dock att man inte kan tala om ett i sig dekontextualiserat eller kognitivt krävande språkbruk, utan snarare om olika språkbruk i olika situationskontexter (t.ex. Schleppegrell 2004:11). Den SFL-baserade diskursanalytiska och språkdidaktiska forskningstraditionen, ofta benämnd genrepedagogik eller Sydneyskolan (i denna avhandling SFL-pedagogik), ser språkutveckling i förhållande till olika kontextuella krav som en expansion av repertoarer och som lärande inom olika domäner. Macken-Horarik (1996, 2002) gör exempelvis en indelning i *vardaglig*, *specialiserad* och *kritisk-reflexiv domän*.

³² Se Lindberg (2009) för en diskussion kring skolrelaterat språkbruk ur ett andraspråksperspektiv. I svenskt sammanhang är även Anwards *Språkbruk och språkutveckling i skolan* (1983) en klassiker.

³³ Jfr även Golden & Hvenekilde 1983.

SFL utgår från en språksyn där betydelse skapas genom olika val av lexikogrammatiska resurser i sociala kontexter (se 3.1.2). Texter ses därför som realiseringar av bestämda kontextuella dimensioner. Genom *registerbegreppet* kopplas ett bestämt språkbruk till en viss situation. På så sätt kan såväl vardagligt som skol- och ämnesrelaterat språkbruk relateras till tre variabler inom ramen för olika situationskontexter, det vill säga *verksamheten* eller innehållet, *relationen* mellan deltagarna samt *kommunikationssättet*, och kombinationen av dessa i en specifik text utgör textens register eller dess situationsspecifika språkbruk. Språkanvändningen är alltså beroende av tre situationsvariabler vilka tillsammans utgör en texts språkliga register. Skillnaden mellan olika typer av språkbruk ska dock ses som graduella, och syftet är att eleverna ska röra sig mellan polerna i de kontinua som skisseras nedan:³⁴

Verksamhet: vardaglig/allmän – – – specialiserad/teknisk/abstrakt

Relation: informell/subjektiv – – – formell/objektiv

Komm.sätt: tal/närhet/dialog – – – skrift/distans/monolog

Inom SFL-traditionen har man därför strävat efter att explicitgöra det skol- och ämnesrelaterade språkbruket samt de olika krav detta ställer på eleverna. Detta språkbruk ses typiskt som mer *skriftspråksnära*, och kännetecknas av *abstraktion* och *teknikalitet* (jfr Martin 1993b, samt 3.5.1, 3.5.4). Det är ofta *informationstätt*, med utvidgade nominalgrupper (jfr Veel 1997). En viktig resurs i skapandet av ett abstrakt och tekniskt språkbruk är *ideationella grammatiska metaforer*, särskilt nominaliseringar, vilka ses som centrala i ett språkutvecklingsperspektiv (Halliday 1998, se 3.5.1). Vidare är språkbruket interpersonellt sett ofta mer *formellt* och *objektivt* (jfr Schleppegrell 2004, se 3.5.3). Språkutveckling ses därmed som en process där eleven språkligt kan relatera till och kontrollera allt fler register och genrer. Inom SFL-pedagogiken ses genrer som en del av kulturkontexten (se vidare 3.2.5). Veel (1997) diskuterar genrer i ett utvecklingsperspektiv och han ser en progression i skolan från texter som rör utförande av vetenskap, till texter som beskriver och förklarar vetenskapen, samt slutligen tex-

³⁴ De svenska termerna är i enlighet med Holmberg & Karlsson 2006, Magnusson 2009. Modellen utgår dock närmast från Hedeboe & Polias 2008:71.

ter som utmanar vetenskapen (jfr Macken-Horarik 1996). Mer avancerade genrer sammanhänger enligt Veel även med ett mer abstrakt och förtätat språkbruk (jfr 3.5.1).

3.2.4 Paradigmatiska betydelserelationer

Att bli delaktig i exempelvis en naturvetenskaplig ämnespraktik innebär att tillägna sig det språkbruk och det diskursiva synsätt som används inom praktiken (jfr Knain 2001b). Denna sociokulturella delaktighet innebär mer än lexikal kompetens. Ordkunskap är dock i sig av avgörande betydelse för skolframgång (Saville-Troike 1984, Viberg 1993) och ur ett andraspråksperspektiv finns anledning att fokusera ord och ordförståelse (se vidare 3.5.2), eftersom andraspråkselevs ordförråd såväl kvantitativt som kvalitativt ofta understiger förstaspråkselevs (t.ex. Verhallen & Schoonen 1993, Iversen Kulbrandstad 1996). Kvalitativa aspekter rör ordförrådets djup och därmed kunskap om ordens semantiska relationer. Detta kan relateras till Halliday (1993) som betonar att ett *tekniskt språkbruk (teknikalitet)* går utöver användningen av tekniska termer, och att begreppen får sitt värde genom att de organiseras taxonomiskt. De semantiska relationerna bakom de språkliga uttrycken är därmed centrala för förståelsen. Dessa har även av Lemke (1990) benämnts *tematiska mönster*.

Vygotskij (1999) såg begreppsutveckling som central för språkutvecklingen och han skiljde på *spontana* (vardagliga) och *vetenskapliga* begrepp. De förra uppstår spontant i mer vardagliga sammanhang medan de senare är en frukt av andras verbala kategoriseringar och möter barnen i skolsammanhang. Vygotskij menade att dessa två typer av begrepp utvecklas ur varandra. Begreppsbildningen startar när barn lär sig att *generalisera*, det vill säga skapa samband. Ordet är då inte längre en etikett utan ett begynnande begrepp. Utöver generalisering är förmågan att *abstrahera* central i begreppsbildningen (Vygotskij 1999:37,232).

Ords semantiska relationer kan i linje med detta delas in i *paradigmatiska* och *syntagmatiska* relationer (efter de Saussure, se Järborg 2007:84 samt Halliday & Matthiessen 2004:37ff). Paradigmatiska relationer rör hypernymirelationer (över-, under- och sidoordningar), meronymirelationer (del/helhet-relationer), synonymi samt antonymi (motsats), och därmed ord från samma

grammatiska kategori (ordklass, se vidare 3.5.4). Syntagmatiska relationer rör ords tendens att uppträda tillsammans över ordklasserna (exempelvis *fågel* – *flyga*). Paradigmatiska relationer är centrala i en skolkontext, och rör även ett språkutvecklingsperspektiv eftersom barns associationer tenderar att vara syntagmatiska för att övergå till att bli alltmer paradigmatiska.

Utöver denna utveckling kan fonologiska aspekter diskuteras. Gimbels studie (1995, 1998, jfr Golden & Hvenekilde 1983) visade på såväl kvantitativa som kvalitativa skillnader i förstaspråks- elevers respektive andraspråks- elevers ordförråd av så kallade lågfrekventa icke-fackord. Andraspråks- elevernas ordförråd var betydligt mindre och de uppvisade även kvalitativt en osäkerhet genom att de oftare associerade till fonetisk ljudlikhet eller visuell likhet, snarare än till semantiska relationer, när de skulle gissa sig till ett ords betydelse. Övriga elevers gissningar var däremot mer betydelsemässigt inriktade. Namei (2002, 2004) visar att association till fonetisk ljudlikhet verkar vara bundet till kunskapen om enskilda ord och därmed vanligare när ordet är okänt. Nameis studie tyder på att alla barn oavsett språk initialt har ett mer fonologiskt organiserat lexikon. Denna fonologiska association verkar vara vanligare vid abstrakta, lågfrekventa och kulturellt annorlunda ord (jfr skol- och ämnesrelaterade ord), vilket indikerar att ordkunskap är en viktig faktor för typen av association som görs. Till detta kommer alltså ett skifte mellan syntagmatiskt och paradigmatiskt, och detta skifte verkar vara kopplat till barnens förståelse av semantiska relationer, vilket innebär att ordet omorganiseras allteftersom kunskaperna om dess innebörd fördjupas. Även Verhallen & Schoonen (1993) visar att de flerspråkiga barnen har mindre utvecklade kunskaper om paradigmatiska betydelsere relationer. Verhallen & Schoonen (1998) diskuterar utifrån Vygotskij det avbrott som verkar uppstå i den lexikala utvecklingen, eftersom de spontana begreppen i första hand utvecklas i hemmet medan de vetenskapliga begreppen ofta är skolrelaterade. Skolgång på ett annat språk medför därmed att begreppsutvecklingen på modersmålet delvis avstannar.

Namei (1999) menar även att barn ofta tycks utgå från en mellannivå för att sedan lära sig mer övergripande respektive mer specificerade termer inom ett semantiskt fält. Järborg (2007:64) disku-

terar en indelning där de relativt förtrogna orden kan antas tillhöra en basnivå, medan mer övergripande respektive mer specificerade uttryck är mer perifera (jfr däggdjur – hund – bulldog). De centrala orden utgör en form av *lexikal basnivå* och dessa basbegrepp används oftare av flerspråkiga elever (se även Crossley, Salsbury & McNamara 2009, jfr Viberg 2004). Relaterat till Vygotskij kan man säga att de spontana vardagliga begreppen ofta motsvaras av dessa basbegrepp, och att utvecklingen därmed behöver gå både uppåt och neråt ifråga om de paradigmatiska hypernymirelationerna. Viktigt att betona är därför att de mest specifika orden inte alltid är de som ligger närmast en mer vardaglig kontext.

Det bör även betonas att de semantiska relationerna mellan begreppen inom ett visst ämnesområde inte självklart framträder för eleverna. Termen *tematiskt mönster* (thematic pattern, Lemke 1990) är ändamålsenlig på så vis att den på ett genomsnittligt sätt betonar ämnets tema/innehåll och därmed en eventuell potential för ett koherent betydelleskapande. Med Lemke kan detta formuleras som att eleverna behöver finna de tematiska mönster, de semantiska relationerna, som döljer sig bakom de språkliga uttrycken. Halliday (1993) lyfter exempelvis fram olika svårigheter som kan uppstå i vetenskapliga texter: kriterierna bakom taxonomierna kan vara oklara, taxonomierna kan bli mycket komplicerade, samt inte heller explicitgjorda, exempelvis visuellt genom olika typer av diagram och tabeller. Såväl Lemke (1990) som Halliday (1993) betonar vikten av att de bakomliggande taxonomierna i möjligaste mån görs explicita. Detta torde, med tanke på resonemangen ovan, vara av särskilt stor vikt för andraspråkselever (jfr även Laursen 2004, 2006a). Till detta kommer att eleverna själva på ett begripligt och sammanhängande sätt ska kunna uttrycka dessa relationer språkligt.

Biologiämnets paradigmatiska relationer utgör en viktig utgångspunkt för verbalt och visuellt inriktade analyser i avhandlingen (3.5.4, 3.6.3).

3.2.5 Stödstrukturer för språkutveckling och lärande

Ett viktigt begrepp hos Vygotskij (1999) är *zonen för närmaste utveckling* (ZPD), som kan definieras som avståndet mellan vad en individ kan prestera ensam och vad hon kan prestera med stöd av

någon annan. Det viktiga blir då att utgå från individens utvecklingspotential. Säljö (2000:124) beskriver gången för detta stöd som en lärandeprocess där det yttre stödet successivt kan minskas för att sedan försvinna helt då den lärande uppnår autonomi. Den engelska termen för *stödstruktur* eller *stöttning* är *scaffolding*, vilket är ett begrepp som introducerades av Wood, Bruner & Ross (1976), och som senare kom att förknippas med ZPD.³⁵

Ett problem med ZPD är dock att en utgångspunkt i individens utvecklingszon är svår att hantera i ett klassrum med trettio elever (jfr Dysthe 1996:56). Gibbons (2003:26f) menar att problemet kan mötas genom att lärare och elever tillsammans och över tid bygger upp en gemensam plattform i form av delade erfarenheter och förståelser. På så sätt skapas, enligt min tolkning, en gemensam utgångspunkt för det fortsatta arbetet – ett gemensamt rum för lärande. I andraspråkssammanhang betonas även interaktionens medierande betydelse under så kallade kollaborativa samtal, där deltagarna får tillfälle till språklig förhandling och egen utforskande språkproduktion. Detta ses som centrala faktorer för språkutveckling och lärande (Swain 1995, Lindberg 1999, Lindberg & Skeppstedt 2000, Lantolf m.fl. 2000, Bunch 2006). Barnes (1978) skiljer på språkets utforskande funktion och ett mer redigerat språk, och betonar vikten av problemlösande arbete i smågrupper. Barnes & Todd (1995) framhäver en heterogen gruppsammansättning såsom särskilt gynnsam. I linje med detta påpekar Van Lier (1996) att även interaktion med en mindre kunnig deltagare fungerar medierande, eftersom man själv lär av att förklara för andra. Kollektiv språkutvecklande stöttning i form av heterogena smågruppsarbeten framhävs även inom *Cooperative learning* (se Gröning 2006).

Att elevers gruppsamtal dock inte är okomplicerade visar bland annat Hägerfelth (2004) avhandling om muntliga grupparbeten i naturkunskap. Lärarens strukturering av arbetet är avgörande för interaktionens kvalitet och för elevernas användning av ett mer ämnesrelaterat språkbruk. Gibbons (2006a:173ff) framhåller i linje med detta lärarens roll som medierande resurs. Här beskriver Gibbons (se även 2006b:69) en form av samtidig kollektiv och individuell stöttning med följande faser:

³⁵ I svensk kontext behandlar Kouns (2010) språklig stöttning i ett kemiklassrum.

- *Utforskande tal* genom praktiskt inriktade *experiment* i smågrupper.
- Introduktion av *ämneshelklass* i helklass.
- *Lärarstöttad redovisning* i helklass: grupperna redovisar utan föremål, vilket kräver ett mer explicit språkbruk. Läraren stöttar elevernas användning av ett mer ämnesrelaterat och självbärande språk.
- Individuellt *skrivande* utifrån ovanstående aktiviteter.

På så sätt rör sig eleverna från ett mer här- och nu-liknande tal-språk till ett mer distanserat skriftspråksnära uttryckssätt som ställer högre krav på elevernas lexikogrammatiska resurser. Här bygger alltså Gibbons på SFL:s *registerkontinua* (se 3.2.3), och syftet är att eleverna ska röra sig mot ett mer ämnesspecialiserat språkbruk. I detta arbete får läraren en brobyggande roll (jfr uttrycket *bridging discourses*). Denna rörelse kan även gå i motsatt riktning, genom att läraren omvandlar det specialiserade språket till mer vardaglig form, exempelvis genom att ”packa upp” nominaliseringar (jfr 3.5.1). Gibbons (2006a) benämner denna företeelse *hybriddiskurs*, och talar om en *växling* (shunting) mellan språkbruk. Gibbons (2006a:227f) kopplar även lärarens mediering till en *rekontextualisering* av kunskap. Lärarens mediering och stöttning innebär alltså i stor utsträckning rekontextualisering av innehållet i nya texter och kontexter (jfr 3.1.1). Denna rekontextualisering kan ske mellan mer talspråksnära och mer skriftspråksnära texter, men även mellan olika semiotiska system (exempelvis tal, skrift, bild). Detta innebär att andra semiotiska system i klassrummet både har en stöttande funktion och bär egen betydelse. Den stöttande funktionen beror enligt Gibbons på att informationen blir mer *redundant*.

Hammond & Gibbons (2005) behandlar en mer utvidgad modell för stöttning. De gör en övergripande indelning i *makro-* och *mikronivå*. Stöttning på makronivå ser de som medvetet planerad på förhand (designed-in), medan motsvarande på mikronivå till sin karaktär är mer oförutsägbart. Mot detta kan invändas att lärarens interaktionsformer kan vara medvetna, och därmed i viss mån planerade. Här ser jag det snarare som att det finns en designad struktur på makronivå. Till makronivån räknar Hammond & Gibbons följande stöttande strukturer:

- *Urvalet* av uppgifter utgår från elevernas *erfarenheter*, *kunskaps-* och *språknivå* och relateras till kursmål. *Explicita mål* diskuteras.
- Sekvensering av uppgifter: möjliggörande av *progression*.
- Val av *deltagarstrukturer*: individuellt, par- eller grupparbete, helklass (variation efter uppgiftens syfte).
- Semiotiska system: redundant information genom *flera modaliteter*.
- *Medierande texter och artefakter*: strukturerande och medierande funktion under flera sammanhållna lektioner.
- *Metaspråklig* och *metakognitiv* medvetenhet: tal om språk och systematisk fokusering på både språk och innehåll.

Till den interaktionella mikronivån räknas följande fem punkter:

- Referens till *tidigare erfarenheter*, sammankoppling med *övergripande mål*, samt *summeringar*.
- Upptag och därmed erkännande av *elevernas bidrag* (ord, idéer, information), vilket ofta även innebär:
- *Omformulering av uttryck* till mer registerrelevanta uttrycksätt.

Den typiska IRU-strukturen (initiering, respons, uppföljning, jfr 6.6.2) används enligt Hammond & Gibbons i följande stöttande syften:

- Starka verbala och visuella *ledtrådar* från läraren om förväntad respons (*cued elicitation*, jfr Mercer 1995).
- Utnyttjande av *uppföljningen* för mer *utvidgat elevtal*, genom att eleverna ombeds förtydliga och utveckla sitt svar.

Hammond & Gibbons (2005) betonar särskilt behovet av stödstrukturer för andraspråkselever, vars kognitiva utveckling kan föregå den språkliga. De refererar även till en fyrfälsfigur som har utvecklats av Mariani och som kombinerar variablerna *stöd* och *utmaning* (jfr Gibbons 2009:16). Den mest gynnsamma kombinationen för andraspråkselever är den där *hög grad av utmaning* kombineras med *hög grad av stöd* (*high challenge, high support*). Här handlar det alltså om att *höga förväntningar* följs av adekvat stöd, och i ett sådant sammanhang är det således mest sannolikt att en stöttning enligt Vygotskijs teorier uppstår, medan de andra kombinationerna snarare leder till frustration, uttråkning eller lärande i en komfortzon där ingen utveckling sker.

Detta kan jämföras med Cummins (2000) modell, där hög kognitiv nivå kombineras med kontextualisering och konkretion. Fyrfältsfiguren med dimensionerna *grad av situationsberoende* och *kognitiv svårighetsgrad* utvecklade Cummins såsom en mindre dikotomiserad modell än BICS/CALP-distinktionen (se 3.2.2, jfr Lindberg 2009). För andraspråks elever är det i enlighet med denna modell viktigt att skolarbetet inte ligger på en för låg kognitiv nivå, men däremot bör det vara kontextualiserat. Konkretion och interaktivitet ska medverka till detta (se även Holmegaard & Wikström 2004:545).

Bland annat Gibbons (2008, 2009) kopplar *high challenge/high support* till begreppet *Intellectual Quality*,³⁶ vilket innebär en undervisning som syftar till kunskapskonstruktion, sammanhang, kvalitativt djup i förståelsen av ämnet, utvidgad elevproduktion, kritiskt reflekterande samtal, samt förmåga att relatera kunskapen till andra kontexter. Här problematiseras det faktum att socioekonomiskt utsatta elever ofta inte förväntas ”klara av” en sådan inriktning. Kramer-Dahl m.fl. (2007) talar i sin tur om expansion av textuella repertoarer mot förståelseinriktade kunskapsformer genom brobyggande lärande. För detta anger de tre principer: *intellektuell kvalitet* (djupare förståelse, analytisk reflexivitet), *skapande av samband* (koppling till olika erfarenheter, sammanhang mellan aktiviteter) samt *explicit instruktion* (tydliga mål, kriterier och strategier, explicitgörande av språket, stödstrukturer, modeller).

En annan modell för stöttning framförs inom SFL-pedagogiken (jfr 2.1.4, 3.2.3). Utöver registerbegreppets situationskontext räknar man med en kulturkontext där genrerna hör hemma. I denna tolkning av genrebegreppet antas genrer vara relativt stabila, och definieras funktionellt utifrån deras sociala syften. Framförallt antas de ha en struktur bestående av ett antal steg. En genre är i enlighet med J.R. Martins definition ”en social process med igenkännbara steg och med ett särskilt socialt syfte” (Hedeboe & Polias 2008:13). Relationen mellan kulturkontext och text ses dock inte som deterministisk, utan snarare som att denna relation gör att vissa realiseringar är mer sannolika än andra (Eggins & Martin 1997). Här utgår man explicit från de sociokulturella tankarna om

³⁶ Se *Australian Journal of Language and Literacy* 31:2 2008 för översikt och diskussion. Jfr även Macken-Horariks (1996) kritisk-reflexiva domän (3.2.3).

stöttning genom en cykel för undervisning och lärande i form av en cirkelmodell (se Gibbons 2006b:91 och Hedeboe & Polias 2008:15).³⁷ Såväl genreperspektivet som cirkelmodellen utvecklades av Martin & Rothery (se Rothery 1996). I modellen fokuseras elevers kunskapsbyggande och skrivande inom ramen för olika genrer.³⁸ Detta tematiska arbete kan ta flera veckor i anspråk och innehåller följande steg: (1) byggande av *gemensamma bakgrundskunskaper* genom fokus på innehåll, (2) *textmodellering* genom analys och dekonstruktion av texter tillhörande olika genrer (fokus på funktion, form och metaspråk), (3) *gemensam textkonstruktion* (fokus på form, metaspråk och innehåll), samt slutligen (4) *självständig textkonstruktion*. Denna skrivpedagogiska modell vidareutvecklades senare av Rose till att omfatta ett utökat stöd i fråga om läsning (se Martin & Rose 2005, Rose 2005, jfr 2.1.2).

SFL-pedagogiken har som utgångspunkt att lärande i skolan ofta består i att behärska en speciell form av institutionell och ofta skriftbaserad kommunikation, vilket innebär utmaningar som behöver explicitgöras för i synnerhet andraspråkselever och/eller socioekonomiskt utsatta elever. Detta kan liknas vid Brown & Spang (2008, jfr 2.3) som med samma elevgrupper i åtanke utvecklade en undervisningsstrategi med följande steg: ett inledande steg där elevernas *förkunskaper* lyfts fram, ett andra steg där *innehållet* förklaras utan alltför tekniskt språkbruk, ett tredje steg där det *språkbruket* explicit introduceras och eleverna stöttas att använda det, samt ett sista steg där eleverna tillsammans ges möjlighet att *använda* ett mer naturvetenskapligt språkbruk.

Dessa olika former för stöttning är alltså tänkta att vara såväl språk- och kunskapsutvecklande, och utgår från en arbetsform där lärare och elever interagerar med varandra och intar aktiva roller i arbetet. Ovanstående kan ses som en bakgrund till det som behandlas i 3.7.

³⁷ Flera (t.ex. Wells 1994, Gibbons 2006a) har påpekat kompatibiliteten mellan Vygotskij och Hallidays språkteori, bland annat genom att båda utgår från en social språksyn.

³⁸ Svenska handledningar i SFL-pedagogik är Hedeboe & Polias (2008), Johansson & Sandell Ring (2010).

3.3 Analysmetoder och analytiska verktyg – en översikt

De perspektiv och begrepp som hittills har behandlats utgör sammantaget en viktig utgångspunkt för avhandlingen. Kapitlet övergår nu till att närmare redogöra för begrepp som används analytiskt i avhandlingen. Inledningsvis ger jag en översikt över analytiska metoder och verktyg, vilket sedan utvecklas i avsnitten som följer. Analysmetoderna är av flera slag, samtidigt som de i stor utsträckning är förbundna med varandra. Till stor del, men inte enbart, utgår mina analyser från SFL-baserade metoder. På *textstrukturell* nivå använder jag begreppet *textaktiviteter*, vilket kan liknas vid SFL-pedagogikens genrebegrepp (se nästa avsnitt). Utifrån detta görs sedan analyser av såväl *verbalspråkliga* som *visuella uttrycksätt*. På så vis kan både skriftliga och multimodala texter behandlas. Utöver dessa oftast SFL-baserade metoder undersöks även *ämneshelade* och *ämneshelade ord* (vokabulär). Analyserna rörande verbalspråkliga och visuella uttrycksätt kan, utifrån ideationella, interpersonella och textuella metafunktioner, sammanfattas på följande sätt:

Tabell 1. Analysverktyg rörande verbalspråkliga och visuella uttryck.

Analys:	Verbalspråklig	Multimodal/visuell
Ideationell	Processtyper Grammatisk metafor Vokabulär	Representation: processer
Interpersonell	Modalitet	Orientering
Textuell	Lexikal kohesion Tematik Satskonnektion	Kohesion: semiotiska rum, komposition

Textaktivitetsbegreppet är centralt i min avhandling och är i viss mån konstituerande för övriga analyser ovan. Utöver dessa kategorier behandlas även olika *stödstrukturer* ur ett sociokulturellt och multimodalt lärandeperspektiv, samt *rekontextualisering* ur ett intertextuellt och kontextuellt textperspektiv (se 3.7). Sammantaget belyses genom ovan nämnda kategorier olika aspekter av text, språk och lärande i biologiämnet. Analytiska metoder och verktyg redogörs för närmare nedan.

3.4 Textaktiviteter – textstrukturell analys

I detta avsnitt behandlas strukturerings av text i form av textaktiviteter. Textaktiviteter som begrepp härrör ur projektet TOKIS (Textaktiviteter och kunskapsutveckling i skolan, Ledin 2006, Holmberg 2006). Begreppet har likheter med både SFL-pedagogikens genrebegrepp (Holmberg 2010, jfr 2.1.4, 3.2.5) och Adams sekvenser (Ledin 2000, jfr Holmberg & Wirdenäs 2005, se vidare nedan). Inom projektet vill man skilja mellan dels det nyretoriska och ofta mer vardagligt förankrade genrebegreppet (exempelvis recept, recension och insändare), dels SFL-pedagogikens genrebegrepp som man menar snarare rör ett antal mer basala framställningsformer eller texttyper (exempelvis beskrivning, förklaring och argumentation). De senare benämns alltså inom projektet textaktiviteter. Genom att fokusera textaktiviteter vill man även undvika en mer statisk syn på genrer, och snarare fokusera den allmänna textaktivitet som kan genomsyra ett flertal genrer och användas på olika sätt i olika åldrar och i olika skolämnen. I ett skrivutvecklingsperspektiv menar man att utvecklingen går från enkla textaktiviteter till mer komplexa texter där flera textaktiviteter blandas. Detta kan i enlighet med Ledin (2006) jämföras med den relativt allmänt rådande synen att berättande föregår annat skrivande i elevernas utveckling.

I min avhandling utgår jag från begreppet textaktiviteter och säljar mig därmed till dem (t.ex. Berge & Ledin 2001, Blåsjö 2006, samt se ovan) som menar att SFL-pedagogikens genrebegrepp skiljer sig från en mer nyretorisk genresyn. I min användning av begreppet låter jag det omfatta dels allmänna textaktiviteter (såsom beskrivning och förklaring), liksom även mer specificerade sådana (jfr Veel 1997, Martin & Rose 2008), vilket har sin grund i att det utifrån materialet är relevant att specificera olika typer av textaktiviteter. Jag utgår därför i relativt stor utsträckning från SFL-pedagogikens genrebeskrivningar, men väljer att genomgående tala om textaktiviteter. Jag vill i detta avseende undvika benämningen genre som i mitt tycke bör reserveras för en mer brukarorienterad textkategorisering (jfr ovan).³⁹ Jag hämtar även inspiration från Ledin (2000, jfr Nord 2008) som analyserar sekvenser, eller se-

³⁹ Se även Ledin (1999, 2001) för teoretiska diskussioner kring genrer och texttyper.

kventialitetsprototyper, utifrån Adam (1992).⁴⁰ Ledin utgår (delvis även från andra texttypologier, jfr Werlichs, 1976, välkända texttypologi) från sekvenserna narration, deskription, argumentation, explanation och instruktion. Han gör vidare en mer översiktlig analys jämfört med Adam, och tar även typiska språkdrag i beaktande. I Adams teoribildning är en av utgångspunkterna att texter är för heterogena för att de ska kunna karaktäriseras enhetligt. Snarare byggs de upp av olika typer av sekvenser som avlöser och bäddas in i varandra. Även Veel (1997) påpekar att den faktiska realiseringen av genrer ser olika ut. Genom analyser av en större mängd texter framträder dock typiska mönster bakom de olika realiseringarna. Medan Adam vill lyfta fram heterogeniteten tenderar alltså SFL-pedagogiken att betona mönstren.

Nedan redogörs för textaktiviteterna *beskrivning*, *förklaring* och *argumentation*, vilka aktualiseras i min avhandling. Veel (1997:168) framhåller att genom beskrivning och förklaring lyfts två centrala perspektiv: den statiska beskrivningen av en enhet och den dynamiska förklaringen av en företeelse. Denna indelning bygger alltså på skillnaden mellan fokus på en enhet (vad), respektive fokus på en process (hur/varför) (jfr Martin 1993b:206). Detta är även den övergripande indelning jag gör i mina analyser av dessa två textaktiviteter. I mina analyser har jag till viss del funnit det relevant att kombinera olika analysmodeller. Jag utgår alltså delvis från SFL-pedagogikens mer specifika indelningar, men flera av Adams begrepp (efter Ledin 2000) är därtill användbara i analyser av längre lärobokstexter, eftersom dessa i högre grad belyser texters heterogenitet, medan SFL-pedagogiken tenderar att fokusera kortare och ofta mindre komplext uppbyggda textpartier.⁴¹

Modellerna nedan har tillkommit i relation till läroboksanalyserna i denna avhandling, men har i stor utsträckning även befunnits relevanta för analyser av olika klassrumstexter.

⁴⁰ För en närmare beskrivning av Adams teorier se även Frandsen 1998.

⁴¹ SFL-pedagogikens genrebegrepp rör snarare rör kortare (delar av) texter, medan längre texter närmast ses som bestående av flera genrer (makrogenrer) (t.ex. Martin & Rose 2008:218ff).

3.4.1 Beskrivning

I fråga om textaktiviteten beskrivning använder jag följande allmänna modell: *identifikation/klassifikation* följt av *beskrivning av olika aspekter*. Här ser jag den *taxonomiskt inriktade beskrivningen*, där klassifikationen är central, som en viktig underavdelning. Begreppen *förankring* och *tematisering* är tillika centrala för förståelsen av hur längre lärobokstexter byggs upp (se vidare nedan).

Modellen ovan kan jämföras med två mer utbyggda SFL-modeller. Veel (1997:172) gör en indelning av genren Rapport i två typer: deskriptiv rapport (beskriver attribut, egenskaper, beteenden hos en klass), samt taxonomisk rapport (beskriver klasser inom ett klassifikationssystem). Marin & Rose (2008:142ff) gör en indelning i tre typer: deskriptiv rapport (steg 1: klassifikation, steg 2: beskrivning av en klass), klassificerande rapport (steg 1: anger system, steg 2: indelning i typer), och kompositionsrapport (steg 1: klassifikation, steg 2: beskrivning av komponenter/delar). Dessa modeller kan i sin tur jämföras med Holmberg (2006:133) där textaktiviteten beskrivning har strukturen Heltema följt av Deltema. I de två första modellerna urskiljs flera olika typer av beskrivningar.⁴² Jag ser dock den *taxonomiskt inriktade beskrivningen* som i princip innefattande samtliga av dessa. Detta möjliggörs bland annat av begreppen förankring och tematisering, vilka redogörs för nedan.

Jag har, utöver aspektualisering, alltså även funnit Adams begrepp (Ledin 2000) förankring och tematisering användbara i analyser av längre lärobokstexter, eftersom dessa begrepp i högre grad tillåter att paratexter/rubriker beaktas i analysen. Nedan återges Adams modell i dess helhet (efter Ledin 2000), även om jag inte använder den fullt ut. Adams deskriptiva sekvens med dess sekvensdelar eller makropropositioner ser ut som följer (de delar som inte aktualiseras i mina analyser har satts inom parentes):

- *Förankring*: huvudtemat anges i exempelvis en paratext.
- (Reformulering: det ursprungliga temat ändras, t.ex. genom formuleringen x heter/kallas y.)
- *Aspektualisering*: grunden för beskrivningen. Olika aspekter av temat urskiljs. Detta ger en hierarkisk struktur.

⁴² Även Hedeboe & Polias (2008), Mulvad (2009) och Maagerø & Skjelbred (2010) väljer uttrycket beskrivning i stället för Rapport (*Report*).

- (Relation: temat eller någon aspekt placeras i tid och rum med hjälp av situationsangivelser eller jämförelser.)
- *Tematisering*: del av huvudtemat väljs som grund för ny sekvens. Tematisering är central eftersom den medför rekursivitet, på så vis att det aktualiserade blir huvudtema i en ny deskriptiv sekvens.

Tematisering ser jag som en central resurs för längre *taxonomiskt inriktade beskrivningar*, där undergrupper eller olika egenskaper tematiseras, oftast genom underrubriker. Här kan det även vara relevant att skilja mellan en klassifikationsstruktur och en kompositionsstruktur, beroende på om undergrupper eller delar/egenskaper tematiseras.⁴³

3.4.2 Förklaring

I fråga om textaktiviteten förklaring använder jag följande allmänna modell: *specificering av fenomenet* följt av *förklaring*, vilken utreder frågorna *hur/varför*. Även här har begreppen *förankring* och *tematisering* viss betydelse (se vidare nedan). Det är därtill relevant att beakta Veels mer specifika indelningar (se nedan).

Modellen ovan är liktydig med Martin & Roses (2008:150) allmänna struktur för en förklaring: specificering av fenomenet ^ förklaring. Den kan därtill relateras till att Adams explikativa sekvens i dess utbyggda form bygger på en fråga-svar-struktur, där utgångspunkten är ett problem som förklaras eller utreds (Ledin 2000). Holmberg (2006) anger i sin tur följande steg: problem, utredning och slutsats.

För mina analyser är Veels mer specifika indelningar relevanta. I avhandlingen aktualiseras *sekventiella*, *kausala*, *faktoriella* och *explorativa* förklaringar. Veel (1997:172, jfr Martin & Rose 2008) räknar med följande sex typer av förklaringar, varav de två sistnämnda inte används i min avhandling:

- Sekventiell förklaring (förklarar *hur* processer sker, ofta med flera observerbara och regelbundna sekvenser).
- Kausal förklaring (förklarar *varför* processer sker, ofta mer abstrakt eller icke observerbart skeende).
- Faktoriell förklaring (*olika faktorer/orsaker* bakom ett skeende).

⁴³ För klassifikation jfr *hypernymirelationer*, för komposition jfr *meronymirelationer* (se 3.5.4).

- Explorativ förklaring (utforskar *olika förklaringar* till en händelse).
- Konsekvensförklaring (olika effekter/konsekvenser av ett skeende).
- Teoretisk förklaring (teori/händelse som ofta motsägs av förnuftet).

I fråga om de två förstnämnda är det värt att betona att den sekventiella förklaringen rör en sekventiell process utan att utveckla några djupare kausala resonemang, vilket däremot kausala förklaringar gör.⁴⁴

Även i fråga om förklaringar spelar Adams begrepp *förankring* och *tematisering* (jfr 3.4.1, Ledin 2000) viss roll, eftersom de tillåter att paratexter/rubriker beaktas. Här ser jag det dock som att det är *svaren* på ställda frågor, exempelvis olika *faktorer*, som tematiseras och därmed förankras i underrubriker.

3.4.3 Argumentation

Även textaktiviteten argumentation aktualiseras i mina analyser. Jag väljer att utgå från en allmän modell med huvudkomponenterna *tes*, *argument för/mot tes* samt *förstärkande av tes*.

Holmberg (2006) talar här om textaktiviteten ställningstagande med stegen åsikt, skäl och slutkläm. Veel (1997) skiljer på Exposition (*tes ^ argument ^ förstärkande av tes*) och Diskussion (*ämne ^ förkastande av ställningstagande ^ argument för annat ställningstagande ^ rekommendation*). Diskussionen rymmer då typiskt mer än ett perspektiv. Adam (1992) har i sin tur en relativt utvecklad modell för den argumentativa sekvensen, som dock enligt Ledin (2000:74) ofta är elliptisk och endast rymmer argument och konklusion. I fråga om argumentation finns överhuvudtaget många avancerade argumentationsteorier att tillgå, men för mina ändamål får en relativt enkel definition enligt ovan anses vara tillräcklig som utgångspunkt.

3.5 Verbalspråkligt inriktade analysverktyg

I detta avsnitt behandlas verktyg för analys av verbalspråk. Dessa utgår till stor del, men inte enbart, från SFL (se 3.3, 3.1.2). Lexiko-

⁴⁴ Sekvens och kausalitet är centralt i naturvetenskap, det vill säga tanken om att händelser följer på varandra kronologiskt samt att en händelse orsakar en annan (jfr Wellington & Osborne 2001:17).

grammatiskt inriktade analysmetoder utifrån den ideationella metafunktionen behandlas i 3.5.1 och 3.5.2. Avsnitt 3.5.3 berör den interpersonella och 3.5.4 den textuella metafunktionen.

3.5.1 Processtyper och ideationella grammatiska metaforer

I detta avsnitt redogörs för processtyper och ideationella grammatiska metaforer i enlighet med SFL (se 3.1.2). Den ideationella (erfarenhetsmässiga) metafunktionen uttrycks lexikogrammatiskt genom de tre funktionella huvudkategorierna *processer*, *deltagare* och *omständigheter*. Denna form av analys kallas transitivitetsanalys. Processkategorin motsvaras typiskt av verb eller verbgrupper, deltagarkategorin typiskt av substantiv eller nominalgrupper, och omständigheterna (framför allt tid, plats, sätt, orsak) motsvarar ofta olika adverb, adverbgrupper eller prepositionsfraser.⁴⁵ Processerna kan delas in i fyra huvudtyper: *materiella*, *relationella*, *mentala* och *verbala processer*, varav de två förstnämnda aktualiseras i denna avhandling.

De materiella processerna rör dynamiska skeenden där någon *gör* någonting eller något *sker* (handlingar och händelser). De relationella processerna rör mer statiska tillstånd där någon *är* eller *har* något. Processkategorin är central i transitivitetsanalyser, och ses som den som tilldelar deltagarna olika *roller*. Till de olika processerna kopplas olika typer av deltagarroller, framför allt *aktör* och *mål* för de materiella processerna, samt bland annat *bärare* och *attribut* för de relationella (attributiva) processerna. De relationella processerna kan vidare delas in i underavdelningar, varav två aktualiseras i denna avhandling. Den *attributiva* processen rör då en deltagares egenskaper, tillhörigheter eller beståndsdelar ("nässeldjur *har* en stor maghåla"). Den *identifierande* processen pekar ut en deltagares identitet relaterat till den andra deltagaren (exempelvis "nässeldjur *är* rovdjur"). Relationella processer klassificerar och beskriver därmed deltagarna, medan materiella processer innefattar yttre förändring.

Inom SFL skiljer man på grammatiskt kongruenta och inkongruenta sätt att uttrycka betydelse. Inkongruenta uttryck benämns grammatiska metaforer (exempelvis Halliday 1998). Grammatiska

⁴⁵ Bisatser (så kallade bundna satser) kan dock inte utgöra omständighet utan har sin egen transitivitet (se Holmberg & Karlsson 2006:103).

metaforer kan vara både ideationella och interpersonella, men här berörs endast *ideationella grammatiska metaforer*. Det finns en rad olika ideationella grammatiska metaforer (se Martin 1997, Halliday 1998), men i denna avhandling begränsas analyser och diskussioner till att gälla ideationella grammatiska metaforer som rör nominaliseringar och participkonstruktioner. *Nominalisering* är en vanlig typ av ideationell grammatisk metafor där en process uttrycks genom ett substantiv och inte genom ett verb, vilket hade varit ett mer kongruent uttryckssätt. Även *presens particip* och *perfekt particip* är en form av grammatiska metaforer, eftersom dessa verbformer kan användas som adjektiv (Martin 1997:32, Halliday 1998:209).

Nominalisering sker ofta genom avledning, men det måste betonas att avledning inte är liktydigt med att en processbetydelse uttrycks. En grammatisk metafor har en dubbel betydelse – utöver den ”nya” betydelsen har den kvar sin processbetydelse (Magnusson 2010), vilket alltså innebär en form av hybridbetydelse (jfr Siljan 2011). Alla avledningar har dock inte denna dubbla betydelse. Magnusson (2010) exemplifierar med substantivet *en blandare*, som hon menar kongruent avser ett ting. Om vi fortsätter med detta exempel är däremot *en blandning* en grammatisk metafor eftersom även processen *blanda* åsyftas. Nominaliseringar kan dock vara kontextuella och därmed endast grammatiska metaforer i vissa kontexter där de avser processer. Magnusson (2010) menar att det i vissa fall kan vara svårt att avgöra om det rör sig om grammatiska metaforer eller mer kongruenta uttryck, och att olika forskare därtill gör olika tolkningar. Forskarnas definitioner, menar Magnusson, kan dessutom vara mer eller mindre stränga, i fråga om principen att det måste vara möjligt att ”packa upp” nominaliseringen och ge den verbform (exempelvis *utveckling* – *utveckla*).

Grammatiska metaforer leder ofta till förtätade texter och relativt komplexa nominalgrupper medan verben får en underordnad betydelse. Ett annat sätt att benämna denna företeelse är att tala om *nominal stil* (Westman 1974, Hultman & Westman 1977), vilket är ett fenomen som genom olika kvantitativa beräkningar har förknippats med läroböcker (jfr t.ex. Melander 2003). Grammatiska metaforer är vanliga i mer skriftspråksnära register (jfr 3.2.3), och är därmed relevanta ur språkutvecklingssynpunkt. I ett skriv-

utvecklingsperspektiv går elevernas naturvetenskapliga texter enligt Christie & Derewianka (2008) från det kongruenta och konkreta mot det inkongruenta och abstrakta. Painter, Derewianka & Torr (2007) föreslår i sin tur en progression som går från generalisering, via abstraktion och vidare till en användning av grammatiska metaforer, vilka blir särskilt centrala för språkutvecklingen under de senare skolåren (Halliday 1993, 1998). I enlighet med Magnusson (2010) är grammatiska metaforer därtill graduella fenomen, på så vis att en text sammantaget är mer eller mindre kongruent i sin uttrycksform beroende på det totala antalet grammatiska metaforer i texten.

Halliday (1993) framhåller att grammatiska metaforer kan leda till att satser blir flertydiga och därmed svårare att tolka, bland annat eftersom nominaliseringar (liksom passivformer) kan medföra att den som utför en handling döljs. Ur didaktisk synpunkt kan det underlätta för eleverna om grammatiska metaforer ”packas upp” i exempelvis lärobokstexter för att visa på mer kongruenta uttrycksätt. Grammatiska metaforer ska dock inte ses som utslag för ett tillkrånglat språkbruk, utan har tvärtom en viktig funktion, inte minst genom att de ideationellt möjliggör andra perspektiv på världen och medger att processer kan diskuteras som ”ting”. Grammatiska metaforer medför ofta ett mer tekniskt och abstrakt språkbruk, och utgör därmed en viktig resurs i skapandet av teknikalitet (Martin 1993b, Halliday 1998, jfr Edling 2006, jfr även 3.2.4). Interpersonellt skapas dessutom en högre grad av auktoritet och objektivitet (Schleppegrell 2004, jfr 3.5.3). Textuellt möjliggörs slutligen resonemang inom satsen, och grammatiska metaforer kan även kondensera tidigare information som sedan utgör utgångspunkt för vidare resonemang (Halliday 1998, jfr 3.5.4 angående tema/rema).

I min avhandling undersöks ideationella grammatiska metaforer (nominaliseringar och participer) framförallt i lärobokstexterna, men behandlas även i övriga texter. Processtyper (materiella och relationella processer) berörs endast i lärobokstexterna.

3.5.2 Ämnesrelaterade och ämnesneutrala ord

I detta avsnitt behandlas analysverktyg för en undersökning av ett skolämnes vokabulär. Denna dimension är tillika ideationell, men

ansluter inte i första hand till ett SFL-perspektiv. Här utgår jag från kategorierna *ämnesrelaterade* respektive *ämnesneutrala ord*, vilka används inom projektet OrdiL (Lindberg & Johansson Kokkinakis 2007).⁴⁶ De ämnesrelaterade orden kan vidare delas upp i två kategorier: *fackord och facktermer*, vilka ofta är unika för ett visst ämne, samt *allmänspråkliga ämnestypiska ord* som förekommer frekvent inom ett visst ämne trots att de kan ses som allmänspråkliga. De ämnesneutrala orden kan i sin tur indelas i *allmänspråkliga frekventa ord* och *allmänna ofta abstrakta skriftspråkliga ord*. De allmänna skriftspråkliga orden är inte ämnesrelaterade men väl skolrelaterade och kan jämföras med det engelska begreppet *academic words* (jfr Järborg 2007:87).

En annan benämning som används i avhandlingen är *tekniska termer* (Halliday 1993), vilket i princip kan likställas med kategorin fackord och facktermer ovan. Halliday betonar dock att ett tekniskt språkbruk (teknikalitet) går utöver användningen av tekniska termer, och att begreppen får sitt värde genom att de organiseras taxonomiskt (Unsworth, 2001, talar i detta sammanhang om taxonomiska relationer). De semantiska relationerna bakom de språkliga uttrycken är därmed centrala för förståelsen. Denna dimension behandlas vidare i 3.5.4 genom att lexikal kohesion fokuseras (se även 3.6.3).

Ämnesrelaterade och ämnesneutrala ord i enlighet med ovan undersöks främst i lärobokstexterna men behandlas även i övriga texter.

3.5.3 Epistemisk modalitet

Holmberg & Karlsson (2006) behandlar med avseende på den interpersonella metafunktionen dels språkhandlingar, dels modalitet. De fyra grundläggande språkhandlingarna inom SFL är *påståenden* och *frågor*, vilka rör utbyte av information, samt *uppmaningar* och *erbjudanden*, vilka rör utbyte av varor och tjänster. Dessa språkhandlingar kan realiseras lexikogrammatiskt genom exempelvis påståendesatser eller frågesatser. Inom SFL benämns detta system *modus*. Sett ur ett interpersonellt perspektiv ingår i den naturvetenskapliga diskursen att framställa kunskapen på ett distanserat, auk-

⁴⁶ En korpusbaserad kartläggning av ordförrådet i läromedel i NO, SO och matematik för grundskolans senare år. Jfr även Golden & Hvenekilde 1983. Med "ord" menar jag lexikonenhet/lexem.

toritativt, objektivt och formellt sätt, vilket kan kontrasteras mot ett informellt, interaktivt tilltal med mer personligt hållna reflexioner (Schleppegrell 2004:58ff). Detta innebär bland annat att påståenden är den vanligaste språkhandlingen inom denna diskurs.

Modalitet rör i sin tur modifiering av språkhandlingar, och genom olika modifierande uttryck kan exempelvis ett påstående framställas som mindre kategoriskt och mer resonerande. Uttryck för modalitet kan ses som att de befinner sig på en skala mellan två polariteter, det vill säga mellan ett kategoriskt *ja* och *nej* (Halliday & Matthiessen 2004:618). Halliday & Matthiessen (2004:147) skiljer mellan *modalization* (modalisering) och *modulation* (modulering), där den förra kategorin rör sannolikhet och vanlighet och den senare rör förpliktelse och villighet. Holmberg & Karlsson (2006:58) jämför modalitetstyperna *sannolikhet* och *vanlighet* med kategorin epistemisk modalitet i Svenska Akademiens grammatik. Knain (2001a:180) menar i sin tur att epistemisk modalitet i någon mån även kan relateras till den ideationella metafunktionen genom att sannolikheten hos ett sakförhållande uttrycks. Epistemisk modalitet hänger därmed samman med huruvida kunskapen presenteras som vedertagen eller som mer osäker. I denna avhandling används beteckningen *epistemisk modalitet* (i stället för modalisering) eftersom jag vill lyfta fram denna relation mellan kunskap och modalitet. Därmed kan man säga att det i begreppet finns en viss ideationell dimension som rör just denna relation. Jag ser dock epistemisk modalitet som en del av den interpersonella metafunktionen, i enlighet med Halliday & Matthiessen (2004), och jag utgår särskilt från Holmberg & Karlsson (2006) som diskuterar modalitet ur ett svenskt perspektiv.⁴⁷ Denna analysmodell redogörs närmare för nedan.

Epistemisk modalitet rör alltså påståendets (och kunskapens) grad av *sannolikhet* och *vanlighet* och därmed dess giltighetsanspråk. Epistemisk modalitet kan uttryckas genom *modala hjälpverb* (t.ex. *kan*, *bör*)⁴⁸ och *modala satsadverbial* (t.ex. *troligen*, *kanske*, *säkert*), vilka kan ses som kongruenta realiseringar. Men modalitet kan även realiseras inkongruent genom interpersonella

⁴⁷ Holmberg & Karlsson (2006:72) påpekar även att svenskans modalitet behöver beskrivas mer utförligt i förhållande till SFL.

⁴⁸ Holmberg & Karlsson (2006:45) benämner dessa modala verb.

grammatiska metaforer (jfr 3.5.1), det vill säga en form av *modalitetsmetaforer* (Holmberg & Karlsson 2006:69), där modaliteten uttrycks explicit i en föregående sats (exempelvis satsen ”Det är troligt att...”). Modalitetsmetaforer kan i sin tur göra att den underliggande bedömningen framställs på ett mer objektivt eller mer subjektivt sätt, genom att den som bedömer antingen framhävs (”*Jag/vi* tror att...”) eller döljs (”*Det* är troligt att...”). Man kan därmed skilja på *objektiva* respektive *subjektiva* modalitetsmetaforer. En mer objektiv framställning ger utsagan högre grad av faktakaraktär, vilket har betydelse inte minst i läroböcker. I ett skrivutvecklingsperspektiv menar Christie & Derewianka (2008) att modalitet i elevernas naturvetenskapliga texter växer fram under de senare skolåren.

I min avhandling undersöks epistemisk modalitet dels i läroboken, dels i elevtexterna.

3.5.4 Lexikal kohesion, tematik och satskonnektion

I detta avsnitt berörs ett textuellt perspektiv. Här relaterar jag inte endast till SFL, utan utgår även från svensk textlingvistisk tradition. Kohesion och koherens är begrepp som kan användas för att beskriva textsammanhang. *Kohesion* utgörs då av observerbara yttre tecken eller lexikogrammatiska kohesiva markörer, medan *koherens* står för ett innehållsmässigt/semantiskt sammanhang som är beroende av läsarens tidigare kunskaper och textförväntningar. Koherens uppstår därmed i läsningen med hjälp av bland annat (men inte nödvändigtvis) kohesiva uttryck, då läsaren förmår sammanfatta huvudinnehållet och uppfatta textmönster (jfr Hellspång & Ledin 1997, Nyström 2001). Detta innebär att ”samma” text kan vara olika koherent för olika läsare beroende på bakgrundskunskaper, textförväntningar och språknivå, vilket inte minst ur ett andraspråksperspektiv är en viktig synpunkt (jfr nedan).

En viktig faktor för att en text ska framstå som koherent är *lexikal kohesion* (Halliday & Hasan 1976). Halliday & Hasan ser lexikal kohesion som den semantiska relationen mellan lexikala enheter och därmed som i grunden semantisk. Detta gäller alla former av kohesion, och Halliday & Hasan (1989:73) uttrycker det på följande sätt: ”Semantic relations are the basis of cohesion.” Dessa relationer realiseras sedan lexikogrammatiskt (jfr 3.1.2). Enligt Ny-

ström (2001) har referensbindning ett delvis semantiskt ursprung och bidrar därmed till både koherens och kohesion, genom att referenterna har en innehållsmässig aspekt samtidigt som de utgör kohesiva markörer. I Halliday & Matthiessen (2004:533, jfr Halliday & Hasan 1976, 1989) sammanfattas fyra sätt att skapa kohesion: *conjunction*, *reference* (t.ex. pronomen, artiklar), *ellipsis* (utelämnning) och *lexical cohesion*. Alla kategorier utom den sistnämnda ses som grammatiska, medan lexikal kohesion rör lexikonet och därmed i högre grad underliggande semantiska relationer. Denna skillnad är dock svår att fasthålla, och i Nyström (2001) ses den grammatiska kohesionen som en del av referensbindningen. Eftersom jag inriktar mig på innehållsorden i mina analyser av lärobokstext är dock lexikal kohesion en ändamålsenlig beteckning. Lexikal kohesion sammanhänger med ordkunskap, vilket gör att vokabulärens textbindande signaler kan vara särskilt svåra att uppfatta för andraspråksläsare med tanke på deras ofta begränsade vokabulär (jfr 3.2.4).

Lexikal kohesion har indelats på olika sätt (se Tanskanen 2006 för en översikt). I denna avhandling görs inga omfattande analyser av lexikal kohesion, varför jag använder mig av följande förhållandevis enkla analysmodell (jfr Halliday & Hasan 1989, Nyström 2001):

- *Repetition* och *synonymi* (dessa rör olika identitetsbindningar).
- *Komparation* (jämförelse) och *antonymi* (motsats/kontrast).
- *Hypernymirelationer* (överordnade, underordnade och sidoordnade begrepp: hyperonymer, hyponymer och cohyponymer).
- *Meronymirelationer* (relationen mellan en helhet och dess delar, eller mellan olika delar: meronymi och co-meronymi).⁴⁹

Förutom de två förstnämnda står alla ovanstående i någon form av semantisk (paradigmatisk) närhetsrelation till varandra. Till detta kommer en kategori som kunde kallas *övrigt*, men som jag väljer att benämna:

⁴⁹ Se Halliday & Hasan 1989, jfr *specificeringsbindning* i Nyström 2001.

- *Association pga. samvariation* (bland annat syntagmatiska relationer där ord över ordklasser tenderar att samvariera eller förekomma tillsammans, exempelvis *äta – mat*).⁵⁰

Dessa referenter kan sedan analyseras med avseende på de *semantiska kedjor* (Hägerfelth 2004, jfr Nyström 2001:83), eller *ledfamiljer* (Enkvist 1974, Nyström 2001), de ingår i.

Utöver referensbindning talar man inom textlingvistik även om dynamisk bindning, vilket rör textens *tematik*. Nyström (2001, jfr Hellspång & Ledin 1997) betonar den nära relationen mellan referensbindning och tematik och påpekar exempelvis att centrala ledfamiljer ofta utgör tema i texten. Halliday & Matthiessen (2004:579) anger följande lexikogrammatiska resurser för skapandet av textur i en text: *kohesion*, *tematisk struktur* (tema/rema) och *informationsstruktur* (given/ny). Härvid görs en viss skillnad mellan de två senare genom att *tema* ses som textens utgångspunkt och *rema* som dess fortsättning, medan *given* är det som läsaren redan vet, i motsats till det som är *ny* information. Den senare kategorin är därmed läsarorienterad. Dessa är dock starkt relaterade och i denna avhandling görs ingen tydlig skillnad mellan tematisk struktur och informationsstruktur. *Temaupprepning* (kvarhållet tema i påföljande sats) och *temaprogression* (rema i föregående sats blir tema i nästa) är två grundläggande kategorier för tematisk bindning. Medan temaupprepning bidrar till att texten framstår som mer statisk, gör temaprogression att texten förs framåt på ett mer dynamiskt sätt. Nyström (2001) räknar därutöver med kategorin *sammandragning*, vilken innebär att tidigare information sammanfattas och placeras på temaplats.

Nyström (2001) anger tre grundläggande textbindningsmekanismer: referensbindning, tematik och *satskonnekction*. Satskonnekction, eller logisk bindning, innebär en implicit eller explicit markering av logiska relationer mellan satser. Dessa relationer kan inde-

⁵⁰ Jfr *inferens* hos Källgren 1979, Nyström 2001. Fröjd (2005:95ff) diskuterar läsforskning kring inferenser, och vänder sig mot att textlingvistik ofta räknar inferens som en typ av bindning, eftersom alla referensbindningar kräver inferens från läsarens sida. Inferens kan jämföras med Halliday & Hasans (1976) begrepp *kollokation* vilket används i en relativt vid betydelse rörande association pga. att lexikala uttryck tenderar att samvariera. Kollokation har dock inom semantiken en snävare betydelse. I Hellspång & Ledin (1997:84) förekommer bindningstypen *association* som står för ett allmänt associativt samband. Unsworth (2001:67) talar om *expectancy* (förväntan). (Angående paradigmatiske och syntagmatiska relationer, se även 3.2.4.)

las i fyra huvudgrupper (med undergrupper) (Nyström 2001, jfr Hellspång & Ledin 1997):

- Additiva (kan exempelvis uttryckas kohesivt genom konnektiven *och* som markerar tillägg).
- Temporala (rör tidsrelationer, kan vara markerade genom olika tidsuttryck, exempelvis *sedan*).
- Komparativa (rör jämförelse, kan vara uttryckt genom exempelvis *som*). En undergrupp utgör den *adversativa* som rör motsättning.
- Kausala (rör orsaksrelationer, kan exempelvis vara markerade genom uttrycken *eftersom* eller *därför att*).

Satskonnektiver som används för explicit markering är ofta konjunktioner, subjunktioner och konjunktionella adverb. Bland annat kan vissa verb även ha denna funktion (t.ex. *medför*, Hellspång & Ledin 1997:88). Både Hellspång & Ledin (1997) och Nyström (2001) framhåller relationen mellan satskonnektion och texttyp/framställningsform (se även Veel 1997, jfr textaktiviteter i 3.4). Beskrivande texter kännetecknas då av additiv konnektion, berättande av temporal konnektion, utredningar (jfr förklaringar) av kausal konnektion, och slutligen argumentationer av komparativ/adversativ konnektion. Nyström (2001) påpekar dessutom att det finns ett visst samband mellan referensbindning och texttyp.

Lexikal kohesion, tematik samt till viss del satskonnektion undersöks i lärobokstexterna. Kohesion och tematik behandlas i viss mån i lärarens texter, liksom tematik och satskonnektion i elevtexterna.

3.6 Visuellt inriktade analysverktyg

Ett ämne som biologi är beroende av visuell representation för att åskådliggöras. Visuella representationer är inte ett komplement, utan en väsentlig del av ämnet (jfr 2.2, 3.1.4). Det blir då intressant att närmare analysera bland annat ämnets bilder i relation till verbalspråket. Ett ensidigt verbalspråkligt perspektiv däremot förbiser förmodligen centrala semiotiska resurser i biologiämnet.⁵¹ Men vad är då en bild? Bilder kan vara statiska eller rörliga. De kan även

⁵¹ Undersökningar i svensk kontext som berör samspelet mellan naturvetenskapliga bilder och text är bland annat: Ledin 1997, Ledin 2000, Karlsson 2002, samt Nord 2008.

vara tredimensionella modeller (Eriksson 2009).⁵² Utmärkande är att bilder kan likna det de avbildar och att de är bättre på att återge spatiala positioner och relationer än vad verbalspråket är. Bilder är dock inga avtryck av verkligheten utan snarare representationer – en återskapad verklighet (Eriksson 2009). De bilder som aktualiseras i denna avhandling kan kallas *bruksbilder*, i analogi med bruksprosa. Sådana informativa bilder bör vara så entydiga som möjligt.

Kress & van Leeuwen (2006) menar att bildanvändningen i senare skolår inte så mycket rör expressiva bilder som tekniska specialiserade bilder. De hävdar vidare att i naturorienterande ämnen spelar det visuella en avgörande roll i representationen av ämnesinnehållet. Inom mer humanistiska ämnen har bilder däremot en mer varierande funktion. Trots detta behandlas inte bilder explicit i undervisningen menar man, och i fråga om prov och bedömning är skrivande dessutom den dominerande modaliteten. Förmågan att förstå och tillämpa information i olika visuella uttryck benämns ofta *visual literacies*. Förmågan att tolka bilder är dock inte medfödd utan snarare kulturspecifik och beroende av våra erfarenheter (Eriksson 2009, jfr Franker 2007). Machin (2007:188) nämner vetenskapliga bilder som exempel på bilder vi inte automatiskt kan tolka utan behöver lära oss att läsa av. Kress & van Leeuwen (2006) betonar vikten av en kartläggning och beskrivning av de visuella uttrycksformerna inom olika praktiker. Skolan i sig rymmer flera praktiker, och en del av att beskriva olika ämnesspråk bör även vara dess visuella uttrycksformer. Ett ämnesspråk kan alltså beskrivas som multimodalt, och därmed behöver vi ett metaspråk som omfattar visuell kommunikation. Unsworth (2001, 2002) talar om, och behandlar, *Multiliteracies* i dubbel betydelse såsom omfattande såväl multimodalitet som betydelseskapande inom skilda ämnespraktiker.

Kress & van Leeuwen (2006), vars visuella grammatik utgår från SFL (Halliday & Matthiessen 2004, se 3.1.2), har kritiserats av bland annat Machin (2007) för att vara för verbalspråkligt orienterade vilket medför att de missar bildens speciella egenskaper. Kress & van Leeuwen betonar dock i sitt förord att deras visuella

⁵² Därtill kommer interna bilder, dvs. mentala synbilder, vilka dock inte berörs i denna avhandling.

”grammatik” inte ska ses som en definitiv sådan, samt att dess strävan är att vara semantiskt grundad snarare än lingvistisk (i enlighet med en sociosemiotisk grundsyn). De menar vidare att de även vill visa på skillnader mellan olika modaliteter och därmed inte endast lyfta fram de likheter som förenar olika uttrycksformer. Betydelse kan uttryckas verbalt eller visuellt och realiseras därmed på olika sätt, vilket påverkar betydelsen – eller snarare betydelsepotentialen (jfr van Leeuwen 2005, Machin 2007).

För mitt perspektiv har jag funnit Kress & van Leeuwens teorier användbara, dels därför att jag till stor del utgår från SFL, dels för att jag inte analyserar bilder såsom isolerade enheter (bilderna i sig rymmer dessutom ofta skrift). Bilderna analyseras främst i samspel med verbaltext där hela multimodala texter beaktas, och här utgår jag även från bland annat Ledin (2000) och Karlsson & Ledin (2000).

Nedan behandlas verktyg för en visuellt inriktad analys. Först presenteras ideationella begrepp (3.6.1), därefter interpersonella (3.6.2) samt slutligen textuella (3.6.3).

3.6.1 Visuell representation

Kress & van Leeuwen (2006) gör en huvudindelning av visuella representationer i två typer utifrån deras ideationella struktur: *narrativa* samt *konceptuella processer*. Dessa kan liknas vid SFL:s ideationella processer (jfr 3.5.1). I den visuella analysen urskiljs därtill, liksom i SFL, olika representerade deltagare i form av *spatiala volymer* av något slag, liksom *omständigheter* i form av olika *bakgrundstrukturer*. Processerna som förbinder deltagare benämns ofta *vektorer*, det vill säga en visuell form som anger riktning i bilden (t.ex. en pil) (jfr Unsworth 2001, Karlsson 2002, Machin 2007, Björkvall 2009). Narrativa processer rör dynamiska skeenden och till dessa kopplas deltagare i form av bland annat *aktörer* och *mål* (jfr materiella processer). Konceptuella processer rör i sin tur statiska tillstånd och därmed deltagare som *bärare* och *attribut* (jfr relationella processer). De narrativa processerna innefattar någon form av händelse som uttrycks visuellt genom vektorer, medan de konceptuella inte har vektorer. Här ska tilläggas att bildmediets komplexitet och öppenhet för tolkningar gör att de olika strukturerna/processerna kan förekomma i en och samma bild, samt att

det inte heller alltid är lätt att överhuvudtaget avgöra vilken representationstyp bilden tillhör. Bildkategorierna är inte alltid så tydliga, utan bilder kan innehålla både narrativa och konceptuella processer (Kress & van Leeuwen 2006).

De konceptuella processerna delas in i tre typer: *symboliska*, *klassificerande* och *analytiska* (Kress & van Leeuwen 2006). De symboliska processerna visar vad deltagaren *betyder* eller *är*, ofta i relation till någon form av symboliskt attribut. Klassificerande processer visar taxonomier, det vill säga *över- och underordning* mellan deltagare (jfr hypernymirelationer, 3.2.4, 3.5.4). Denna taxonomi kan vara *dold*, implicit, genom att den inte visar det överordnade begreppet. En *öppen* taxonomi är däremot explicit i det den visar överordningarna. Analytiska processer visar *del/helhet-relationer* hos en deltagare (jfr meronymirelationer, 3.2.4, 3.5.4). Helheten är då bäraren, medan dess delar är attribut. Analytiska bilder kan vidare vara strukturerade (bilden visar hela bäraren) eller ostrukturerade (bilden visar delar av bäraren).

I denna avhandling behandlas främst de konceptuella klassificerande och analytiska processerna. Detta sker i huvudsak i de två första resultatkapitlen, samt i någon mån i elevtextkapitlet.

3.6.2 Visuell orientering

Den interpersonella metafunktionen rör sådant som kontakt, social distans samt attityd mellan och gentemot olika deltagare i kommunikationen (Kress & van Leeuwen 2006). Därmed positioneras i någon mån de som deltar i kommunikationen. Vetenskapliga bilder har oftast en objektiv attityd. Detta skapas exempelvis genom perspektiv: objektet på bilden framställs rakt framifrån, något uppifrån eller i genomskärning.

Kress & van Leeuwen (2006) utvecklar även ett resonemang kring *modalitet* (jfr 3.5.3), vilket rör bilders grad av "sannhet" och "äkthet", eller närmare bestämt hur olika semiotiska resurser används för att signalera tillförlitlighet. Modalitet rör i detta sammanhang hur verklighetstrogen en bild kan sägas vara. Modalitetsmarkörer är sådant som detaljer, bakgrund, djup, färg och ljus. Verkligheten definieras på olika sätt av skilda grupper i olika kontexter. En naturalistisk hållning, vilken är den vanligaste, innebär exempelvis att vi bedömer bilders realism efter hur verklighetsnära

de är. Därmed är icke-manipulerade färgfotografier på kontextualiserade objekt exempel på realistiska bilder. I vetenskapliga sammanhang avgörs realism av andra faktorer, vilket gör att en schematisk svartvit bild utan bakgrund kan ses som mer realistisk, eftersom den återger verkligheten på ett mer effektivt och användbart sätt. Dessa förhållningssätt benämner Kress & van Leeuwen (2006:163) *kodningsorienteringar* (en term de har lånat från Bernstein, jfr nedan). *Naturalistisk* kodningsorientering är den dominerande i samhället och kan jämföras med en mer vardaglig syn som vi alla omfattar i vissa situationer. Kress & van Leeuwen skiljer vidare på teknologisk kodningsorientering (som jag benämner *teknisk*) samt *abstrakt* kodningsorientering, vilka båda är aktuella i vetenskapliga sammanhang (den senare även i abstrakt konst). Den tekniska orienteringen utgår då från en syn där det *effektiva* renderar högre modalitet, medan den abstrakta orienteringen premierar *generalitet* och *abstraktion*, framför konkretion och en mer exakt avbildande återgivning. En bild som abstraherar fram det väsentliga har därmed en högre modalitet än en detaljrik bild.

Unsworth (2001:103) påpekar att även i fråga om kodningsorientering sker en utveckling på så sätt att de bilder eleverna möter i skolan inledningsvis är naturalistiska, för att så småningom bli mer vetenskapliga. Resonemanget kring kodningsorienteringar kritiserar dock av Machin (2007), som menar att det snarare rör sig om olika genrer. Utan att för den skull motsäga begreppet framstår det enligt min mening som relativt tydligt att de olika orienteringarna kan kopplas till SFL:s registerbegrepp rörande den ideationella metafunktionen. Dessa rör då skalan *vardaglig/konkret – specialiserad/teknisk/abstrakt* (se 3.2.3). Därmed kan bilder innefattas i utvecklingen mot ett tekniskt och abstrakt ämnesspecialiserat språk, som även rör ett mer vetenskapligt perspektiv på världen eller med andra ord en naturvetenskaplig diskurs. Även van Leeuwen & Humphrey (1996) talar om skolgeografins bilder såsom visuella register, och de påpekar att dessa bilder kan vara tämligen tekniska. Bernstein (t.ex. 2003:13ff) har utvecklat det verbalspråkliga kodbegreppet (begränsad och utvecklad kod, jfr 3.2.2), och numera förknippas olika kodningar i större utsträckning med olika sociala *situationer* (såsom vardagliga eller specialiserade) än med vissa individer eller grupper. Tyngdpunkten på språkliga drag har även

förskjutits till förmån för ett mer semantiskt perspektiv (jfr även Linell 1982:259f). Detta förstärker kopplingen mellan kodningsorientering och registerbegreppet.

Visuell orientering undersöks i de två första resultatkapitlen.

3.6.3 Multimodal kohesion – semiotiska rum och visuell komposition

Kohesion och koherens i texter (se 3.5.4) har även intresserat multimodalt inriktad svensk textforskning (t.ex. Ledin 2000, Karlsson & Ledin 2000, Karlsson 2002, Nord 2008). Karlsson (2002:117f) utgår från Halliday & Hasans (1976) beskrivning av kohesion som semantiskt grundad, och menar att detta synsätt är intressant eftersom det innebär att kohesion kan uttryckas på andra sätt än verbalspråkliga. Bland annat undersöker Karlsson de samband som skapas mellan referenter inom ett semantiskt fält (referentfamiljer). Därmed kan sammanhang i multimodala texter belysas, det vill säga en semantiskt baserad *multimodal kohesion* inom ramen för ett semiotiskt rum (Karlsson 2002, Karlsson & Ledin 2000, jfr även van Leeuwen 2005). Denna semantiska grund för kohesion, som alltså rör multimodala texters potentiella koherens, motiverar även de multimodalt inriktade analyserna i min avhandling (jfr lexikal kohesion som rör de verbala uttrycken, och som tillika är semantiskt grundad).

Begreppet *semiotiskt rum* kan liknas vid Kress & van Leeuwens (2006, jfr nedan) begrepp *visuellt rum*, men det semiotiska rummet förutsätts inte vara begränsat till det visuellt överblickbara rummet, utan bestäms även av semantiska eller innehållsmässiga dimensioner, vilket innebär att det semiotiska rummet exempelvis kan innefatta flera sidor i en bok (Ledin 2000). Det semiotiska rummet definieras av Karlsson & Ledin (2000) som en *spatial textpotential*, det vill säga ”en konventionellt (och inte sällan materiellt) avgränsad enhet inom vilken läsaren tolkar textbildande element som sammanhängande”. Enligt en interaktionell textdefinition blir texter mer öppna och svårdefinierade. Genom att utifrån de yttre ramarna tala om möjliga texter blir det ändå möjligt att ringa in en texts struktur, vilket begreppet semiotiskt rum syftar till (Karlsson 2002:27). Det semiotiska rummet har alltså sin utgångspunkt i det visuella och rumsliga, där textens materiella format

spelar stor roll (Ledin 2000, Karlsson 2002). Till detta kan kopplas ett resonemang kring *multisekventialitet*, vilket innebär att multimodala texter inte nödvändigtvis är linjära utan erbjuder läsaren flera ingångar och läsvägar (Karlsson & Ledin 2000). I multimodala texter skapar olika semiotiska resurser en sammansatt och dynamisk betydelse (jfr Kress & van Leeuwen 2006), och de spatiala egenskaperna hos det semiotiska rummet förändrar förutsättningarna för kohesion. Man kan inte tala om kohesion i termer av linjär textbindning, utan denna är snarare visuellt rumslik. Karlsson & Ledin menar därför att de innehållsliga sambanden blir desto viktigare. Referensbindningar skapas genom att både visuella och verbala resurser pekar ut samma referenter.

Att se en lärobokstext som ett semiotiskt rum är ett sätt att innefatta textens hela innehåll i såväl skrift, bild som layout i analysen. I enlighet med Ledin (2000) ser jag läroboken som ett semiotiskt rum som i sin tur rymmer andra mindre semiotiska rum i en hierarkisk struktur (kapitel, avsnitt etc.). Denna hierarki möjliggörs av paratexter, närmast rubriker. I analysen utgår Ledin från *paratexter* (titel, rubriker, bildtexter, faktarutor, text på tonplatta – dvs. allt utöver brödtexten, jfr Melin 2000) vilka han ser som *ingångar* i det semiotiska rummet. Den visuella organiseringen, som benämns *layout*, analyserar Ledin (2000) utifrån Kress & van Leeuwens (2006) tre kategorier för visuell komposition, vilka han även problematiserar utifrån deras allmängiltighet och relevans.

I fråga om den textuella metafunktionen talar Kress & van Leeuwen (2006) alltså om *komposition* och utgår här från de tre kategorierna *informationsvärde* (information value), *avgränsning* (framing) och *framskjutenhet* (salience). Dessa dimensioner kan användas för analys av visuella rum, såsom en bild eller en sida, utifrån tanken att kompositionen påverkar betydelsen. Enligt Kress & van Leeuwen innebär kategorin informationsvärde att ett visuellt rum kan komponeras utifrån tre principer: *given/ny*, *ideal/reell* samt *central/periferi*. Utifrån den horisontella kompositionen *given/ny* får vi att det som befinner sig till *vänster* får informationsvärdet *given* eller *känd*, medan det som finns till *höger* får värdet *ny* eller *okänd*. På samma sätt innebär *ideal/reell* en vertikal komposition där det ideala och generella finns *överst* i rummet medan det reella och specifika befinner sig *underst*. *Central/periferi* som

princip innebär att det centrala befinner sig i *mitten*, vilket dock enligt Kress & van Leeuwen är ovanligt i västerländsk kultur. Organisationsprincipen vänster/höger är i det sammanhanget mer typisk (jfr *tematik*, 3.5.4).

Kategorin avgränsning rör i sin tur de gränser, eller avsaknad av gränser, mellan olika visuella element som skapas inom rummet för att på olika sätt kontrastera, segregera, integrera, överlappa samt länka de ingående elementen. Detta sker genom sådant som färg, storlek, form, pilar, ramar, linjer, rutor samt rymd i form av tomma ytor. Graden av avgränsning visar därmed på graden av *integrering* eller *differentiering*. Inramning utgör exempelvis en stark avgränsning, medan *visuellt rim* (visuell harmoni uppnådd genom exempelvis samma färg, jfr Machin 2007, Björkvall 2009) skapar samband mellan elementen. Den tredje kategorin, framskjutenhet, innebär slutligen att element ställs i förgrunden och fokuseras genom medel som storlek, detaljer och färg. Framskjutenhet signalerar sålunda grad av *viktighet*. Även skrift kan markeras på detta sätt genom exempelvis fetstil eller kursivering (jfr Björkvall 2009).

Multimodal kohesion undersöks mest utförligt i lärobokskapitlet, men behandlas även i påföljande kapitel om lärarens texter.

3.7 Övriga begrepp i relation till resultatkapitlet

I detta avsnitt behandlas övriga centrala begrepp som även relateras mer specifikt till de olika resultatkapitlet. I kapitel 6 behandlas lärarens *visuella* och *verbala stödstrukturer* (jfr 1.1). I mina analyser skiljer jag mellan *globala* och *lokala* stödstrukturer som kan utgöra *stöttande potentialer* för elevernas ämneslärande och språkutveckling (jfr Hammonds & Gibbons 2005 som skiljer mellan makro- och mikronivå, se 3.2.5 samt vidare 6.1). Begreppet potential används eftersom jag inte kan uttala mig om den faktiska betydelsen av olika stödstrukturer. Olika semiotiska resurser i klassrummet har både en stöttande funktion och bär egen betydelse (jfr Gibbons 2006a). Det faktum att modaliteterna i sig bär betydelse vill jag i avhandlingen utveckla närmare genom att relatera till multimodala teorier (jfr 3.1.4, 3.6). De semiotiska resurserna undersöks alltså i sin egen rätt, och visuella resurser ses inte enbart som konkretiseringar av ett verbalspråkligt buret innehåll. I ett klassrum finns en mängd olika semiotiska resurser (se 3.1.4). I av-

handlingen har jag dock begränsat antalet undersökta resurser till att främst omfatta skrift, tal och bild (även vissa fysiska föremål), vilka relateras till olika aktiviteter.

Stödstrukturer kan även relateras till begreppet *koherent betydelskapande* vilket ingår i avhandlingens frågeställningar (se 1.1, 3.8, jfr även Gibbons 2003, 2006a, Kramer-Dahl m.fl. 2007). Koherent betydelskapande rör elevers möjligheter att skapa sammanhang mellan tidigare och nya texter, kunskaper och erfarenheter, liksom mellan olika modaliteter. Här kan olika visuella och verbala stödstrukturer utgöra potentialer för ett sådant koherent betydelskapande på såväl global som lokal nivå. Ett annat väsentligt fenomen som kan antas ha betydelse för ett koherent betydelskapande är *rekontextualisering*, vilket behandlas nedan (se även 3.1.1).

I denna avhandling utgör rekontextualiseringsbegreppet en viktig förståelsegrund och är dessutom strukturerande för de tre resultatkapitlen, vilka i tur och ordning fokuserar *lärobok* (kapitel 5), *lärartext* (kapitel 6) och *elevtext* (kapitel 7). De två senare kan sammantaget även benämnas klassrumstext. Lärartext är en övergripande term som omfattar alla texter (skrift, bild, tal) läraren producerar och/eller använder i sin undervisning. Även elevtexterna ses i denna vidgade betydelse. Läroboken skiljs i analysen från övrig lärartext, eftersom dess texter ses som tillhöriga en egen kontext, ett eget format, som går utöver klassrumssituationen. Genom att läroboken i sig analyseras behandlas inte endast de specifika klassrumssituationerna. Kapitel 6 och 7 rör däremot huvudsakligen klassrumsspecifika texter och kontexter. Här ingår naturligtvis läroboken, men då rör det sig om lärobokens användning eller dess *rekontextualisering* i klassrummet. Det är dock viktigt att påpeka att rekontextualisering inte kan ses som en enkelriktad övergripande process (jfr 3.1.1), utan denna är snarare dubbelriktad och verkar på flera nivåer. Elevernas respons liksom klassrumsdialogerna har exempelvis betydelse för en lärares rekontextualisering. En rad andra faktorer, såsom styrdokument, har naturligtvis också betydelse. Läroboken är alltså inte den enda resursen, om än en viktig sådan, för lärarens rekontextualisering. Rekontextualisering sker dessutom *inom* lärartexten genom att ett innehåll tar sig olika uttryck, exempelvis under praktiska och mer teoretiska lektioner.

Alla texter är en del av olika kontexter och används på olika sätt i skilda situationer. Man kan säga att fokus för analyserna skiftar på så sätt att de olika textkategorierna utgör text i varsitt kapitel, medan de i olika utsträckning utgör kontext i, eller i förhållande till, övriga kapitel (överhuvudtaget kan texter beskrivas som stående i ett text-kontext-förhållande till varandra). Teoretiskt utgår jag från en semiotisk och dialogisk textsyn (jfr 3.1.1), där olika texter ses som en del av kommunikationen mellan deltagarna, vilket även omfattar ett visuellt-verbalt samspel mellan multimodala texter. I praktisk analys skiljer jag dock till stor del de övergripande textkategorierna åt vad gäller både deltagare och modaliteter. Här vill jag emellertid betona att kapitel 6 sätter lärartexten *i fokus* och kapitel 7 har elevtexterna *i fokus*, men båda kapitlen rymmer till viss del även andra texter – något annat vore knappast möjligt eftersom det rör sig om texter som står i dialog med varandra. I kapitel 7 är exempelvis den lärartext som ryms i instruktioner och respons av vikt.

Vidare är begreppet relativ stabilitet (Karlsson 2007, se 3.1.1) betydande eftersom texterna enligt min åsikt kan ses som delar i en interaktionell och intertextuell process samtidigt som dessa som produkter kan utsättas för analys. Detta produktinriktade perspektiv är tydligt i kapitel 5. I kapitel 6 fokuseras dock praktiken och de ingående texterna ses i högre grad som processer. Dessa ses även som *didaktiska rekontextualiseringar* och transformationer av ett ämnesinnehåll, och därmed som en del av lärarens *mediering* (jfr 3.1.3). Kapitel 7 fokuserar återigen en mer produktinriktad analys. Elevtexterna relateras dock till den praktik de är en del av. I elevtexterna rekontextualiseras det innehåll som aktualiseras i lärobok och i klassrummet. Jag ser därför elevtexterna som en form av dialog med och respons till dessa texter. I kapitel 7 behandlas därtill elevernas rekontextualisering av ämnet i form av *reproduktion* där olika grad av avskrift är en del av en reproducerande strategi (se vidare 7.5.3).

3.8 Analytiska perspektiv i resultatkapitlen – översikt och disposition

Nedan ges en schematisk sammanfattning över vilka analytiska verktyg som används i de tre resultatkapitlen (jfr avsnitten ovan).

Därefter följer en redogörelse av de tre kapitlens disposition utifrån olika analytiska perspektiv. Det bör dock betonas att de analytiska begreppen närmast nedan behandlas olika utförligt i de tre kapitlen (jfr 3.3-3.7).

Tabell 2. Analytiska verktyg i de olika resultatkapitlen.

Analys:	Text- struktur	Verbala uttryck	Visuella uttryck	Övrigt
Lärobok i fokus	Text- aktiviteter	Processtyper Gram. metafor Vokabulär Modalitet Kohesion Tematik Satskonnektion	Represen- tation Orientering Kohesion	
Lärartext i fokus	Text- aktiviteter	Gram. metafor Vokabulär Kohesion Tematik	Represen- tation Orientering Kohesion	Rekontextuali- sering Stödstrukturer
Elevtext i fokus ⁵³	Text- aktiviteter	Gram. metafor Vokabulär Modalitet Tematik Satskonnektion	Represen- tation	Rekontextuali- sering Reproduktion

Kapitel 5, *Läroboken i fokus*, kan delas in i tre relativt tydliga delar: en multimodalt/visuellt inriktad (5.1, 5.2, 5.3), en textstrukturellt (5.4), samt en verbalspråkligt inriktad del (5.5, 5.6, 5.7). I de tre delarna aktualiseras olika analytiska perspektiv och därmed olika analytiska verktyg i enlighet med ovan. I den första delen behandlas läroboken som multimodal text, och i fokus står bilder och paratext. I den andra delen behandlas brödtexten, liksom rubriker, utifrån textstrukturella aspekter. Detta kopplas sedan till den mer multimodalt inriktade analysen. Den tredje delen behandlar framför allt brödtexten ur lexikogrammatiska aspekter, men även här görs kopplingar till mer multimodala dimen-

⁵³ Ideationella grammatiska metaforer (i tabellen benämnd gram. metafor) berörs framförallt i de *lärartexter* som ingår i kapitlet.

sioner. Avslutningsvis presenteras en närstudie (5.8) utifrån samtliga analytiska perspektiv.

Det breda angreppssättet, som rör både lärobokens makro- och mikronivå, är ett försök att mer mångsidigt belysa läroboken i sig, samtidigt som detta utgör en förståelsegrund för klassrummets situationer. Läroboken behandlas ur mer allmänna aspekter samtidigt som den problematiseras ur ett andraspråksperspektiv. Här ska tilläggas att detta inte innebär att läroboken i sig nödvändigtvis är problematisk, utan jag vill snarare belysa flerspråkiga elevers förutsättningar. En gemensam nämnare för analyserna är den potential till ett koherent betydelseskapande som läroboken erbjuder eleverna (jfr 1.1).

Kapitel 6, *Lärartexter i fokus*, rör tillika såväl makro- som mikronivå, och här utgör lärarens olika multimodala stödstrukturer en utgångspunkt för analyserna. Genom dessa fokuseras lärarens didaktiska rekontextualisering och mediering av ämne och lärobok, samt elevernas möjligheter till ett koherent betydelseskapande (jfr 3.7, 1.1). Här kan tillika olika analytiska perspektiv skönjas. Inledningsvis fokuseras mer multimodala aspekter (6.2, 6.3, 6.4). Därefter behandlas textaktiviteter (6.5). På detta följer en närstudie som beaktar såväl multimodala som mer specifikt verbalspråkliga aspekter (6.6). Avslutningsvis behandlas de praktiskt inriktade lektionerna ur visuellt och verbalt perspektiv (6.7).

Här bör framhållas att avhandlingen inte kan ses som samtalsanalytisk, eftersom ren samtalsanalys med studier av talspråk inte utförs. I stället ses muntliga texter som en del av ett större interaktionellt samspel där skriftliga/visuella texter är en viktig del. Kapitel 6 tar alltså sin utgångspunkt i ett bredare multimodalt och didaktiskt perspektiv.

Kapitel 7, *Elevtexter i fokus*, är strukturerat utifrån de betygsgrundande elevtexter som har analyserats ur ett komparativt perspektiv. Kapitlet består således av tre större avsnitt där olika elevtexter behandlas: muntlig redovisning (7.2), prov (7.3), samt skrivuppgifter (7.4, 7.5, 7.6). I avsnitt 7.7 redogörs, såsom perspektivering, slutligen för elevåsikter utifrån enkät och intervjuer.

Elevernas ämnestexter behandlas i huvudsak ur ett textstrukturellt och verbalspråkligt perspektiv (jfr 1.1). I kapitlet berörs även vissa multimodala aspekter, men fokus här är alltså textstruktur

och verbalspråk. Särskilt textaktiviteter utgör en viktig analytisk utgångspunkt. Jag har tidigare framfört begreppet medierande semiotiska resurser (se 3.1.4). Textaktiviteter, med dess olika uttryckssätt, kan ses som en av dessa *ämnesrelaterade medierande resurser* eleverna behöver appropriera.⁵⁴ Elevtexterna ses därutöver som en rekontextualisering av undervisningen, och här uppmärksammas särskilt reproduktion (jfr 3.7). Elevernas texter relateras även till lärarens uppgiftsformuleringar, respons, bedömning och betygssättning, och därmed kan texterna säga oss något om olika elevers och elevgruppers framgång i ämnet.

Avhandlingen är alltså uppdelad i tre stora och relativt separata kapitel. Samtidigt är de intertextuella relationerna mellan kapitlen starka. Detta gör att avhandlingen kan läsas utifrån följande *analytiska spår* som sträcker sig över de tre kapitlen:

- *Ett multimodalt/visuellt perspektiv* – här finns en tät relation mellan 5.2 och 6.4, mellan 5.3 och 6.3, samt mellan 5.8.1 och 6.6.1. En rad andra avsnitt är tillika visuellt inriktade.
- *Ett textaktivitetsperspektiv* – här står 5.4 i direkt relation till 6.5, vilka kan relateras till stora delar av elevtextkapitlet.
- *Ett lexikogrammatiskt perspektiv* – här finns inte lika starka kopplingar mellan kapitlen. Epistemisk modalitet behandlas dock i 5.5, 7.5.4, samt i viss mån i 7.6.2. Ämnesrelaterade ord behandlas i 5.6.1 och ideationella grammatiska metaforer i 5.6.2. Dessa berörs i sin tur i flera andra avsnitt. Textbindning behandlas i 5.7, och berörs i 7.5.2. En rad andra avsnitt är tillika verbalspråkligt inriktade.
- Mellan *närstudierna* i 5.8 och 6.6 finns en stark relation, vilka sammantaget berör flera analytiska aspekter.

Det måste dock påpekas att skotten mellan perspektiven inte är så vattentäta som antyds ovan, utan att de även går in i varandra. De enskilda analyserna redogörs närmare för i respektive avsnitt i de empiriska kapitlen. Ett övergripande perspektiv på analysprocessen finns i 4.2.1.

⁵⁴ Jfr Blåsjo (2007, jfr 2004) som föreslår att man i pedagogiska sammanhang kan tala om medierande redskap istället för exempelvis texttyper av den typ SFL-pedagogiken beskriver.

4 MATERIAL, INSAMLING OCH BEARBETNING

Insamlingsmetoderna och det material dessa resulterar i sätter ramar för de analyser som kan göras. Nedan görs en genomgång av material och insamling, och jag diskuterar även metodologiska aspekter med avseende på insamling och bearbetning. Även analysprocessen diskuteras, men specifika begrepp och analysmetoder redogörs däremot för i kapitel 3, samt till viss del i de empiriska kapitlen.

4.1 Materialet samt undersökningens genomförande

Under ca fem månader (vårterminen 2008) deltog jag som observatör i ett klassrum, under gymnasiekursen Biologi A. Undersökningen är etnografiskt inriktad (se 4.2) och resulterade i ett varierat material (se nedan). Insamlingen föregicks, under hösten, av en liten pilotundersökning i samma klass. Materialet (fältanteckningar och textinsamling) analyserades tentativt och bidrog till att jag fick en viss förhandsuppfattning om biologiämnet i det aktuella klassrummet. Skolan kom jag i kontakt med under en kortare icke högskoleanknuten fortbildning för NO-lärare. Jag var själv deltagare under denna kurs, till viss del av intresse men även med förhoppningen att knyta kontakter med lärare som kunde tänka sig att låta mig följa deras undervisning. I fortbildningen deltog en biologilärare som vid förfrågan omedelbart och preliminärt tackade ja. Denna lärare har hela tiden förhållit sig positiv till mitt projekt. Hon har delat med sig av sin ansträngda tid, informerat mig om allehanda ting, samt underlättat textinsamlingen på olika sätt. Hon har dessutom fungerat som en grindvakt (Ely m.fl. 1993:26f) till skolan. Klassen utgjordes av en språkligt heterogen årskurs ett på det studieinriktade NV-

programmet. Den valdes i samråd med läraren utifrån ett relativt begränsat urval. Skolan har en mycket hög andel elever med utländsk bakgrund. I denna klass utgjorde dock dessa elever ca hälften av klassen, vilket berodde på elevers val av särskilda inriktningar.

4.1.1 Materialöversikt

Nedan kategoriseras materialet översiktligt utifrån materialtyp. Därefter redogörs för vilka delar av materialet som används i respektive resultatkapitel. Material, insamling och bearbetning behandlas sedan närmare i de påföljande avsnitten.

Tabell 3. Typ av material. En översikt.

Fältanteckningar och diktafoninspelningar från klassrumsobservationer:	Observation i ett biologiklassrum (åk 1) under ca 5 månader (49 tim/25 tillfällen) med fältanteckningar , och diktafoninspelningar (ca 16 tim, delvis transkriberade).
Enkät, samtal, intervjuer: Samtal: dokumenterade skriftligt (ej inspelade). Planerade intervjuer: ljudinspelade (refererade och delvis transkriberade).	Samtal: Främst med läraren i biologi. Skriftlig enkät: Samtliga 28 elever. Intervjuer: 10 elever (7 intervjuer), 30-45 min vardera.
Textinsamling (skrift, bild) – lärobok och lärartexter:	Lärobok: Henriksson (2000), <i>Biologi kurs A</i> . Gleerups. Lärartexter: Planeringar, overhead, åhörarkopior, uppgifter, förhör, prov, ref.litteratur (kopior). Text och bild på tavlan (avskrift).
Textinsamling (skrift) – elevtexter: Kopierade, i förekommande fall med lärarbedömning.	Grupparbete, 6 elevtexter Uppgifter (2 st.), 26 elevtexter Läxförhör, 25 elevtexter Prov (4 st.), 114 elevtexter Skrivuppgifter (2 st.), 49 elevtexter Kursutvärdering, 25 elevtexter
Textinsamling – övrigt: Kopierade	Kursplan, betygskriterier. Bedömningar och betygssättning.

Ovan har alltså materialet kategoriserats utifrån materialtyp.⁵⁵ Nedan redovisas detta materials fördelning i förhållande till de tre resultatkapitlen (jfr även 1.1, 3.8):

- **Kapitel 5, *Läroboken i fokus*:** Läroboken Henriksson (2000) *Biologi kurs A* – de delar som aktualiseras i klassrummet, det vill säga 132 sidor av 255 (det inledande avsnittet samt avsnittet om systematik och evolution).
- **Kapitel 6, *Lärartexter i fokus*:** Fältanteckningar och diktafoninspelningar från lektioner, skriftliga/visuella lärartexter, kursplan, samtal med lärare, samt vissa skriftliga elevtexter (dock ej nedan nämnda).
- **Kapitel 7, *Elevtexter i fokus*:** Framförallt prov (114 elevtexter), skrivuppgifter (49 elevtexter), samt fältanteckning och diktafoninspelning från elevers muntliga redovisning. Till viss del även övriga fältanteckningar och diktafoninspelningar, skriftliga/visuella lärartexter samt samtal med lärare. Därtill kommer betygskriterier, lärares bedömningar och betygssättning, samt elevenkäter och elevintervjuer.

I de påföljande avsnitten redogörs närmare för materialinsamling och bearbetning.

4.1.2 Observationer, fältanteckningar och ljudinspelningar

Totalt har 49 timmar biologielektioner observerats och fältanteckningar har förts under samtliga. Därtill kommer drygt 16 timmar ljudinspelning. Det har varit min strävan att dokumentera längre undervisningsförlopp, och så gott som samtliga av klassens biologielektioner under vårterminen har därför följts. Observationerna av helklassundervisning har rent konkret gått till så att jag oftast har suttit på en stol vid sidan av eleverna och därmed kunnat följa både lärare och de elever som suttit inom synhåll. Vid par- och grupparbeten har jag växlat mellan att gå runt bland eleverna och att iaktta arbetet på håll. Fältanteckningarna har skrivits för hand på plats för att sedan utvidgas och skrivas ut på ordbehandlare samma dag. Till de mer deskriptiva avsnitten har jag även tillfogat

⁵⁵ Inledningsvis följde jag även samhällskunskap och naturkunskap i samma klass men med andra lärare. Detta material har främst bidragit till min egen förståelse och behandlas inte i avhandlingen. Materialet består av observationer med fältanteckningar (9 tim/5 tillfällen), diktafoninspelning (34 min), viss textinsamling (läromedel, övningar, skrivuppgift/24 elevtexter), samt samtal med lärarna.

olika typer av reflekterande iakttagelser och kommentarer (jfr Doheny-Farina & Odell 1985:520f). Jag har även strävat efter att anteckna sådant som kompletterar och förtydligar inför senare avlyssning av ljudinspelning. I anteckningarna har jag därför även länkat insamlade texter till lektionsförloppet.

I de fall där jag har skrivit anteckningar i anslutning till lärarens genomgångar bedömer jag att eleverna har sett det som en naturlig sysselsättning från min sida. Däremot lärde jag mig snabbt att vara mer diskret vid anteckning av elevinteraktion utanför dessa tillfällen, eftersom jag uppfattade att en del elever då kunde känna sig påpassade. Ljudinspelningarna har gjorts på en mycket diskret digital diktafon som har likheter med en mobiltelefon⁵⁶, och min bedömning är att den har väckt liten uppmärksamhet hos eleverna.

I första hand är det lärarledda genomgångar samt övrig helklassinteraktion som har dokumenterats genom diktafoninspelning. Mer självständigt arbete i olika elevkonstellationer har inte spelats in, men däremot observerats. Dessa val gjordes utifrån mitt syfte att i första hand dokumentera lärarens textarbete samt de skriftliga elevtexterna (se 1.1). Kvalitén på inspelningarna har varit god med avseende på upptagningen av lärarens tal. Däremot har inte alltid elevsvaren fångats upp när dessa har varit lågmälda eller eleverna har befunnit sig långt från diktafonen, som var placerad nära katedern på en högre bänk. De relativt korta elevbidragen har inte alltid varit lätta att uppfatta ens under observationen till följd av en kombination av låg volym och dålig akustik i det långsmala klassrummet. Längre elevbidrag som har dokumenterats med diktafon är framför allt redovisningar och diskussioner.

Fältanteckningarna ser jag som det material som ger struktur och sammanhang åt det observerade, medan ljudinspelningarna står för en form av materialsäkring och möjlighet till analytisk fördjupning genom att samtalen vid behov kan återges mer exakt. Läraren, som hela tiden förhöll sig positiv till mina upptagningstekniker, föreslog själv inledningsvis videoinspelning. Detta alternativ valde jag dock bort, eftersom jag bedömde att dess påverkan på deltagarna blev för stor, samt att merarbetet inte var värt de fördelar det kunde innebära. Mitt syfte vid insamlingstillfället innefatta-

⁵⁶ Olympus Digital Voice Recorder WS-311M.

de inte heller multimodala aspekter (jfr 4.2), vilket bidrog till detta val.⁵⁷ Min uppfattning är även att mina metodval medförde att eleverna snabbt såg min närvaro som naturlig, inte minst eftersom de är vana vid att andra personer kan uppehålla sig i rummet. Exempelvis hålls vissa lektioner under terminen av en lärarstudent. Min ständiga närvaro var på många sätt förmodligen mindre märkbar än lärarstudentens.

4.1.3 Enkät, samtal och intervjuer

Enkät, samtal och intervjuer utgör ett komplement till övrigt material. Dessa har haft som yttersta syfte att ge överblick och djupare förståelse för de observerade skeendena. De har även gett mig information om studiens elever samt en uppfattning om deras åsikter i olika frågor så som de har uttryckts för mig. Under terminen genomfördes en skriftlig elevenkät, vars primära syfte var att få en samlad bild av elevsammansättningen (se 4.3). Ett annat syfte var att samtliga elever skulle få komma till tals, eftersom intervjuer inte genomfördes med alla. Enkäten utfördes under mitt överinseende i klassrummet vid ett lektionstillfälle, då jag även gick runt bland eleverna för att de skulle kunna ställa frågor till mig angående enkäten. Samtliga elever var närvarande. De 20 frågorna i enkäten kretsar främst kring bakgrund och språkförhållanden, men berör även skolarbetet och biologiämnet.⁵⁸

Under och efter lektionerna har jag ibland småpratad med eleverna och även ställt frågor om vad de gör. Ibland har de själva tagit initiativ till detta. Samtal har även regelbundet förts med biologi-läraren efter lektionerna. Dessa är att betrakta som informella och oplanerade. Frågorna har uppkommit under samtalet, under lektionen eller ibland efter föregående lektion. Mina frågor kan betecknas som nyfikna till sin karaktär och har främst syftat till att ge mig en bättre förståelse av biologiämnet.⁵⁹ I huvudsak kan de ses

⁵⁷ Den multimodalt inriktade bildanalysen tillkom senare. Anteckningar, ljudinspelningar och insamlade texter ger också en form av samlad dokumentation. Dock har endast undantagsvis sådant som gester och rörelser fångats. För mer ingående multimodalt interaktionella studier hade ett videomaterial krävts.

⁵⁸ Se bilaga. Läraren gjorde även en anonym kursutvärdering, som har kopierats men inte initierats av mig.

⁵⁹ Dessa samtal refereras i fältanteckningar eller forskningsdagbok. Min strävan har varit att med mina frågor i minsta möjliga mån påverka framtida klassrumsskeenden (jfr dock 4.2). Frågorna kunde exempelvis handla om huruvida eleverna har skrivit eller ska skriva laborationsrapporter, vad läraren tycker om läroboken, hur hon tyckte eleverna klarat skrivuppgifterna. I de empiriska kapitlen

som en utomstående någorlunda initierade frågor till en ämnesexpert. Eftersom jag själv inte är lärare i ämnet har läraren gärna, och även utan att jag har ställt några frågor, delat med sig av kunskap och synsätt angående sitt ämne.

I materialet ingår även muntliga kvalitativa elevintervjuer. Intervjuerna gjordes under insamlingens sista månad. Eleverna tillfrågades om de ville bli intervjuade, och efter att de tackat ja bokades tid för intervju. Alla elevintervjuer, vilka är att betrakta som formella och planerade, gjordes i ett och samma grupprum på skolan och spelades in på tidigare nämnda diktafon med elevernas tillåtelse. Före intervjun försäkrades eleverna ett konfidentiellt förfarande. Jag talade då även om att jag inte förde vidare intervjusvar till någon på skolan. Tio av klassens totalt 28 elever har intervjuats, och intervjuerna är 30-45 minuter långa vardera. Eleverna har intervjuats enskilt eller i par (sju tillfällen totalt), och jag har i de olika fallen gjort en bedömning av vilket tillvägagångssätt som har varit lämpligast och praktiskt möjligt. Alla tre parintervjuer har genomförts med flickor som haft en vänrelation.

Ursprungligen hade jag valt ut 16 elever som tänkbara för intervju. Olika faktorer (exempelvis möjlighet att finna intervjudidpunkt) gjorde att det slutliga antalet intervjuer blev tio. Ingen tillfrågad elev ställde sig dock helt avvisande till intervju. Jag har inte strävat efter att exakt spegla klassens sammansättning, utan har medvetet valt att prioritera elever med utländsk bakgrund, i enlighet med undersökningens andraspråksperspektiv.⁶⁰ I övrigt har eleverna valts ut för att de utifrån min förhandsbedömning (grundad på i första hand enkät, observationer och elevtexter) någorlunda ska spegla klassens bredd med avseende på såväl språk, kön som uppvisade kunskaper. Urvalet är alltså strategiskt (jfr Trost 2001:32f). Sammansättningen med avseende på språklig bakgrund är följande: tre elever är utlandsfödda, fyra är födda i Sverige av utlandsfödda föräldrar och tre elever är infödda. Sju av tio har alltså utländsk bakgrund. I klassen som helhet utgör elever med utländsk bakgrund ca 50 %, och drygt 20 % är inte födda i Sverige. Sju av tio intervjuade är vidare flickor, jämfört med 60 % av klas-

finns exempel på uppgifter som fåtts i sådana samtal. Uppgifterna kan dock ha getts spontant av läraren, och behöver inte vara svar på frågor.

⁶⁰ Elever med båda föräldrarna födda utomlands eller utlandsfödda elever (Skolverket 1999:17).

sens elever. De tre intervjuade pojkarna fördelar sig jämnt över kategorierna utlandsfödd, infödd med utländsk bakgrund, samt infödd (se vidare 4.3).

Intervjuerna gjordes med stöd av en intervjuguide, vilken innehåller ett antal frågeområden.⁶¹ Intervjuerna är därmed närmast halvstrukturerade. Alla områden har berörts vid varje intervju. Frågorna till de olika eleverna har dock varierat i någon grad. Alla intervjuer har börjat i en inledande del med frågor om eleverna själva. Därefter har ordningen inte varit bestämd. Strävan har i stället varit att frågeområden, frågor och följdfrågor ska komma in i samtalet på ett mer naturligt sätt, samt att eleverna ska lämnas möjlighet till egna inlägg. Oftast har dock gången varit sådan att jag efter inledningen har övergått till mer allmänna frågor kring lärande, för att sedan kretsa kring frågor om biologiämnet. Trots ansträngningar från min sida kan dessa intervjuer generellt sett inte betraktas som lika otvungna som de spontana samtal som fördes i anslutning till klassrumsmiljön. Elevintervjuerna är formella och planerade, de spelas in och utförs i en kontext som inte är den normala för eleverna och mig, men jag uppfattar ändå eleverna som överlag välvilligt inställda till intervjun. De svarar villigt på mina frågor, även om jag i ett par fall kan känna en viss otålighet mot slutet av intervjun.

Att samtalen med läraren inte är inspelade ger en lägre grad av tillförlitlighet. Viktiga kommentarer har dock ofta upprepats av läraren vid flera tillfällen, vilket minskar risken för feltolkningar. Samtal och intervjuer utgör därtill främst ett perspektiverande material, medan övriga texter utgör det primära analysmaterialet. Enkäten bildar dock även utgångspunkt för mina elevkategoriseringar (se 4.3).

4.1.4 Bearbetning av ljudinspelningar

Intervjuerna med eleverna finns översiktligt återgivna i skriftligt referat, ibland med transkribering. Inspelningarna från lektionerna har lyssnats igenom och i mindre utsträckning transkriberats. Avlyssning av ljudinspelningar har gjorts genom datorprogrammet *Express Scribe*, vilket har möjliggjort smidig och enkelt upprep

⁶¹ Se bilaga.

avlyssning av ljudfiler. Referat och transkriptioner är att betrakta som mina bearbetningar och tolkningar av ljudinspelningarna, som i det avseendet är det primära materialet (jfr Norrby 1996:83). Transkriptionerna är en form av grovtranskribering i enlighet med en skriftspråkskonvention som därefter har förfinats vid behov (jfr Norrby 1996:79ff). De citat som återges i avhandlingen har bearbetats särskilt noggrant. Skiljetecken som punkt, komma och frågetecken används. I avhandlingen har talet, när det ansetts lämpligt, redigerats något till en mer skriftspråksenlig läsbar form (jfr Kvale 1997:241). Exempelvis medtas inte alltid talarens omtagningar. Däremot har inte andraspråksdrag, till exempel ordföljd, redigerats bort. Nedan anges några enkla principer för hur transkriptioner har utförts.

/.../	utelämnad kortare sekvens (några ord)
/---/	utelämnad längre sekvens
...	längre paus
<u>säkert</u>	tydlig emfas
(<i>skriver</i>)	metakommentarer
(x)	ohörbart eller ohörbara ord

4.1.5 Textinsamling – visuella/skriftliga texter

De visuella och/eller skriftliga texter som har samlats in består av lärobok, lärartexter samt elevtexter. De lärartexter som samlades in var i stort sett alla de texter läraren använde under aktuell undervisning, vilket innebär att övningar, overheadbilder, åhörarkopior, läxförhör, prov och skrivuppgifter kopierades eller erhöles som kopia. Denna insamling rörde såväl skrift som bild. Text och bild på tavlan skrevs av. Dessa är alltså avskrifter och inte direkta visuella återgivningar. En avskrift fångar dessutom endast slutprodukten, men den process den har uppkommit under går att i någon mån rekonstruera med hjälp av fältanteckningar och inspelningar. Detta hade dock film eller flera fotografier i följd fångat bättre. Anledningen till att jag valde avskrift som metod var att jag ville försäkra mig från tekniska missöden samt störa så lite som möjligt, eftersom fotografering och videoinspelning inkräktar mer. Min ambition var att så naturligt som möjligt framstå som en deltagare i undervisningsförloppen (jfr 4.1.2, 4.2).

Även elevtexter samlades in, men inte lika genomgående. Denna insamling rörde de texter läraren samlade in och följaktligen ansåg väsentliga av bland annat bedömningsskäl (jfr 1.1). Dessa består av kortare uppgifter, grupparbeten, läxförhör, prov samt skrivuppgifter (jfr 4.1.1). Andra elevtexter, exempelvis anteckningsblock, har inte dokumenterats. Däremot har jag under lektionerna följt vad och hur eleverna antecknar, i den mån det har varit möjligt. Jag har även bläddrat i anteckningsblock, med elevens tillåtelse. I flertalet fall har insamlade elevtexter kopierats med kommentarer i form av bedömning och respons. De flesta och även tyngst vägande elevtexterna i klassrummet är fyra prov (114 elevtexter) samt två skrivuppgifter (49 elevtexter). Dessa behandlas mest utförligt i avhandlingen, medan övriga endast berörs. Utdrag ur de skriftliga elevtexterna i avhandlingen utgör exakta citat. Visuellt är de dock inte direkta återgivningar, eftersom de av mig har getts digital form. Elevernas felskrivningar markeras inte med [sic!].

4.1.6 Forskningsetik

Undersökningen har genomförts i enlighet med då gällande forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning (Vetenskapsrådet 2002), vilket bland annat innebär att så kallat informerat samtycke på olika sätt har inhämtats. Alla elever fick ett skriftligt informationsbrev, som även ställdes till målsman. I detta brev informerades bland annat om insamlingsmetoder. Jag informerade vid utdelningen även muntligt om projektet och dess förutsättningar, där jag betonade att deltagande var frivilligt och kunde avbrytas när som helst. Aktivt svar inkrävdes endast vid avböjande om deltagande. Ingen elev inkom med detta, eller uttryckte vid något annat tillfälle att de inte ville delta. De elever som intervjuades tillfrågades särskilt om de ville delta i intervjun. Läraren informerades muntligt om projektet samt fick även det brev som delades ut till eleverna. Även rektor och biträdande rektor kontaktades under projektets första dag, för information och godkännande. Eleverna, liksom övriga, informerades även om konfidentialitetskravet, såväl inledningsvis som i samband med enkät och intervjuer. Naturligtvis är förekommande personnamn fingerade. I avrapporteringen har konfidentialitetskravet även beaktats såtillvida att jag på olika sätt har försökt försvåra en insatt läsa- res

identifiering av eleverna, bland annat genom att undvika porträttering av enskilda elever.

4.2 En textetnografisk ansats

Min undersökning är kvalitativt inriktad och närmast att betrakta som en fallstudie. Den process som undersöks är dessutom pågående, och miljön fortsätter att förändras även efter att jag lämnat den. Det jag kan hävda är dock att jag har funnit vissa mönster i en viss miljö vid en bestämd tid. Dessa resultat är generaliserbara i den mån de kan anses vara överförbara till andra liknande situationer samt relateras till teorier och annan forskning (jfr Doheny-Farina & Odell 1985:530ff, Fangen 2005:276).

Studien har en explorativ karaktär, där strävan är att nå en förståelse grundad i ett deltagarperspektiv, för att därmed bidra med en fördjupad bild av hur språk och text i kursen Biologi A *kan* se ut. Avhandlingen har insamlingsmetodiskt samt till viss del analytiskt en etnografisk ansats. Jag gör dock inte anspråk på att den är etnografisk i mer traditionell bemärkelse (jfr Alvesson & Sköldberg 1994:109, Ramanathan & Atkinson 1999, Fangen 2005). Avhandlingen kan snarast betraktas som textetnografisk, eftersom textanalyser relaterade till aktuell praktik står i fokus. Till viss del rör undersökningen klassrummets texthändelser.⁶² Däremot är jag inte inriktad på att skildra enskilda personer och livsförhållanden. Nedan relaterar jag min studie till vanligt förekommande kriterier för etnografisk forskning.

Undersökningen har utförts i autentisk miljö under en sammanhängande och någorlunda lång tidsperiod (fem månader). Dessutom har ett varierat material samlats in och ett flertal analysmetoder har använts, det vill säga så kallad *triangulering* (Alvesson & Sköldberg 1994:109ff, Doheny-Farina & Odell 1985). Detta ger förhoppningsvis en mer solid empirisk bas och fångar upp olika aspekter av de aktuella företeelserna. Triangulering kan därför bidra till att motstridigheter och mångtydigheter i materialet upptäcks, och att eventuella mönster därmed kan ifrågasättas och prövas. Triangulering och längre närvaro bidrar även till att motverka en så kallad *observationseffekt* (Doheny-Farina & Odell 1985).

⁶² Jfr Heath 1983 eller Street 1984, och begreppet *literacy events*. Jag utgår dock inte från metoderna inom *New Literacy Studies*.

Det är dock sällan ändamålsenligt att som forskare försöka agera ”fluga på vägg”. En viss interaktion är nödvändig, inte minst socialt sett. Jag vill därför beteckna min roll som den *deltagande observatörens* (Doheny-Farina & Odell 1985, Kullberg 2004:91, Fangen 2005:29ff). Detta deltagande varierade över tid och rum, och kunde innebära såväl ett tyst antecknande och observerande under lektionen som mer aktivt deltagande i ett samtal efter lektionen. Här får man finna en lagom nivå för deltagande i varje situation, där strävan bör vara att i möjligaste mån undvika att påverka framtida situationer. Samtidigt är det så att samtal och intervjuer är en diskursiv process där en ömsesidig textkonstruktion sker, vilket medför någon form av forskarpåverkan. Därmed konstrueras snarare materialet socialt och diskursivt, i enlighet med en mer socialkonstruktivistisk grundsyn (Alvesson & Skoldberg 1994:272f, Kvale 1999:61,67, Winther Jørgensen & Phillips 2000:11f).

Ett kriterium som kan ställas på etnografisk forskning är att teorier snarare ska utvecklas under forskningsprocessen (Doheny-Farina & Odell 1985:510f). Forskaren närmar sig dock alltid fältet utifrån vissa perspektiv, och i bästa fall uppstår ett fruktbart möte mellan olika perspektiv. Liksom valet av forskningsmetod styr resultatet, påverkar även förförståelse och perspektiv forskningsprocessen (jfr Alvesson & Skoldberg 1994:135). Min förförståelse och mina utgångspunkter berörs därför redan i kapitel 1. I kapitel 3 redogör jag närmare för teoretiska utgångspunkter. Det går alltså inte att bortse från att begreppsval och teorier styr resultatet. I mötet mellan empiri och teori blir en avhandling till. Teorier och begrepp är raster som gör att vissa ting framträder tydligare medan andra företeelser förmodligen förbises. Därtill kommer att det som observeras alltid i någon mån silas genom observatören i form av selektion och tolkning. Triangulering kan också i dessa avseenden bidra till större nyansering. Det har även varit min ambition att med ett öppet och reflekterande förhållningssätt försöka se miljön ur ett deltagarperspektiv (så kallat emiskt perspektiv, Fangen 2005:225, Doheny-Farina & Odell 1985:510f). Det multimodala (biologiämnets bilder), kom exempelvis under analysprocessen att få en mer framträdande roll än vad som var tänkt, vilket jag ser som en följd av en sådan strävan.

4.2.1 Analysprocess och textkonstruktion

Analys av text och språk är centrala i denna studie och en förutsättning har varit att de ska utgå från texternas användning och belysa deras funktion i ett sammanhang (jfr Karlsson 2006:168). I detta arbete har språkvetenskapliga, multimodala och didaktiskt inriktade analysverktyg använts. Dessa redogörs för i kapitel 3, samt i viss mån i de empiriska kapitlen. Nedan resonerar jag kring analysprocess och framställning.

Analysen av ett material som detta påbörjas redan vid insamlingen. Att utvidga och skriva ut fältanteckningar är en del av analysen. Här framträder provisoriska mönster, som senare testas och prövas (jfr Doheny-Farina & Odell 1985:526, Fangen 2005:224ff). Efter avslutad insamling har jag återkommande närmat mig materialet på olika sätt. På så sätt har mönster och samband i materialet lyfts fram i interaktion med olika analytiska verktyg. Analysprocessen är alltså inte linjär utan snarare spiralformad. De olika bildkategorierna har exempelvis identifierats utifrån inledande analyser av klassrumsskeenden, för att därefter fördjupas genom Kress & van Leeuwen 2006. Dessa verktyg har alltså bidragit med fördjupad förståelse av redan inledda analyser. Andra analyskategorier har istället aktualiserats utifrån teorin, exempelvis lexikal kohe-sion. Textaktivitetsbegreppet har tillika hämtats ur teorin, men prövats och utvecklats i analys av läroboken. Dessa befanns sedan i hög grad relevanta även för analys av övriga texter. Empirin har alltså hela tiden utgjort utgångspunkt, men har belysts genom teoretiska begrepp, vilket i en spiralformad rörelse har gett upphov till nya infallsvinklar. Detta kan bäst beskrivas som en pendling mellan empiri och teori (ett abduktivt arbetssätt, Alvesson & Sköldberg 1994:45f).

Vidare har allt material analyserats genom läsning. Inga datorsökningar har utförts, vilket har sin utgångspunkt i att jag gör kvalitativa analyser inriktade på funktionalitet. Jag har inte heller använt en systematisk analysmetod i flera steg av kategoriseringar. Rent konkret har jag analyserat materialet dels översiktligt och övergripande, dels genom detaljerade närläsningar. Detta bidrar förhoppningsvis till en (i möjligaste mån) allsidig belysning samt minskar risken för den övertolkning som närläsning kan ge upphov till. I en strävan mot mångsidighet ligger dock ett problem, nämligen

gen att analyserna kan bli disparata och ytliga. Detta har jag försökt bemöta genom pendling mellan helhet och detaljfokusering, där jag velat belysa såväl horisontella som vertikala dimensioner i materialet.

I framställningen har jag inte haft för avsikt att lyfta fram miljön och det ständigt pågående interpersonella spelet i all dess komplexitet. Jag skildrar därför inte i någon högre grad händelserna i narrativ form (jfr Doheny-Farina & Odell 1985:529). I stället har det som inte är direkt språkligt ämnesrelaterat ställts i bakgrunden, vilket är en anledning till att jag benämner avhandlingen textetnografisk. Det rör sig alltså om val av förgrund och bakgrund. Dessa val har även gjorts av forskningsetiska skäl (jfr 4.1.6). Däremot har det varit min strävan att så långt som möjligt underbygga mina påståenden och resultat med exempel och kontextbeskrivningar, för att på så sätt bidra till en större genomskinlighet. Detta är dock utrymmeskrävande och här har vissa textanalyser prioriterats, såsom varande ett mer primärt material. I fråga om samtal och intervjuer, som jag ser som ett mer sekundärt material, har exempelvis inte de faktiska intervjufrågorna återgetts (se däremot intervjuguide i bilaga). Här är en lägre grad av genomskinlighet alltså medveten. Slutligen ska påpekas att jag i framställningen har strävat efter att i avhandlingens empiriska avsnitt väva samman analys, resultat och tolkning, vilket är vanligt i kvalitativa avhandlingar.

Avslutningsvis redogörs närmare för elevsammansättning utifrån enkät och intervjuer (jfr 4.1.3).

4.3 Elevbakgrund och elevkategoriseringar

Under ett etnografiskt fältarbete blir det kanske än mer tydligt att alla elever är unika individer. Inte desto mindre måste vissa kategoriseringar göras, och dessa utgör framförallt underlag för de komparativt inriktade textanalyser som görs i kapitel 7.

Jag har valt att tala om *flerspråkiga* respektive *enspråkigt svenska* elever. Med enspråkigt svenska elever menas då de elever som endast har svenska som hemspråk (många av dem är naturligtvis ändå mycket duktiga på exempelvis engelska). Med flerspråkiga elever menar jag i linje med detta de elever som (även) har ett annat hemspråk än svenska. Min kategorisering av eleverna stämmer i stort med Skolverkets (1999:17) definition, där den som är *ut-*

landsfödd eller har *två föräldrar födda utomlands* anges ha utländsk bakgrund. Till gruppen flerspråkiga för jag dock även två elever med *en* förälder född utomlands. Dessa bedöms utifrån enkätsvaren som flerspråkiga i enlighet med ovan (här kan även tilläggas att båda har en utlandsfödd förälder och en infödd förälder med utländsk bakgrund). Sålunda erhålls *14 flerspråkiga* (åtta flickor och sex pojkar) samt *14 enspråkigt svenska* elever (nio flickor och fem pojkar). Könsfördelningen i klassen är 17 flickor och 11 pojkar.

Detta innebär emellertid inte att eleverna kan indelas i två inbördes homogena språkgrupper. Om man exempelvis ser till enkätsvaren avseende *språk i hemmet* och *tid i landet* (se bilaga) för gruppen flerspråkiga fås följande resultat:

- Sex elever (jämn könsfördelning) är födda utomlands. Ankomståldern till Sverige varierar (2, 5, 7, 8, 10 och 11 år).
- Sex elever (jämn könsfördelning) har två utlandsfödda föräldrar.
- Två elever (flickor) har en förälder född utomlands (och en med utländsk bakgrund).

Av de 14 flerspråkiga är alltså sex utlandsfödda och åtta infödda. De åtta språk som finns representerade är följande: arabiska, albanska, turkiska, serbiska, persiska, dari, hindi och polska. Arabiska talas av totalt sex elever, medan övriga språk företräds av endast en eller två elever (två av språken kan hänföras till en elev). I gruppen med elever födda utomlands är arabiska ett relativt dominerande språk.

En kategorisering av vilket språk de flerspråkiga uppger att de *kan bäst* visar ytterligare på frågans komplexitet (jfr bilaga samt se tabell 4). Fyra elever anger att de bäst kan ett *annat språk* (alternativt andra språk) än svenska. Tre av dessa är infödda (varav en elev har en utlandsfödd förälder), och endast en är utlandsfödd. Fem flerspråkiga anger att de är *lika bra* på svenska och sitt/sina hemspråk (en elev ser sig snarare som "halvkass" på båda). Övriga fem elever menar att *svenska* är det språk de kan bäst:

Tabell 4. *Språk de flerspråkiga eleverna anger att de kan bäst.*

Språk:	Annat språk	Annat + Sv	Svenska	Totalt
Utlandsfödd	1	2	3	6
Infödd	3	3	2	8
Totalt	4	5	5	14

Eleverna fördelar sig sammantaget relativt jämnt över de tre kategorierna. Ett intressant resultat är dock att de flesta utlandsfödda anger att de kan svenska bäst, endera som enda språk eller tillsammans med annat språk. De infödda väljer däremot oftare att lyfta fram andra språk, och mer sällan enbart svenska. Här får dock påpekas att detta inte säger något om den faktiska språkförmågan. Andra faktorer, såsom exempelvis identitet, kan dessutom ha betydelse.

Angående *modersmålsundervisning* (se bilaga) uppger hela 11 elever att de någon gång har haft sådan, medan 10 elever anger att de har deltagit (eller deltar) i undervisning i *svenska som andra språk*. Detta antyder alltså att relativt många ses som flerspråkiga inom skolväsendets ramar. Därutöver visar enkätsvaren på vissa *sociala* skillnader mellan eleverna. Min undersökning har dock inte fokuserat sådana skillnader varför detta måste ses som en indikation. Jag har i enkätundersökningen frågat efter *föräldrars utbildning eller yrke* samt deras *nuvarande arbete*, och utifrån detta har jag försökt kategorisera eleverna utifrån hemmets utbildningsnivå. Elevernas svar är dock inte alltid lättolkade, och detta gäller oftare för de flerspråkiga. Det är här generellt svårare att utifrån svaren avgöra föräldrarnas utbildningsnivå. Dessa skillnader kan delvis ligga i att det även för eleverna är svårare att ange relevanta svar, eftersom föräldrarna kan ha haft en utbildning med sig från hemlandet som för eleverna inte framgår så tydligt. Fem av de flerspråkigas svar kan möjligen tolkas som att föräldrarna har en högre utbildning. Flertalet av de enspråkigt svenska elevernas svar kan däremot tolkas som att föräldrarna har en akademisk utbildning. Enkätundersökningen indikerar alltså sociala skillnader mellan grupperna på så sätt att de enspråkigt svenska elevernas föräldrar är mer högtbildade, men materialet är svårtolkat och mätinstru-

menten därtill bristfälliga, vilket gör resultaten osäkra. Andra socioekonomiska faktorer har dessutom inte medtagits.

Utöver enkätundersökningen utfördes *munliga intervjuer* med tio elever (se 4.1.3 samt bilaga). Sju är flerspråkiga och därmed intervjuades alltså hälften av klassens flerspråkiga elever. Av de intervjuade är tre födda utomlands och fyra är födda i Sverige av utlandsfödda föräldrar. De tre *utlandsfödda* (två flickor och en pojke) kom till Sverige vid 5, 10 respektive 11 års ålder. Två av de utlandsfödda anger svenska som sitt bästa språk, medan den tredje lyfter fram ett annat språk. Alla tre identifierar sig med både Sverige och sitt tidigare hemland.⁶³ Bland de fyra *infödda* med utländsk bakgrund (tre flickor och en pojke), anger endast pojken svenska som sitt bästa språk. En flicka menar att hon inte är bra på något språk, och att hon "blandar" språken. De två andra flickorna menar att de kan sitt hemspråk bäst.⁶⁴ I fråga om identitet ser sig den flicka som "blandar" språken även som en blandning mellan kulturer. Pojken menar att han i första hand har en annan identitet ("det är i blodet, genetiskt"), och han talar om sig själv som utlänning. De två andra infödda flickorna identifierar sig inte med Sverige ("jag är född här i Sverige, men jag är van vid mitt hemland mer, så jag säger inte att jag är svensk i alla fall"). Flickorna ser Sverige som något "främmande" och vill helst flytta tillbaka till hemlandet och till sin släkt, vilket de menar att även föräldrarna vill.

I avhandlingen kommer jag att utgå från kategorierna *flerspråkiga* respektive *enspråkigt svenska* elever, samt även hänvisa till *kön*. I övrigt kommer inga mer specifika indelningar enligt ovan att göras. I avhandlingen fokuseras som sagt främst textanalyser, och jag intar därför inte heller ett individperspektiv. Det senare bottnar även i ett etiskt övervägande (jfr 4.1.6). Avslutningsvis i kapitel 7 kommer dock elevernas egna röster, utifrån enkät och intervjuer, till tals (dessa kopplas av etiska skäl inte till de uppgiftstexter som analyserats, jfr konfidentialitetskravet i 4.1.6). Med den relativt ingående redovisningen ovan vill jag dock visa på den individuella variation mer övergripande kategoriseringar rymmer.

⁶³ Elevintervju 2 och 3. Intervjuerna har numrerats löpande från 1 till 7 (vissa elever har intervjuats i par, se 4.1.3).

⁶⁴ Elevintervju 6, 7 och 5.

5 LÄROBOKEN I FOKUS

En lärobok står, liksom alla texter, i ett intertextuellt förhållande till andra texter. Den är en pedagogisk rekontextualisering av olika vetenskapliga forskningsfält liksom av ämnets officiella kursplaner (jfr 3.1.1). En lärobok står även i ett intertextuellt förhållande till övriga läroböcker inom ämnet, det vill säga den ingår i en tradition som innebär att böckerna ofta påminner om varandra i fråga om presentation och organisation. Innehållsmässigt motsvarar alltså undersökningens biologibok i stort sett kursplanen för Biologi A (jfr 6.1.1).

Detta kapitel rör biologiläroboken som text. Boken har analyserats i förhållande till klassrumspraktiken, vilket innebär en tyngdpunkt på de områden som aktualiseras där (det inledande kapitlet samt avsnitten om evolution och systematik). Lärobokens användningskontexter, det vill säga hur den rekontextualiseras i konkreta klassrumssituationer, behandlas i nästa kapitel.⁶⁵ En utförlig analys av läroboken motiveras bland annat av bokens betydelse i klassrummet. Detta kapitel syftar till att ta ett helhetsgrepp om läroboken som text, och analysernas gemensamma nämnare är de möjligheter till koherens och sammanhang boken erbjuder eleverna. Kapitlet har strukturerats på så sätt att en bildanalys följs av en multimodal analys av bokens globala struktur. Därefter behandlas främst brödtexternas struktur, vilket relateras till bildanalysen. På detta följer analyser av verbalspråkliga lexikogrammatiska drag. Avslutningsvis gör jag en närstudie ur olika analytiska perspektiv. De teoretiska begrepp som nyttjas behandlas i kapitel 3. I närmast följande avsnitt är

⁶⁵ Lärobokens produktionskontexter berörs inte, men det är viktigt att hålla i minnet att även om en lärobok har en namngiven författare finns det andra inblandade i produktionen.

syftet först och främst att ge en övergripande bild av bokens upplägg och textslag. Se även 3.8 för en översikt över föreliggande kapitel.

5.1 Lärobokens ingångar till olika semiotiska rum

Analyserna i detta avsnitt tar sin utgångspunkt i lärobokens olika *ingångar* (Ledin 2000, se 3.6.3). Liksom Ledin (2000) ser jag *paratexter* som potentiella ingångar till en text. Dessa ingångar eller trösklar kan vara såväl globala som lokala, beroende på hur stora *semiotiska rum* (Ledin 2000, se 3.6.3) de inbjuder till. Läroboken kan ses som ett semiotiskt rum som i sin tur rymmer andra semiotiska rum i en hierarkisk struktur (kapitel, avsnitt etc.). Bilderna vill jag, på grund av deras betydelse, särskilt lyfta fram, även om de kan ses som paratexter. Nedan ses även inledningskapitlet som en form av ingång till boken. Kapitlet är dock ingen paratext. Layouten av det semiotiska rummet analyserar Ledin utifrån Kress & van Leeuwens (2006, se 3.6.3) begrepp *informationsvärde*, *framskjutenhet* och *avgränsning*. Andra begrepp som aktualiseras utgår från en indelning av olika typer av bilder. Framförallt rör det sig om *konceptuellt* inriktade bilder som är *analytiskt* strukturerade eller *klassificerande* (Kress & van Leeuwen 2006, se 3.6.1).

Lärobokens *pärm* utgör den mest globala ingången till boken. Bokens titel är *Biologi kurs A*, vilket visar på ambitionen att utgöra en heltäckande kursbok, något som bekräftas på bokens baksida: ”BIOLOGI KURS A är kursbok till BIOLOGI A (100 poäng).” Centralt placerad och visuellt framskjuten finner vi på framsidan en fågel (ett färgfotografi).⁶⁶ Denna konceptuella bild av en fågel i natur tilldelas rollen att symbolisera kursen och dess fokusering på djur och natur. På bokens baksida återfinns överst ett fotografi med författaren i förgrunden med en imponerande kamera samt en vacker natur i bakgrunden. Av bildtexten framgår att författaren är fotograf med 20 års lärarerfarenhet. Bildernas betydelse framgår vidare i följande formulering på bokens baksida:

BIOLOGI KURS A är rikt illustrerad och har en intim koppling mellan text och bild. Detta bidrar till att boken är lättillgänglig och till att komplicerade samband är begripliga utan tidskrävande lärargenomgångar.

66 Lunnefågel på Island, taget av författaren enligt bildförteckningen (Henriksson 2000:256).

Läroboken saknar ett förord som riktar sig till läsaren. Den kortfattade och översiktliga *innehållsförteckningen* blir därmed nästa globala ingång. Under rubriken *INNEHÅLL* listas sju kapitelrubriker med några underrubriker. Till höger återfinns en liten teckning för varje kapitel, som antyder kapitlens innehåll. Varje kapitelrubrik innehåller ordet *liv* i någon form. Den första kapitelrubriken lyder: *Det handlar om liv*. Detta kapitel kan ses som en inledning till övriga kapitel som fokuserar olika vetenskapsområden (genetik, evolution, systematik, etologi och ekologi). Dessa områden framgår dock inte alldeles klart av innehållsförteckningen. Istället fokuseras temat *liv*. Att biologi betyder *läran om det levande* fastslås dessutom redan i första kapitlets första mening (s 6). Genom att tematiskt organisera innehållsförteckningen på detta sätt vill man förmodligen betona ett helhetsperspektiv på ämnet i stället för olika vetenskapliga områden. Det rör sig alltså om en pedagogisk rekontextualisering från *biologi som vetenskap* till *biologi som skolämne*. Dessa områden är dock strukturerande för läroboken, vilket kunde motivera ett mer explicit omnämnande.

Varje kapitel har vidare en *förstasida* som inleder kapitlet. Denna sida kan i sig betraktas som ett semiotiskt rum och utgör samtidigt en ingång till kapitlet såsom semiotiskt rum. Sidorna är alla uppbyggda på samma sätt: överst en kapitelrubrik, därefter ett stort och framskjutet färgfotografi med ett kursiverat textparti under. Detta inramas med en ljusgrön bakgrund. Tre av dessa förstasidor behandlas kortfattat nedan.

Evolutionskapitlets första sida, med rubriken *Liv i utveckling*, domineras av ett färgfotografi på en människa högt uppe på en bergsvägg innehållande ett dinosauriefossil (s 57). Bildtexten inleds med ett uttalande om att vi ska "följa det spännande detektivarbetet med att finna ledtrådar". Redan här kan man alltså ana att den aktiva kunskapsprocessen lyfts fram (se vidare 5.4.2). Systematikkapitlets första sida har däremot rubriken *Livets riken*, och i fokus finns en klassificerande bild (s 91, se 5.3.1 för en återgivning). Här fokuseras de levande organismerna och deras klassifikation, och bildtextens avslutande mening signalerar kapitlets specialiserade innehåll genom sitt rika bruk av tekniska termer:

Det är bakterier (prokaryota organismer), protister (urdjur och alger, dvs. encelliga eukaryota organismer och deras nära släktingar), växter (främst landlevande fotoautotrofa organismer), svampar (orörliga heterotrofer) och djur (rörliga heterotrofer).

Det första kapitlet, *Det handlar om liv*, illustreras med ett färgfotografi på en knölval som majestätiskt reser sig ur vattnet (s 5, en narrativ bild). Kursivtexten beskriver närmare denna fridlysta och hotade val, som får symbolisera alla hotade arter på jorden. Valen framhålls vidare som ett exempel på vikten av kunskaper i biologi: "Kunskaper som är nödvändiga för att vi ska kunna värna om jordens unika liv." Här motiveras alltså ämnets betydelse, vilket vidareutvecklas i kapitlet.

Detta första kapitel inleds med en idéhistorisk genomgång, och läsaren får ta del av kända namn som Linné och Darwin. I kapitlet utreds även olika faktorer som kännetecknar "liv" och levande var- elser, och vikten av en biologisk allmänbildning betonas. Kapitlet fungerar överhuvudtaget som en ingång och introduktion till ämnet och till bokens olika kapitel. Även det stoff som ingår i B-kursen nämns. Kapitlets inledande funktion gör att text rörande exempelvis systematiken återfinns både i detta kapitel och i det egentliga kapitlet betydligt längre fram. På så vis skapas två ingångar till samma område. I det aktuella klassrummet läses dock inte boken kronologiskt utan dessa sidor om systematiken sammanförs i ett block. Det- samma gäller även evolutionskapitlet. Frågan är om elever överlag förmår urskilja detta kapitel som en introduktion till övriga, vilket är en förutsättning för att de ska kunna koppla samman respektive kapitels innehåll rörande exempelvis systematik.

Eftersom det första kapitlet är tänkt att utgöra en ingång till boken är det även intressant att undersöka dess *läsartilltal*. Det kan konstateras att kapitlet interpersonellt etablerar en relation till läsaren med tilltalet *vi*. Detta *vi* syftar i kapitlets första stycke på *vi människor* för att strax därefter snarare syfta på *vi biologer* (s 6). Detta tilltal, som inkluderar eleven som människa och som potentiellt blivande biolog, återkommer sedan regelbundet. I det förstnämnda fallet handlar det om att återknyta till elevens vardagsvärld och kroppsfunktioner, och i den funktionen används också det mer direkta tilltalet *du* (exempelvis "Du började ditt liv som en enda cell", s 30). I det andra

fallet skapas en viss känsla av samhörighet med vetenskapsvärlden, och med formuleringar som *Idag vet vi* (t.ex. s 6,10,13) redogörs för biologins kunskapsgrund. Det finns därutöver ett annat *vi* som snarare syftar på författaren och vars uppgift ofta är metatextuell (t.ex. s 9: "Vi återkommer till modern mikroskopteknik på sidan 21"). Här används även tilltalet *du* (t.ex. s 19: "Där kan du läsa om..."). I varierande grad återkommer sedan dessa olika läsartilltal i övriga kapitel, men nyttjas överlag inte flitigt.

Efter innehållsförteckningen listas så kallade *utblickar* med sidhänvisningar. Här finns en hänvisning till läsaren: "Boken innehåller följande utblickar som du kan läsa för att fördjupa dig inom respektive område eller som intresseväckande tillägg" (s 4). Dessa utblickar är inte tänkta som ingångar i boken, men eftersom texterna är inramade och avtecknar sig mot en ljusgrön bakgrund kan de få en viss sådan funktion.

Ytterligare en möjlig ingång till läroboken utgörs av ett *register* längst bak där olika begrepp listas med sidhänvisningar. Denna ingång medför därmed en sökande läsning, och är som sådan beroende av att läsaren är medveten om dess funktion. Läroboken finns även i en nyare upplaga från 2003, och där anges registret explicit i innehållsförteckningen. Ingångar som däremot saknas är *ordlista*, *ingresser*, *särskilda sammanfattningar* och *uppgiftstexter*. Torvatn (2004:266f), liksom Edling (2006), visar att uppgifter ofta är styrande för hur eleverna läser läroboken, och lätt leder till sökläsning och större detaljfokusering. Detta gör att uppgifterna i praktiken kan utgöra ingångar in i texten, vilket ställer krav på deras utformning. I den nyare upplagan från 2003 finns sådana frågor av karaktären "Testa dig själv".⁶⁷

Centrala ingångar är *rubriker* på olika nivåer, samt *bilder* med tillhörande *bildtext*. Särskilt rubrikerna har naturligtvis denna funktion, men bilderna får sannolikt ofta en liknande funktion. På varje uppslag finns generellt många bilder med tillhörande kursiverad bildtext. Dessa kan fungera som ingångar till brödtexten. Att boken innehåller många bilder, särskilt färgfotografier, kan uppmuntra en bläddrande och igenkännande läsning, där läsaren låter sig fångas av det som väcker intresse.⁶⁸ Det finns forskning som tyder på att

67 I lärarhandledningen till klassens lärobok (Henriksson 2000) finns uppgifter, liksom i Henriksson (2008) där dessa frågor delas upp i kategorierna *Testa dig* och *Tänk ut*. Den senare, som är en lärobok för grundskolan, har även sammanfattningar och ordlista.

68 Under en lektion sker just detta när tre pojkar påbörjar en skrivuppgift (Bi 0326). De sökläser

elever förbiser bildtexter (Pintó & Amettler 2002), men åtminstone kortare bildtexter med enstaka betecknande ord torde uppmärksammas. Bildtexter kan även bestå av längre resonemang som sträcker sig utöver brödtextens innehåll. Någon mer omfattande analys av bildtexterna har emellertid inte gjorts (se dock 5.8.1 för exempel). Bilder och rubriker behandlas vidare nedan, varför de endast berörs här. Ovan har dock de bilder som i särskilt hög grad fungerar som ingångar uppmärksammats.

Bokens bilder är dock i första hand informativa och bär ett centralt kunskapsinnehåll. På baksidan anges att boken ”är rikt illustrerad och har en intim koppling mellan text och bild”. Denna koppling får enligt min mening anses vara tät, vilket även framgår av sidornas *layout*. Bilderna återfinns i direkt anslutning till brödtexten och särskilt teckningarna är genom sin ofta vita bakgrund visuellt integrerade med denna. Bilderna är därtill visuellt framskjutna och upptar ofta en stor del av boksidan. Bildernas betydelse signaleras även av deras placering (informationsvärde). De befinner sig inte i marginalerna eller ständigt till höger, utan delar på samma visuella utrymme som brödtexten, och kan lika gärna vara placerade överst, underst och till vänster på sidan. Bilderna ger alltså intryck av att existera ”på lika villkor” som brödtexten.

Ovan har lärobokens ingångar till semiotiska rum behandlats, samt i någon mån boksidornas layout. Genom detta har även läroboken presenterats. Avslutningsvis kan följande särskilt lyftas fram: de olika kapitlens förstasidor utgör viktiga ingångar, och redan genom dessa kan man ana systematikkapitlets och evolutionskapitlets skilda karaktär. Dessa skillnader kommer jag senare att utreda närmare, samt relatera till verbalspråkliga och andra drag. Därutöver antyder boksidornas layout bildens stora betydelse i läroboken. Nedan utvecklas detta genom att bilderna i sig behandlas.

5.2 Naturalistisk och vetenskaplig visuell orientering

Bokens bilder utgörs till stor del av färgfotografier, men olika slag av teckningar och grafiska framställningar är även väsentliga inslag. Teckningarna uttrycker ofta (konceptuella) analytiska processer (Kress & van Leeuwen 2006, se 3.6.1) där delarna på en helhet markeras explicit. Dessa ser jag därför som *explicita analytiska bilder*.

efter uppslag till skrivandet, men upptas dessutom av bilderna vilka inspirerar till samtal om egna erfarenheter av naturen.

Genom en teckning kan det generella och kännetecknande hos exempelvis en art framhävas. Ett djur i en biologilärobok är i allmänhet inte med på bild för att just detta exemplar ska åskådliggöras, utan djuret är en generisk representant för en grupp. Fotografier är i analytiskt avseende därför inte lika lämpade att representera det generella. Flertalet fotografier på djur och växter har ändå denna funktion att visa på hur en organism ser ut och är uppbyggd. Dessa benämner jag därför *implicita analytiska bilder*. Färgfotografiernas fördel är att de på ett mer realistiskt och ofta mer konkret sätt åskådliggör organismerna.

Detta kan jämföras med Kress & van Leeuwens (2006, se 3.6.2) begrepp *naturalistisk kodningsorientering*, vilket ofta kommer till uttryck genom just färgfotografier. Den mer realistiska eller naturalistiska orienteringen är den dominerande i samhället och kan jämföras med en mer vardaglig verklighetsuppfattning. I fråga om naturvetenskapliga bilder råder oftast en *teknisk kodningsorientering*, vilket innebär att exempelvis schematiska teckningar kan vara mer ändamålsenliga resurser för att återge verkligheten. Ofta sammanhänger denna orientering med en *abstrakt kodningsorientering*. Dessa visuella orienteringar mot det generella och abstrakta är i mycket en motsats till den naturalistiska orienteringen som föredrar det mer specifika, detaljerade och konkreta. Detta kan exemplifieras med å ena sidan färgfotografier med detaljer och bakgrund, samt å andra sidan teckningar som schematiskt återger en organisms inre på vit bakgrund (jfr exempelvis figur 4).

Särskilt framträdande i läroboken är de många naturalistiska färgfotografierna som åskådliggör djur och växter och därmed konkretiserar och levandegör brödtextens centrala referenter. Fotografierna ligger genom sin naturalistiska orientering närmare elevernas vardagliga erfarenhetsvärld, och de kan därmed anses vara väsentliga för begreppsbildningen genom att de bör minska risken för att brödtexten framstår som tomma ord utan konkretiserat begreppsligt innehåll (jfr Lindberg 1985). Denna visualisering är inte minst väsentlig för bland annat de flerspråkiga elever som kan uppleva det tekniska och abstrakta ämnesspråket som svårtillgängligt (jfr 5.6, 5.7).

Det bör dock påpekas att färgfotografierna uttrycker ”vetenskaplighet” på ett annat sätt. Vetenskapliga bilder har interpersonellt of-

tast en objektiv attityd (Kress & van Leeuwen 2006, se 3.6.2). Detta gäller även för lärobokens bilder. I ett fåtal bilder verkar djuren titta rakt på den betraktande på ett mer kontaktskapande sätt. I övrigt uttrycker bilderna distans, och antyder därmed en mer vetenskaplig objektifierad diskurs.

5.2.1 Multimodal kohesion – olika visuella realiseringar av samma referenter

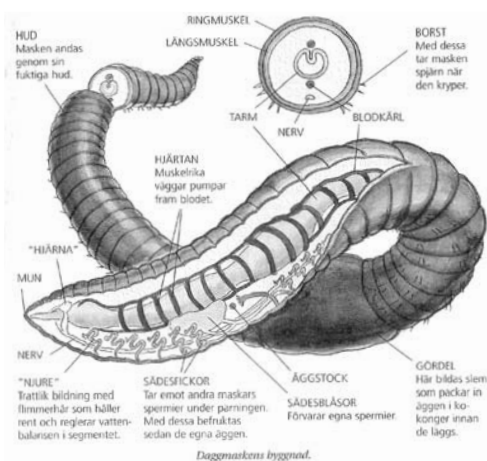
I läroboken är *samspelet* mellan naturalistiska färgfotografier och mer vetenskapligt inriktade schematiska teckningar av stor betydelse. Detta gäller framför allt i systematikkapitlet. Systematikavsnittets mer abstrakta analytiska teckningar förekommer generellt i mer eller mindre direkt anslutning till färgfotografier med samma referent (eller nära besläktade referenter). Det rör sig här om en form av *multimodal kohesion* (t.ex. Karlsson 2002, se 3.6.3) där samma referenter återfinns dels i naturalistiska färgfotografier och dels i mer naturvetenskapligt orienterade teckningar (referenterna förekommer naturligtvis även i brödtexten, se 5.7). De schematiska bilderna närmar sig alltså ett mer naturvetenskapligt förhållningssätt till verkligheten, och Unsworth (2001) menar att det under skolen sker en utveckling mot sådana mer specialiserade bilder. I Kress & van Leeuwen 2006 påpekas även att de olika typerna av bilder på en boksida tjänar till att transformera i en linje från konkret till abstrakt. Samspelet mellan dessa bilder i biologiläroboken visar således på en potential för ett koherent betydelseskapande.

Ett exempel på denna multimodala kohesion är två bilder på en sjöstjärna i läroboken. I boken förekommer en explicit analytisk teckning av en sjöstjärna (Henriksson 2000:144). Det rör sig här om en *delvis genomskuren* sjöstjärna, där olika delar på och i djuret markeras och betecknas.⁶⁹ Till vänster om denna bild återfinns ett implicit analytiskt färgfotografi på en sjöstjärna. Ytterligare ett exempel utgör en stor explicit analytisk bild på en daggmask (s 131). Bilden består egentligen av två teckningar, dels en större delvis genomskuren mask, dels en mindre mask i *hel genomskärning* (se figur 1). Den delvis genomskurna bilden är mer konkret avbildande än den senare som är mer abstrakt och schematisk. Detta är överhuvudtaget fallet vad gäller alla bilder som har analyserats: teckning-

⁶⁹ *Delvis genomskuren* innebär att delar av djurets yttre har "lyfts bort" för att visa det inre som markeras (*cut-away*, jfr t.ex. Unsworth 2001:101).

arna i hel genomskärning är mer schematiska och abstrakta än de delvis genomskurna, och kräver därmed även mer tolkning. Utan kontext kan de i princip tolkas hur som helst. Därför får de ofta även en kontextuell förankring genom att en mer konkret bild av samma objekt återfinns i dess närhet. Därmed stöds de abstrakta och schematiska bilderna i bästa fall genom både andra bilder och verbaltext. I detta fall återfinns även ett färgfotografi på en daggmask på följande uppslag.

Figur 1. "Daggmaskens byggnad": delvis genomskuren samt i hel genomskärning (Henriksson 2000, illustration Liselotte Öhman).



Ett liknande exempel är två explicita analytiska teckningar på en räka, där den nedre är en mer konkret bild som markerar delar på djurets yttre, medan den övre är en schematisk och abstrakt återgivning av räkans inre – att det rör sig om en räka är här inte helt lätt att se, om det inte vore för den kontextu-

ella förankringen (Henriksson 2000:136). Även här återfinns ett färgfotografi av en räka på föregående uppslag. I 5.8.1 (figur 4) återges tre schematiska teckningar respektive färgfotografier på musslor och snäckor som tillika exemplifierar detta samspel. En schematisk teckning på ett svampdjur i hel genomskärning är däremot ett exempel på en bild som i boken (s 124) inte åtföljs av någon mer konkret visuell återgivning. I brödtexten ges dock ett relaterat exempel: äkta tvätt-svampar. Detta skriftliga exempel visualiseras av läraren i form av ett konkret föremål (se 6.4.1).

Det finns alltså en strävan att tillhandahålla mer naturalistiskt realistiska liksom mer naturvetenskapligt orienterade bilder på samma referent. Detta kan relateras till Pintó & Amettler (2002, se även 2.2) som menar att läromedelsbilder med realistisk modalitet kan

underlätta elevernas tolkning av motsvarande bilder med teknisk modalitet. Att på detta sätt röra sig mellan konkretion och abstraktion får sägas vara en väsentlig del av biologiämnet (se vidare påföljande kapitel, 6.4). Bildernas betydelse för begreppsligheten måste alltså relateras till det faktum att olika typer av bilder har olika utformning och betydelsepotentialer. Cummins (2000, jfr 3.2.5) menar att flerspråkiga elever gynnas av en konkret och kontextualiserad undervisning, vilket kan uppnås bland annat genom olika visuella resurser. Som vi har sett är dock bilder inte alltid konkreta och naturalistiskt avbildande. Machin (2007) nämner vetenskapliga bilder som exempel på bilder vi inte automatiskt kan tolka. Studier visar även att elever kan ha problem vid tolkning av abstrakta bilder och att de inte så lätt relaterar olika bilder till varandra (Pintó & Amettler 2002, Stylianidou m.fl. 2002). Pintó & Amettler (2002) menar att elever tenderar att tolka bilder narrativt, i enlighet med en temporal organisation. Pilar (vektorer) i bilder har vidare flera betydelser (spatial, kausal, temporal), vilket kan innebära tolknings-svårigheter. Förekomsten av vetenskapligt orienterade bilder i läroböcker kan rent allmänt problematiseras på så sätt att de kan vara svårtolkade för eleverna eftersom de inte är informativa nog och behandlas bristfälligt i verbaltexten. Bowen & Roth (2002) visar även att läroböcker oftare än vetenskapliga tidskrifter nyttjar fotografier. Exempelvis försökte man illustrera ekologisk förändring genom ett enstaka fotografi. Med andra ord försökte man alltså med ett mer vardagligt bildspråk åskådliggöra det vetenskapliga. Detta visar sammantaget på behovet av explicit fokusering på bilder och bildtolkning i klassrummet. Lite tillspetsat kan man säga att bilderna i läroboken inte är till någon större nytta om inte eleverna läser texten som multimodal text, vilket gör att elevernas textbegrepp och textföreställningar rörande skolans texter får stor betydelse vid läsningen av en naturvetenskaplig lärobok.

Nedan aktualiseras bland annat de bilder som uttrycker klassificerande processer.

5.3 Global multimodal kohesion – organisering av centrala semantiskt besläktade referenter

I detta avsnitt fokuseras i vilken utsträckning läroboken på ett överskådligt sätt bidrar till att tydliggöra semantiska relationer på glo-

bal nivå mellan de centrala begreppen inom ett visst område. Detta avsnitt behandlar därmed visuell och verbal organisering av semantiskt besläktade referenter genom bilder, paratext och metatext. Ytterst rör analysen frågan om huruvida och på vilket sätt läsaren ges möjlighet att uppfatta överordnade *semiotiska rum* (Ledin 2000, se 3.6.3) samt relatera underordnade semiotiska rum till varandra. Utifrån detta dras slutsatser om läsarens möjligheter att uppfatta det som kan benämnas centrala *tematiska mönster* (Lemke 1990, se 3.2.4) i läroboken, i det här fallet den tekniska taxonomi som systematikkapitlet bygger på. Avsnittet rör alltså det vi kan kalla *global multimodal kohesion* (jfr lexikal kohesion, 5.7), och jag koncentrerar mig här på systematikkapitlet. Detta inleds med en kort orientering kring ämnesområdet systematik.

5.3.1 Systematik och bilden *Livets riken*

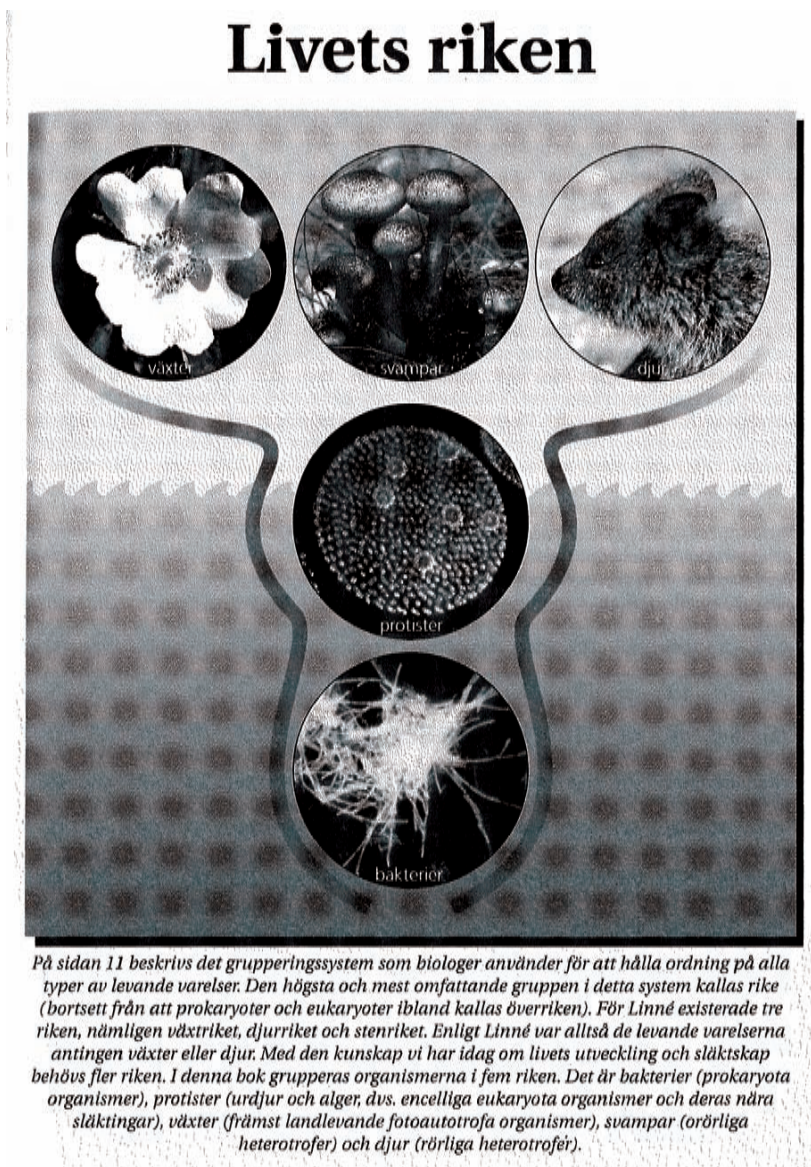
Systematik kan definieras på följande vis: systematik är att namnge organismer och inordna dem i släktträd utifrån ett evolutionärt perspektiv (Henriksson 2000:11,92). Allt levande delas in enligt ett grupperingssystem, och i detta arbete är artbegreppet centralt. I läroboken framhävs att de nuvarande grupperingarna inte utgör ett fast system, eftersom dessa förändras allteftersom kunskapen ökar (s 92). Boken presenterar en överordnad indelning av levande organismer i fem olika riken: *bakterier*, *protister*, *växter*, *svampar* och *djur*. Varje rike har sedan flera underavdelningar.⁷⁰ Läroboken är som tidigare nämnts upplagd så att den har ett inledande kapitel som föregriper de andra kapitlen. Textavsnitt om systematiken hittar man alltså på två ställen i boken – inledningsvis samt betydligt senare i boken (s 10-12, 91-152). I det inledande avsnittet finns en *utblick*, där det såväl i löpande text som grafiskt (i en typisk trädstruktur) anges hur ett släktträd hierarkiskt är uppbyggt: *rike*, *stam*, *klass*, *ordning*, *familj*, *släkte*, *art* (s 11). Denna *klassificerande bild* utgör en semiotisk resurs för att åskådliggöra den systematiska taxonomin. Däremot organiserar den inte själva det innehåll som behandlas i boken, vilket den klassificerande bild som analyseras nedan gör.

Systematikkapitlet inleds med en *förstasida* (s 91), enligt den layout som beskrivs i 5.1. Överst står rubriken *Livets riken* och ned-

⁷⁰ Numera föredrar man en indelning i tre domäner i stället för femrikesindelningen.

anför rubriken återfinns en klassificerande bild som utgörs av en kombination av implicit analytiska färgfotografier, text-i-bild och grafik (se figur 2).⁷¹

Figur 2. "Livets riken" (Henriksson 2000).



71 Motsvarande kopieringsunderlag, som används som overhead i klassrummet, har inte färgfotografier utan analytiska teckningar som illustrationer. I övrigt rör det sig om i princip samma bild.

Bilden visar endast överordningarna (de fem rikena), som semantiskt står i sidoordnad relation till varandra. Underordningarna behandlas sedan i systematikkapitlet (stammar, klasser, arter). Det finns även ett evolutionärt perspektiv inbyggt i bilden, i och med att bakterier och protister är enklare i sin uppbyggnad och anses föregå de övriga. Därmed är bilden även hierarkiskt uppbyggd, vilket synliggörs visuellt genom trädstrukturen.

Boksidan utgör i sig ett *semiotiskt rum*, samtidigt som den är en del av ett större semiotiskt rum, det vill säga hela systematikkapitlet, och som sådan är sidan en ingång och innehållsförteckning till det som sedan ska behandlas. Den klassificerande bilden anger alltså en teknisk taxonomi samtidigt som den antyder det vidare innehållet i boken. Nederst på sidan finns en förklarande kursivtext, som närmare beskriver bilden (jfr 5.1). I texten hänvisas även till Linné och till den grafiska trädstrukturen av ett släktträd (jfr ovan) i bokens inledningskapitel. Dessutom antyds den klassificerande bildens textorganiserande funktion: ”I denna bok grupperas organismerna i fem riken.” Därmed har alltså den klassificerande bilden, liksom hela boksidan, en globalt strukturerande och sammanförande funktion.

5.3.2 Rubriker och metatexter

Rubrikerna i systematikkapitlet utgörs ofta av benämningar på aktuell växt- eller djurgrupp. Detta gäller i princip genomgående för nivå 1 som betecknar *riken*. Nivå 2 motsvaras ofta av en beteckning på en *stam*, medan nivå 3 ofta motsvaras av en beteckning på en *klass*. Kapitlet har sex huvudrubriker (nivå 1): *Fem riken*, *Bakterier*, *Protister*, *Växter*, *Svampar* och *Djur*. Dessa är fetade och skrivna med versaler (något större teckenstorlek) på en ljusgrön avlång tonplatta, vilket gör dem relativt visuellt framskjutna. Nästa rubriknivå (nivå 2) är utförd i fetade gemener, placerade mitt ovanför brödtextran (som löper i två spalter per sida). Rubriknivån därefter (nivå 3) är däremot skriven med fetade versaler, och är placerad längst ut till vänster i aktuell spalt.

Det finns alltså en grafisk skillnad i hur rubrikerna ser ut, men denna skillnad är inte helt tydlig. Att den lägst ordnade rubriken skrivs med versaler (stora bokstäver) kan vara förvirrande för läsaren, eftersom den i och med det blir relativt visuellt framskjuten. Det är därmed inte självklart att den ses som underordnad, vilket

gör att de visuella ingångarna till brödtexten kompliceras. Melin (2000:31,34) menar att paratexter har kommunikativa fördelar och att de kan ge texten sammanhang. För att detta ska uppnås krävs dock bland annat att det tydligt framgår av rubriken vilken nivå man befinner sig på (jfr Melin 2000:110). Det är i och med detta inte helt enkelt att genom en översiktlig läsning få sammanhang i de över- och underordnade relationerna (stammar och klasser). Observeras bör även att det i boken talas om *grupper*, inte om klasser, vilket ytterligare försvårar en förståelse av gruppernas hierarkiska relationer. De sex huvudrubrikerna (nivå 1) återfinns i lärobokens innehållsförteckning, som dock utelämnar övriga lägre rubriknivåer, vilket gör att ytterligare en möjlighet till översikt uteblir.

Visuellt hade alltså boken ytterligare kunnat stötta den läsare som vill kunna överblicka sidorna i syfte att orientera sig i taxonomin och skapa sig en helhetsbild över innehållet. Detta kunde bland annat göras med fler klassificerande bilder av typen *Livets riken* ovan. Läroboken saknar dock generellt denna typ av grafiskt organiserande framställningar, och någon motsvarande explicit visuell taxonomi över exempelvis djurriket finns inte. Däremot finns det en uppräkningslista av djurstammar genom skrift på tonplatta (s 124). Särskilt i fråga om just djurriket hade en visuell organisering av de många undergrupperna varit behövlig, vilket läraren också tar fasta på i sin undervisning (se vidare 6.3).

Ytterligare en organiserande resurs utgörs av mer eller mindre explicit *metatext*. I brödtexten anges vilka djur som tillhör vilken klass, och som därmed ska behandlas i nästa avsnitt: exempelvis den relativt explicita hänvisningen: ”Vi ska behandla två grupper av urdjur, nämligen *amöbor* och *ciliater*.” Ett mer implicit exempel är ”Till gruppen hör *maneter*, *hydror* och *koralldjur*” (s 95,125). Som synes kursiveras grupperna, vilket gör dem visuellt framskjutna. De mer explicita metatexterna förekommer endast inledningsvis i det drygt 60 sidor långa kapitlet, och övergår snart till att bli mer implicita. Dessa verbala metatexter löper som en röd tråd genom hela systematikkapitlet och uttrycker därmed tydligast de semantiska relationerna. Samtidigt ställer detta krav på läsarens förmåga att uppfatta och hålla fast vid dessa kopplingar i brödtexten. Särskilt gäller detta kanske de uppslag där klasser listas och beskrivs, utan någon som helst hänvisning bakåt (s 126-127,132-133,137-139).

Metatexten återfinns istället oftast på föregående uppslag. Eftersom ett uppslag (och ibland även en sida) gärna uppfattas som en visuell enhet (jfr Kress & van Leeuwen 2006), och ofta layoutmässigt sänder dessa signaler, kan de nödvändiga semantiska kopplingarna utebli vid läsningen, och därmed försvåras elevernas möjligheter att skapa sammanhang.

Metatexter av det slag som har behandlats ovan förekommer dessutom uteslutande i fråga om djurens klasser (nivå 3). Stammarna (nivå 2) anges explicit endast på den första sidan i avsnittet om djuren. Därefter framgår de under de följande 28 sidorna endast implicit genom rubrikernas grafiska utformning. Vad gäller sidorna 146-152 finns dock ingen fungerande metatext även om det här rör sig om just klasser som behandlas. Däremot hänvisas läsaren till sidorna 82-84 i evolutionskapitlet, där sambanden kan utläsas. Detta ställer högre krav på läsarens förmåga att dra slutsatsen att fiskar, groddjur, kräldjur, fåglar och däggdjur tillhör gruppen ryggradsdjur. Detta sammanhang försvåras dessutom av att de två inledande sidorna (146-147) visuellt uppfattas som relativt fristående från övriga sidor där de nämnda grupperna går igenom. Detta har att göra med layouten: den högra sidan upptas av en relativt fristående fördjupande text ("Vad finns i en fisk", s 147), som ytterligare luckrar upp sammanhanget. En läsning som tar sikte på en helhetsbild av informationen kräver alltså förkunskaper hos läsaren alternativt en relativt utvecklad läsförmåga på global nivå.

5.3.3 Detaljkunskaper eller helhetsförståelse

Det finns, som det verkar, en strävan i läroboken att skapa enhetliga *visuella rum* över varje uppslag (eller sida). Dessa är dessutom ofta även *semiotiska rum*, som i sin tur ingår i överordnade semiotiska rum. Det stabilaste semiotiska rummet är det där både paratexter och layout samverkar, menar Ledin (2000). Balansen mellan olika hierarkier av semiotiska rum är i detta kapitel intrikat. De olika semiotiska rummen ska fungera både på lokal och på global nivå. På en mer global nivå kunde, som jag har redogjort för ovan, det semiotiska rummet göras mer stabilt. Utmaningen ligger alltså i att möjliggöra och underlätta för läsaren att uppfatta alla nivåer av semiotiska rum. Varje uppslag är inte heller att betrakta som ett semiotiskt rum, även om det verkar finnas en strävan efter att de ska framstå som en visuell enhet. Här kan man säga att det visuella

rummet inte motsvaras av det semiotiska rummet. När ett sådant visuellt rum (uppslag) inte explicit refererar bakåt kan sambanden bli svårare att uppfatta, och läsaren kan förledas att uppfatta det visuella rummet som ett semiotiskt rum. Varje uppslag kunde därför med fördel utgöras av mer självbärande texter – i den meningen att de själva relaterar till den överordnade taxonomin, i stället för att denna hänvisning förekommer på ett annat uppslag (jfr de exempel ur läroboken som ges ovan). På så sätt förtydligas det visuella rummets semiotiska tillhörighet.

Klassificerande bilders textorganiserande potential samt visuellt/semantiskt tydliga paratexter kan även nyttjas som resurser för att tydliggöra centrala semantiska relationer och därmed understödja elevernas uppfattning av det aktuella tematiska mönstret. Halliday (1993:74) menar i linje med detta att tekniska taxonomier ofta blir mycket komplicerade men sällan visuellt explicitgjorda. Enligt Martin (1993b:211) är taxonomiska bilder i läromedel relativt ovanliga och han framhåller att dessa kunde användas mer i naturvetenskapliga ämnen. Inte minst i ett avsnitt om systematik torde möjligheterna att uppfatta det centrala tematiska mönstret vara avgörande för helhetsförståelsen. Det rör sig här om en teknisk taxonomi som utgör förutsättningen för den kunskap som presenteras. En förståelse av denna kan utgöra skillnaden mellan disparata faktakunskaper och en djupare förståelse för ämnets karaktär. I synnerhet för de flerspråkiga elever (och andra elever) som kämpar med och fokuserar textens detaljrika innehåll kan denna koppling utebli (jfr 5.6, 5.7). Iversen Kulbrandstad (1996) visar exempelvis att andraspråkselever oftare läser på ytan och rör sig på lägre språkliga nivåer, medan förstaspråkselever oftare läser utifrån sammanhang och bakgrundkunskaper (jfr 2.1.1). Förståelsen av sambanden i systematikkapitlet försvåras dessutom av hur boken används i klassrummet. Man kan uttrycka detta som att de semiotiska rummen i boken utmanas ytterligare när boken underordnas skolans tidsstrukturering (se vidare 6.3).

5.4 Lärobokens textaktiviteter

Hittills har inte brödtexten fokuserats i någon högre grad. I detta avsnitt behandlas brödtexten (samt även rubrikerna) utifrån begreppet *textaktiviteter* (Ledin 2006, Holmberg 2006, se 3.4). Dessa textaktiviteter i skriftliga texter relateras därpå till olika textaktiviteter i bild. Begreppet textaktiviteter tar sin utgångspunkt i SFL-pe-

dagogikens genrebefskrivningar (jfr Holmberg 2006, 2010) och har därtill beröringspunkter med Adams sekvenser (1992, Ledin 2000). De huvudsakliga textaktiviteter jag behandlar nedan är *beskrivning*, *förklaring* och *argumentation*, vilka dock utifrån materialet kräver vissa specificeringar (främst efter Veel 1997, se 3.4). Nedan berörs även i viss mån de *logiska relationer* (additiva, komparativa, temporala och kausala) som kommer till uttryck bland annat genom olika satskonnektiver eller verb (se 3.5.4). Därtill berörs texternas dominerande ideationella *processer* (*relationella* processer som rör statiska tillstånd och *materiella* processer som rör dynamiska skeenden, Halliday & Matthiessen 2004, se 3.5.1). Närmast behandlas systematikkapitlet, samt därefter evolutionskapitlet.

5.4.1 Systematikkapitlet – beskrivning och förklaring

Systematikkapitlets dominerande textaktivitet får sägas vara *beskrivning*. Detta är i linje med att systematik i stor utsträckning handlar om vetenskaplig beskrivning av organismer utifrån klassifikation och kontrast/jämförelse (komparation). Detta innebär dock inte att kapitlet enbart är beskrivande, utan även till viss del förklarande.

Systematikkapitlet inleds med att *kriterierna för klassifikationen* anges (s 91-92). Författaren diskuterar här valet att basera sin överordnade indelning på fem riken, trots att nya vetenskapliga rön inom systematiken kunde motivera en annan indelning (jfr 5.3). Genomgående i kapitlet varvas sedan *identifikation* och *klassifikation* av en grupp med framförallt *beskrivning* av samma grupps utseende, byggnad, attribut, egenskaper och beteenden. Kapitlets fokus ligger alltså på att beskriva olika grupper ur en rad relevanta *aspekter* utifrån gruppens taxonomiska tillhörighet.

På global nivå är det därmed en taxonomi som strukturerar kapitlet, och systematikens indelningar av organismerna har i och med det även en textstrukturerande funktion (jfr 5.3). Kapitlet kan alltså huvudsakligen anses motsvara det Veel (1997) benämner taxonomisk rapport. Martin & Rose (2008:146) menar att denna hierarkiska strukturering på global nivå är vanlig i läroböcker. På mer lokal nivå liknar textavsnitten dock ofta det som kan betecknas som deskriptiva rapporter eller kompositionsrapporter (Veel 1997, Martin & Rose 2008), vilket beror på kapitlets starka fokusering på beskrivning av olika grupper.⁷²

⁷² Detta intryck förstärks av lärobokens avgränsningar av textavsnitt genom paratext/rubrik, vilket

Att tydligt åtskilja olika typer av beskrivningar på ovanstående sätt är dock inte så relevant i förhållande till mitt material. Dessa kan snarare beskrivas som att de bäddas in i varandra. Systematikkapitlet kan i stället förstås som bestående av *taxonomiskt inriktade beskrivningar*, där *identifikation/klassifikation* och relativt ingående *beskrivningar* av den aktuella gruppen hela tiden varvas. Texten tar ständigt avstamp i klassifikationen, vilket gör den deduktivt strukturerad (klassificering/slutsats + exemplifiering). Klassifikationen och dess kriterier bildar med andra ord utgångspunkt, medan den absoluta merparten av textutrymmet lämnas åt beskrivningar av de olika grupperna.

Ofta *förankras* det som ska beskrivas i en *paratext/rubrik* (vilket gäller stammar och klasser), men även inom ramen för brödtexten förekommer klassifikation av grupper (främst arter). Det stora flertalet rubriker i kapitlet (ca 100 stycken) utgörs av beteckningen på den aktuella undergruppen. Några rubriker *tematiserar* dock andra aspekter såsom olika egenskaper eller attribut.⁷³ När något annat än undergrupperna tematiseras möjliggörs variation och fördjupning. Genom tematisering blir delar av huvudtemat föremål för nya beskrivningar som i sin tur kan ge upphov till nya tematiseringar. Denna klassificerande och sönderdelande rörelse som då uppstår gör textmönstret *rekursivt* (jfr Ledin 2000, se 3.4.1). Nedan ges exempel på en analys av de övergripande stegen i textaktiviteten beskrivning i en kort brödtext om nässeldjuren ur läroboken (s 125).⁷⁴ Analysen befinner sig därmed på mer lokal nivå.

Brödtexten föregås av en *förankring* i rubriken *Nässeldjur*, som därmed anger temat för brödtexten. Texten inleds med *identifikation* och *klassifikation* av organismen och därefter följer *beskrivning* av olika *aspekter*.⁷⁵

gör att vissa textavsnitt kan framstå som relativt fristående. Martin (1993a:187) liknar läroboken i sin helhet vid en rapport som i sin tur består av mindre rapporter.

73 Dessa rubriker är i stort följande: *Skal, Gälar, Muskelrik fot, Föroknning, Förekomst, Accelererad evolution, Mossor växer långsamt, Vitmossor i människans tjänst, Reducerad gamofytgeneration* (rör fortplantning), *Mykorrhiza* (rör näringsupptag) samt *Insekters byggnad*. Här har inte de så kallade Utblickarnas rubriker tagits i beräkning.

74 Här utesluts bilderna på sidan, vilka dock upptar två tredjedelar av utrymmet. Till höger finns exempelvis två schematiska teckningar. Här lyfts komparativa relationer fram mer tydligt än i brödtexten (se 5.7.1, samt figur 3 där boksidan återges). Ett annat exempel på att schematiska bilder kan användas för att kontrastera och jämföra på ett sätt som går utöver brödtextens beskrivning ges i 5.8.1.

75 De olika textavsnitten motsvaras av styckeindelningen i boken (jfr 5.7.1).

Identifikation och klassifikation:

Nässeldjur är vattenlevande, främst marina, planktonätare och rovdjur. Till gruppen hör *maneter*, *hydror* och *koralldjur*.

Beskrivning av aspekt (byggnad):

Likt svampdjuren är nässeldjuren enkelt byggda och uppkom tidigt under djurens utvecklingshistoria (redan före kambrium). Kroppsväggen består av två vävnadslager mellan vilka det kan finnas en geléartad massa som innehåller mycket vatten. Det inre av ett nässeldjur domineras av en stor maghåla. Magen har bara en öppning som både är mun och utförsång för överblivna födopartiklar.

Beskrivning av aspekt (yttre form):

Den klocklika formen som kännetecknar nässeldjur som simmar med nedåtriktad mun kallas *medusa*. Nässeldjur kan även vara formade som *polyper*. Då lever de stillasittande på något underlag och riktar munnen uppåt. Maneter och många hydror är både medusor och polyper under sin livscykel (se öronmanets livscykel på nästa sida). Koralldjur lever endast som polyper.

Beskrivning av aspekt (särskilt attribut):

Nässeldjuren är utrustade med *nässelceller* som dödar eller bedövar bytesdjur. Nässelcellerna sitter på munarmar runt munnen och på långa fångsttrådar. När någon vidrör en nässelcell, skjuter den blixtsnabbt ut en tråd som överför gift till bytet.

På nästa uppslag (s 126-127) tematiseras sedan de tre underordnade klasserna *maneter*, *hydror* och *koralldjur* under egna rubriker, vilket är typiskt för kapitlets struktur. I brödtexten varvas därutöver i någon mån beskrivning med ytterligare klassifikation som i sin tur följs av beskrivning av dessa undergrupper (arter).

En central textaktivitet i systematikavsnittet är alltså beskrivning och som framgår av exemplet ovan är de *relationella processerna* som uttrycker statiska tillstånd (jfr statiska verb) mycket vanliga. Ovan förekommer inledningsvis främst *identifierande* relationella processer och därefter främst *attributiva* relationella processer. Det rör sig alltså om ett samspel mellan identifierande och attributiva processer, där de förra typiskt fastslår identitet och klass (exempelvis "Nässeldjur är vattenlevande"), och de senare tillskriver deltagarna olika egenskaper eller attribut (exempelvis "Magen har bara en öpp-

ning”, jfr Holmberg & Karlsson 2006:89, se 3.5.1). I linje med detta är de *logiska relationerna* framförallt *additiva* och *komparativa*.

Kapitlets huvudfunktion är som sagt att beskriva – men också att utreda olika förhållanden kring det beskrivna. Detta innebär att texten inte enbart är beskrivande, eftersom det även finns frekventa inslag av textaktiviteten *förklaring*. Förklaringarna är dock ofta mindre utbyggda, och ofta implicita eller elliptiska till sin struktur. En vanlig konstruktion i läroboken är den där ett kausalt *därför* (eller ofta ett *därmed*) följer på en beskrivning:

Även binnikemaskar är parasiter. De lever i bl.a. fåglars och däggdjurs tarmar, där de badar i färdigbehandlad mat som de suger upp genom huden. Därför behöver binnikemaskarna varken mun eller tarm (s 128).

Ofta kretsar denna typ av formuleringar till sin funktion ändå kring ett objekt som ska beskrivas och i någon mån utredas. Annorlunda förhåller det sig med textutsnittet nedan (s 127) som snarare behandlar en dynamisk process, nämligen fortplantning hos hydran (som är ett nässeldjur):

Den vanliga hydran förekommer enbart som polyp. Under gynnsamma förhållanden förökar den sig könlöst genom att nya individer växer ut som små knoppar från de äldre. När det blir sämre tider övergår hydran till könlig fortplantning. Då bildas ägg som efter befruktningen omger sig med ett skyddande hölje. Därmed kan de överleva svåra förhållanden i ett slags vilstadium. När miljöbetingelserna och födotillgången åter förbättras kläcks äggen till larver som snart utvecklas till nya polyper.

I ovanstående utdrag förklaras alltså en process bestående av ett antal faser som rör könlös och könlig fortplantning hos en individ. I texten är tillika de *materiella processerna* som uttrycker mer dynamiska skeenden (jfr dynamiska verb) vanliga. Detta textutsnitt kan liknas vid den typ av förklaringar som Veel (1997) benämner *sekventiella förklaringar*, vilka enligt honom kännetecknas av att de fokuserar en observerbar process utan att utveckla några djupare resonemang kring orsak och verkan. Detta menar han görs i mer

utvecklad form i de kausala förklaringarna. I ovanstående utdrag är, i linje med detta, de logiska relationerna *temporala* samt i viss utsträckning *kausala*. I läroboken är dessa sekventiella förklaringar av bland annat *livscyklar* förhållandevis vanliga, och de lyfts i mer utvecklad form ofta fram i en längre bildtext, tillsammans med en bild. I den tidigare texten om nässeldjuren förebådas ”öronmanetens livscykel på nästa sida”, och på följande sida finner vi följaktligen en längre bildtext, till vänster om en bild som illustrerar öronmanetens livscykel (s 126):⁷⁶

1. Öronmanetens medusageneration har könlig fortplantning. På sommaren avger hanarna spermier som fångas upp av honorna. Efter befruktningen utvecklas äggen till larver som stannar kvar hos honorna några veckor. Tidigt på hösten kan man därför se gulaktiga klasar av larver på honornas munarmar.
2. Mogna larver simmar mot botten där de utvecklas till fastsittande, centimeterstora polyper.
3. Polyperna förökar sig könlöst på hösten, då de knoppar av skivor som blir nya medusor. Man tror att dessa övervintrar nära botten.
4. På våren kommer de unga medusorna upp till ytan där de växer mycket snabbt. Inom en månad är de fullvuxna, dvs. ca 20 cm breda.

Denna text är till synes närmast återberättande med många materiella processer och temporala satskonnektiver. Typiskt för dessa texter är att sekvenserna numreras, och att numreringen även återfinns i bilden. De kausala förhållandena är därtill relativt implicita och allmänt gäller att processen snarare beskrivs än förklaras. Även Veel (1997:177) talar om beskrivning i fråga om denna typ av förklaringar.

Trots dessa mer dynamiska förklaringar medför kapitlets fokusering på beskrivning ändå att texten som helhet framstår som relativt statisk till sin karaktär, vilket förstärks av den rekursiva och klassificerande rörelse som tidigare har redogjorts för. Den taxonomiskt inriktade beskrivningen är därtill globalt strukturerande för kapit-

⁷⁶ Se även 6.4.2, figur 7, för en återgivning. Fler exempel på livscyklar i skrift och bild återfinns i läroboken på s 35, 100, 105, 121 och 129.

let, medan förklarande partier befinner sig på mer lokal textnivå.⁷⁷ Textaktiviteter kan därmed beskrivas som att de verkar på både global och lokal nivå, och att det i längre texter uppstår ett hierarkiskt förhållande mellan olika textaktiviteter, vilket närmare utvecklas i nästa avsnitt.

5.4.2 Evolutionskapitlet – förklaring, beskrivning och argumentation

Veel (1997:168) framhåller att beskrivning och förklaring ofta är komplementära, i det de båda är viktiga i utforskandet av ett naturvetenskapligt skolämne. Genom dem framträder två olika centrala perspektiv: den statiska beskrivningen av en enhet och den dynamiska förklaringen av en företeelse. Systematikkapitlet har ovan karaktäriserats som inriktat på beskrivning av olika enheter, med förklarande inslag. Evolutionskapitlets (s 57-90) dominerande textaktivitet är däremot *förklaring*. Detta har sin grund i att hela kapitlet behandlar en förändringsprocess, evolutionen, vilken på olika sätt utreds. *Hur* och *varför* något sker är därmed i fokus. Beskrivande inslag är dock mer eller mindre vanliga. Särskilt i evolutionskapitlets avslutande avsnitt (*Vägen till människan*, s 82-88) är textaktiviteten beskrivning mer frekvent, medan förklaringarna oftare framstår som mer implicita. Förklaringarna är i detta avsnitt därtill ofta sekventiella, och dessa sekvenser tematiseras i olika underrubriker. I evolutionskapitlet förekommer dessutom inslag av textaktiviteten argumentation. Både förklaring och argumentation får ses som centrala naturvetenskapliga textaktiviteter i och med deras fokusering på sekventialitet, kausalitet, problem/lösning samt slutledningar baserade på tes och bevis.

I evolutionskapitlet är textaktiviteten förklaring alltså dominerande, och även globalt strukturerande för kapitlet, men förklaringar återfinns också på mer lokal nivå, genom att olika typer av förklaringar bäddas in i och avlöser varandra. Härvid uppstår ett hierarkiskt förhållande där längre förklarande textavsnitt innehåller och byggs upp av kortare förklarande (och till viss del beskrivande) textdelar, vilket närmare redogörs för nedan genom en analys av kapitlets tre första avsnitt (s 58-67).

⁷⁷ Martin (1993a:191) skriver: "When the smaller reports focus on processes, either to classify them or use them as criteria for classifying things, another genre, the explanation, is used".

Evolutionenskapitlet har två rubriknivåer, utöver kapitelrubriken. De tre första avsnitten har därmed följande huvudrubriker (nivå 1): *Evolutionens mekanismer*, *Artbildning* samt *Artisolerande mekanismer*, vilka alla har flera underrubriker (nivå 2). Dessa underrubriker kan i stort sett tolkas som *svaret* på den implicita *fråga* som ställs i huvudrubrikerna.

Kapitlets första avsnitt, *Evolutionens mekanismer*, inleds således med att Darwins teori om naturligt urval presenteras (här hänvisas även till inledningskapitlet som tillika berör detta). Det första avsnittets inledning syftar alltså till att i enlighet med textaktiviteten *identifiera* och *specificera* det *fenomen* som ska förklaras. Inledningen avslutas med följande:

Nedan följer exempel på hur anlag selekteras fram genom *anpassningar till miljön*, genom *samevolution* (samspel mellan individer som tillhör olika arter) och genom *könsurval* i samband med fortplantning (s 58).

Ovan kan tämligen naturligt en fråga utläsas: "Hur selekteras anlag fram?" Denna fråga (det vill säga hur ärftliga anlag för framgångsrika egenskaper förs vidare) sammanhänger i sin tur med frågan om vilka mekanismer som styr evolutionen. Brödtextens kursiveringar ovan bildar sedan underrubriker på nästa nivå, vilket innebär att svaren på frågan *tematiseras* i visuellt avskiljda avsnitt (*Anpassningar till miljön*, *Samevolution*, *Könsurval*). Detta innebär också att svaren på frågan, det vill säga orsakerna till eller *faktorerna* bakom att evolution sker, är flera. Därmed har vi närmast att göra med den typ av förklaring som Veel (1997) benämner *faktoriell förklaring*.⁷⁸ Utöver de tre underrubrikerna tillkommer en fjärde, som kan ses som en tilläggsfaktor: *Människan styr urvalet*. I de olika textavsnitten förklaras sedan ofta en rad skeenden som stegvis leder till förändring. Dessa kan i sin tur i första hand liknas vid det Veel (1997) benämner *kausala förklaringar*, och som kännetecknas av att en process sker i flera faser, i likhet med de sekventiella förklaringarna. De sekventiella förklaringarna utmärks som tidigare nämnts av mer temporala bindningar. De kausala förklaringarna fokuserar däremot i högre grad *kausala* relationer och innehåller därmed fler kausala

78 Möjligen kunde man även benämna detta *teoretisk förklaring* (Veel 1997).

satskonnektiver (t.ex. *därför, därmed, eftersom*) och andra uttryck för orsak eller följd (t.ex. *beror på, leder till, innebär*). Ett annat exempel är det synnerligen explicit uttryckta ”*Det kan förklaras av att...*” (s 59).

Även de två påföljande avsnitten, *Artbildning* samt *Artisolerande mekanismer*, kan analyseras och tolkas på samma sätt, vilket mer kortfattat redogörs för nedan.

Artbildning identifieras som en process som ger upphov till nya arter. I inledningen kan läsas: ”Nu ska vi se hur sådana förändringar kan leda till uppkomsten av helt nya arter” (s 64). I den första underrubriken anges den viktigaste orsaken till att så sker, nämligen *Populationer splittras*. Under övriga underrubriker tematiseras i sin tur flera faktorer till en sådan splittring (geografiska barriärer och avstånd, samt tiden som faktor), och rubrikerna här är: *Artbildning på öar, Öken som spridningsbarriär, Ringarter* samt *Hur lång tid krävs för artbildning?* De förklaringar som anges här är i sin tur närmast kausalt organiserade.

I det tredje avsnittet, *Artisolerande mekanismer*, utreds olika faktorer till att närstående arter förblir separata. Här finns frågan explicit uttryckt i brödtexten: ”Vilka mekanismer bevarar artkaraktererna och hindrar individer från olika arter att fortplanta sig med varandra?” (s 67). Några av dessa hinder har evoluerats fram genom naturligt urval. Dessa faktorer tematiseras genom tre underrubriker och förklaras sedan kortfattat i brödtexten (jfr även 5.7.2).

Ovan framgår alltså att det är möjligt att identifiera olika typer av textaktiviteten förklaring, i enlighet med Veel (1997). Dessa förklaringar kännetecknas i läroboken dock av att de inte är åtskilda utan bäddas in i varandra, varpå ett hierarkiskt förhållande uppstår. Detta kan därför även beskrivas som att faktoriella förklaringar i sin tur ofta rymmer längre kausala resonemang.

Närmast analyseras ett fjärde textavsnitt (*Livets ursprung*, s 76-79) som i sig rymmer två dominerande textaktiviteter: förklaring samt argumentation. I avsnittet *Livets ursprung* behandlas den fråga som kunde ställas på följande sätt: ”Hur och var uppkom livet på jorden?” I den första underrubriken ställs frågan även explicit på följande sätt: *Var stod livets vagga?* De möjliga förklaringarna framgår av de tre följande underrubrikerna: *Liv ur en organisk soppa, Liv i underjorden* samt *Livsfrön från rymden*. Avsnittet kan alltså ses som

en form av *explorativ förklaring* (Veel 1997) som redogör för olika möjliga förklaringar till en händelse.

En närmare analys av brödtexten ger dock vid handen att det även rör sig om *argumentation* för en tes och mot en annan tes. Inledningsvis fastslås att vi ”får nöja oss med att diskutera hypoteser” (s 76). Under de tre underrubrikerna redogörs sedan för tre olika hypoteser, med en relativt stark argumentation för en av dessa. Avsnittet *Liv ur en organisk soppa* framställs inom ramen för denna argumentation som en tidigare tes, medan avsnittet *Liv i underjorden* framställs som en nyare och mer trolig hypotes, vilket framgår genom textens vetenskapliga argumentation. Textavsnittet *Liv i underjorden* inleds nämligen genom en argumentation mot den tidigare hypotesen (*Liv ur en organisk soppa*), och i stycket därefter presenteras den nya hypotesen:

I dag anser flertalet forskare att det är osannolikt att livet uppstod nära jordens yta. En anledning till detta är att den tidiga jordatmosfären saknade syrgas (O₂). Därmed saknades också /.../. Vidare kan den energi som /.../. Dessutom bör det ständigt ha inträffat /.../ (s 78).

Enligt en modern hypotes uppstod livet i underjorden, där det var skyddat från ovanstående faror.

Huvuddelen av texten kretsar sedan kring en mer detaljerad redogörelse för denna hypotes samt argument som stödjer denna. Avsnittet avslutas slutligen med följande konklusion där hypotesen återigen framhävs:

Detta resultat styrker hypotesen att livet uppstod i en oorganisk miljö, kanske nere i berggrundens spricksystem, och inte i en ”organisk soppa” i någon grund vattensamling.

Den avslutande formuleringen får sägas argumentera relativt starkt, och nästan nedsättande, mot den tidigare tesen *Liv ur en organisk soppa*. I en påföljande ”Utblick” utreds dessutom en tredje hypotes, *Livsfrön från rymden*, vilken är ”en hypotes som måste beaktas tillsammans med andra hypoteser om hur jorden fick liv” (s 79). Textavsnittets placering i en så kallad utblick signalerar emellertid

visuellt att hypotesen inte kan anses ha samma värde som den föregående hypotesen (jfr 5.1 angående ”utblickar” i boken). Såväl verbalt som visuellt argumenteras därmed för en av hypoteserna i avsnittet.

Avsnittet *Livets ursprung* kan alltså (främst i avsnittets första hälft) ses som en *explorativ förklaring*. Samtidigt är *argumentationen* för en av dessa förklaringar eller hypoteser relativt stark (främst i avsnittets andra hälft). Möjligen kan denna mix av förklaring och argumentation ses som att lärobokens förklarande ambitioner blandas med mer vetenskaplig argumentation. Enligt Kuhn Berland & Reiser (2009) kan dock förklaring och argumentation överhuvudtaget ses som ingående i en gemensam naturvetenskaplig praktik (jfr även Lawson 2009, samt 2.3).

Sammantaget visar analysen av läroboken på att olika textaktiviteter samverkar och sammankopplas på ett dynamiskt sätt, samt att de hierarkiskt bäddas in i varandra. Av analysen framgår även att det ofta går att finna ut vilka textaktiviteter som är dominerande i olika texter. Detta gör att samtidigt som texters *heterogenitet* (Adam 1992, Ledin 2000) erkänns kan det vara möjligt att känna igen *mönster* (Veel 1997). Dessa mönster kan därmed i didaktiskt syfte vara av vikt att lyfta fram, vilket även SFL-pedagogiken betonar (exempelvis Veel 1997, jfr 3.4). Frågan *Vilka aktiviteter föresiggår i texten* (jfr Holmberg 2006) torde vara relevant att ställa i en klassrumsituation, inte minst för att underlätta bland annat flerspråkiga elevers förståelse av olika typer av texter. För många flerspråkiga elever är även en mer tydlig verbalspråklig fokusering ofta av vikt, och i enlighet med Knapp & Watkins (2005, jfr 2.1.4) bör de verbalspråkliga resurser som realiserar olika textaktiviteter uppmärksammas. Logiska relationer och processtyper kan diskuteras i ett sådant sammanhang och har berörts ovan. I påföljande avsnitt behandlas andra verbalspråkliga drag som ofta kan kopplas till olika textaktiviteter. I avsnittet närmast nedan vill jag dock först kort kommentera relationen mellan verbala och det vi kan benämna visuella textaktiviteter.

5.4.3 Verbala och visuella textaktiviteter

Ovan har olika textaktiviteter behandlats. I 5.2 och 5.3 behandlas olika typer av bilder i form av visuella representationer eller pro-

cesser, vilka kan jämföras med de verbala ideationella processerna (Kress & van Leeuwen 2006). Kress & van Leeuwens bildanalyser utförs alltså i första hand på processnivå. Bilderna i läroboken kan dock delvis även ses som en form av *visuella textaktiviteter*, på så sätt att de motsvarar delar eller till och med hela verbala textaktiviteter. Dessa relationer kan beskrivas på följande sätt:⁷⁹

- Den verbala beskrivningens inriktning på attribut/komposition (del/helhet) har sin visuella motsvarighet i en *implicit* eller *explicit analytisk bild*.
- Den verbala beskrivningens inriktning på klassifikation har sin visuella motsvarighet i en *klassificerande bild*.
- Den verbala sekventiella förklaringen av exempelvis en livscykel har sin visuella motsvarighet i en *sekventiell analytisk bild*.

Beteckningen *sekventiell analytisk bild* kräver en närmare förklaring. Dessa bilder ska ställas i relation till övriga analytiska bilder, som då är mer simultant organiserade. Kress & van Leeuwen (2006:94) menar att bilder som illustrerar olika tidslinjer kan ses som temporala analytiska bilder, eftersom de behandlar en process som ett ting. Det rör sig här inte om en graduell process utan framställningen anger snarare fasta steg längs en linje, vilka kan ses som delar i en helhet. Författarna menar att dessa bilder verkar vara ett mellanting mellan narrativa och analytiska bilder. I evolutionskapitlet förekommer flera bilder som illustrerar just en tidslinje.⁸⁰ En annan vanlig typ av bilder i läroboken är livscykler av olika slag.⁸¹ Dessa påminner om det Kress & van Leeuwen (2006:68) benämner ”Conversion processes”, vilket är en form av narrativa bilder som innefattar en transformation av deltagarna. Exempel på detta är näringskedjor eller bilder på vattnets kretslopp. Bilder på organismers livscykler kan ses som narrativa på detta sätt, inte minst genom att de oftast innehåller tydliga *vektorer*, men de kan även tolkas som sekventiella med fokus på de olika stegen i en process.

Eftersom jag finner ordet narrativ något missvisande i detta sammanhang, väljer jag att benämna både tidslinjer och livscykler *sek-*

79 Redan Martin (1993a:174,181) påpekar att naturvetenskapen använder olika typer av visuella diagram för verbal klassifikation respektive komposition, och att diagram även används för att illustrera verbala processer. Se även Nord (2008:107f,140) som relaterar Adams sekvenser till Kress & van Leeuwens visuella ideationella analys. Bland annat ser han likheter mellan konceptuella processer och deskriptiva sekvenser.

80 Se sidorna 72, 80, 87 och 90 i läroboken.

81 Jfr 5.4.1 ovan.

ventiella analytiska bilder, där sekventiell står för *sekvenser* i en temporal (och kausal) process. Detta kan jämföras med att Veel (1997) kallar livscyklar i skriftliga texter för sekventiella förklaringar. Som jag tidigare har berört rymmer dessa verbala sekventiella förklaringar ofta även både beskrivning och en temporal strukturering (jfr 5.4.1). Dessa sekventiella förklaringar återfinns i läroboken ofta som en bildtext i anslutning till den sekventiella analytiska bilden. Ett sådant exempel utgör öronmanetens livscykel, vars verbala sekventiella förklaring återges i 5.4.1. I läroboken återfinns även en sekventiell analytisk bild som illustrerar denna livscykel (se 6.4.2, figur 7). Det finns alltså en tydlig parallellitet mellan verbala sekventiella förklaringar och sekventiella analytiska bilder.

Det bör dock poängteras att det inte råder något absolut förhållande mellan verbala och visuella textaktiviteter. Som tidigare har nämnts är förklaringar dominerande verbala textaktiviteter i evolutionskapitlet. Implicita analytiska bilder (färgfotografier) är dock ändå vanliga i kapitlet. Detta beror delvis på att bilderna illustrerar det som faktiskt beskrivs i texten. Men det är även så att bildtexten, liksom även brödtexten, bidrar till att dessa bilder ofta får en mer dynamisk betydelse. Ett exempel är bildtexten "Påfågeln stora stjärt är ett klassiskt exempel på könsurvalets effekter" under bilden på en påfågel (s 61). På liknande sätt kan en evolutionär process impliceras genom att två analytiska bilder sammankopplas, exempelvis på sidan 58 i läroboken där anpassning till miljön illustreras genom två olika analytiska bilder på fjärilar med olika färg. Dessa två statiska bilder antyder då sammantaget en förändring.

Därtill kommer att bilder ofta kan vara, och är, sammansatta. I 5.3.1 behandlas bilden *Livets riken*. I bilden kombineras klassifikation med analytisk representation, vilket gör att bilden sammantaget och effektivt motsvarar en taxonomiskt inriktad beskrivning, vilket även är systematikkapitlets dominerande textaktivitet. Därmed får alltså följande relation mellan verbala och visuella textaktiviteter läggas till, utöver de ovan nämnda:

- Den taxonomiskt inriktade beskrivningen har sin visuella motsvarighet i en bild där *klassificerande* och *analytiska processer* kombineras.

Detta är alltså ett exempel på att bilder, genom sin sammansättning av olika processer, kan motsvara en verbal textaktivitet. Bilder kan

således analyseras på textstrukturell nivå och därigenom ses som motsvarigheter till verbala textaktiviteter (framför allt sekventiella förklaringar och taxonomiskt inriktade beskrivningar). På så vis kan alltså hela textaktiviteter realiseras visuellt. Eftersom den visuella realiseringen ofta innefattar verbala komponenter är det även på sin plats att tala om *multimodala* realiseringar (se vidare 6.5).

Nedan relateras framförallt de verbala textaktiviteterna till mer lexikogrammatiskt inriktade analyser. I någon mån är de tre metafunktionerna (Halliday & Matthiessen 2004) strukturerande för avsnitten, på så sätt att perspektivet först är interpersonellt (5.5), för att sedan övergå i ett mer ideationellt perspektiv (5.6), samt slutligen ett mer textuellt sådant (5.7). Detta innebär dock inte att jag strikt håller mig till den systemisk-funktionella lingvistik, utan jag ansluter mig även till andra traditioner.

5.5 Vedertagen faktakunskap eller aktivt kunskapande – uttryck för epistemisk modalitet

I den naturvetenskapliga diskursen ingår att interpersonellt framställa kunskapen på ett distanserat, auktoritativt, objektivt och formellt sätt, vilket ger upphov till att vissa uttryck och grammatiska konstruktioner föredras, exempelvis passivformer och påståendesatser, med eller utan explicita *modifierande uttryck* (jfr t.ex. Schleppgrell 2004:47,58). I detta avsnitt fokuseras det som kan benämnas *epistemisk modalitet* (jfr Halliday & Matthiessen 2004, se 3.5.3). Epistemisk modalitet rör hur *sannolikhet* och *vanlighet* uttrycks, och hänger samman med huruvida kunskapen presenteras som vedertagen och därmed mer statisk, eller som mer osäker och därmed mer processuell och dynamisk. Epistemisk modalitet uttrycks genom *modala hjälpverb* och *modala satsadverbial*, men kan även realiseras genom *objektiva* eller *subjektiva modalitetsmetaforer* (Holmberg & Karlsson 2006:69, se 3.5.3). Nedan redovisas analyser av uttryck för epistemisk modalitet i lärobokens systematikkapitel och evolutionskapitel.

5.5.1 Epistemisk modalitet i systematikkapitlet och evolutionskapitlet

I lärobokens inledningskapitel (s 10-11), i anslutning till att systematiken presenteras, används flera verb som kännetecknar processen att

systematisera: *överblicka, gruppera, katalogisera, klassificera, ordna i system, dela in, placera, namnge* och *inordna i släkträd*. Bakom kunskapen om systematik ligger alltså i högsta grad en kunskapsprocess. Eftersom denna kunskap sammantaget ändå är relativt vedertagen utgår systematikkapitlet från resultatet respektive beskrivningen av enheten, vilket mestadels uttrycks i påståendesatser utan explicita modifierande uttryck. Bland annat detta gör att systematikkapitlet framstår som relativt faktabaserat. Detta kan jämföras med evolutionskapitlet som i högre grad lyfter fram kunskapsprocessen i form av teorier och människans aktiva vetenskapande.⁸² Evolutionen är dessutom, som har påpekats, i sig en förändringsprocess, vilket gör att olika dynamiska skeenden står i centrum. Explicita uttryck för epistemisk modalitet, som i detta sammanhang rör uttryck för den naturvetenskapliga kunskapens grad av säkerhet och giltighetsanspråk, är därför betydligt vanligare i evolutionskapitlet. Detta rör bland annat formuleringar som lyfter fram hypoteser och meningskiljaktigheter bland forskare, liksom olika garderingar avseende sannolikhet. Dessa uttryck kan därmed förknippas med en mer dynamisk kunskapsframställning, och kan ställas mot den mer statiska och faktapräglade framställningen i systematikkapitlet.

Systematikkapitlet är alltså relativt fritt från uttryck för epistemisk modalitet. Dock förekommer några sådana uttryck.⁸³ I ett avsnitt (s 118-119) diskuteras exempelvis oklara släktskapsförhållanden kring svampar. Här finner vi explicita modifierande uttryck och formuleringar som "*Troligen* utvecklades de från..." samt "Systematiken är omdiskuterad och *troligen* kommer framtida DNA-analyser att ändra på nuvarande uppfattningar".⁸⁴ Epistemisk modalitet uttrycks även i satserna "Detta är *säkert* en viktig orsak till att..." (s 81) samt "har *säkert* bidragit till att..." (s 134). Noteras bör att det modifierande "säkert" faktiskt uttrycker en *lägre* grad av säkerhet än en motsvarande kategorisk påståendesats utan modifierande uttryck. Fler exempel på explicita modifierande uttryck i kapitlet är:

Forskarna tror att det egentligen finns... (s 124)

... därför är det troligt att tagghudingarna härstammar från...

(s 144)

82 Jfr även 5.1, där de två kapitlens olikartade förstasidor behandlas.

83 Analysen grundar sig på avsnittets brödtex (s 92-152).

84 Här och framöver i detta avsnitt kursiveras uttrycken för modalitet.

Bland annat detta tyder på att /.../ har ett gemensamt ursprung
(s 142)

Fröväxterna anses härstamma från... (s 108)

Som synes är flertalet av uttrycken närmast ovan *modalitetsmetaforer*. Även satsförkortningar som ”Fröväxterna *anses* härstamma från...” (subjekt med infinitiv) kan omskrivas till aktiv form genom modalitetsmetaforen ”*Man anser att* fröväxterna härstammar från...”.

Uttrycken för epistemisk modalitet i kapitlet rör alltså systematikens kunskapsbildning kring organismers släktskap, vilket sammanhänger med evolutionära aspekter (jfr nedan). Eftersom kapitlet dock i stor utsträckning fokuserar beskrivning av olika organismer (jfr 5.4.1) är dessa uttryck ändå förhållandevis ovanliga, eftersom beskrivningarna tenderar att uttryckas genom påståendesatser utan explicita modifierande uttryck. Kapitlets faktakaraktär förstärks dessutom av att uttrycken för epistemisk modalitet oftast är *objektivt* framställda – endast i ett exempel ovan används ett tydligt subjekt (*Forskarna tror*).

Om vi övergår till evolutionskapitlet kan konstateras att kapitlet inleds med formuleringen ”Darwins insikt om evolution genom naturligt urval är en av biologins mest grundläggande kunskaper” (s 58). Här betonas alltså denna kunskaps centrala betydelse, och inledningen innehåller inga explicita modifierande uttryck, vilket innebär att grunden för kunskapen framställs som relativt vedertagen. I kapitlet i övrigt återfinns dock en mängd uttryck för epistemisk modalitet som rör olika aspekter av denna kunskapsbildning.⁸⁵ De många epistemiska uttrycken kan kopplas till avsnittets förklarande och argumenterande textaktiviteter (jfr 5.4.2). Kapitlets syfte är i första hand att förklara olika kausala evolutionära samband samt att i viss utsträckning argumentera för olika hypoteser. Som tidigare har nämnts jämför läroboken (s 57) detta arbete med detektivens letande efter ledtrådar. Den vetenskapliga kunskapens giltighetsanspråk måste därför fastställas. Olika explicita modifierande uttryck är därmed vanliga i kapitlet, men särskilt förekommande i mer spekulativa och argumenterande avsnitt (s 76-81). Nedan kategoriseras och exemplifieras de epistemiska uttrycken i kapitlet.

Modala hjälpverb, som *kan*, *tycks*, *lär*, *bör* och *måste*, är vanliga i texten. Särskilt vanligt förekommande är verbet *kan*. I texten åter-

⁸⁵ Analysen grundar sig på sidorna 58-81.

finns formuleringar som dessa, vilka uttrycker varierande grad av sannolikhet och säkerhet:

Dessa faktorer *kan* hålla tillbaka utvecklingen av... (s 61)
Vissa könskaraktärer *tycks* utvecklas genom... (s 61)
Dessa syreproducerande varelser *lär* ha varit... (s 80)
Dessutom *bör* det ständigt ha inträffat... (s 78)
I nästa steg mot livets tillkomst *måste* dessa organiska jättemolekyler ha fått någon form av inneslutning (s 77)

Även *modala satsadverbial* förekommer relativt ofta. Här är några exempel, som även de uttrycker olika grad av sannolikhet och säkerhet:

Livet på jorden är *kanske* äldre än 4 miljarder år (s 76)
Det berodde *förmodligen* på... (s 59)
Troligen bidrog människan till... (s 63)
Det första fria syret */.../* var *säkert* giftigt för dåtidens liv... (s 80)

Det som kan betraktas som *modalitetsmetaforer* är tillika mycket vanliga i texten. Nedan återges exemplen i en högst ungefärlig ordning från lägre till högre grad av sannolikhet/säkerhet:

Det är tänkbart att vissa sjukdomar orsakar... (s 61)
Fynd av fossil antyder att de första fiskarna existerade... (s 74)
Man kan därför misstänka att den tidiga jordatmosfären dominerades av denna gas (s 79)
Det är inte heller uteslutet att organiska molekyler */.../* kom att bli centrala byggstenar i urcellen (s 79)
Darwin föreslog att livet började i en grund vattensamling... (s 77)
Denna och andra liknande iakttagelser tyder på att artbildning ofta tar längre tid än 10 000 år (s 66)
Därför tror man att de första pungdjuren utvecklades... (s 73)
Forskarna tror att sådana inneboende bakterier var... (s 81)
Vi kan också förmoda att intensiv jakt decimerade stammen... (s 63)
Enligt mångas uppfattning är... (s 64)
Paleontologer (personer som studerar utdöda växter och djur) hävdar att det har funnits perioder... (s 73)

Det är troligt att... (s 64, 65, 74, 81)
Enligt en modern hypotes uppstod livet i underjorden... (s 78)
Detta resultat styrker hypotesen att livet uppstod i... (s 78)
Detta tror man bevisar att liv existerade redan... (s 76)
Enligt en teori ... (s 60, 81)
Idag anser flertalet forskare att det är osannolikt att... (s 78)
Med all säkerhet kommer studier av DNA att förändra... (s 74)
Den mest vedertagna definitionen säger att... (s 64)
Vi förutsätter att... (s 77, 80)

Som framgår ovan finns det en mängd olika explicita modifierande uttryck att förhålla sig till i evolutionskapitlet. Utmaningen för läsaren ligger bland annat i att uppfatta och rätt tolka dessa uttryck utifrån den omgivande kontexten. I evolutionskapitlet förekommer i högre utsträckning *subjektiva* modalitetsmetaforer, där den som gör bedömningen framträder i texten, vilket bidrar till att kunskapen som dynamisk process betonas. Eleverna behöver särskilt i läsningen av detta kapitel ha klart för sig vad naturvetenskapliga begrepp som *hypotes* och *teori* innebär, samt hur ett verb som *tror* ska tolkas inom en vetenskaplig kontext. Forskarnas vetenskapligt grundade *tror* kan inte enkelt mötas av en mer vardaglig användning av verbet utifrån en individuell uppfattning (*Jag tror/tycker*). Tillika har begreppet *teori* (exempelvis evolutionsteorin) en högre status i naturvetenskapliga sammanhang, där en teori närmast ses som den högsta formen av kunskap, jämfört med vardagsspråkets användning (*Det är bara en teori jag har*) (jfr Sjøberg 2005:77).

Enligt Martin (1993a:196) är argumentation relativt ovanligt i läroböcker, och det finns forskning som tyder på att även högpresterande elever har svårt att rätt värdera modala uttryck när de möter sådana. Norris & Phillips (2003) visar exempelvis att gymnasieelever har svårt att kritiskt tolka medietexter om naturvetenskapliga ämnen och att de ofta tilldelar påståenden för hög grad av säkerhet. I en mer reflexiv läsning av naturvetenskaplig text räcker därmed inte en fokusering på ämnesinnehållet, utan även förmågan att utvärdera grad av säkerhet och den vetenskapliga statusen hos ett påstående behöver uppmärksammas. Textaktiviteten argumentation är i en naturvetenskaplig kontext därtill mer underbyggd och skiljer sig på flera sätt från en mer vardaglig argumentation, som ofta

kan vara grundad i ett relativt löst tyckande. Driver, Newton & Osborne (2000, jfr 2.3) menar därför att undervisning om vetenskaplig argumentation borde införas. I ett sådant sammanhang har andra texter än lärobokstexter, exempelvis medietexter, en viktig funktion att fylla. Om man, utöver en specialiserad diskurs, även vill betona ett mer *kritiskt-reflexivt* perspektiv (jfr Macken-Horarik 1996) är således en mer språknära fokusering av epistemisk modalitet av vikt, i förhållande till såväl reception som produktion.

Nedan fokuseras dock närmast en specialiserad diskurs, i form av *ämnesrelaterade ord* (Lindberg & Johansson Kokkinakis 2007), däribland *ideationella grammatiska metaforer* (Halliday & Matthiessen 2004).

5.6 Ämnesrelaterade ord och ett specialiserat språkbruk

Lärobokens bilder har stor betydelse (se 5.2, 5.3, 5.4.3). Samtidigt är det så att antalet bilder medför att verbaltexten lämnas mindre utrymme. Detta har man löst på olika sätt. Visuellt och layoutmässigt ger läroboken ett kompakt intryck – det finns inte mycket luft på sidorna, utan dessa nyttjas maximalt. Verbaltexten har även en snabb progression, på så sätt att repetitiva avsnitt som sammanfattningar och ingresser i princip saknas (jfr 5.1). Läroböcker brukar överhuvudtaget beskrivas som informationstäta (t.ex. Sandqvist 1995), och denna lärobok utgör inget undantag. Den kan överlag karaktäriseras som tämligen ämnescentrerad och detaljerad med relativt hög informationstäthet. Boken närmar sig dock ofta läsaren och konkretiserar innehållet genom bilder.⁸⁶

En utgångspunkt för denna upplevda informationstäthet är att tala om textens *lexikala täthet* eller *densitet* (den genomsnittliga andelen innehållsord per sats).⁸⁷ Veel (1997:183) diskuterar lexikal densitet ur ett utvecklingsperspektiv och menar att en mer abstrakt och specialiserad skriftlig text, som ligger långt från en mer talspråklig och vardaglig här-och-nu-situation, även kännetecknas av högre lexikal

⁸⁶ Här finns inte utrymme för kontrasterande analyser men en kort jämförelse med en motsvarande lärobok (Björndahl m.fl. 2007) ger att denna till synes är mer elevcentrerad och mindre informationstät. Upplägget i systematikdelen utgår i stor utsträckning från elevernas förmodade kunskapsintresse, och layouten är luftigare. Behandlingen av ämnet blir dock mer ytlig, genom mindre verbaltext och betydligt färre bilder, vilket faktiskt gör ämnet mer abstrakt. De många referenserna till människans förhållande till djuren kan verka förvillande eftersom olika diskurser sammanblandas, exempelvis i formuleringen: "Vi människor bryr oss om insekter på olika vis. En del tycker vi är vackra att se på, som trollsländor och fjärilar. Andra är nyttiga för oss (s 115)". Här införs alltså en sorts vardaglig systematik, i konkurrens med den naturvetenskapliga.

⁸⁷ Täthet kan dock mätas, och har mätts, på flera olika vis.

täthet. Halliday (1993:76) framhåller att naturvetenskapliga texter ofta har en mycket hög lexikal densitet. Den lexikala tätheten i läroboken kan enkelt illustreras genom det beskrivande läroboksavsnittet om nässeldjuren (s 125, jfr 5.4.1). De lexikala orden har fetats:

Nässeldjur är vattenlevande, främst marina, planktonätare och rovdjur. Till gruppen hör *maneter*, *hydror* och *koralldjur*.

Likt svampdjuren är nässeldjuren enkelt byggda och uppkom tidigt under djurens utvecklingshistoria (redan före kambrium). Kroppsväggen består av två vävnadslager mellan vilka det kan finnas en geléartad massa som innehåller mycket vatten. Det inre av ett nässeldjur domineras av en stor maghåla. Magen har bara en öppning som både är mun och utförsång för överblivna födopartiklar.

Den klocklika formen som kännetecknar nässeldjur som simmar med nedåtriktad mun kallas *medusa*. Nässeldjur kan även vara formade som *polyper*. Då lever de stillasittande på något underlag och riktar munnen uppåt. Maneter och många hydror är både medusor och polyper under sin livscykel (se öronmanetens livscykel på nästa sida). Koralldjur lever endast som polyper. Nässeldjuren är utrustade med *nässelceller* som dödar eller bedövar bytesdjur. Nässelcellerna sitter på munarmar runt munnen och på långa fångstrådar. När någon vidrör en nässelcell, skjuter den blixtnabbt ut en tråd som överför gift till bytet.

Utan att göra närmare beräkningar kan man konstatera att texten ovan är relativt tät i detta avseende. Halliday (1993:76) påpekar att en hög lexikal densitet i sig är problematisk ur läsförståelsesyndpunkt, även om svårighetsgraden också är avhängig av grammatisk struktur och vokabulär. Ofta packas exempelvis många lexikala ord samman i komplexa nominalgrupper, vilket Halliday menar är typiskt för den naturvetenskapliga diskursen (se även 5.6.2 där ideationella grammatiska metaforer behandlas). Tätt sammanpackade texter kan antas vålla särskilda svårigheter för många andraspråkselever, bland annat därför att deras ordförråd såväl kvantitativt som kvalitativt ofta understiger förstaspråkselevens (t.ex. Verhallen & Schoonen 1993, Iversen Kulbrandstad 1996, jfr även 5.7).

5.6.1 Kategorisering av ordförrådet i en teknisk diskurs

Storleken på läsarens ordförråd har avgörande betydelse för läsförståelsen och därmed även för skolframgång (Saville-Troike 1984, Viberg 1993). Inom projektet OrdiL har man med detta som utgångspunkt kategoriserat ordförrådet i läroböcker (Lindberg & Johansson Kokkinakis 2007, se 3.5.2). Nedan har en liknande indelning gjorts av nässeldjurstexten. De två första kategorierna rör *ämneshörelade ord* och de två sista rör *ämnesneutrala ord*:

Tabell 5. Ämnesrelaterade och ämnesneutrala ord.

Ämnes-specifika facktermer och fackord	Allmän-språkliga ämnestypiska ord/uttryck	Allmänna (abstrakta) skriftspråkliga ord	Allmän-språkliga frekventa innehållsord ⁸⁸
nässeldjur maneter hydror koralldjur svampdjuren kambrium medusa polyper öronmanetens nässelceller rovdjur utvecklings-historia munar marina planktonätare kroppsväggen vävnadslager födopartiklar fångsttrådar livscykel bytesdjur	gruppen enkelt byggda formade klocklik form geléartad massa utförsgång maghåla kännetecknar nedåtriktad stillasittande vattenlevande bedövar bytet	främst uppkom likt består av inre domineras utrustade innehåller vidrör överför överblivna endast underlag gift riktar öppning	djurens vatten magen mun långa finnas simmar lever dödar sitter skjuter blixtnabbt en tråd nästa sida

⁸⁸ Här har så kallade funktionsord utesluts (exempelvis *är, har, den, det*), även om de normalt räknas in.

Fördelningen av orden ovan kan dock diskuteras. Jag har inte gjort några kvantitativa beräkningar utan grundar mig helt på en kvalitativ läsning, utifrån min kännedom om ämnet och läroboken. Det är inte heller möjligt att utifrån ett enda skolämne sluta sig till den exakta fördelningen. Särskilt kategorin *Allmänspråkliga ämnestypiska ord* är utan jämförelser svår att fastställa. Här har jag tagit med ord och uttryck som jag finner typiska för läroboken. Just de allmänspråkliga ämnestypiska orden bör uppmärksammas, eftersom forskning har visat att dessa ofta utgör ett problem för många flerspråkiga elever (se exempelvis Golden & Hvenekilde 1983), bland annat eftersom de används på ett särskilt sätt i en ämneskontext. Det brukar framhållas att fackorden i allmänhet uppmärksammas av läraren, medan andra ämnesrelaterade ord liksom ämnesneutrala skriftspråkliga ord kan förbises.

Kategoriseringen ovan har trots allt en stor fördel i att den antyder textens starkt ämnesspecialiserade innehåll och visar på att de vardagliga innehållsorden är relativt få. Därtill kommer ett antal allmänna skriftspråkliga ord som bland annat har som syfte att skapa relationer mellan begrepp (exempelvis *består av*, *domineras av*) eller som visar på en förändring av något slag (*överför*, *uppkom*). De ämnesrelaterade orden är, åtminstone i detta textavsnitt, relativt många (texterna i 5.7.2 och 5.8.2 innehåller något fler ämnesneutrala ord). Indelningen ovan antyder alltså att den lexikala tätheten i textavsnittet till stor del består i olika ämnesrelaterade ord. I fråga om de ämnesrelaterade orden är det dessutom vanligt med långa sammansättningar, vilket gör att informationstätheten ytterligare ökar (se även 5.6.2 angående grammatiska metaforer).

Vanligt i läroboken är dock att de mest centrala begreppen illustreras genom bilder, vilket i någon mån torde underlätta läsningen. Just denna boksida består till tre fjärdedelar av bilder, vilket gör att en del av begreppen och deras relationer illustreras och konkretiseras (se 5.7.1, figur 3, där boksidan återges). Nyttan av detta kan exemplifieras med följande sats: "Den klocklika formen som kännetecknar nässeldjur." För bland annat en andraspråkselev innebär förmodligen *klocka* snarast något som visar tidens gång, vilket gör adjektivet *klocklik* svårbegripligt (jfr homonymi och polysemi nedan). Här kan dock läsaren få vägledning av bilderna med avseende på djurets utseende (även om ordet troligen ändå förblir kryptiskt).

Ett liknande exempel i kapitlet är uttrycket ”två hälfter som passar i varandra likt delarna i en petriskål” (s 99). Vet man inte vad en petriskål är säger denna liknelse mycket litet. Viss vägledning ger dock den vidstående bilden av en kiselalg. Dessa exempel visar även på att verbalspråkets begränsningar gör bilderna desto mer centrala.

Två företeelser som kan försvåra förståelsen av en text genom att de bidrar till mångtydighet är *homonymi* (ord med samma form har helt olika betydelser) och *polysemi* (”samma” ord har flera likartade betydelser). Ett exempel ovan är det polysema *skjuta*, som kan betyda både ”skjuta en projektil” och ”skjuta något framför sig”. I detta sammanhang är dock betydelsen relativt klar och det finns dessutom en bild med bildtext som förtydligar vilken betydelse som avses. *Öppning* och *underlag* är vidare två ord som ofta används i en mer abstrakt betydelse. I denna text är dock användningen högst konkret. Även homonymer förekommer i texten, exempelvis *gift*, *massa* och *lever*. I denna text kunde möjligen *massa* vålla svårigheter eftersom den avsedda betydelsen är relativt ovanlig, ”en geléartad massa som innehåller mycket vatten”, medan den vardagliga betydelsen (*många*) i stället är ytterst vanlig.⁸⁹ Men även här finns en bild där *geléartad massa* pekas ut på en schematisk teckning, vilket kan underlätta förståelsen. I ett annat textavsnitt i kapitlet återfinns däremot formuleringen ”Det ger stadga åt kroppen” (s 134). I mitt läroboksexemplar har en elev i marginalen skrivit ett stort frågetecken följt av ordet *stadighet*.⁹⁰ I svenska akademins ordlista över svenska språket återfinns flera betydelser för ordet *stadga*: stadighet, föreskrift eller förordning, föreskriva, göra stadig samt bli stadig. Detta är förmodligen ett ämnesneutralt ord en lärare lätt förbiser, men som särskilt en andraspråkselev kan ha svårt att tolka, även med ordbokens hjälp.

Läsning av en lärobokstext handlar alltså i stor utsträckning om att försöka förstå relativt okända ord och uttryck som inte förekommer frekvent i mer vardagliga sammanhang. Eleverna har dock troligen mött flera av dem tidigare i grundskolan.⁹¹ I praktiken är dock förkunskaperna från grundskolan liksom förutsättningarna på grund av språklig bakgrund skiftande (jfr även 7.7). Orden i lärobo-

89 Att ordgruppen då inte innehåller något substantiv som huvudord hindrar möjligen inte en sådan tolkning.

90 Min lärobok är ett utgallrat exemplar från den aktuella skolan.

91 Jfr 5.8.2, där motsvarande lärobok för grundskolan berörs.

ken, såväl de ämnesrelaterade som de ämnesneutrala, ingår dessutom i en vidare *diskurs*, vilket innebär ett specifikt systematiserande sätt att tala om och se på världen. Vad rymmer exempelvis ett vardagligt ord som *enkel* (*enkelt byggda* eller *enkla ögon*, s 125-126)? Motsatsen utgörs inte av *svår* utan av *komplicerad* – dock i en starkt evolutionär betydelse.⁹² Vidare är exempelvis en *mage* inte en mage i mer vardaglig betydelse, utan kan vara det dominerande utrymmet i det enkelt byggda nässeldjurets inre. Begreppet *djur* har tillika mycket litet att göra med de förmänskligade katterna och hundarna därhemma. Inom en biologidiskurs talar man om djur på andra sätt. I systematikavsnittet klassificeras, till synes objektivt och neutralt, djur i olika generiska grupper. När människan i sin tur behandlas är det knappast i någon humanistisk eller samhällsvetenskaplig betydelse, utan även människan inordnas i denna biologidiskurs och betraktas som en av alla livsformer (eller djur) på jorden. Läroböcker (och lärare) anses ibland endast ”förmedla fakta”, men detta ska relateras till att olika så kallade innehållsämnen i skolan alla presenterar sitt *perspektiv* på världen, i det här fallet en naturvetenskaplig föreställningsvärld som kommer till uttryck i såväl bilder som verbalspråk.⁹³ Både ämnesrelaterade och ämnesneutrala ord ingår alltså i en diskurs som eleverna socialiseras in i bland annat genom lärobokstexter. Knain (2001b:32) formulerar detta på följande sätt:

Når eleven lærer naturfag, lærer han eller hun også å ”se” verden på en annen måte. Sammenhengen mellom naturvitenskapelig språkbruk og hverdagsspråk er ikke at noe ”enkelt” i hverdagen sies på en komplisert måte i naturvitenskapen.

Ordens diskursiva tillhörighet innebär att andra semantiska relationer än de mer vardagliga aktualiseras. I en skolkontext är de *paradigmatiska* relationerna väsentliga (se 3.2.4). Begreppet *djur*, för att ta ett centralt ord i systematikkapitlet, ingår exempelvis i en mängd olika över-, under- och sidoordningar, vilket gör att ordet

92 Jfr Östmans (2002) motsatspar *surt* och *basiskt*, där *surt* i mer vardaglig bemärkelse har andra motsatser.

93 Detta bör relateras till att kunskap som forskarvärlden har enats om får ta plats i läroböckerna, vilket innebär att denna kunskap får *faktastatus*. Reeves (2005) påpekar att den mest säkra kunskapen, det vill säga läroboksfakta, tenderar att bli implicit i vetenskapliga sammanhang. Detta kan då ses som en motivering till att eleverna behöver denna kunskapsgrund, även om graden och arten av faktafokusering kan diskuteras.

får ett avsevärt intensionsdjup för den som läser biologi. Ord ingår överhuvudtaget i flera semantiska nätverk och lexikal kunskap rör därför i hög grad såväl *bredd* (mängden behärskade ord) som *djup* (hur mycket man kan om ett enskilt ord) (Schoonen & Verhallen 2008).⁹⁴ Lexikal utveckling innebär därmed bland annat att skapa nya betydelserelationer mellan ord, och att lära sig abstrahera och bygga generella kategorier (Schoonen & Verhallen 2008). De paradigmatiske relationerna utgör dock en större utmaning för andraspråkselever genom deras ofta mindre utvecklade ordförråd. Studier (Namei 2002) pekar på att kunskaper om paradigmatiske betydelserelationer sammanhänger med ordkunskap och därmed inte endast är åldersberoende. Verhallen & Schoonen (1993) visar även i sin studie att de flerspråkiga barnen har betydligt mindre utvecklade kunskaper om paradigmatiske relationer. För flerspråkiga elever är det alltså extra viktigt att uppmärksamma dessa betydelserelationer. I 5.7 berörs detta i samband med analysen av lexikal kohesion (jfr även 5.3).

Halliday menar (1993:71), i linje med detta, att den stora svårigheten med *tekniska termer* ligger i deras komplexa relationer:

The problems with technical terminology usually arise not from the technical terms themselves but from the complex relationships they have with another.

Teknikalitet ses inom SFL som ett särdrag för den naturvetenskapliga diskursen, och i detta ingår såväl tekniska termer som semantiska relationer (jfr Lemke 1990). Taxonomierna bidrar därmed till att göra det naturvetenskapliga språket mer komplext. Utöver taxonomier lyfter Halliday även fram andra faktorer såsom *lexikal densitet* (se ovan) och *grammatiska metaforer*, vilka behandlas nedan. Även grammatiska metaforer rör ett språkutvecklingsperspektiv (Halliday 1993, 1998, se 3.5.1), och kan liksom paradigmatiske relationer diskuteras i termer av lexikal utveckling.

94 Till detta kommer att ordkunskap överhuvudtaget är en komplex företeelse som omfattar bland annat uttal, stavning, böjning, ordklassstillhörighet och satsegenskaper (se exempelvis Enström 2004, Järborg 2007).

5.6.2 Ideationella grammatiska metaforer – participer och nominaliseringar

En viktig resurs i skapandet av ett tekniskt språkbruk är enligt Halliday (1998) ideationella grammatiska metaforer. Dessa kan ses som typiska för naturvetenskapliga och andra mer skriftspråksnära register, och innebär att kongruenta lexikogrammatiska uttryckssätt ersätts av inkongruenta (se 3.5.1). Ideationella grammatiska metaforer förtingligar och abstraherar därmed processer, och därigenom skapas bland annat tekniska termer som sedan kan organiseras taxonomiskt. Grammatiska metaforer är en viktig orsak till att texter blir tätare (jfr ovan), i och med att betydelse uttrycks inom satsen i ofta relativt komplexa nominalgrupper. *Nominaliseringar*, där processer uttrycks genom substantiv istället för genom verb (se 3.5.1), är en vanlig form av ideationella grammatiska metaforer, och ofta begränsas analyser till denna företeelse (t.ex. Edling 2006). Av analysen nedan framgår dock att i den aktuella lärobokens systematikavsnitt är även *participformer* (presensparticip och perfektparticip – vilka ofta används som adjektiv men även som substantiv) relativt vanliga textförtätande resurser (jfr Martin 1997:32, Halliday 1998:209). Nedan redovisas analyser av först ideationella grammatiska metaforer (nominaliseringar och participer) i systematikkapitlet, sedan motsvarande i evolutionskapitlet.

De grammatiska metaforerna i form av *presensparticip* och *perfektparticip* i systematikkapitlet används i första hand för att beskriva olika enheter och många av dem har en tydlig ämnesrelaterad karaktär. Eftersom kapitlet i stor utsträckning är beskrivande (jfr 5.4.1) framstår participkonstruktionerna som centrala resurser. I den korta brödtexten om nässeldjuren (se ovan) finner vi följande, varav flera ingår i sammansättningar vilket gör dem mer komplexa: *vattenlevande*, *stillasittande*, *(enkelt) byggda*, *nedåtriktad*, *överblivna*. I bildtexterna återfinns därtill uttrycken *Laddad och avfyrad nässelcell*, *upprullad tråd* samt *brännande fångsttrådar*. På nästa uppslag (s 126) finns även en synonym till stillasittande: *fastsittande*.⁹⁵

95 Även *sammansättningar* är en viktig resurs i skapandet av ämnesrelaterade ord, åtminstone i skandinaviska språk. För andraspråksläsare kan de upplevas som främmande samt därtill svåra att förstå eftersom de kan komprimera information i långa ord (jfr Maagerø & Skjeldred 2010). Fler ämnesrelaterade participkonstruktioner i kapitlet är: *välutvecklad* och *frisimmande* (s 128), *landlevande* (s 142), *stödjande* och *havslevande* (s 144) samt *fastvuxna* (s 145). Naturligtvis förekommer även nominaliseringar, exempelvis den tekniska termen *nedbrytare* (s 144), liksom *planktonätare* i nässeldjurtexten.

Partikelverbet *nedåtriktad* återfinns i nässeldjurstexten i en mer uppackad form, dock genom en antonym (motsats): *riktar uppåt*. Sådana löst sammansatta partikelverb kan alltså användas som adjektiv i vilka processer impliceras (riktar nedåt > nedåtriktad > en nedåtriktad mun). I det därpå följande korta textavsnittet om koralldjuren (s 127) finner vi ett liknande exempel i uttrycket *De kolonibildande polyperna*. Detta föregås i texten av uttrycken *lever i stora kolonier* samt *bildar /.../ korallrev*, vilka alltså sammanfattas genom den grammatiska metaforen och sammansättningen *kolonibildande*.⁹⁶ Senare i texten förekommer uttrycket *som inte bildar kolonier* vilket strax därefter kontrasteras mot *frilevande polyper*. Detta innebär att läsaren behöver identifiera detta motsatsförhållande mellan å ena sidan ett mer kongruent uttryck och å andra sidan en grammatisk metafor (jfr även 5.7 om lexikal kohesion). I texterna förekommer alltså till viss del ledtrådar till hur dessa ämnesrelaterade ideationella grammatiska metaforer ska tolkas. Detta kräver dock en aktiv och uppmärksam läsare.

Genom ideationella grammatiska metaforer (och sammansättningar) kan en stor del av de beskrivande aktiviteterna ske i nominalgrupperna som kan bli relativt komplexa, medan processerna endast relaterar dessa till varandra. Ett exempel på detta är den inledande och innehållstäta meningen i texten om nässeldjuren: "Nässeldjur är vattenlevande, främst marina, planktonätare och rovdjur" (processen har fetats). De *relationella processerna* är alltså vanliga i det i huvudsak beskrivande systematikavsnittet, eftersom det ofta handlar om att relatera två olika deltagare till varandra, medan själva beskrivningen försiggår i nominalgrupperna (jfr även 5.4.1 om textaktiviteter). Dock förekommer i systematikavsnittet även flera materiella processer som rör mer dynamiska skeenden, och då i synnerhet för att beskriva och förklara sådant som beteende och funktioner, men som vi har sett kan förekomst och beteende även med fördel uttryckas genom en participkonstruktion (exempelvis *vattenlevande*), eller för den delen genom en nominalisering (exempelvis *planktonätare*). Detta innebär även att det djuret typiskt gör förvandlas till en *egenskap* djuret har, och därigenom blir skeenden i stället *tillstånd* som kan beskrivas inom ramen för en vetenskaplig diskurs. Särskilt participkonstruktionen är därmed en effektiv textförtätande resurs för den beskrivande textaktiviteten.

⁹⁶ Denna sammanfattning placeras för övrigt på temaplatz – jfr avsnitt 5.7.2 om tematik.

Om vi övergår till evolutionskapitlet kan konstateras att särskilt *nominaliseringar* är centrala resurser, eftersom det handlar om att redogöra för olika förändringsprocesser, som dock genom nominalisering ofta görs om till tekniska termer.⁹⁷ De grammatiska metaforerna bidrar i det här fallet tydligare till att göra texten mer abstrakt. Redan genom en granskning av rubrikerna kan man se processens stora betydelse för kapitlet (såväl nominaliseringar som participkonstruktioner medtas nedan).

Kapitlets rubrik är *Liv i utveckling*, och andra grammatiska metaforer i rubriksättningen (där vissa förekommer i mer än en rubrik samt ofta ingår i sammansättningar) är: *evolutionen*, *anpassningar*, *samevolution*, *könsurval*, *artbildning*, *spridningsbarriär*, *artisolerande*, *fortplantningsbeteenden*, *makroevolutionen*, *kontinentaldriften*, *fosterutvecklingen*, *fotosyntes*.⁹⁸ Även verb används i rubriksättningen, vilket ytterligare betonar processens betydelse för kapitlet: *styr*, *splittras*, *krävs*, *kartläggs*, *avslöjar*, *åldersbestämma*, *präglar*, *kommer och går*, *stod*, *finns*, *erövrade*, *blev*, *skvallrar*.

Av rubrikerna i evolutionskapitlet framgår alltså att det som behandlas i brödtexten är processer av olika slag. För att dessa processer ska kunna förklaras på olika sätt blir det nödvändigt att grammatiska metaforer används. Dessa bidrar som sagt dock även till textförtätning och abstraktion, vilket är i linje med den mer avancerade förklarande textaktiviteten (jfr Veel 1997). Genom grammatiska metaforer ges de kausala evolutionära processerna en sammanfattande teknisk term (exempelvis *artbildning*). Detta förtingligande gör processen möjlig att diskutera ”på en högre nivå”, och därmed abstraheras resonemangen. Flertalet av de grammatiska metaforerna ovan rymmer naturvetenskapligt definierade processer, medan andra är mer allmänspråkliga. Dessa naturvetenskapligt systematiserade processer gör det möjligt att packa in oerhört mycket naturvetenskaplig information i ett enda ord (jfr även 5.4.2 angående textaktiviteter i evolutionskapitlet). Ett annat tydligt exempel på detta är inledningskapitlets (s 31-33) begrepp *mitos* och *meios*. I två så kallade ”utblickar” redogörs för dessa processer som tillika uttrycks genom två grammatiska metaforer: *vanlig celledelning*

97 Detta innebär inte att det skulle saknas participkonstruktioner. Exempel på ett sådant är *inneboende bakterier* (s 81). Ett annat är återgivet i texten: *artisolerande*.

98 Notera *fortplantningsbeteenden* som är en sammansättning av två olika grammatiska metaforer. *Fotosyntes* är den naturvetenskapliga beteckningen för en process. I läroboken, s 80, används även participen *fotosyntetiserande*. Angående *evolution* – jfr verbet *evolvera*.

och *reduktionsdelning*. När dessa vetenskapligt definierade processer väl har redogjorts för kan de användas som naturvetenskapliga begrepp. Dessa båda substantiv rymmer dock i sig längre processer som består av flera väl definierade steg, vilket eleverna behöver hålla i minnet (jfr även 6.4.2). De två lärobokstexterna om celldelning utgör exempel på tydliga *sekventiella förklaringar* (jfr 5.4.1). Meios innebär exempelvis en delning där minst åtta faser kan identifieras. Därmed kan man säga att vissa naturvetenskapliga begrepp i sig rymmer hela textaktiviteter som har paketerats och etiketterats genom en grammatisk metafor, och som sedan kan ingå i andra textaktiviteter. I vetenskapliga sammanhang talar man om kunskap som *black-boxed* vilket betecknar det faktum att kunskap många forskare är överens om ses som vedertagen och placeras i ”en svart låda”, i princip oåtkomlig för debatt (Latour & Woolgar 1986). Nominaliseringar kan på sätt och vis ses som den verbalspråkliga motsvarigheten till detta fenomen (Massoud & Kuipers 2008). Såväl teoretiskt som praktiskt lärande inom naturvetenskapliga skolämnen handlar därmed ofta om att både innehållsligt och språkligt packa upp och förpacka naturvetenskapliga processer. Detta kan även relateras till lexikal utveckling i form av mer utbyggda paradigmatiske relationer (jfr 5.6.1). Eleverna ska alltså inte endast förstå de ämnesrelaterade ordens betydelse och deras semantiska relationer, utan även känna till den komplexa process vissa tekniska termer implicerar.

Nedan aktualiseras bland annat ideationella grammatiska metaforers betydelse för den lexikala kohesionen och informationsstrukturen i en text. I fråga om participkonstruktionerna ovan har dock detta till viss del redan berörts.

5.7 Lexikal kohesion och tematik i två läroboksavsnitt

I detta avsnitt redovisas analyser av två kortare texter hämtade ur systematikkapitlet respektive evolutionskapitlet. Läroboksavsnitten relateras även till respektive kapitel som helhet. Dessa analyser är närmast avsedda att exemplifiera vokabulärens textbindande funktion och därmed dess betydelse för textförståelsen. Iversen Kulbrandstads (1996) undersökning av andraspråkselevs läsförståelse visar bland annat att dessa ofta inte gjorde nödvändiga inferenser beroende på bland annat ordförståelse och förkunskaper, samt att de ofta läste på ytan och rörde sig på lägre språkliga nivåer. För-

staspråkselever läste däremot oftare utifrån sammanhang och bakgrundskunskaper. En förståelse av de olika textavsnitten i läroboken bygger på en läsning som fokuserar just sammanhang – i avsnittet som sådant och i relation till tidigare textavsnitt. Varje del av en text är alltid kontext för en annan del (Halliday & Hasan 1989:48). Detta innebär att elevens tidigare läsning ständigt behöver aktualiseras. Ytinriktad läsning är därmed en mindre effektiv strategi än en läsning som tar sikte på sammanhang och reflexion. Läsaren måste tränga genom *ordvärlden* (jfr Lindberg 1985) och identifiera *begreppsvärlden* och dess semantiska relationer för att läsningen ska bli koherent. Detta försvåras naturligtvis om läsaren har ett mindre ordförråd och färre associationer knutna till dessa ord. I ett ämne som biologi är särskilt de paradigmatiska betydelserelationerna centrala (jfr 3.2.4, 5.6.1), och det är även dessa relationer som berörs nedan.

Lexikal kohesion (Halliday & Hasan 1976, 1989, jfr Nyström 2001, se 3.5.4) är en viktig faktor för läsarens möjligheter att uppfatta en text som *koherent* och sammanhängande. Genom att lexikal kohesion fokuseras i detta avsnitt berörs både de paradigmatiska relationerna (och därmed koherensen) liksom de lexikogrammatiska uttrycken i form av kohesiva signaler på textytan. I systematikkapitlet är lexikal kohesion rörande *hypernymirelationer* och *meronymirelationer* av särskilt stor betydelse. I den evolutionstext som behandlas nedan är däremot bland annat *repetition* och *synonymi* viktiga textbindande resurser. Även *tematiken* (se 3.5.4) har betydelse för den lexikala kohesionen, varför också denna strukturella aspekt behandlas.

5.7.1 Nässeldjurstexten

Läsarens förståelse av hypernymirelationerna i systematikkapitlet grundar sig ytterst i en helhetsförståelse av kapitlet (se 5.3). De semantiska relationerna mellan centrala referenter byggs upp visuellt och verbalt, i samspel med rubriker, bilder, metatext och kursiveringar. Detta har jag benämnt global multimodal kohesion. Det som avhandlas i de enskilda läroboksavsnitten måste därför relateras till kapitlets struktur, och det är utifrån denna vidare kontext nässeldjurstexten ska förstås. Därtill kommer en förståelse för främst den beskrivande textaktiviteten, vilket i sin tur kan relateras till de visu-

ella textaktiviteterna (se 5.4.1, 5.4.3). Textaktiviteternas ingående steg *klassifikation* och *beskrivning/komposition* realiseras bland annat genom de semantiska relationer som berörs nedan. Nässeldjurstexten återges i 5.4.1 och 5.6. Texten analyseras nedan ur ett textbindningsperspektiv, med fokus på lexikal kohesion och tematik i brödtexten. Även den multimodala kohesionen inom det semiotiska rummet måste dock beaktas (3.6.3, 5.2).

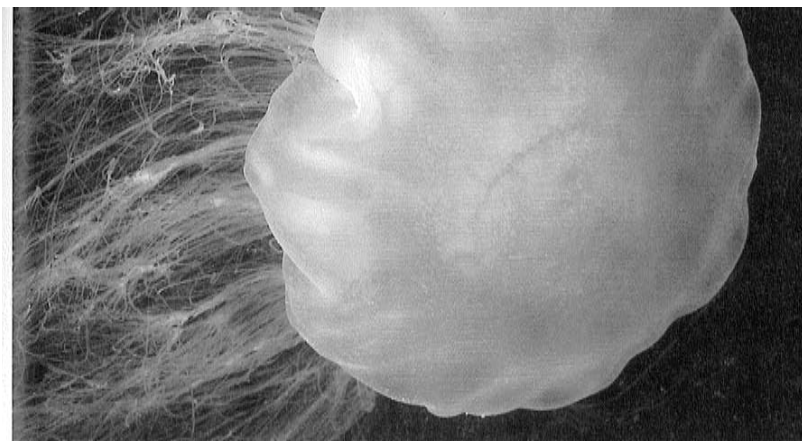
I rubriken anges textens mest centrala referent: *Nässeldjuret*. Referenten återkommer sedan genom hela brödtexten genom *repetition* eller upprepning, och utgör därmed den längsta *semantiska kedjan*. I det första stycket införs även tre undergrupper: ”Till gruppen hör *maneter*, *hydror* och *koralldjur*.” Att dessa utgör just undergrupper framgår dock inte alltför explicit av denna formulering. I det andra stycket förekommer ett sidoordnat begrepp (*svampdjuren*) samt ett överordnat begrepp (*djuren*). Att referenten svampdjur är sidoordnad i förhållande till nässeldjuren framgår dock tydligt endast av föregående lärobokssida. I det tredje stycket förekommer dessutom ett underordnat begrepp till klassen manet (arten *öronmanet*). Texten tar alltså sin utgångspunkt i stammen nässeldjur och rör sig sedan både uppåt och neråt samt i sidled, varvid flera *hypernymirelationer* aktualiseras genom generalisering och specificering. Begreppet Nässeldjur måste därför förstås i förhållande till alla dessa semantiskt besläktade referenter, och den systematiska taxonomi nässeldjuren ingår i behöver rekonstrueras vid läsningen.⁹⁹ Denna taxonomi ska därutöver urskiljas från andra över- och underordningar såsom *rovdjur*, *medusa* och *polyper*, vilka utgör andra indelningar av nässeldjuren vid sidan av systematikens.

I stycke 2-4 beskrivs olika aspekter hos nässeldjuret, varför olika *meronymirelationer* är centrala. Därmed uppstår semantiska kedjor som sträcker sig över varsitt grafiskt stycke. Textens *styckeindelning* bidrar i och med detta till textens kohesion (jfr även Nyström 2001), och korrelerar därtill med textaktivitetens olika steg (jfr 5.4.1). Dessa meronymirelationer rör i det andra stycket djurens byggnad. De två mest centrala referenterna i stycket är *kroppsvägg* och *mage*, vilka båda lyfts fram på temaplatz i fundamentet. Därtill illustreras

99 På nästa uppslag tematiseras i sin tur de tre klasserna maneter, hydror och koralldjur som har introducerats i detta textavsnitt, och här sker sedan ytterligare specificeringar när olika arter introduceras. De tre klasserna behandlas dock fristående och någon explicit koppling till den överordnade gruppen nässeldjur görs inte på detta uppslag (jfr även 5.3).

de i bild genom två schematiska teckningar (se figur 3). I stycket, och i bilderna, sker dessutom ytterligare sönderdelningar, varvid fler meronymirelationer aktualiseras.¹⁰⁰

Figur 3. Nässeldjur (Henriksson 2000, illustration Liselotte Öhman).



Den röda brännmaneten är ett nässeldjur med långa, brännande fångstrådar.

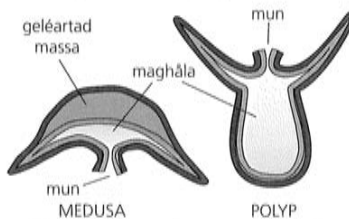
Nässeldjur

Nässeldjur är vattenlevande, främst marina, planktonätare och rovdjur. Till gruppen hör maneter, hydror och koralldjur.

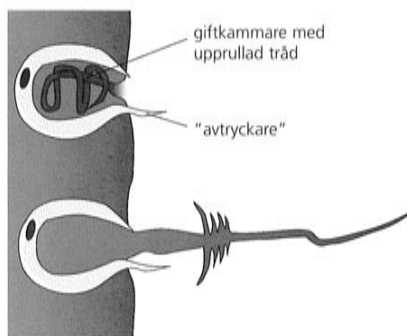
Likt svampdjuren är nässeldjuren enkelt byggda och uppkom tidigt under djurens utvecklingshistoria (redan före kambrium). Kroppsväggen består av två vävnadslager mellan vilka det kan finnas en geléartad massa som innehåller mycket vatten. Det inre av ett nässeldjur domineras av en stor maghåla. Magen har bara en öppning som både är mun och utförgång för överblivna födopartiklar.

Den klocklika formen som kännetecknar nässeldjur som simmar med nedåtriktad mun kallas *medusa*. Nässeldjur kan även vara formade som *polyper*. Då lever de stillasittande på något underlag och riktar munnen uppåt. Maneter och många hydror är både medusor och polyper under sin livscykel (se örönmanetens livscykel på nästa sida). Koralldjur lever endast som polyper.

Nässeldjuren är utrustade med *nässelceller* som dödar eller bedövar bytesdjur. Nässelcellerna sitter på munarmar runt munnen och på långa fångstrådar. När någon vidrör en nässelcell, skjuter den blixtn snabbt ut en tråd som överför gift till bytet.



Nässeldjur uppträder som medusor eller polyper.



Laddad och avfyrad nässelcell.

100 Dessa relationer är 1) kroppsvägg – två vävnadslager med en mellanliggande geléartad massa, 2) Nässeldjurets inre – maghåla – en öppning som både är mun och utförgång.

I det fjärde stycket är den centrala referenten nässeldjurens *nässelceller*, som tillika lyfts fram på temaplats och illustreras i bild, samt kursiveras. Flera meronymirelationer aktualiseras även i detta stycke (*munar mar runt munnen, långa fångsttrådar, tråd*). I stycket aktualiseras även synonymirelationer mellan *dödar eller bedövar bytesdjur, skjuter* samt *överför gift till bytet*, vilka alla tjänar till att specificera nässeldjurens födointag.

I det tredje stycket avhandlas nässeldjurens form,¹⁰¹ och de centrala referenterna *medusa* och *polyper* kursiveras och illustreras i bild (samma schematiska teckningar som ovan). *Tematiken* i stycket kräver dock en särskild utredning. De flesta teman i nässeldjurstexten är relativt korta, och utgörs oftast av referenter som står i hypernymi- eller meronymirelation till varandra. Däremot är ofta remadeln längre (exempelvis ”Magen har bara en öppning som både är mun och utförgång för överblivna födopartiklar”). I texten finns dock ett fundament som sticker ut:

Den klocklika formen som kännetecknar nässeldjur som simmar med nedåtriktad mun kallas medusa (min understrykning).

Långa teman brukar i sig anses försvåra läsningen eftersom mycket information placeras i fundamentet (så kallad vänstertyngd). I detta relativt svårlästa tema presenteras dessutom helt ny information. Här finner vi bland annat två relativsatser som fungerar som bestämningar dels till *den klocklika formen* dels till *nässeldjur*, och därmed är inbäddade i såväl meningen som helhet som i varandra:¹⁰²

Den klocklika formen
som kännetecknar nässeldjur
som simmar med nedåtriktad mun

Därtill kan det vara krävande för särskilt en andraspråksläsare att rätt identifiera meningens huvudverb *kallas* (som dessutom slutar på –s), eftersom två andra finita verb förekommer. Förståelsen försvå-

101 Ämnet för varje stycke (*byggnad, form och nässelceller*) anges redan i respektive styckes inledning.

102 I nässeldjurstexten finns ett annat exempel på ”dubbel” inbäddning, dock i remaposition: ”Kroppsväggen består av två vävnadslager mellan vilka det kan finnas en geléartad massa som innehåller mycket vatten.” Överhuvudtaget är det vanligt förekommande med relativsatser som beskriver referenten närmare. I den korta texten om nässeldjur finns sju relativsatser.

ras förmodligen ytterligare av den nyinförda tekniska termen *medusa* i remat:

Den klocklika **formen** som **kännetecknar** nässeldjur som **simmar** med nedåtriktad mun **kallas** medusa.

Man kan spekulera i vad som orsakar detta långa tema som relativt abrupt presenterar ny komprimerad information, och som genom remat förbinds med ytterligare ny information. En möjlig förklaring är den täta kopplingen mellan brödtext, bild och bildtext, det vill säga mellan visuella och verbala referenter, och en multimodal läsning av boksidan gör meningen ovan betydligt mindre abrupt (jfr figur 3). Genom de två teckningar som nämns ovan framgår nämligen även formen hos medusor respektive polyper, och bildtexten lyder: "Nässeldjur uppträder som medusor eller polyper." I bilden upptas som tidigare nämnts även det andra styckets resonemang om nässeldjurens byggnad, vilket gör att bilden inom det visuella rummet kan anses föregå brödtextens tredje stycke. Den information som ges i bild och bildtext skulle kunna överföras till det tredje styckets inledning, vilket hade gjort brödtexten mer självbärande. Att så inte har skett visar på lärobokens täta samband mellan brödtext och bild. Detta långa tema kan därmed ses som en *sammandragning* av tidigare resonemang – som dock inte har försiggått i brödtexten utan snarare i bild och bildtext, och därmed inom ramen för det semiotiska rummet.

Om vi återgår till att fokusera brödtextens tredje stycke visar den jämförande och kontrasterande fortsättningen på den lexikala kohe-sionens betydelse för textförståelsen:

Den klocklika **formen** som **kännetecknar** nässeldjur som **simmar** med **nedåtriktad mun** kallas **medusa**. Nässeldjur kan även vara **formade** som **polyper**. Då lever de **stillasittande** på något underlag och **riktar munnen uppåt** (mina fetningar).

I stycket jämförs och kontrasteras följande ord och uttryck, varvid olika semantiska relationer aktualiseras: *formen* – *formade*, *medusa* – *polyper*, *simmar* – *stillasittande*, *nedåtriktad mun* – *riktar munnen uppåt*. Som synes blandas i och med det även mer kongruenta ut-

tryckssätt med *grammatiska metaforer* (jfr 5.6.2), vilket gör att förståelsen av dessa är viktiga för koherensen. Vad gäller *satskonnotation* är det i princip endast genom adverbet *även* som jämförelsen mellan medusor och polyper synliggörs. Däremot framgår den alltså mer konsekvent genom den lexikala kohesionen. Kontrast/jämförelse är dock mer explicit uttryckt i de schematiska teckningarna som tydligt visualiserar skillnader och likheter. Även här finns alltså ett nära samspel mellan multimodal kohesion inom det semiotiska rummet och lexikal kohesion i brödtexten.

I påföljande meningar i brödtexten införs återigen de tre klasserna, som relateras till resonemanget om djurens form (mina fetningar):

Maneter och många **hydror** är både medusor och polyper under sin livscykel. /.../ **Koralldjur** lever endast som polyper.

Referenterna står förvisso omnämnda, och kursiverade, en gång i textens inledning (jfr ovan), men aktualiseras nu på temaplatz i ett redan tungläst stycke. Här hade det förmodligen varit en fördel om läsaren hade påmint om de hypernymirelationer referenterna ingår i, det vill säga att djuren tillhör gruppen nässeldjur. Distans mellan referenter kan ses som en faktor som försvagar textbindningen. Det kan förvisso diskuteras om avståndet i detta fall ska ses som stort eller inte, men detta måste även relateras till det tidigare något komplicerade och täta resonemanget, samt till det faktum att textens övriga stycken, som domineras av olika meronymirelationer, inte aktualiserar denna hypernymirelation.

Sammantaget visar analysen på vikten av att läsaren uppfattar hypernyymi- och meronymirelationerna. Hypernymirelationerna är svårare att utläsa, vilket beror på att texten inriktar sig på meronymirelationerna (det vill säga djurets olika aspekter, jfr 5.4.1). Detta ska relateras till 5.3 som visar att hypernymirelationerna även kan vara svårtolkade ur ett globalt perspektiv. Det nära samspelet mellan lexikal och multimodal kohesion visar även på vikten av att läsa texten som multimodal text (jfr 5.2). Därmed kan man säga att analysen i detta avsnitt underbygger och fördjupar tidigare analyser.

5.7.2 Evolutionstexten

Även i evolutionskapitlet måste naturligtvis de olika avsnitten förstås i förhållande till kapitlet som helhet (jfr 5.4.2). Avsnittet *Artisolerande mekanismer* behandlar de mekanismer som bevarar artmångfalden. Tre av dessa tematiseras genom underrubriker, och här är resonemangen mer konkretiserade och exemplifierande. Före dessa tematiseringar återfinns detta textavsnitt, som däremot är tämligen abstrakt.¹⁰³

Man kan fråga sig varför närstående och snarlika arter som lever i t.ex. samma skog eller på samma ö förblir separata arter. Vilka mekanismer bevarar artkaraktärerna och hindrar individer från olika arter att fortplanta sig med varandra?

Ofta kan inte individer från olika arter fortplanta sig med varandra därför att olikheter i könsorgan, könsceller eller kromosomuppsättningar hindrar befruktning eller normal fosterutveckling. När sådana artbarriärer finns uppstår inga *hybrider* (korsningar mellan arter).

I de fall hybrider kan uppstå brukar dessa vara *sterila* som t.ex. mulåsnor (se sidan 64). En vanlig orsak till att hybrider är sterila är att deras kromosomer inte kan fördelas på rätt sätt när könscellerna bildas (se reduktionsdelning på sidan 32). Att hybrider är sterila bidrar också till att bevara mångfalden av närstående arter.

Trots att utebliven befruktning, avbruten fosterutveckling eller hybriders ofruktsamhet ”håller isär” arter, har det utvecklats andra artisolerande mekanismer som förhindrar att individer från olika arter ens försöker para sig med varandra. Sådana mekanismer selekteras fram genom naturligt urval eftersom de individer som undviker hybridparningar har störst chans att sprida sina anlag till kommande generationer. Den som parar sig med en individ från en annan art slösar helt enkelt bort sina könsceller.

Hybridparning kan undvikas bl.a. genom att närstående arter fortplantar sig på *olika platser*, vid *olika tidpunkter* eller genom att de har *olika fortplantningsbeteenden* (s 67).

103 Detta innebär dock inte att evolutionskapitlet till övervägande del består av sådana tämligen abstrakta texter. Tvärtom är det ofta så att de inledande delarna i varje avsnitt är mer abstrakta, medan den fortsatta utredningen av frågan består i mer konkretiserade exempel.

Kortfattat vill jag först redogöra för denna texts särdrag i förhållande till tidigare gjorda analyser, innan lexikal kohesion och tematik fokuseras. Med avseende på textaktiviteter kan avsnittet ovan närmast ses som en *faktoriell förklaring* (Veel 1997), vilken inleds med en *specificering av fenomenet*, explicit uttryckt genom både en indirekt och en direkt fråga. Därefter utreds olika *kausala faktorer*. Texten är relativt tät lexikalt sett och abstrakt (få konkreta referenter), och de bilder som förekommer på sidan (två fotografier av två fåglar) underlättar inte nämnvärt förståelsen. I stället sker, som nämns ovan, en viss konkretisering och exemplifiering genom de korta avsnitten under respektive underrubriker. Rörelsen mellan konkretion och abstraktion sker alltså i första hand *inom* brödtex-ten. I texten förekommer vidare många *ämneshörelade ord*, men även många *allmänna abstrakta skriftspråkliga ord*, varav flera är verb, vilket medför att det för en andraspråksläsare kan finnas relativt många okända ord som inte förklaras i klassrummet (jfr 5.6.1). Därtill innehåller texten flera *ideationella grammatiska metaforer*, ofta i form av nominaliseringar, vilket ytterligare bidrar till textens abstraktion (jfr 5.6.2, samt se nedan) och därmed till dess svårighetsgrad. Detta textavsnitt är alltså på flera sätt mer utmanande än nässeldjurstexten, som kan karaktäriseras som mer beskrivande, konkret och multimodal.

För att denna evolutionstext ska framstå som sammanhängande är en förståelse av att den vill förklara olika faktorer central. Detta uttrycks också explicit på flera sätt, bland annat genom kausala konnektiver, frågor och frågeord samt substantivet *orsak*: *Man kan fråga sig varför..., Vilka mekanismer..., därför att..., En vanlig orsak till att..., eftersom..., genom att...* Läsaren behöver dessutom känna igen de två inledande frågorna såsom varianter av varandra, samt därmed den direkta frågan som en mer teknisk och abstrakt reformulering av den indirekta (jfr ovan). Läsaren måste även identifiera resten av texten som svar på den ställda frågan. Här kan *styckeindelningen* vara till hjälp, om läsaren är medveten om att det första stycket ställer frågan medan de andra styckena var för sig utvecklar olika svar. Visuellt erbjuds dock inga andra nycklar till just detta textavsnitt utöver några *kursiveringar* (däremot förekommer tematiseringar genom underrubriker efter detta textavsnitt). Man kan därför fråga sig hur lätt det är för en andraspråksläsare att iden-

tifiera de artisoliterande mekanismerna bland mängden lexikala ord och uttryck.

Textavsnittet framstår som sagt som relativt tätt lexikalt sett. Denna täthet motsvaras dock inte fullt ut av en mer allmän informationstäthet, vilket beror på att texten består av många bindningar genom *repetition* och *synonymi*. Ofta rör det sig om upprepningar eller mindre reformuleringar av hela satser. De många bindningarna genom repetition torde underlätta läsförståelsen. Mest uppenbar är kanske den ofta förekommande upprepningen av ordet *art*, som naturligtvis är ett centralt begrepp i avsnittet. Nedan ges två andra exempel på textens upprepande karaktär (mina fetningar):

1. Vilka mekanismer bevarar artkaraktärerna och hindrar **individer från olika arter att fortplanta sig med varandra**? Ofta kan inte **individer från olika arter fortplanta sig med varandra** därför /.../
2. När sådana artbarriärer finns **uppstår inga hybrider** (korsningar mellan arter). I de fall **hybrider kan uppstå** brukar **dess** vara **sterila** /.../ En vanlig orsak till att **hybrider är sterila** är /.../ Att **hybrider är sterila** bidrar också till /.../

För läsaren gäller det emellertid att även identifiera de många *synonymerna*, och bli medveten om att bakom de lexikogrammatiska uttrycken döljer sig samma eller liknande betydelse. En nyckel till detta ligger i en förståelse av textens tematik. I textavsnittet är *temaupprepning* relativt ovanligt, och istället bidrar *temaprogression* (remat i föregående sats blir tema i nästa) och *sammmandragning* (tidigare information sammanfattas och placeras på temaplats) till att texten förs framåt och att resonemangen utvecklas på ett dynamiskt sätt. Denna växling mellan tema/rema ger ett slags "sicksack-mönster" som är vanligt i just förklarande texter (jfr Maagerø 2005:235, Fang 2005). Texten står därmed inte och "stamper" på samma ställe utan den vidareutvecklar, reformulerar och kondenserar hela tiden tidigare resonemang. När detta sker genom repetition underlättas förståelsen, men i andra fall kan den lexikala kohesionen vara svårare att upptäcka. Nedan visas hur ett resonemang (understruket nedan) sammanfattas, omformuleras och etiketteras (fetat nedan) för att placeras på temaplats i nästa mening:

Ofta kan inte individer från olika arter fortplanta sig med varandra därför att olikheter i könsorgan, könsceller eller kromosomuppsättningar hindrar befruktning eller normal fosterutveckling. När sådana artbarriärer finns uppstår inga *hybrider* /.../.

Här utgör det till synes obetydliga ordet *sådana* en viktig ledtråd i tolkningen. Att läsaren förstår det allmänspråkliga ordet *barriär* som ingår i det ämnesrelaterade ordet *artbarriär* är tillika centralt. Här finns en lexikal kohesion mellan *hindrar* och *barriär* som kan vara svårupptäckt, och som kan benämnas *association pga. samvariation* (se 3.5.4).¹⁰⁴ Här kan man även tänka sig följande associationskedja: *hindrar* – ett hinder – en barriär, och därmed kunde man tala om en form av svagare synonymirelation som innefattar en växling mellan ett mer kongruent och ett mer inkongruent metaforiskt uttryckssätt.

En utmaning ligger överhuvudtaget i de ideationella grammatiska metaforernas betydelse för den lexikala kohesionen och tematiken. Nedan ges ett exempel där läsaren måste sammankoppla den tekniska termen *hybrid* med ett senare resonemang som mynnar ut i den ämnesrelaterade grammatiska metaforen (och sammansättningen) *hybridparning*, vilken sedan utgör utgångspunkt för vidare resonemang. Här underlättas dock förståelsen genom viss repetition samt genom att den grammatiska metaforen packas upp i texten (mina fetningar):

/.../ *hybrider* (korsningar mellan arter) /.../
individer från olika arter ens försöker para sig med varandra /.../
de individer som undviker *hybridparningar* /.../
Den som parar sig med en individ från en annan art /.../
Hybridparning kan undvikas bl.a. genom att /.../

Viktigt för en koherent läsning är således att förstå de ideationella grammatiska metaforernas betydelse för skapandet av tekniska termer liksom deras reformulerande och sammanfattande funktion. Grammatiska metaforer förekommer även i *sammandragningar* på temaplats. En särskild nyckelställning har följande mening, där de grammatiska metaforerna har fetats:

¹⁰⁴ Ordet *barriär* förekommer dock på en tidigare sida, vilket ger möjligheter till kontextuell tolkning.

Trots att *utebliven befruktning*, *avbruten fosterutveckling* eller hybriders *ofruktsamhet* "håller isär" arter, har det utvecklats andra *artisolerande* mekanismer som förhindrar att individer från olika arter ens försöker para sig med varandra.

Artisolerande mekanismer utgör som sagt avsnittets huvudrubrik. Uttrycken *utebliven befruktning*, *avbruten fosterutveckling* och *hybriders ofruktsamhet* utgör sammanfattningar av textens resonemang i de föregående styckena, och fungerar nu som textens utgångspunkt eller tema (ungefär fram till verbet *har* ovan) i det resonemang som nu övergår till att introducera de orsaker som anges under de tre underrubrikerna. Genom flera grammatiska metaforer som rymmer olika processer kan tidigare information packas samman, förtäts syntaktiskt och placeras i fundamentet. Detta ställer krav på att läsaren förmår igenkänna meningens sammanfattande, sammanbindande och vidareförande funktion.¹⁰⁵

Exemplet ovan illustrerar därför att ideationella grammatiska metaforer (och sammansättningar), spelar en stor roll inte minst som textförtätande resurser där central information effektivt kan komprimeras och placeras i temaposition, för att sedan utgöra utgångspunkt för vidare resonemang i remat. Ideationella grammatiska metaforer är helt enkelt ändamålsenliga textbindande resurser, och de är därtill viktiga medel i skapandet av tekniska termer. Metaforerna bidrar samtidigt till att göra texter mer täta och abstrakta, och ställer krav på läsarens ordkunskaper. Det stundtals komplexa lexikogrammatiska samspelet på textytan kan göra de underliggande semantiska relationerna svårare att upptäcka. Bindningar genom synonymi utgör därtill en större utmaning än repetition och hypernymi. Den lexikala kohesionen bidrar därför inte nödvändigtvis till en koherent läsning för alla elever, utan texten kan snarare framstå som en ordvärld utan sammanhang, om inte eleverna har tillgång till olika nycklar som kan ge dem tillträde till dessa texter (jfr även 7.6.3).

105 Notera även sambandet mellan det mer kongruenta "*håller isär*" arter och det inkongruenta *artisolerande*, i exemplet ovan.

5.8 Närstudie utifrån olika analytiska perspektiv

I detta avsnitt redovisas analysen av ett läroboksuppslag om *blötdjuren* (s 142-143). Detta kan relateras till en analys av motsvarande lektionsavsnitt (6.6).¹⁰⁶ I föreliggande avsnitt är ambitionen vidare att förena flera av de analytiska perspektiv och begrepp som tidigare har aktualiserats. Avsnittet nedan ska därför relateras till övriga i detta kapitel.

5.8.1 Ett semiotisk rum och dess textelement

Läroboksuppslaget om blötdjuren utgör i sig *ett semiotiskt rum*, men ingår även i flera större sådana (djuravsnittet, systematikkapitlet, läroboken, jfr 5.3). Med avseende på den *globala multimodala kohesionen* kan konstateras att texten förhåller sig relativt fristående till det överordnade djuravsnittet. De taxonomiska relationerna framgår inte explicit, utan signaleras endast visuellt genom rubrikens utformning (jfr 5.3). För att påminna sig om i vilket sammanhang blötdjuren hör hemma får läsaren gå tillbaka ett tjugotal sidor i boken.

Uppslaget är layoutmässigt (jfr 3.6.3, 5.1) organiserat så att i princip all brödtext återfinns i den vänstra kolumnen på vänstra boksidan. Till höger på den vänstra sidan återfinns tre schematiska teckningar av en snäcka, en mussla respektive en bläckfisk med kortfattad bildtext. Den högra boksidan upptas av tre färgfotografier på musslor och snäckor med relativt utbyggda bildtexter. Visuellt framstår de tre färgfotografierna som *framskjutna*. Utifrån sin placering till höger kan de visserligen ses som tilläggsinformation (*ny*), medan det vänstra uppslaget utgör textens utgångspunkt (*given*), men detta torde i den faktiska läsningen uppvägas av bildernas visuella framskjutenhet. Även teckningarna framstår som framskjutna genom den centrala placeringen på uppslagets mitt. Bildernas visuella dominans liksom det faktum att de upptar tre fjärdedelar av uppslaget gör dem textuellt till viktiga *ingångar* till det semiotiska rummet, Ytterligare ingångar utgörs av huvudrubriken *Blötdjur* samt underrubrikerna *SKAL*, *GÄLAR* och *MUSKELRIK FOT* (se figur 4).

¹⁰⁶ Den visuella analysen utifrån detta uppslag presenteras även i preliminär form i Nygård Larsson 2009.

Figur 4. Blötdjur (Henriksson 2000, illustration Liselotte Öhman).

Blötdjur

Snäckor, musslor och bläckfiskar är blötdjur (mollusker). Gruppen har fått sitt namn av att kropparna är mjuka eller "blöta" (jämför danskans "blød" som betyder "mjuk").

Vissa blötdjur har larver av samma typ som havsborstmaskarna har. Bland annat detta tyder på att blötdjuren och ringmaskarna har ett gemensamt ursprung. Båda grupperna fanns redan under kambrium som började för 570 miljoner år sedan.

Vad har 15 m långa jättebläckfiskar och små snäckor och musslor gemensamt? Jo, bl.a. *skal*, *gälar* och en *muskelrik fot*.

SKAL

Snäckor har *ett* skal som med få undantag är spiralvridet.

Musslor omger sig med *två* skal som sluts mot varandra med starka slutmuskler.

Bläckfiskar är snabba djur och därmed inte lika beroende av skal för att skydda sig som snäckor och musslor är. Vissa bläckfiskar saknar skal och andra har små skal som sitter gömda inne i kroppen. *Pärlbåten*, som lever på stort djup i bl.a. Stilla Havet, har ett yttre skal och är därmed ett undantag bland de nutida bläckfiskarna. Många fossila bläckfiskar har yttre skal.

GÄLAR

I blötdjuren finns ett hålrum som kallas *mantelhåla* och som innehåller *gälar*. Gälarnas blodkärn tar upp syre från vatten som tas in i mantelhålan och passerar gälarna. Landlevande snäckor saknar dock gälar. I stället fungerar deras mantelhåla som en enkel lung.

Musslornas gälar används även som "fångstnät". Andningsvatten som passerar mantelhålan silas genom gälarna. Där fastnar plankton och andra näringspartiklar som sedan transporteras från gälarna till munnen av små flimmerhår.

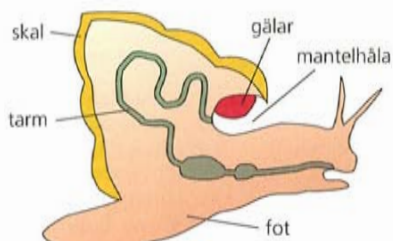
MUSKELRIK FOT

Snäckornas fot har en *krypsula* med muskler som rör sig vågformigt så att djuren glider fram över underlaget. I fotens främre del kan dessutom finnas slemkörtlar som under-

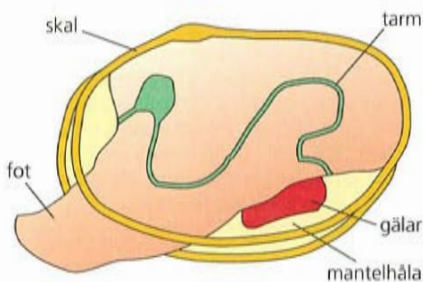
lättar framfarten genom att de lägger ut en glidbana.

Musslornas fot används främst som grävredskap.

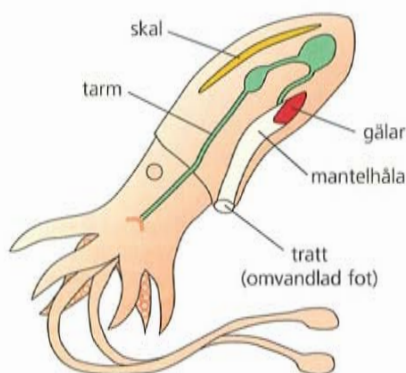
Bläckfiskarnas fot är omvandlad till en *tratt* genom vilken vatten pressas från mantelhålan. Då rör sig bläckfiskarna med "jet-drift".



Snäcka.



Mussla.



Bläckfisk.



Musslor på en strand i nordvästra Skåne. Du kan se knivmusslor (långsmala, bruna), sandmusslor (stora, vita), hjärtmusslor (räfflade), östersjömusslor (små, rosa) och blåmusslor (blå).



Vinbergssnäckan är Sveriges största landlevande snäcka. Den infördes till Sverige under medeltiden för att inplanteras vid kloster och slott. Den äts under fastan, då man inte fick äta vanligt kött. Likt andra landsnäckor är vinbergssnäckan hermafrodit.



Några landlevande snäckor saknar skal och kallas sniglar. Den svarta skogssnigeln är ett exempel. Den kommer ofta fram och är aktiv efter regnväder. Bakom huvudet på kroppens högersida ses andningshålet, dvs. öppningen till mantelhålan.

I brödtexten finns inga explicita referenser till bilderna. Teckningarna är dock relativt väl *integrerade* med övrig text på vänstra sidan, eftersom de inte är avgränsade med någon form av ram utan delar samma vita bakgrund som brödtexten. Under respektive bild står *Snäcka*, *Mussla* samt *Bläckfisk*, i övrigt finns ingen bildtext. Det överordnade begreppet *Blötdjur* saknas, vilket förstärker integreringen mellan text och bild, eftersom bilderna i stället kan sägas dela huvudrubrik med brödtexten.¹⁰⁷ Färgfotografierna är mer visuellt avgränsade, men uppslaget framstår ändå som ett semiotiskt rum genom den *multimodala kohesion* som uppstår genom referenternas semantiska släktskap (jfr 5.2). Tydlig är även den visuella likheten mellan teckningen av en snäcka och fotografiet på en vinbergs-snäcka. Här uppstår alltså ett *visuellt rim* (se 3.6.3) där djurets form utgör en visuell kohesionsmarkör.

Bilder är inte endast ingångar utan bär egen ideationell betydelse. De tre schematiska och relativt abstrakta teckningarna i *hel genomskärning* är *explicita analytiska bilder* som åskådliggör delar av en helhet (jfr 5.2). Tillsammans är dessutom de tre bilderna *klassificerande* eftersom det rör sig om sidoordnade begrepp i en taxonomi, där det överordnade begreppet framgår av huvudrubriken. Likheterna mellan referenterna betonas genom att djuren framställs som lika stora, trots att bläckfiskar i allmänhet är större än snäckor och musslor. Bildernas färger förtydligar tillika sambanden, genom att gälarna är rödmarkerade, tarmarna är gröna och skalen är gula. Detta visuella rim uppmuntrar därmed till jämförelse och kontrastering mellan referenterna och deras attribut. Explicita analytiska bilder kan därmed sammanföras för att användas i detta jämförande/kontrasterande syfte (se även 5.7.1 där liknande bilder behandlas). Betoningen på det analytiska (del/helhet, jfr meronymi) liksom på det komparativa/kontrastiva återkommer även i brödtexten (se nedan). Brödtext och bild kompletterar därmed varandra, även om brödtexten innehåller mer utförlig och delvis annan information. Även i bilderna finns dock information som inte framgår i brödtexten, exempelvis behandlas inte djurens tarmsystem.

De schematiska och abstrakta teckningarna kan visuellt anses ligga närmare en mer *vetenskaplig orientering* (jfr 5.2). De detaljerade och förhållandevis konkreta färgfotografierna på djur i na-

¹⁰⁷ Visuellt ger huvudrubriken intryck av att endast omfatta brödtexten, men semantiskt berör den snarare hela det semiotiska rummet.

turlig miljö ligger däremot närmare en mer vardaglig *naturalistisk orientering*. Dessa kan ses som *implicit analytiska bilder* genom att de åskådliggör utseende och form. Fotografierna har dock bildtexter som starkt bidrar till tolkningen. En av bildtexterna behandlar musslor och anger arterna samt deras kännetecken: ”Du kan se knivmusslor (långsmala, bruna), sandmusslor (stora, vita), hjärtmusslor (räfflade), östersjömusslor (små, rosa) och blåmusslor (blå).” Bildtexten berör alltså taxonomiska relationer samt artspecifika kännetecken, och fotografierna laddas därmed med ämnesrelaterad betydelse, vilket gör att de närmar sig en mer vetenskaplig orientering. Detta förstärks dessutom genom den multimodala kohesionen där fotografierna semantiskt relaterar till teckningarna. I övrigt rör sig dock fotografiernas bildtexter relativt långt bort från teckningarna liksom brödtextens innehåll, och bär därför delvis ett annat budskap.¹⁰⁸ Det högra uppslaget representerar sammantaget ett mer naturnära, konkret och specifikt (artorienterat) perspektiv, i kontrast till det vänstra uppslagets mer vetenskapligt analytiska och generella förhållningssätt, där främst referenter på högre nivåer (stam och klass) fokuseras. Vid en läsning från vänster till höger får vi alltså en rörelse från det abstrakta/generella till det konkreta/specifika, vilket alltså är en möjlig läsväg bokuppslaget erbjuder. Det är dock troligt att läsaren först betraktar de framskjutna fotografierna och därmed får en mer konkret och vardagsorienterad ingång till det vänstra uppslaget.

Ur ett andraspråksperspektiv är det intressant att notera att de schematiska teckningarna snarast representerar en lexikal basnivå, eller en form av semantisk mellannivå. Bland annat Järborg (2007:64, se 3.2.4) menar att de mer förtrogna orden kan antas tillhöra en basnivå, medan mer övergripande respektive mer specificerade uttryck är mer perifera inom ett semantiskt fält. Dessa basbegrepp används därmed även oftare av flerspråkiga elever. Begreppen *snäcka*, *mussla* och *bläckfisk* kan således ses som mer semantiskt centrala och förmodligen mer kända av läsaren än det mer generella begreppet *blötdjur* respektive de mer specifika begreppen *vinbergs-*

108 En bildtext meddelar att det rör sig om ”[m]usslor på en strand i nordvästra Skåne”. En annan bildtext anger att ”[v]inbergssnäckan är Sveriges största landlevande snäcka”. Därutöver får läsaren en kort historisk inblick i snäckans införsel till Sverige. I en bildtext påpekas att den svarta skogssnigeln ofta kommer fram och ”är aktiv efter regnväder” och här framgår även hur ”andningshålet, dvs. öppningen till mantelhålan” ser ut, vilket konkretiserar brödtextens innehåll. Övriga exempel utgör snarare tillägg till brödtexten.

snäcka eller *hjärtmussla*. Utifrån denna såväl semantiska som layoutmässiga mittpunkt rör sig sedan texten både uppåt och neråt i de över- och underordnade relationerna (eller rent konkret på uppslaget: mot vänster respektive mot höger). Detta påstående måste dock modifieras något utifrån att både musselskal och snäckskal med ett mer vardagligt språkbruk ofta kallas snäckor. Ur det perspektivet skulle endast *snäcka* utgöra ett basbegrepp, och därmed berörs inte endast hypernymirelationerna utan också en form av vardaglig systematik, vilken blir föremål för lexikal omorganisering.

Av analyserna ovan framgår sammantaget att bokuppslaget rymmer flera betydelsepotentialer. Medan fotografierna ligger närmare en mer vardaglig orientering, uttrycker teckningarna i stället en vetenskaplig orientering. Fotografiernas bildtexter tjänar dock till att förena dessa perspektiv i någon grad, samtidigt som det mer specifika och konkreta betonas. Teckningarna har i sin tur en nära relation till brödtextens mer generella och analytiska utgångspunkt. Brödtexten behandlas nedan.

5.8.2 Brödtexten

Nedan återges inledningsvis brödtexten i sin helhet, med rubriker:

Blötdjur

Snäckor, musslor och *bläckfiskar* är blötdjur (mollusker). Gruppen har fått sitt namn av att kropparna är mjuka eller ”blöta” (jämför danskans ”blød” som betyder ”mjuk”).

Vissa blötdjur har larver av samma typ som havsborstmaskarna har. Bland annat detta tyder på att blötdjuren och ringmaskarna har ett gemensamt ursprung. Båda grupperna fanns redan under kambrium som började för 570 miljoner år sedan.

Vad har 15 m långa jättebläckfiskar och små snäckor och musslor gemensamt? Jo, bl.a. *skal*, *gälar* och en *muskelrik fot*.

SKAL

Snäckor har *ett* skal som med få undantag är spiralvridet.

Musslor omger sig med *två* skal som sluts mot varandra med starka slutmuskler.

Bläckfiskar är snabba djur och därmed inte lika beroende av skal för att skydda sig som snäckor och musslor är. Vissa bläckfiskar saknar skal och andra har små skal som sitter gömda inne

i kroppen. *Pärlbåten*, som lever på stort djup i bl.a. Stilla Havet, har ett yttre skal och är därmed ett undantag bland de nutida bläckfiskarna. Många fossila bläckfiskar har yttre skal.

GÄLAR

I blötdjuren finns ett hålrum som kallas *mantelhåla* och som innehåller gälar. Gälarnas blodkärl tar upp syre från vatten som tas in i mantelhålan och passerar gälarna. Landlevande snäckor saknar dock gälar. I stället fungerar deras mantelhåla som en enkel lunga.

Musslornas gälar används även som "fångstnät". Andningsvatten som passerar mantelhålan silas genom gälarna. Där fastnar plankton och andra näringspartiklar som sedan transporteras från gälarna till munnen av små flimmerhår.

MUSKELRIK FOT

Snäckornas fot har en *krypsula* med muskler som rör sig vågformigt så att djuren glider fram över underlaget. I fotens främre del kan dessutom finnas slemkörtlar som underlättar framfarten genom att de lägger ut en glidbana.

Musslornas fot används främst som grävdredskap.

Bläckfiskarnas fot är omvandlad till en *tratt* genom vilken vatten pressas från mantelhålan. Då rör sig bläckfiskarna med "jet-drift".

Ur ett textaktivitetsperspektiv (se 5.4) kan texten ovan ses som en *beskrivande* text med inslag av *förklaringar*. Detta är dock en relativt komplex text som inte alldeles enkelt låter sig kategoriseras, vilket beror på att ett evolutionärt perspektiv kombineras med jämförande beskrivning.

Genom huvudrubriken *förankras* den grupp som texten behandlar. Inledningsvis sker *identifikation* och *klassifikation* genom en relationell identifierande process ("Snäckor, musslor och bläckfiskar är blötdjur"), men de *aspekter* som sedan *tematiseras* i underrubrikerna är snarare djurens delar. I systematikkapitlet är det vanligt att olika undergrupper tematiseras, men här används en kompositionsstruktur istället för en klassifikationsstruktur. Detta kombineras med en tydlig inriktning på komparation, vilket även betonas genom de schematiska teckningarna (jfr ovan). Textens jämförande perspektiv framgår alltså på flera sätt – genom den direkta fråga

som ställs inledningsvis (jfr nedan), genom kompositionsstrukturen, samt genom bilderna.¹⁰⁹

Inledningsvis berörs blötdjurens evolutionära släktskap med ringmaskarna.¹¹⁰ Därefter ställs frågan om vad de tre blötdjuren har gemensamt. Svaren på denna fråga tematiseras även i underrubrikerna. Därigenom konstrueras för läsaren ett problem som får sin förklaring i dessa avsnitt. Att det rör sig om kausala och evolutionärt inriktade förklaringar till detta problem framgår dock inte alltför explicit utan detta är närmast en underliggande förutsättning. Här har vi alltså en form av fråga/svar-struktur som är typisk för förklarande texter, men det som fokuseras i texten är i första hand att beskriva och jämföra olika organismer och deras attribut. I linje med detta är de relationella attributiva processerna mycket vanliga (exempelvis "Snäckor *har ett skal*"). Texten innehåller även flera materiella processer som närmast inriktar sig på gälars och fötters funktion, och som påminner om *sekventiella förklaringar* vilka redogör för olika skeenden (jfr avsnittet om musslornas gälar). Därtill kommer inslag av mer implicit uttryckta *kausala förklaringar* (jfr nedan).¹¹¹ Sammantaget är alltså detta en beskrivande text med starka förklarande inslag.

De *ämnesneutrala skriftspråkliga orden* är relativt många i denna text, vilket bland annat kan bero på att texten utvecklar resonemang kring just funktioner och därmed innehåller förklarande inslag, vilket kräver fler verb av typen *pressas, omger, passerar, transporteras* och *underlättas*. Detta kan jämföras med den starkt beskrivande texten om nässeldjuren (5.7.1), som innehåller färre sådana ord. Här får alltså de relationer som skapas genom olika ämnesneutrala

109 Genom kompositionsstrukturen och teckningarna demonstreras även en viktig förutsättning inom praktiken, nämligen att *likhet* kan vara evolutionärt definierad snarare än grundad i visuella iakttagelser.

110 Här finns även ett uttryck för *epistemisk modalitet*, vilket är vanligt just i fråga om evolutionära spörsmål: "Bland annat detta tyder på att...", jfr avsnitt 5.5. I övrigt dominerar kategoriska påståendesatser.

111 Här är det intressant att jämföra med Henriksson (2008:80-81) som är en lärobok för grundskolan av samma författare. Även i denna bok behandlas blötdjuren på ett uppslag, med i princip samma bilder. Här framhävs dock de *naturalistiska* fotografierna medan de *analytiska* teckningarna får ett litet undanskymt utrymme längst ner till höger på uppslaget. Det konkreta och naturnära är tillika mer närvarande i *brödtexten*, medan det evolutionära kontrasterande perspektivet och kompositionsstrukturen är borta. Underrubrikerna utgörs av namnet på *klasserna*, och *beskrivning* av dessa fokuseras. Även om en stor del av innehållet i brödtexten, liksom bilderna, känns igen är alltså dessa två texter olikartade på flera avgörande sätt. Gymnasietexten framstår som mer vetenskaplig, generell och abstrakt. Grundskoletexten är däremot mer konkret, specifik och naturalistisk, samt har ett enklare språkbruk. Bland annat är de grammatiska metaforerna och de tekniska termerna färre (jfr noten nedan).

verb en större betydelse för textsammanhanget. Texten innehåller dock även många ämnesrelaterade ord, liksom en del *ideationella grammatiska metaforer*, varav några ingår i sammansättningar och följer dynamiska skeenden (jfr *framfart*, *glidbana*, *jet-drift*).¹¹²

Eftersom texten rör klassifikation och beskrivning utgörs de semantiska relationerna ofta av hypernymi och meronymi (jfr 5.7.1). I brödtextens inledande avsnitt fokuseras stammen *blötdjur*. Med avseende på *hypernymirelationer* är det dock snarare de underordnade begreppen (klasserna) *snäckor*, *musslor* och *bläckfiskar* som bildar de längsta semantiska kedjorna i texten i övrigt. Dessa utgör därmed de mest centrala ledfamiljerna. Därtill förekommer det överordnade begreppet *djur* liksom även begreppen *havsborstmaskar* (klass) och *ringmaskar* (stam). I det andra avsnittet förekommer dessutom ett underordnat begrepp (*pärlbåten*). Sammantaget kan sägas att texten aktualiserar flera hypernymirelationer, samtidigt som den i första hand rör sig på mer generella nivåer (*pärlbåten* undantagen), vilket alltså kan kontrasteras mot de mer specifika referenterna på det högra uppslaget (jfr den visuellt inriktade analysen ovan). Under varje underrubrik etableras sedan i sin tur en central ledfamilj: *skal*, *gälar* respektive *fot*. Dessa rör därmed *meronymirelationer*. I avsnitten om gälar och fötter förekommer ytterligare sönderdelningar, varvid flera meronymirelationer aktualiseras.¹¹³ Ett effektivt textbindande medel för att betona de tre centrala ledfamiljerna är *repetition*. I avsnittet om skal förekommer *skal* sju gånger. I nästa avsnitt förekommer *gälar* sju gånger, samt därtill *mantelhåla* fyra gånger. I det sista avsnittet förekommer *fot* endast fyra gånger, men i gengäld alltid i fundamentet (som tema), vilket sällan gäller de övriga referenterna. Till detta kommer att referenterna anges i underrubrikerna.

Den semantiska relationen mellan de olika maskarna är dock mer implicit uttryckt, vilket gör följande resonemang något svårtolkat:

Vissa blötdjur har larver av samma typ som havsborstmaskarna har. Bland annat detta tyder på att blötdjuren och ringmaskarna har ett gemensamt ursprung. Båda grupperna fanns redan under kambrium

112 Jfr resonemanget kring snäckornas fot (se textutdraget) med Henriksson 2008, där detta uttrycks mer kongruent: "När musklerna rör sig bildas vågor i krypsulan som gör att snäckorna förflyttas framåt. Dessutom lägger snäckorna ut ett spår av slem som gör det lättare för snäckorna att glida fram."

113 *Mantelhåla* – *gälar* – *blodkärl*; *munnen* – *flimmerhår*; *krypsula* – *muskler* – *fotos främre del* – *slemkörtlar*.

För att fullt ut förstå det evolutionära resonemanget måste läsaren aktualisera hypernymirelationen mellan havsborstmaskar (klass) och ringmaskar (stam). Därtill måste läsaren förstå på vilket sätt *larverna* erbjuder ledtrådar avseende släktskap. Här behövs alltså bakgrundskunskaper från exempelvis evolutionskapitlet.¹¹⁴

Som tidigare nämnts är det evolutionära perspektivet relativt implicit i texten. Strängt taget framgår det främst av följande ord: det ämnesrelaterade *gemensamt ursprung* och den tekniska termen *kambrium* (se ovan), samt *nutida*, *fossila* och *omvandlad*. I avsnittet om djurens skal finns följande kausala förklaring, som tillika kräver vissa evolutionära bakgrundskunskaper (mina fetningar):

Bläckfiskar är snabba djur och därmed inte lika beroende av skal för att skydda sig som snäckor och musslor är. Vissa bläckfiskar saknar skal och andra har små skal som sitter gömda inne i kroppen. *Pärlbåten*, som lever på stort djup i bl.a. Stilla Havet, har ett yttre skal och är därmed ett undantag bland de **nutida** bläckfiskarna. Många *fossila* bläckfiskar har yttre skal.

Svårigheten ligger ytterst i att läsaren själv ska dra en slutsats om de evolutionära relationer som uttrycks tämligen implicit, det vill säga att det yttre skalet tidigare var vanligt men under den evolutionära processen har försvunnit genom naturligt urval. Här har lexikal kohesion och tidigare kunskaper stor betydelse för förståelsen, vilka båda utgör särskilda utmaningar för andraspråkselever (jfr 5.7). En förståelse av att *nutida* och *fossila* är antonymer (motsatser) är väsentlig, vilket förutsätter kännedom om den tekniska termen *fossil*. Detta kan relateras till textens avslutning, där funktionen hos bläckfiskens fot förklaras:

Bläckfiskarnas fot är **omvandlad** till en *tratt* genom vilken vatten pressas från mantelhålan. Då rör sig bläckfiskarna med ”jet-drift”.

Av resonemanget framgår inte på vilket sätt och varför foten har omvandlats. Detta kan dock delvis infereras utifrån det (relativt

114 Evolutionen behandlas i föregående lärobokskapitel och denna progression påverkar därmed textinnehållet i detta avsnitt. Denna ordning följs dock inte av läraren. Detta väcker frågan om läroböckers möjlighet att förutsätta en läsordning. Samtidigt är det naturligtvis så att allting inte kan explicitgöras och återupprepas.

implicita) evolutionära resonemanget om djurets snabbhet och avsaknad av skal. Avståndet i texten försvårar dock denna koppling. Förståelsen är även beroende av kännedom om de ämnesneutrala orden *tratt*, *pressas* och *jet-drift*. Ämnesneutrala skriftspråkliga ord kan dock förbises av läraren och förklaras därmed inte (jfr 5.6.1). Ordet *tratt* framgår visserligen av bilden på bläckfisken, men här torde bilden snarare förvirra än förtydliga, eftersom likheterna med en tratt är relativt avlägsen. Tratten ser snarare ut som ett rakt rör. Att *pressa* och *jet-drift* innebär snabbhet är heller inte alldeles självklart.¹¹⁵

I brödtexten tillkommer alltså ett något implicit evolutionärt och kontrastivt perspektiv som gör texten komplex. Texten är kontextuellt förankrad och står tydligt i intertextuell relation med bokens övriga texter. Detta ställer krav på läsarens förmåga att aktualisera tidigare kunskaper och dra slutsatser utifrån formuleringarna på textytan.

Det finns därför anledning att återvända till bokens eget uttalande:

BIOLOGI KURS A är rikt illustrerad och har en intim koppling mellan text och bild. Detta bidrar till att boken är lättillgänglig och till att **komplikerade samband är begripliga utan tidskrävande lärargenomgångar** (min fetning).

Dessa ”tidskrävande lärargenomgångar” blir ämne för nästa kapitel, där boken används i situationskontexter som går utöver dess egen kontext.

5.9 Sammanfattning

Kapitlet tar sin utgångspunkt i de potentialer till ett *koherent betydelsskapande* läroboken erbjuder eleverna, inte minst flerspråkiga elever. Inledningsvis betonar jag bildernas betydelse, och olika typer av bilder identifieras. Färgfotografier som åskådliggör organismers utseende och form benämns *implicita analytiska bilder*. Dessa ligger

115 I Henriksson (2008:81) för grundskolan förklaras detta med följande liknelse: ”Då simmar de med ’jet-drift’ ungefär som när en ballong skjuter fart om luften släpps ut.” I en motsvarande lärobok för gymnasiet (Björndahl m.fl. 2007:113) finns följande formulering: ”Till mantelhålan är en ’tratt’ kopplad, så att bläckfiskarna kan förflytta sig med ett slags jet-drift.” Likheten mellan formuleringarna i de två gymnasieböckerna illustrerar det faktum att till synes ämnesneutrala ord får anses vara ämnesrelaterade åtminstone inom ramen för en läroboksdiskurs. Detta gäller även de likartade bilderna i de två böckerna.

närmare en vardaglig *naturalistisk orientering*. Vissa schematiska teckningar, som markerar delar på en helhet, benämns *explicita analytiska bilder*. Dessa relaterar till en mer *teknisk* och *abstrakt orientering*. I boken förekommer ett nära samspel mellan naturalistiska och mer vetenskapliga bilder på samma referenter, det vill säga en form av *multimodal kohesion*, vilket torde bidra till att överbrygga skillnaderna mellan ett mer vardagligt och ett mer vetenskapligt uttryckssätt. Det betonas även att bilder behöver uppmärksammas i klassrummet.

Undersökningen av bokens globala struktur eller den *globala multimodala kohesionen* (paratext, metatext och *klassificerande bilder*) visar i sin tur på att systematikkapitlet i högre grad kunde tydliggöra de semantiska relationerna mellan centrala över- och underordnade begrepp för att underlätta elevernas helhetsförståelse. Här problematiseras även det faktum att läsaren kan sätta likhetstecken mellan *visuella* och *semiotiska rum*, och därmed se ett uppslag som en semantisk enhet oavsett om så är fallet, vilket tillika kan försvåra helhetstolkningen.

Utifrån begreppet *textaktiviteter*, vilket rör textstruktur, karaktäriseras systematikkapitlet som dominerat av *taxonomiskt inriktade beskrivningar*. Till detta kommer framför allt *sekventiella förklaringar*. Det förra gör att kapitlet framstår som relativt statiskt. Evolutionskapitlet domineras däremot av förklaringar, medan beskrivningarna underordnas dessa. Olika förklaringar kan identifieras: *kausala*, *faktoriella* och *explorativa*. Därtill kommer *argumentation*. Det verkar därför finnas anledning att i klassrummet fokusera textaktiviteter, för att underlätta elevernas uppfattning av olika textmönster och därmed av innehållet. De verbala textaktiviteterna kan dessutom kopplas till olika bilder, vilka kan ses som *visuella textaktiviteter*. Sekventiella förklaringar har då sin motsvarighet i *sekventiella analytiska bilder*, medan taxonomiskt inriktade beskrivningar motsvaras av bilder som består av en kombination av klassificerande och analytiska processer.

Textaktiviteter kan även relateras till olika verbalspråkliga drag, och i de mer lexikogrammatiska analyserna kan tillika skillnader mellan de två kapitlen ses. Explicita uttryck för *epistemisk modalitet* är betydligt vanligare i evolutionskapitlet. Detta förknippas med en mer processuell kunskapsframställning, i motsats till det mer fak-

tapräglade systematikkapitlet. Evolutionsdelen ställer därför högre krav på *kritisk reflexivitet*. Behovet av en mer språknära fokusering i klassrummet rörande modala uttryck och vetenskaplig argumentation diskuteras därför.

En specialiserad och teknisk diskurs som biologi innebär ett förtätat *ämnesrelaterat ordförråd*. *Ideationella grammatiska metaforer* är en viktig resurs i skapandet av ett sådant ordförråd. För systematikkapitlets del är särskilt *participkonstruktioner* väsentliga eftersom de bidrar till en effektiv beskrivning. I evolutionskapitlet är *nominaliseringar* centrala eftersom det i hög grad rör sig om olika förändringsprocesser som ska förklaras och betecknas. Dessa bidrar dock även till förtätning, abstraktion och teknikalitet, vilket torde utgöra en större utmaning för andraspråkselever.

Analysen av *lexikal kohesion* i en systematiktext visar på vikten av att läsaren uppfattar *hypernyymi-* och *meronymirelationerna* (över- och underordning, del/helhet). De förra är svårare att utläsa, vilket kan relateras till att de också kan vara svårtolkade globalt (jfr ovan). Analysen visar även på ett nära samspel mellan lexikal och multimodal kohesion. Den analyserade evolutionstexten är mer verbalspråkligt buren. De många bindningarna genom *repetition* torde underlätta förståelsen. Däremot utgör bindningar genom *synonymi* liksom grammatiska metaforer särskilda utmaningar. De senare är samtidigt ändamålsenliga textbindande resurser tematiskt sett (*temalrema*). Sammantaget framstår alltså evolutionskapitlet ur flera aspekter som mer verbalspråkligt avancerat och utmanande, vilket ställer krav på läsarens förmåga att uppfatta det lexikogrammatiska samspelet på textytan. Detta samspel är extra utmanande för andraspråkselever på grund av deras ofta mindre utvecklade ordförråd.

Avslutningsvis presenteras en *närstudie* utifrån olika analytiska perspektiv. Av denna framgår att det analyserade bokuppslaget i högsta grad utgör en *multimodal text*. Vidare framgår den *intertextuella relationen* med bokens övriga texter, vilket medför att läsaren måste aktualisera tidigare läsning för att uppnå en djupare förståelse av den på flera sätt komplexa texten. Detta torde återigen utgöra en större utmaning för andraspråksläsare, och de krav detta, liksom andra ovan analyserade företeelser, ställer på en andraspråksläsare diskuteras på flera ställen i kapitlet.

6 LÄRARTEXTER I FOKUS

Detta kapitel utgår främst från lärarens undervisning och de lärartexter eleverna möter, vilket kan relateras till föregående lärobokskapitel. Med *lärartext* menas de texter (tal, skrift, bild) läraren producerar och/eller använder i klassrummet. Detta innebär att kapitlet rör biologiämnets olika semiotiska uttryckssätt och inte endast skriftlig eller muntlig interaktion. Jag intar därmed ett bredare didaktiskt perspektiv, och liksom i föregående kapitel fokuseras potentialerna till ett koherent och sammanhängande betydelseskapande för eleverna. Läroboken används medvetet som en central resurs för lärarens textkonstruktioner.¹¹⁶ En textkonstruktion innebär alltid någon form av *rekontextualisering* och därmed vissa betydelseförskjutningar. Med rekontextualisering menas i detta kapitel i första hand transformation av ett ämnesinnehåll från lärobok till lärartext (se 3.1.1, 3.7). Lärartexten är därmed en rekontextualisering och didaktisk *mediering* av ämnet och läroboken (se 3.1.3, 3.25).¹¹⁷ Övergripande utgår jag från den stöttande potential klassrumsaktiviteterna erbjuder eleverna. Detta kapitel berör alltså lärobokens användning i klassrummet, samt överhuvudtaget de medierande semiotiska resurser som bidrar till att rekontextualisera ämnesinnehållet. I kapitlet intas ett lärarperspektiv, men i någon mån berörs även vissa elevtexter. De betygsgrundande elevtexterna behandlas dock i nästa kapitel, och den klassrumspraktik som fokuseras nedan

116 Bi 0227, Bi 0312, Bi 0528 (samtal med läraren).

117 De rekontextuella förhållandena i det didaktiska fältet är naturligtvis mer komplexa än så. Läraren utgår i stor utsträckning från kursplanen (jfr 7.3.3) och läroboken, men använder sig även av andra resurser, inte minst sin egen ämneskunskap och utbildning. Därtill kommer annat undervisningsmaterial samt skolans traditioner. Läraren har inte heller valt läroboken vilket hon får förhålla sig till.

utgör därför dessa texters kontexter. Kapitlet har strukturerats på så sätt att olika *visuella representationer* behandlas först. Därefter fokuseras *verbala* och *visuella textaktiviteter*. Efter detta följer en såväl visuellt som verbalt inriktad *närstudie*. Avslutningsvis står de *praktiska lektionerna* i fokus. Se även 3.8 för en översikt över föreliggande kapitel. Närmast nedan ges en mer övergripande bild över biologikursen.

6.1 Globala och lokala stödstrukturers lärandepotential

Detta kapitel tar sin utgångspunkt i de olika klassrumsaktiviteternas *stöttande potential* (se 3.7). Därmed identifieras globala och lokala stödstrukturer i lärartexten som kan utgöra sådana stöttande potentialer för elevernas ämneslärande och språkutveckling (jfr *scaffolding*, 3.2.5). Begreppet potential används eftersom jag inte kan uttala mig om den faktiska betydelsen av olika stödstrukturer. En utgångspunkt är dock i vilken mån dessa särskilt kan stötta klassens flerspråkiga elever. *Globala stödstrukturer* innebär en strukturell stöttande lärandepotential som kan tänkas leda till sammanhang och progression över tid, och därmed även utgör utgångspunkt för fortsatt ämnesbehandling och utveckling (jfr Gibbons 2003, se 3.2.5). *Lokala stödstrukturer* syftar på de multimodala och interaktionella skeenden under enskilda lektioner som potentiellt bidrar till sammanhang lokalt. Detta innebär även att vissa strukturer kan vara både lokala och globala, och de mest effektiva fungerar förmodligen på flera nivåer.¹¹⁸ En viktig utgångspunkt är att visuella resurser, samtidigt som de utgör stöttande potentialer, bär egen betydelse (jfr 3.1.4, 3.6, 3.7).

6.1.1 Några globala stödstrukturer

Gymnasiekursen Biologi A består på den aktuella skolan av två stora delområden: genetik och systematik. Därtill kommer evolutionslära, medan ekologi har överförts till naturkunskapen. Genetiken behandlas under höstterminen, medan systematik och evolution går igenom under vårterminen. Därutöver tillkommer de praktiska

118 Här finns en parallellitet med Hammond & Gibbons (2005, se 3.2.5) makro- och mikronivå, även om jag inte gör exakt samma indelningar, eller för den delen identifierar exakt samma strukturer. Jfr även Ledins (2000) globala och lokala semiotiska rum.

laborationerna varannan vecka.¹¹⁹ Nedan behandlas några globala stödstrukturer som kan tänkas leda till sammanhang och progression under kursen.

Läraren går i början av höstterminen igenom Skolverkets (2000) *kursplan* för *Biologi A* med eleverna. Målen diskuteras explicit. Här refererar läraren på sin overhead till biologins forskningsområden genom benämningar såsom *Systematik*, *Evolution* och *Genetik*. I kursplanen anges exempelvis att eleven ska "ha kunskap om principer för indelning av organismvärlden samt hur bestämning av organismer utförs". Efter detta delmål skriver läraren "systematik".¹²⁰ Skolan har även *lokala konkretiserade betygskriterier* (vilka eleverna också får) och här delas målen tydligt upp efter de olika forskningsområdena ovan. De explicita benämningarna på olika forskningsfält bidrar till att förtydliga såväl kursplanens som lärobokens innehållsliga struktur. Därmed sker alltså även en betydelseförskjutning i form av en mer explicit vetenskaplig anknytning till olika fält, medan kursplan och lärobok i högre grad förenhetligar ämnet (jfr 5.1).

Läraren har även gjort en *kursplanering* som översiktligt anger vad som ska behandlas varje lektion, liksom ofta även vilka sidor i läroboken som berörs. Därmed har eleverna tillgång till en visuell global struktur för arbetet. På samma sätt utgör de *lektionsplaneringar* läraren oftast skriver på tavlan vid varje lektions början en mer lokal visuell struktur. Den här typen av strukturer underlättar förmodligen elevernas möjligheter att uppfatta det innehåll som sedan behandlas.¹²¹

Det är även möjligt att identifiera en *progression* under kursen, kombinerad med mer *cykliska förlopp*. Nedan följer en översikt över vårterminens förlopp, vilka alla avslutas med betygsgrundande elevtexter:

119 Det insamlade materialet rör systematik, evolution och laborationerna. Därutöver har jag fått en viss inblick i genetikavsnittet genom en pilotstudie (se 4.1). I klassen fanns en lärarstudent som höll i evolutionsavsnittet liksom delar av systematiken. Kärnan i detta kapitel är de delar där läraren ansvarar, dvs. större delen av systematikavsnittet och laborationerna. Delar av övrigt material tas dock in i viss utsträckning.

120 Denna genomgång görs på overhead, vilken jag får ta del av när jag inleder mina observationer. Angående de teoretiskt inriktade områdena heter det genomgående i kursplanen att eleven ska *ha kunskap om*. Angående de praktiskt orienterade delmålen anges däremot att eleven ska kunna *planera och genomföra*, vilket antyder ett mer elevaktivt arbetssätt. *Betygskriterierna*, som läraren även går igenom, behandlas i 7.3.3.

121 En terminsplanering har dock även en baksida i form av att den kan bli för styrande och därmed utgöra ett stressmoment. Läraren följer dock inte planeringen fullt ut. Det finns även elever som aldrig använder denna tidsplan, vilket belyser att stödstrukturer endast är *potentialer*.

Tabell 6. Översikt över vårterminens cykliska förlopp.

Förlopp:	Innehåll	Avslutande elevtext
Förlopp 1	Systematik (inl.)	Läxförhör
Förlopp 2	Systematik (forts.)	Prov 1
Förlopp 3	Systematik (avsl.)	Skrivuppgift, prov 2
Förlopp 4	Evolution	Skrivuppgift
Förlopp 5	Artkunskap, ekursion	Artprov, muntlig redovisning

Inledningsvis under dessa cykliska förlopp¹²² tenderar den *multimodala lärartexten* att vara mer dominerande, medan de ofta *skriftliga* och *betygsgrundande elevtexterna* överväger under mer avslutande delar. Genetikavsnittet under höstterminen (som inte finns med ovan) avslutas likaså med skriftligt prov och muntlig gruppredovisning. Förloppen *introducera*s även typiskt på ett mer multimodalt och konkretiserat vis, genom exempelvis olika bilder, föremål eller filmvisning. Systematiken introduceras till exempel genom att läraren undrar om det är någon som har en hundralapp, och det konstateras att Linné finns porträtterad på denna. Därefter följer filmvisning rörande Linnés biografi och livsverk.¹²³ Introduktionen kan dock även utgöras av mer elevaktivt multimodalt arbete, exempelvis genom att eleverna själva får konstruera en DNA-molekylspiral (jfr 6.4.1).¹²⁴ Därmed förekommer en viss progression *inom* varje cykel, vilket dock ska sättas i relation till att det även försiggår en växerverkan, där olika modaliteter ständigt varvas och där praktiska och teoretiska lektioner löper parallellt och befruktar varandra. Även *mellan* dessa didaktiska cykler förekommer en viss progression, som omfattar en utveckling från mer *multimodalt* (systematikavsnittet) till mer *verbalt* (genetikavsnit-

122 Förlopp 5 är praktiskt inriktat och löper parallellt under hela läsåret, bortsett från den avslutande exkursionen. Indelningen i olika förlopp har delvis inspirerats av Christies begrepp *curriculum macrogenre*, vilket rör pedagogiska förlopp med dess inledningar och avslutningar (Christie 1998, 2002, jfr Hedeboe 2002, Gibbons 2006a, Af Geijerstam 2006). Mina analyser är dock inte ingående, utan tjänar närmast som utgångspunkt.

123 Bi 0109. Detta kan jämföras med lärobokens inledningskapitel, där en biografi över Linné återfinns i en "utblick", jfr avsnitt 5.1. Filmvisning, dvs. rörlig bild, används även som inledning till evolutionsavsnittet.

124 Bi 1010.

tet). Därtill finns en textprogression avseende *textaktiviteter*, vilket tillika beror på att systematiken föregår evolutionen (se 6.5.3). Det finns dessutom en viss progression i de krav som ställs på elevernas avslutande textproduktion (litet läxförhör, mindre prov, större prov, mer avancerad skrivuppgift, jfr 6.5.3).

Ovan har alltså några stöttande potentialer berörts. Nedan behandlas visuella medierande resurser, vilket inleds med en översikt.

6.2 Visuella representationer och andra centrala medierande resurser – en översikt

I föregående kapitel har följande visuella kategorier aktualiserats (jfr Kress & van Leeuwen 2006): *implicita analytiska bilder* (i allmänhet färgfotografier), *explicita analytiska bilder* (ofta mer schematiska teckningar rörande del/helhet), *sekventiella analytiska bilder* (tidslinjer och livscyklar) samt *klassificerande bilder* (taxonomier). I ett biologiklassrum förekommer utöver bilder som dessa en rad olika *ämnesrelaterade fysiska föremål* avsedda för visuellt åskådliggörande, exempelvis uppstoppade djur, växter i herbarier och olika modeller i plast, vilket gör det mer befogat att i likhet med Kress & van Leeuwen (2006) använda termerna *representation* eller *process* (även om också bild kan ses som en samlings-term, jfr Eriksson 2009). Dessa föremål är endera implicit eller explicit analytiska, vilket kan exemplifieras genom å ena sidan ett snäckskal och å andra sidan en plastmodell över kroppens inre organ. *Materialiteten* hos dessa semiotiska resurser (teckning på papper – föremål) kan alltså variera men saknar, som vi ska se, inte betydelse.

Därtill kommer semiotiska resurser som inte på samma sätt representerar ett ämnesinnehåll, men som ändå är viktiga *medierande redskap* i en naturvetenskaplig praktik (jfr 3.1.3). Mikroskop används exempelvis för att se det annars osynliga och möjliggör därmed visuell representation och observation. Mikroskophantering ingår i en *semiotisk praktik* som explicit lärs ut: det undersökta kallas preparat, man ska börja med den minsta förstoringen på ljusmikroskopet och ha objektbordet i högsta läge, därefter finjusteras skärpa och ljus.¹²⁵ Centrala semiotiska praktiker är överhuvudtaget observationer, experiment och laborationer, vilka är en del av ett

125 Bi 0121.

undersökande praktiskt arbetssätt med frågeställning, hypotesprövning och dokumentation.¹²⁶

Under teoribaserade lektioner används dock i första hand bilder och föremål för visuell representation. Alla visuella representationer fungerar som konkretiseringar och åskådliggöranden av innehållet. Därtill har de skilda huvudfunktioner, vilket behandlas nedan. Jag koncentrerar mig här på området systematik samt olika resurser stöttande potentialer.¹²⁷ Först behandlas klassificerande representationer och därefter analytiska.

6.3 Klassificerande processer som medierande resurser

I lärobokens inledningskapitel finns en *utblick*, som exemplifierar hur ett släktträd hierarkiskt är uppbyggt i en typisk trädstruktur (*rike, stam, klass, ordning, familj, släkte* och *art*, Henriksson 2000:11, jfr 5.3). Denna klassificerande bild lyfter läraren fram i sin introduktion av systematiken. En hierarki definierar läraren som ”något som är mindre och som blir större och större”.¹²⁸ Detta åskådliggör hon på tavlan i form av mindre cirkelar omslutna av större. Bilden på tavlan utgör därmed ett visuellt alternativ till trädstrukturen, och dess fördel består i att den tydligare visualiserar den generalisering som indelningarna bygger på (den största och yttersta cirkeln motsvarar den mest generella gruppen). Därmed visualiseras även det förhållande att det finns ett samband mellan generella begrepp och stor extension, det vill säga att den mest generella gruppen innefattar de övriga. De olika visualiseringarna innebär därför olika medieringar av innehållet.

Dessa klassificerande representationer utgör medierande resurser som åskådliggör taxonomin – eller systematiken i systematiken. Klassificerande representationer får dock även en utvidgad funktion i klassrummet, genom att de kan strukturera och sammanfatta innehållet över tid. Dessa fungerar därför som stöttande potentialer på såväl global som lokal nivå. Nedan fokuseras i vilken utsträckning

126 Centrala semiotiska resurser är även *gester* och *rörelser*. Detta fokuseras dock inte särskilt, även om det berörs (6.4.1, 6.6.2). Under den tid som undersökningen pågick skrev inte eleverna någon laborationsrapport, vilket är en genre som brukar övas explicit i klassrumssammanhang. En sådan skrevs dock under hösten.

127 För en presentation av ämnesområdet systematik, se 5.3.

128 Bi 0109. En utblick utgör i läroboken en fördjupning eller ett ”intresseväckande tillägg” (jfr 5.1), men denna blir alltså central i lärartexten såsom en mer vetenskaplig introduktion. Därmed sker en viss betydelseförskjutning i lärarens mediering. Läraren betonar även, i likhet med läroboken, att det är vi människor som ”har organiserat detta för att kunna prata om det och studera det – naturen har inte gjort uppdelningen”.

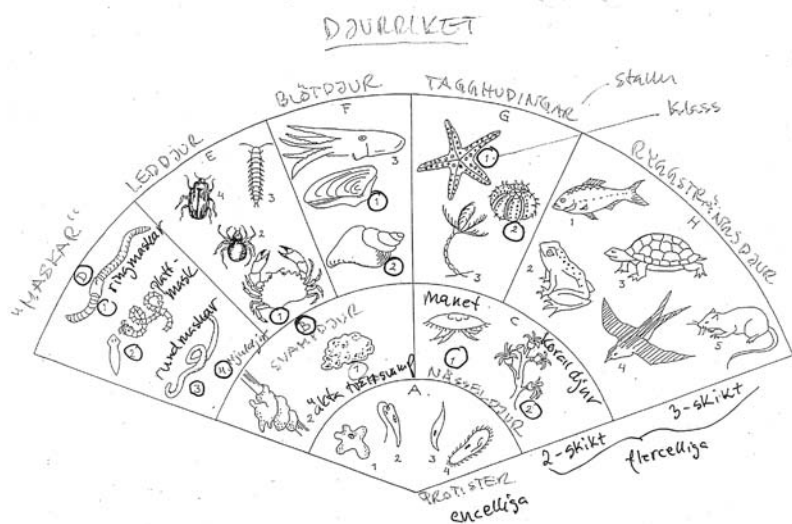
läraren tydliggör semantiska relationer mellan centrala begrepp, och därmed möjliggör för eleverna att uppfatta relevanta *tematiska mönster* (Lemke 1990) samt ytterst identifiera lärobokens olika *semiotiska rum* (Ledin 2000). Detta kan därmed relateras till 5.3 i föregående kapitel.

6.3.1 Visuell strukturering på mer global nivå

I läroboken förekommer en klassificerande bild av *Livets riken* (s 91, se 5.3.1, figur 2). Denna bild både klassificerar organismerna och anger det vidare innehållet i boken. Bilden förs redan under den första lektionen i systematik in i klassrummet i form av en overhead, och under påföljande lektioner får bilden både klassificerande och strukturerande funktioner, genom att den regelbundet får utgöra en ingång till dagens lektion. Därutöver förekommer en liknande bild som presenteras av läraren både som overhead och papperskopia, eftersom den inte återfinns i läroboken. Den klassificerande bilden *Djurriket* rör de taxonomiska begreppen *rike*, *stam* och *klass*. Bildens solfjäderformade struktur är horisontellt indelad i tre *nivåer*, vilka i sin tur är vertikalt indelade i flera *fält* (se figur 5). Varje fält representerar en djurstam och i fälten finns teckningar av olika djurklasser som ingår i stammen.¹²⁹ Därmed innefattar den klassificerande bilden (den grafiska strukturen) även explicita analytiska bilder (teckningarna). På så sätt motsvarar bilden, i likhet med bilden *Livets riken*, strukturen i bokens systematikkapitel (se 5.4.1 och 5.4.3). Bilden utgör således en multimodal sammanfattning av djuravsnittet.

129 Djurstammarna är svampdjur, nässeldjur, "maskar", leddjur, blötdjur, tagghudingar och ryggsrängsdjur. Även protisterna (som enligt läroboken inte tillhör djurriket) finns med som en utgångspunkt. Detta är ett urval – enligt läraren finns det 30 stammar. Stencilen är ett kopieringsunderlag från ett äldre läromedel (Esselte Studium 1985). Bildens exakta ursprung har trots upprepade efterforskningar inte kunnat fastställas.

Figur 5. "Djurriket".



När en stam går igenom i klassrummet namnges de olika klasserna (teckningarna). Stambeteckningarna har i förväg skrivits in av läraren, medan den ursprungliga versionen inte innehåller någon skriven text. Läraren har även givit bilden rubriken "Djurriket", och därmed har hon skapat en *öppen taxonomi* (se 3.6.1). När eleverna första gången möter bilden är den alltså försedd med viss verbal text, och efterhand fyller lärare och elever i klassbeteckningarna. Eleverna får även veta att de på detta sätt får en sammanfattning över djurriket.¹³⁰ Från att ha varit relativt bildbaserad är denna multimodala representation på slutet en kombination av skrift och bild, hela tiden medierad av lärarens tal.

Utöver den taxonomiska relationen finns dessutom ett *evolutionärt perspektiv* inbyggt genom solfjäderformen och dess vertikalt och horisontellt avgränsade fält. Gemensamt för bilden *Djurriket* samt för bilden *Livets riken* är att båda bilderna kan läsas i en vertikal rörelse nerifrån och upp, kombinerat med en horisontell rörelse från vänster till höger. På så sätt avtecknar sig ett evolutionärt perspektiv genom att det som befinner sig längst ner står längst ner på

130 Exempelvis Bi 0227.

”evolutionsstegen”. På samma sätt är det som finns längst upp till höger att betrakta som evolutionärt mest utvecklat. Här kombineras alltså en läsriktning från vänster till höger med en riktning nerifrån och upp. Det evolutionära perspektivet går igenom av läraren, och eleverna uppmärksammas därmed på hur denna bild kan tolkas. Denna tolkning är utan lärarens mediering inte självklar. Riktningen nerifrån och upp är dessutom motsatt till skriftens riktning uppifrån och ner.¹³¹ Här bör dock tilläggas att elevernas papperskopia har en baksida (i skrift) där det i tämligen komplicerade ordalag talas om encelliga djur, tvåskiktsdjur och treskiktsdjur. Ur denna baksidestext är det svårt att utläsa det evolutionära perspektivet. Detta förklaras som sagt av läraren, bland annat i följande utdrag:

L: I och med att den här förändringen skedde under evolutionen, så har mer komplicerade organismer kunnat utvecklas. /.../ Det är därför man gör den här indelningen, därför man har lagt dem i olika skikt eller nivåer. Här har vi de enkla encelliga. Här har vi de enklaste tvåcelliga, de som bara består av två typer av celler, yttre och inre celler. Och här har vi då mer komplicerade organismer som också har inre organ.¹³²

De klassificerande bilderna sammanfattar alltså dels den enskilda lektionen, dels ämnesområdet. Dessutom strukturerar de lektionerna genom att de återkommande får utgöra en inledning på, eller rubriksättning av, dessa lektioner. Lärarens visuella explicitgörande av taxonomin torde underlätta elevernas uppfattning av centrala tematiska mönster, och dessa bilder utgör därmed väsentliga medierande resurser. Läraren menar själv att hon helst använder tavlan som medium eftersom den är mer dynamisk,¹³³ men overheadbilderna är faktiskt exempel på ett mer statiskt medium som just genom sin återkommande regelbundenhet skapar struktur (bilden över djurriktet används dock till viss del mer processinriktat). Detta är alltså ett exempel på att val av materialitet (tavla, overhead, papperskopia) har betydelse.

131 Samtidigt är detta sätt att tyda bilder vertikalt och horisontellt inte helt främmande, utan har beskrivits av Kress & van Leeuwen (2006, jfr Kress 2000, se 3.6.3) i termer av *given/ny* respektive *ideal/reell*.

132 Bi 0227:1 (00:12:12).

133 Bi 0130.

Därutöver förekommer ytterligare en liknande bild över *växtriket*, som här endast nämns kort. Lektionerna om växtriket hålls främst av klassens lärarstudent, men även här lyfter alltså läraren fram en bild som hon presenterar som en sammanfattning. Bilden används dock inte systematiskt, utan är snarare av intresse eftersom den pekar på lärarens medvetna sätt att arbeta visuellt strukturerande.

Läraren använder därtill ofta begreppen *rike*, *stam*, *klass* och *art*, vilket bidrar till att tydliggöra taxonomin. Läroboken saknar däremot en klassificerande bild över djurriket, och i brödtexten förekommer ofta beteckningen *grupp*, vilket i fråga om särskilt djurriket gör de hierarkiska relationerna mindre explicita (se 5.3). Detta kan ses som en förklaring till varför läraren väljer att använda bilden över djurriket. En komplikation är dock att stamindelningen därmed inte helt överensstämmer med bokens (vissa av lärobokens stammar ses som klasser). Detta verkar dock inte förvirra eleverna, vilket kan bero på bildens strukturerande och medierande effekt.

De multimodala stödstrukturerna ovan bör utgöra en potential för elevernas helhetsförståelse. Detta ska sättas i relation till elevernas splittrade och tidsstrukturerade skolvardag med många skilda ämnen under en vecka. Kursen Biologi A löper under hela första läsåret och behandlingen av systematikkapitlets dryga 60 sidor sträcks ut över tre månader. Detta gör att lärobokens sammanhang liksom dess semiotiska rum utmanas när boken sätts i rörelse i en skolkontext. Läroboken är ett materiellt format, som fungerar som kontext för texterna i boken. I klassrummet rekontextualiseras dock dess innehåll inom ramen för nya förutsättningar. Varje lektion tilldelas ett fåtal sidor och dessa sidor blir "text i texten", avgränsade i tid och rum. En lärobok läses inte heller nödvändigtvis kronologiskt – läraren kastar till exempel om följderna mellan systematik och evolution, vilket ytterligare utmanar bokens egen innehållsmässiga struktur. Läroboken påverkar de situationskontexter den ingår i – men den påverkas alltså även själv av dessa kontexter, vilket läraren i sin didaktiska rekontextualisering måste ta hänsyn till.

6.3.2 Visuell strukturering på mer lokal nivå

Under en av lektionerna nedan talar läraren om för eleverna att biologi handlar mycket om att sortera i fack, om att få ordning på det

komplexa livet för att lära sig om likheter och skillnader.¹³⁴ Närmast redovisas visuell strukturering i samband med två elevuppgifter.

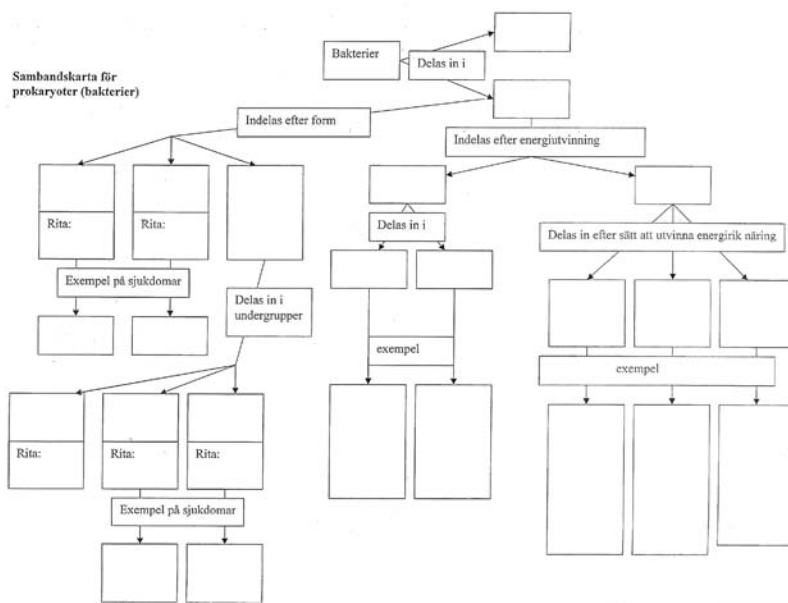
I genomgången av *bakterier* (uppgift 1) väljer läraren ett mer elevaktivt arbetssätt.¹³⁵ Eleverna får en tom klassificerande struktur, där de genom läsning av läroboken tillsammans med sina bänkgrannar ska fylla i med innehåll och på så sätt få en sammanfattning över bakterierna (se figur 6). Uppgiften har benämningen "Sambandskarta för prokaryoter (bakterier)". Enligt lärarens anvisningar följer strukturen i princip bokens innehåll och rör två olika sätt att dela in bakterierna (form och energiutvinning). Uppgiften är dock inte alldeles enkel, bland annat beroende på att det visar sig finnas en lucka i lärobokens tematiska mönster (Henriksson 2000:93-94). Här krävs därför en viss lästeknik och en viss förförståelse.¹³⁶ Eleverna behöver nämligen en sidhänvisning till en helt annan sida för att kunna lösa uppgiften om hur bakterierna kan indelas efter energiutvinning (s 26), vilket de också får under lektionens gång. Det är även möjligt att härleda det saknade överordnade begreppet genom att börja nerifrån i strukturen och därigenom sluta sig till hur det måste se ut. Detta kräver att läsaren inser att *fotoautotrofa* och *kemoautotrofa* bakterier måste tillhöra samma överordnade grupp, *autotrofa* bakterier. Denna grupp kan då sidoordnas jämte de *heterotrofa* bakterierna och eleven får då de två indelningar som efterfrågas och kan gå vidare med uppgiften. I boken står däremot "Fotoautotrofa bakterier", "Kemoautotrofa bakterier" samt "Heterotrofa bakterier" som tre likvärdiga rubriker. Halliday (1993:82) lyfter fram *semantisk diskontinuitet* som en av flera svårigheter i vetenskapliga texter, och analysen ovan kan sägas illustrera vikten av att de taxonomiska relationerna uttrycks tydligt. Detta är även ett exempel på hur svårt det kan vara för en ämneskunnig lärare att förutse de svårigheter en text kan rymma.

134 Bi 0123.

135 Bi 0116.

136 Jag försökte själv i förväg fylla i stencilen, och jag går under lektionen runt och iakttar hur eleverna löser uppgiften. Flera elever fastnar på samma saker som jag. Andra klarar uppgiften bättre än jag gjorde, vilket förmodligen beror på deras bakgrundskunskaper.

Figur 6. "Sambandskarta för prokaryoter (bakterier)".



När *protisterna* (uppgift 2) går igenom väljer läraren även här (bland annat) en mer elevaktiv och läsinriktad uppgift. Tidigare har protisterna behandlats under en laboration, och i samband med detta har läraren på tavlan i förväg skisserat upp en klassificerande representation över protisterna. Därutöver har de fem rikena medtagits för att ytterligare klargöra överordnade samband. Till eleverna säger hon att detta är en liknande struktur som den de fick över bakterierna.¹³⁷ Dessa förberedelser i form av taveltext och ett omfattande konkret kringmaterial går dock om intet genom ett yttre sabotage på skolan. Därmed avbryts laborationen för grupp 1 medan den uteblir för grupp 2. Nästa lektion har därför läraren en kortare genomgång av protisterna ur ett evolutionärt perspektiv. Därefter får eleverna arbeta i grupper utifrån ett utdelat papper som anger protisternas klassifikation. Varje elevgrupp har ansvar för en art och gruppen ska utifrån läroboken skriva ner några centrala punkter samt även ange exempel på arten. Detta kopieras senare till alla.

Avslutningsvis ska även nämnas ett par klassificerande bilder som används under den sista lektionen inom systematiken. I samband

¹³⁷ Bi 0121.

med en genomgång av *ryggsträngsdjuren* inleder läraren som vanligt med bilden över djurriket. Därefter använder sig läraren av ett tomt rutmönster, där innehållet efterhand fylls i av lärare (på tavlan) och elever (på papperskopia).¹³⁸ Läraren talar om för eleverna att de därigenom kommer att få en sammanfattning av dagens lektion. Denna lektion förhåller sig mer fristående till bokens innehåll (s 146-152), främst genom att läraren tillför ett evolutionärt perspektiv. Det evolutionära perspektivet visualiseras även genom en annan klassificerande bild (här visas de olika grupperna samt utvecklingen från vattenliv till landliv). Som nämns i 5.3, är klassifikationen i läroboksavsnittet angående ryggsträngsdjuren förhållandevis otydlig. Denna lektion bidrar till att klargöra taxonomin. Överhuvudtaget visar exemplen ovan på lärarens medvetna sätt att arbeta med visuell strukturering och sammanfattning. Dessa multimodala stödstrukturer torde innebära att eleverna förmår uppfatta ämnet som mer koherent och sammanhängande, eftersom de semantiska relationerna, eller det bakomliggande tematiska mönstret, explicit görs. De klassificerande representationerna utgör dock inte endast stödstrukturer, utan de är betydelseskapande resurser som i sig uttrycker ett tekniskt innehåll.

6.4 Analytiska brobyggande processer

Nedan fokuseras analytiska representationer, som dock kan ingå i klassificerande processer. Dessa representationer har, som visas nedan, brobyggande funktioner i klassrummet. Detta avsnitt kan relateras till avsnitt 5.2, och det som därmed aktualiseras är *visuell orientering* (jfr Kress & van Leeuwen 2006). Visuell orientering kan uttryckas genom *naturalistiska* eller mer *tekniska* och *abstrakta* representationer, där de senare står för ett mer vetenskapligt förhållningssätt till verkligheten.

6.4.1 Rörelse mellan och inom diskurser

Eleverna har sina biologielektioner i en särskild biologisal. Salen är rustad för laboration genom rinnande vatten och hoar vid varje bänkrad. I skåp och i två bakre rum trängs olika ämnesrelaterade föremål. En avsevärd mängd kringmaterial förvaras i bland annat kylskåp, och tas vid behov fram för laborationer och demonstratio-

138 Bi 0402.

ner Under terminen görs en exkursion ut i naturen, där iakttagelser görs och material samlas in och tas med för undersökning. Nedan följer reviderade fältanteckningar från en laboration:

I stora slutna glaslådor ligger olika djur: sjöborrar, sjöstjärnor, krabbor, kräftor, räkor. I en egen liten låda ligger en kokt röd sötvattenskräfta som har hämtats ur frysen idag – den luktar inte gott. På katedern står tre slutna glasflaskor där iglar, dagmaskar och en stor sandmask ligger i sprit. I öppna lådor ligger snäckskal och musselskal, samt lavar och levande mossor. En ormbunksväxt (stensöta) står planterad i en glaskruka. Herbarier med bland annat pressade alger ligger också framme på bänkarna.¹³⁹

Dessa semiotiska resurser är vanliga under de praktiska lektionerna, vilket får sägas vara självklart. Att läraren medvetet jobbar med konkretisering och visualisering även under de mer teoribetonade lektionerna visar sig inte minst genom att hon uppmanar lärarstudenten att ha med fler exempel och bilder. Vid ett tillfälle ställer läraren själv fram en ormbunksväxt under lärarstudentens genomgång.¹⁴⁰ Dessa resurser är i klassrummet en del av en specialiserad och teknisk biologidiskurs. Ofta är de även en del av en mer vardaglig diskurs. I klassrummet rekontextualiseras och transformeras alltså de naturalistiska föremålen. De är exempelvis inte längre snäckskal eller musselskal på en strand, utan blir en del av ett taxonomiskt och analytiskt förhållningssätt, och därigenom artrepresentanter för stammen blötdjur.

Implicita analytiska representationer (vissa föremål samt färgfotografier) förekommer alltså frekvent i klassrummet. Dessa konkretiserar och exemplifierar ämnesinnehållet genom sin mer naturalistiska framtoning. Samtidigt pekar de mot ett mer naturvetenskapligt förhållningssätt. I läroboken är det vanligt att färgfotografier förekommer i anslutning till mer schematiska och abstrakta teckningar (se 5.2). I klassrummet använder läraren tillika åtskilliga overheadbilder av mer explicit analytisk art, vilka ofta har sitt ursprung i läroboken. Det finns därmed en strävan i både lärobok och lärartext att tillhandahålla såväl mer naturalistiska och konkreta som mer vetenskapliga och abstrakta representationer av samma objekt.

¹³⁹ Bi 0204.

¹⁴⁰ Bi 0423 samt Bi 0130.

Däriigenom får vi en form av dubbelriktad rörelse mellan olika representationer av samma referenter, vilket leder till en brobyggande rörelse mellan *vardaglig* och *naturvetenskaplig* diskurs. Noteras bör även att fotografier och föremål ofta visar mer specifika referenter medan mer abstrakta bilder föreställer mer generella referenter. Rörelsen omfattar således såväl *konkretion/specifiering* som *abstraktion/generalisering* (jfr figur 4 i 5.8.1).

I samband med att svampdjuren behandlas i läroboken förekommer exempelvis en explicit analytisk bild på ett svampdjur i hel genomskärning, men i det här fallet inget färgfotografi (s 124, jfr 5.2.1). Här väljer läraren att visa bilden som overhead, samtidigt som hon även förevisar ett *fysiskt föremål*, en äkta tvättsvamp, för eleverna. På liknande sätt visar hon sedan upp ett annat föremål, en stenorall, i kombination med de analytiska bilderna på nässeldjur i läroboken (s 125, jfr 5.7.1, figur 3). Ett annat konkret föremål, en ringmask i sprit, förevisas i samband med en bild på en delvis genomskuren dagmask samt en mask i hel genomskärning (s 131, jfr 5.2.1, figur 1).¹⁴¹ I de två senare fallen finns även fotografier i boken, men läraren väljer att därutöver visa föremål. Detta kan jämföras med 6.6.1 nedan, där bokens fotografier på musslor och snäckor blir fysiska föremål i lärartexten, efter att mer abstrakta bilder har behandlats (jfr även figur 4, 5.8.1).¹⁴² I 6.3 nämns även en hierarkisk trädstruktur i läroboken (s 11). Denna exemplifieras i boken av färgfotografier på tre fåglar. Dessa fotografier transformeras i sin tur i klassrummet till två uppstoppade fåglar.

Alla dessa naturalistiska föremål laddas alltså med analytisk och taxonomisk betydelse och blir en del av en biologidiskurs. Även *rörliga bilder* i form av film kan användas i samma syfte. Exempelvis inleds evolutionsavsnittet med filmvisning, där en mängd arter i färgsprakande och naturliga miljöer exponeras. Under filmvisningen inflikar läraren flera tekniska begrepp som bland annat klassificerar arterna, exempelvis såsom tillhörande tagghudingarna.¹⁴³ Olika representationer kan dessutom bli delaktiga i längre analytiska och klassificerande processer. Under en av laborationslektionerna hålls en lärarledd genomgång av olika fåglar med avseende på deras kännetecken och klassifikation. Lektionen byggs upp kring dessa upp-

¹⁴¹ Bi 0227.

¹⁴² Bi 0326.

¹⁴³ Bi 0416.

stoppade fåglar, och eleverna får även en stencil med svartvita teckningar av samma fåglar.¹⁴⁴ Under lektionen transformeras föremålen och teckningarna till explicita analytiska representationer, genom att de uppstoppade fåglarnas attribut och särdrag pekas ut av läraren och antecknas på stencilerna av eleverna. Läraren uppmanar dessutom eleverna att ringa in olika klasser, och därmed ingår såväl analytiska som klassificerande processer i denna transformation (se även 6.7.1). Detta är ett tydligt exempel på den rörelse mellan specifikt och generellt som nämns ovan. Inledningsvis finns ett antal fåglar i klassrummet. Under lektionens gång transformeras dessa till specifika arter vilka därtill placeras i mer generella grupper. Därmed får vi en rörelse såväl nedåt som uppåt i fråga om de semantiska hypernymrelationerna (jfr 3.2.4).

Föremål i klassrummet kan sägas vara mer konkreta än färgfotografier. Samtidigt är föremålen mer integrerade i sin nya kontext, i och med att de inte är en del av en annan bakgrund, vilket är fallet med fotografier på djur i naturlig miljö. Eftersom föremålen är tredimensionella modeller låter de sig, genom sin materialitet, även manipuleras och förevisas på ett annat sätt. På ett effektivt sätt kan de därmed laddas med ämnesdiskursiv betydelse, i likhet med fåglarna ovan. De föremål som nyttjas kan även vara rena vardagsföremål. På så sätt kan ett suddgummi och en tråd tillsammans illustrera en kromosoms uppbyggnad, eller också kan eleverna få göra ett modellbygge av tråd, godis och tandpetare och av dessa konstruera en DNA-molekylspiral.¹⁴⁵ Även dessa vardagsföremål är alltså exempel på hur analytiska processer iscensätts i klassrummet.

Ett avslutande exempel utgörs av ett lektionsavsnitt där utgångspunkten är lärobokens bilder på sjöstjärna, sjöborre och sjölilja (s 144-145). Av dessa visar läraren en explicit analytisk bild av en delvis genomskuren sjöstjärna. Djurens utseenden beskrivs i bokens brödtext under olika underrubriker, och i klassrummet sammanförs detta i en multimodal presentation, där även icke ämnesrelaterade resurser nyttjas. Följande två utdrag utgörs av transkription av ljudinspelning respektive reviderade fältanteckningar:¹⁴⁶

144 Bi 0303.

145 Bi 1010. Kress m.fl. (2001:18) talar om en retorisk transformation av vardagsföremål till vetenskapliga.

146 Bi 0326:1 (00:30:28).

Läraren: De ser kanske lite olika ut men egentligen så är de väldigt lika varandra /.../ Sjöstjärnor har oftast fem armar /---/ Om man har en sjöstjärna så här så kan man se sjöborren som en hopvikt sjöstjärna eller hur. Om man viker upp de här armarna på sjöstjärnan så får man en boll. Och likadant när det gäller sjöliljan, så kan man se sjöliljan ungefär som en sjöstjärna som sitter på en liten – på ett skaft, som här. Det var ett långt skaft här, men om vi säger att den sitter så här. Sjöstjärnan har munnen undertill, men sjöliljan sitter så här på ett skaft, fastvuxen, och så har den munnen uppåt. Så egentligen är de ganska lika varandra fast man kanske först tycker att de ser olika ut.

Fältanteckningar: Om sjöstjärnan liknas vid en öppen neråtvänd hand så kan på motsvarande sätt sjöborren liknas vid en slutna uppåtvänd hand: med handen visar läraren hur sjöstjärnans armar viks ihop som en boll och istället blir en sjöborre. Sjliljan kan i sin tur ses som en uppochnvänd sjöstjärna på en pinne: läraren lägger handryggen på en pekpinne som får tjäna som skaft. Handen är halvt öppen och det hela illustrerar därmed en sjöliljas utseende.

I lärarens visuella och verbala tolkning, konkretiserad med hjälp av bland annat hand och pekpinne, blir betoningen på likhet och jämförelse mer explicit uttryckt än i boken. Detta är även ett exempel på hur sammanvävt talet kan vara med andra modaliteter. Lärarens tal framstår ofta inte som internt koherent utan byggs upp i samspelet mellan verbalt och visuellt. Den ”muntliga” lärartexten är därför snarare multimodal.¹⁴⁷ I detta ingår naturligtvis lärarens kroppsrörelser som en viktig del. Ett exempel som kan liknas vid ovanstående är när läraren med sin hand visualiserar hur en fisk alltid kan hålla sig på rätt köl.¹⁴⁸ Det tidigare exemplet med suddgummi och tråd förutsätter likaså en realisering genom handrörelser. På liknande sätt förvandlas föremål till explicita analytiska representationer genom lärarens *multimodala interaktion* med föremålen, det vill säga genom att hon med sin hand pekar ut och muntligt namnger attribut, exempelvis de uppstoppade fåglarna ovan. Mer ingående multimo-

147 Detta visar naturligtvis även på ljudinspelningens begränsningar när mer ingående multimodala analyser ska göras, varför jag inte heller gör analyser av det som i Kress m.fl. 2001 kallas ”action”. Skeenden som dessa har dock fångats i mina fältanteckningar på grund av deras starka ämnesrelation.

148 Bi 0402.

dala analyser (än vad som görs här) kan alltså inte bortse från sådant som rörelser och gester.

Som framgår i detta avsnitt iscensätts ofta analytiska och klassificerande processer under lektionerna, vilket gör att implicita analytiska representationer transformeras och laddas med ämnesdiskursiv betydelse. Därtill relateras de ofta till mer explicita analytiska representationer. Detta leder till en brobyggande rörelse mellan vardaglig och naturvetenskaplig diskurs. Detta omfattar i sin tur en rörelse mellan konkretion och abstraktion, liksom en rörelse mellan specificering och generalisering. Därmed får vi en brobyggande rörelse både mellan och inom olika diskurser.

6.4.2 Att analysera, generalisera och abstrahera

Explicita analytiska representationer används i klassrummet dels för att åskådliggöra delar i en större helhet, dels som medel för att se samband och generalisera. I detta avsnitt behandlas dessa representationer utifrån den kunskapsutmanande funktion de vid några tillfällen får. I lärartexten finns en tendens att använda bokens explicita analytiska bilder som resurser under kortare övningar, där eleverna själva ska försöka se samband och dra slutsatser. I 6.6.1 förekommer ett sådant exempel, där läraren vill få eleverna att själva

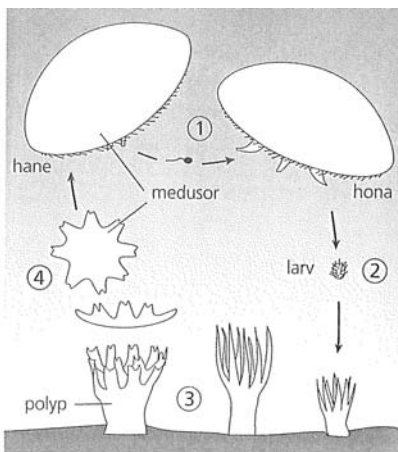
Figur 7. "Öronmanetens livscykel" (Henriksson 2000, illustration Liselotte Öhman).

1. Öronmanetens medusageneration har könlig fortplantning. På sommaren avger hanarna spermier som fångas upp av honorna. Efter befruktningen utvecklas äggen till larver som stannar kvar hos honorna några veckor. Tidigt på hösten kan man därför se gulaktiga klasar av larver på honornas munarmar.

2. Mogna larver simmar mot botten där de utvecklas till fastsittande, centimeterstora polyper.

3. Polyperna förökar sig könlöst på hösten, då de knoppar av skivor som blir nya medusor. Man tror att dessa övervintrar nära botten.

4. På våren kommer de unga medusorna upp till ytan där de växer mycket snabbt. Inom en månad är de fullvuxna, dvs. ca 20 cm breda.



Öronmanetens livscykel.

se likheter mellan tre schematiska teckningar på snäcka, mussla och bläckfisk.¹⁴⁹ En liknande övning ger hon eleverna i samband med genomgången av nässeldjuren, mer specifikt maneters fortplantning.¹⁵⁰ Läraren visar här en overhead på en *sekventiell analytisk bild* från boken över öronmanetens livscykel (s 126, se figur 7).

L: Och sen så är det också nåt som är lite speciellt med dem, när det gäller, inte alla nässeldjur för de flesta har inte det, men när det gäller maneter, så har maneter... både könlig och könlös fortplantning (*skriver på tavlan*). Och de har två olika stadier som kallas för, vi ska titta på en bild, medusa och polyper (*skriver*)... Om ni tittar på bilden på sidan 126, så känner ni igen den här (*visar bilden på overhead*) ... Det här är bilden.¹⁵¹

Efter att närmare ha förklarat bilden ger läraren eleverna en utmanande uppgift som eleverna får möjlighet att tillsammans fundera över:

L: Ni kan fundera en liten stund på hur många olika genetiska individer finns det på den bilden. Hur många olika individer med olika genetisk uppsättning, med olika gener, som inte har exakt likadana gener? Hur många olika typer av individer finns det på den här bilden? ... Kan ni prata med varandra en liten stund?¹⁵²

Eleverna (inte alla) diskuterar några minuter under det att de betraktar teckningen, och det rätta svaret levereras av en grupp: det finns tre olika genetiska individer på bilden. Läraren frågar då vad man kan kalla genetiskt lika individer för, och svaret här blir kloning. Här får eleverna alltså kort öva på att själva utvinna information från analytiska bilder, på ett sätt som går utöver lärobokens innehåll (i uppgiften finns dock en anknytning till genetikavsnittet och därmed till tidigare kunskaper).

I följande exempel presenteras mer ingående två lektioner där läraren modellerar ett liknande arbetssätt, men där hon för det hela ett steg längre. I läroboken finns flera bilder på olika livscyklar (jfr 5.4.1,

149 Bi 0326.

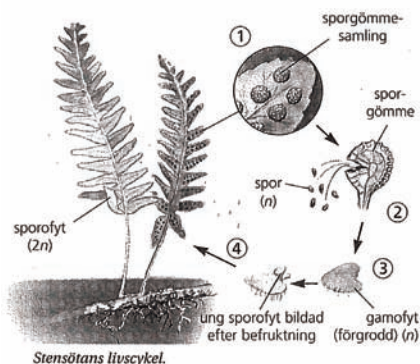
150 Bi 0227. Se även föregående kapitel där olika analyser av nässeldjurtexten redovisas.

151 Bi 0227:1 (00:24:44).

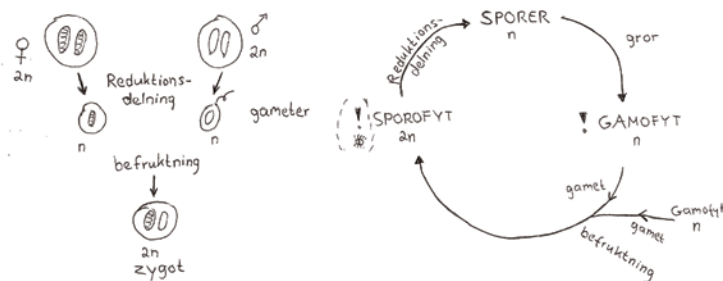
152 Bi 02027:1 (00:28:13).

5.4.3). Under en lektion behandlas en bild på stensötans livscykel, som är relativt konkret i sin återgivning (Henriksson 2000:35).¹⁵³ Denna bild återfinns även i en uppgift som delades ut av lärarstudenten, och som bland annat bestod i att rita och förklara olika växters förökningsätt. Uppgiften går igenom på tavlan av läraren och hon ritar då upp olika förökningsätt: en bild på människans förökningsätt samt en bild på mossans, som med en mindre förändring på samma bild även utgör ormbunkens förökningsätt. Dessa två bilder är mer schematiska. Grafiskt liknar de inte varandra – den första bilden ser ut att följa en mer rak tidslinje medan den andra bildar en sluten cirkel (se figur 8).

Figur 8. "Stensötans livscykel" (Henriksson 2000, illustration Lise-lotte Öhman). Lärarens tavelbilder.



mossor (ormbunksväxter)

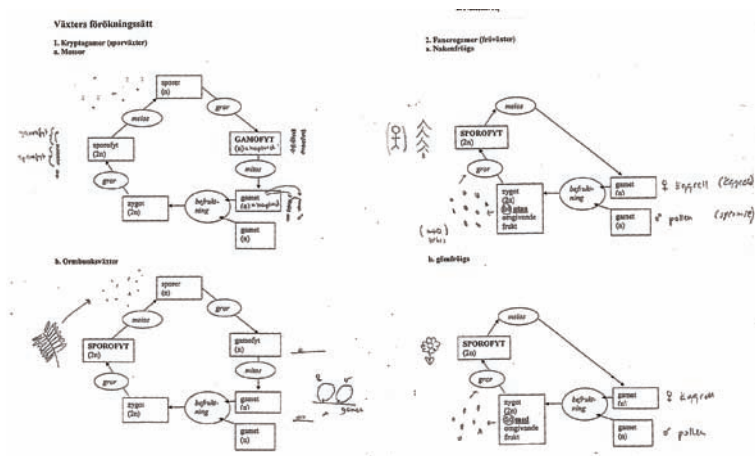


Läraren återkommer under nästa lektion till dessa bilder, i det hon presenterar fyra nya bilder över förökningssätt i form av overhead och papperskopia.¹⁵⁴ Här hänvisar hon till stensötans livscykel samt till en annan livscykel i elevernas lärobok (björnmossans livscykel, s 105). Genom att jämföra de olika växternas livscykler, berättar hon för eleverna, har hon upptäckt likheter och skillnader som kan framställas i nya bilder som återger fyra förökningssätt hos växter (se figur 9):

L: Vi har jobbat lite grann med det tidigare, att vi letar efter samband och strukturer och så. Och då kan man faktiskt göra en cykel som jag gjorde på tavlan också förra gången /.../ Det är i princip det som jag ritade på tavlan förra gången. /---/ Det är exakt samma sak som i boken /.../ Här har jag liksom gjort, som man säger, en schematisk bild, en bild som gäller för alla sådana här livscykler.¹⁵⁵

Resultatet av lärarens generalisering är alltså fyra schematiska och abstrakta bilder, som läraren under lektionen förklarar och konkretiserar, bland annat genom att rita tillägg på overheadbilden.¹⁵⁶ Dessa tilläggsbilder, säger hon till eleverna, hjälper henne att komma ihåg, som en form av "extra minnesbilder". Läraren visar även upp ett föremål, en kotte, för att demonstrera att fröna ligger nakna på kottens fjäll, vilket därmed illustrerar de nakenfröiga växternas förökningssätt.

Figur 9. "Växters förökningssätt". Fyra livscykler.



154 Bi 0206.

155 Bi 0206:1 (00:17:32, 00:25:35).

156 Tilläggen på denna bild har gjorts av mig under lärarens genomgång och utgör alltså avskrift.

Läraren förklarar därtill tämligen ingående hur bilderna ska tolkas. Hon börjar med den första bilden och frågar varför GAMOFYT står med stora bokstäver – det som står i versaler på varje bild visar sig motsvara den synliga individen i livscykeln. Hon kommenterar även att vissa ord är omringade, medan andra omges av en fyrkant. Detta jämför hon med grammatik: verb (cirkelarna) står för det som händer och substantiv (fyrkanterna) är saker. Här ska tilläggas att cirkelarna kombineras med enkelriktade pilar. Detta tillvägagångssätt för att beskriva deltagare och processer påminner därmed om det som förekommer i multimodal analys där deltagaren illustreras med en box och processen med en pil (jfr Kress & van Leeuwen 2006, Machin 2007).

De ”verb” läraren refererar till är emellertid följande: *meios*, *mitos*, *gror*, *befruktning*. Det enda egentliga verbet är alltså *gror*, medan de övriga utgörs av nominaliseringar, eller ideationella grammatiska metaforer, som i sig själva rymmer en längre serie skeenden (se 3.5.1). Läraren refererar alltså till de *processer* som sker, oavsett om dessa uttrycks kongruent eller inte. Så är exempelvis *mitos* och *meios* vetenskapliga begrepp för två olika typer av celledelningar, som i sin tur indelas i flera olika namngivna faser (jfr 5.6.2). Även rubriken, *Växters förökningssätt*, innehåller för övrigt en grammatisk metafor (*förökning*) varigenom en central process förtingligas och abstraheras. För att förstå sammanhanget måste man alltså ha klart för sig bland annat vad *mitos* och *meios* innebär (vilket har behandlats under genetikavsnittet och nu repeteras).¹⁵⁷ De grammatiska metaforerna ovan illustrerar hur komplext innehållet inom ramen för en biologidiskurs kan bli, genom att processer görs till ting som i sin tur kan kombineras med nya processer. Denna genomgång är dessutom överhuvudtaget rik på tekniska termer, vilka ofta anknyter till det tidigare genetikavsnittet.

Läraren talar även explicit om för eleverna varför hon gör denna demonstration. Hon menar att det gör mindre nytta att bara rita av bilderna från boken. Eleverna ska se det som ett studietips på hur man kan öka sin egen förståelse:

L: Jag har suttit och tänkt och jobbat med det här och gjort en egen bild, till skillnad från att bara rita av den. Det är just det

¹⁵⁷ Bi 1010.

som är liksom arbetet som man behöver göra. Det är det som man gör när man studerar /---/ För att jag verkligen ska förstå den så måste jag sitta och jobba med den. Jag måste göra min egen bild och min egen kunskap av den. Jag kan inte bara lära mig hans bild utantill /---/ Det är just det som är att plugga /---/ Man måste jobba med det, och göra såna här förenklade schematiska bilder. /---/ När jag läste om dem här då, läste om mossan och läste om ormbunkarna, så tänkte jag: Ahaa, där är nåt gemensamt, de här hänger ihop på nåt sätt.¹⁵⁸

Efter att ha lyft fram den schematiska bildens generalitet ritar läraren ett tillägg på bilden i form av människans livscykel för att ytterligare visa på likheterna mellan olika livscykler, och hon konstaterar att det inte är så stor skillnad mellan människa och gran i det här fallet:

L: Ni ser att det är precis samma, det inte är så stor skillnad mellan oss och en gran /.../ Det är väl ganska häftigt att naturen liksom har använt samma system, i så helt olika organismer så fungerar det egentligen på samma sätt.¹⁵⁹

Läraren påpekar att hon genom att studera bilderna hittade dessa likheter och kunde använda den bild hon gjort tidigare, med vissa förändringar. Hon säger även att det inte räcker med att titta på bilderna utan att man också behöver läsa texten:

L: Det kan man ju inte se på den. Det är tur att vi har boken så att vi kan läsa om att det är så. Det hade jag inte kunnat veta genom att bara titta på den /.../ Här är inga sporkroppar och sånt här. Så hade jag inte läst boken hade jag inte vetat det.¹⁶⁰

Här lyfter hon alltså fram att det rör sig om ett samspel mellan skrift och bild, och att bilden även medieras genom verbalspråket. Detta lektionsavsnitt är en demonstration av det som läraren i samtal med mig efteråt benämner studieteknik och utvecklandet av analytisk förståelse – detta kallar hon även för att ”knäcka studiekoden”. Lä-

158 Bi 0206:1 (00:25:55).

159 Bi 0206:1 (00:41:14).

160 Bi 0206:1 (00:29:08).

raren menar att eleverna behöver få verktyg för förståelse snarare än ren faktainläring, och att det behövs mer tid för eftertanke och förståelse för att uppnå detta.

Naturvetaren och didaktikern Sjøberg (2005:80) framhåller att konkretisering och ett naturnära perspektiv inte är tillräckligt, utan att eleverna behöver förstå att teorier och abstraktioner är viktiga redskap för att förstå verkligheten. Naturvetenskap *är* teoretiskt och abstrakt och syftar till att generalisera. Intressant är att läraren i sin demonstration väljer en bildbaserad genomgång i form av generaliserade och abstrakta representationer. Genom de schematiska bilderna modellerar läraren ett vetenskapligt analytiskt arbetssätt som inte endast är verbalspråkligt utan snarare handlar om att utnyttja olika multimodala resurser. Justi & Gilbert (2002) diskuterar *modellens* betydelse för förståelsen av naturvetenskapliga fenomen och för naturvetenskapligt lärande. Att känna till viktiga naturvetenskapliga modeller benämner de *Att lära naturvetenskap*. Att förstå modellens natur och roll i naturvetenskapligt arbete rör däremot dimensionen *Att lära om naturvetenskap*. *Att lära att utföra naturvetenskap* innebär i sin tur att eleverna ska kunna skapa, uttrycka och testa sina egna modeller. Lärarens demonstration rör därmed den andra dimensionen, och i och med det fokuseras ett *metaspråk*, där olika semiotiska resurser lyfts fram och talas om. Detta metaspråk är alltså multimodalt och går utöver en fokusering på verbalspråket.¹⁶¹

Läraren framhäver ovan abstrakta och generella bilder som mer ändamålsenliga och effektiva än konkreta och mer specifika framställningar. Detta är i linje med Kress & van Leeuwens (2006) resonemang kring kodningsorientering (se 3.6.2). De menar därtill att den abstrakta visuella orienteringen kan jämföras med ett abstrakt teoretiskt skrivande. Det vetenskapliga skriftspråket, med dess särskilda kännetecken i form av bland annat teknikalitet och abstraktion, liknas alltså vid den vetenskapliga bilden. På samma sätt som läraren hävdar den generella och abstrakta bildens ändamålsenlighet har språkvetare inom systemisk-funktionell lingvistik beskrivit

161 Justi & Gilbert (2002) visar i sin studie att biologilärare i första hand använder modeller för att summera information samt för att synliggöra enheter och relationer. Kemilärare däremot använder ofta modeller för att ge orsaksförklaringar. Lärarna såg ofta modellens värde för lärande *av* naturvetenskap men inte för lärande *om* naturvetenskap. Elevernas möjligheter att själva använda modeller var därtill begränsad (jfr Van Driel & Verloop 2002, se även 2.2).

det vetenskapliga skriftspråket med dess semiotiska resurser som ändamålsenligt och funktionellt (jfr t.ex. Martin 1993b). Även Melin (2000:83) lyfter fram schematiska bilders förmåga att resonera och illustrera abstrakta resonemang, och han menar att dessa bilder gör ”samma jobb som en diskursiv text, det vill säga de reder ut, förklarar och förtydligar relationer mellan olika enheter på olika nivåer”. Exempel på sådana bilder är fyrfältaren, trädidiagrammet, kretslopp – eller olika livscyklar.

Visuella representationer har, som visas ovan, ett eget språk som i högsta grad är ämnesrelevant. På flera sätt kan man alltså hävda att ett ämnesspråk inte endast innebär ett ämnesrelaterat verbalspråk utan även ett ämnesrelaterat multimodalt språk. Verbalspråket är en semiotisk resurs av avgörande betydelse, men språket bör även ses i ett vidgat perspektiv (jfr t.ex. Unsworth 2001, 2002). Detta gör att en metaspråklig diskussion inte minst i naturvetenskapliga sammanhang bör omfatta olika semiotiska resurser (jfr Cope & Kalantzis 2000, samt 3.6).

6.4.3 Diskursiv rörlighet – multimodal interaktivitet som stöttande potential på lokal nivå

I enlighet med Cummins (2000) omfattar ett kontextualiserat stöd för flerspråkiga elever sådant som modeller, grafer, demonstrationer samt praktiska aktiviteter. Dessa resurser avlastar verbalspråket. Gibbons (2006a, 2009) menar i linje med detta att information som ges på flera sätt, bland annat visuellt och praktiskt, skapar redundans. Konkretisering genom olika semiotiska resurser gör det lättare ta till sig det abstrakta och tekniska språket, och utgör därmed en stöttande potential. Detta kan därför vara en effektiv metod oavsett elevernas språkliga bakgrund (jfr Duran m.fl. 1998, Jaipal 2002, Roth & Lawless 2002, se 2.2).¹⁶² Det bildbaserade tillvägagångssättet hos läraren i min undersökning är en medveten stöttande strategi, med tanke på den språkligt heterogena elevgruppen. Läraren anser även att läroboken är bra just för att den innehåller mycket

¹⁶² Roth & Lawless (2002) diskuterar gesters roll för begreppsutvecklingen. De hävdar att hand- och armrörelser stöttar användningen av ett mer naturvetenskapligt verbalspråk genom att gesterna kan konkretisera de abstrakta begreppen. I de exempel som ges framgår dock att eleverna genom detta förfarande delvis kan använda ett mer vardagligt situationsbundet språk tillsammans med olika vetenskapliga begrepp. Dessa gester används därtill i samband med att eleverna talar om olika grafiska representationer eller nyttjar olika konkreta föremål, och frågan är därför om inte dessa visuella representationer är väl så väsentliga som elevernas gester.

bilder och därför utgör ett bra "bildstöd" för eleverna.¹⁶³ Genom att läraren betonar det visuella uppmärksammas eleverna explicit på bland annat lärobokens bilder, vilket de eventuellt inte hade gjort annars (jfr 5.2.1). Abstrakta bilder i läroböcker kan därtill vara svårtolkade. Detta visar på behovet av explicit fokusering på bilder, vilket sker i undersökningens klassrum.

Läraren använder dock bilder inte endast som medel för konkretion utan även för specificering, generalisering och abstraktion. När läraren vill lyfta ett biologirelevant lärande ur ett metaperspektiv gör hon det med hjälp av en abstrakt generaliserande bild. Avsnitten ovan visar överhuvudtaget på att ämnesrelevant betydelse skapas både visuellt och verbalt. De multimodala representationerna utgör i sig ett tekniskt och abstrakt ämnesspråk. En sådan utgångspunkt kan ses som central för det jag vill benämna *diskursiv rörlighet* eller *diskursrörlighet*. Denna diskursiva rörlighet ska förstås som en *multimodalt konstituerad dubbelriktad rörelse mellan och inom olika diskursiva varianter*, i första hand mellan en mer naturalistisk vardaglig diskurs och en mer vetenskaplig ämnesrelaterad diskurs. I detta omfattas en rörelse mellan det mer konkreta och det mer abstrakta, samt mellan det mer specifika och det mer generella (jfr hypernymirelationer, 3.2.4). Inte minst omfattas en rörelse mellan och inom olika modaliteter. Det är därtill relevant att tala om en diskursiv rörlighet mellan praktik och teori (se 6.5.1, 6.7). Denna rörelse sker alltså även *inom* den naturvetenskapligt orienterade diskursen. Schoultz (2000, 2002, se 2.3) visar att elever kan ha svårigheter att kvarhålla sig inom rätt diskurs, och här torde exempelvis klassificerande representationer vara ändamålsenliga resurser. Diskursiv rörlighet innebär således även *användning av lämpliga semiotiska eller diskursiva resurser*. Detta innebär att en lärare kan röra sig mellan och inom diskurser, i medierande didaktiskt syfte, men även att elever kan vara mer eller mindre diskursivt rörliga i förhållande till situationella krav, det vill säga använda ändamålsenliga semiotiska uttryckssätt.

Ett multimodalt perspektiv på ämnesspråket har lyfts av bland annat Lemke (1998) och Unsworth (2001, jfr Veel 1998 samt 2.2, 3.1.4, 3.6). Diskursiv rörlighet kan ur mer verbalspråkligt hänseende jämföras med SFL:s *registerbegrepp*, vilket kopplar språklig

163 Bi 0227.

variation till den aktuella situationen (se 3.2.3). När det gäller det skol- och ämnesrelaterade verbala språkbruket har bland annat teknikalitet och abstraktion lyfts fram (t.ex. Martin 1993b). Därutöver tillkommer bland annat att det naturvetenskapliga verbalspråket gärna är mer formellt, objektivt och skriftspråksnära distanserat. Med ett sådant synsätt är språkutveckling en expanderande resurs för meningsskapande. Mohan & Beckett (2003:423f) framhäver därför att det ur ett andraspråksperspektiv inte handlar om att fokusera språkfel på en ytnivå, utan om att redigera diskursen i riktning mot ett mer skolrelaterat språkbruk. Gibbons (2006a) uttryck ”bridging discourses” rör den brobyggande diskurs som stöttar de flerspråkiga elevernas rörelse mot ett sådant mer självbärande, skriftliknande och tekniskt språk. Gibbons (2006a) betonar dock att detta kan vara en dubbelriktad rörelse och att rörelsen även kan gå mot ett mer vardagligt tal, vilket alltså kan jämföras med den rörlighet jag syftar på. Detta benämner Gibbons (2006a) även *hybriddiskurs*. En liknande term är *dubbelt tal* (*double talk*, Brown & Spang 2008, jfr 2.3). Dubbelt tal innebär en konstant och ändamålsenlig växling mellan mer vardagligt och mer skolrelaterat språkbruk i lärarens och elevernas tal. Med ett sådant synsätt utgör rörelsen mellan vardagligt och vetenskapligt verbalspråk en stöttande potential, vilket alltså kan relateras till motsvarande multimodala rörlighet.

En rad andra uttryck kan kopplas till diskursrörlighet.¹⁶⁴ Inom naturvetenskaplig forskning talar man exempelvis om expansion av diskursiva repertoarer, växling mellan olika diskurser samt mellanspråkighet (Wickman & Östman 2002ab, Wickman 2002, Säljö & Wyndhamn 2002:40f, Olander 2009, se 2.3). Här lyfts särskilt den verbala interaktionens stöttande betydelse, men Schoultz (2000, 2002) visar även hur ett konkret föremål i form av en jordglob utgör en medierande resurs för eleverna och därmed möjliggör resonemang i enlighet med en naturvetenskaplig diskurs. Detta exempel visar på det täta sambandet mellan fysiska artefakter och språkliga/intellektuella redskap. Dessa är ”oupplösligt förenade” i en praktik (Säljö 2005, se 3.1.4). Biologi är därmed en multimodalt konstituerad praktik där betydelse skapas genom multipla representationer (jfr Lemke 1998). Att röra sig inom och mellan diskurser kan därför

164 Jag har även inspirerats av begreppet *textrörlighet* (vilket har utvecklats inom projektet ”Elevers möte med skolans textvärldar” med Caroline Liberg som projektledare, se af Geijerstam 2006, Edling 2006). Detta begrepp rör dock snarast en rörlighet i fråga om konkreta (verbalspråkliga) texter.

inte ses som en isolerad verbal interaktionell företeelse, utan är snarare något som sker genom olika modaliteter i samverkan – det vill säga en multimodal interaktivitet.

6.5 Textaktiviteters realisering i klassrummet

Nedan fokuseras verbala och visuella textaktiviteter (se 3.4, 5.4). Först behandlas klassrummets systematikavsnitt och sedan dess evolutionsavsnitt. Även textaktiviteter kan ses som centrala medierande resurser i klassrummet (jfr Blåsjö 2007). En förståelse av ämnesrelevanta textaktiviteter kan rentav ses som grundläggande för elevernas diskursiva rörlighet (se vidare nästa kapitel).

6.5.1 Systematikavsnittets textaktiviteter

I föregående kapitel presenterades en analys av läroboken utifrån begreppet textaktiviteter (Ledin 2006, Holmberg 2006, jfr Veel 1997), och analysen visar att systematikkapitlets dominerande textaktivitet är en form av *taxonomiskt inriktad beskrivning* där *klassifikation* och *beskrivning* av bland annat attribut (komposition) varvas. I detta inskjuts mer förklarande avsnitt, och en mer explicit form utgörs av den *sekventiella förklaringen*. Detta kan även relateras till de visuella representationerna, vilka i viss mån kan ses som *visuella textaktiviteter*. Ett exempel på detta är hur verbala sekventiella förklaringar samspelar med sekventiell analytisk representation (jfr figur 7 i 6.4.2). Den taxonomiskt inriktade beskrivningen kan tillika realiseras visuellt genom en kombination av klassificerande och analytisk representation. Bilderna *Livets riken* och *Djurriket* är exempel på detta (se 5.4.3, 6.3.1).

Analysen av systematiklektionerna visar att dessa i stor utsträckning realiserar, och därmed även *modellerar* och *medierar*, systematikkapitlets textaktiviteter. Flertalet lektioner har nämligen en övergripande struktur som kännetecknas av klassifikation följt av beskrivning av objekten. Typiskt är dock att systematikavsnittets textaktiviteter realiseras *multimodalt*. De flesta lektioner inleds med en klassificerande representation (se 6.3.1). Under några inledande lektioner är klassifikationen i sig central (jfr 6.3 där den första lektionen samt lektionen om bakterierna, 6.3.2, behandlas). Senare bildar dock klassifikationen snarare utgångspunkt för den inriktning på beskrivning som följer under resten av lektionen. Klassifikationen

kan dock upprepas under lektionen vilket gör att vi även här får den form av växling eller rekursivitet som beskrivs som typisk för lärobokens struktur. Ett exempel utgör den lektion som kretsar kring 50 uppstoppade fåglar där klassifikation och komposition hela tiden varvas (se 6.4.1).

I stor utsträckning realiseras alltså textaktiviteten *taxonomiskt inriktad beskrivning* multimodalt genom att någon form av visualisering samspelar med talet. Ett exempel på detta är det korta lektionsavsnittet om *nässeldjuren*.¹⁶⁵ Avsnittet inleds med att klasserna identifieras på den klassificerande bilden *Djurriket*. Därefter förevisas ett *fysiskt föremål* (en stenkorall). Sedan övergår läraren till att behandla två typiska kännetecken, vilket gör att beskrivning fokuseras. Detta sker bland annat genom två bilder från boken, ett *färgfotografi* och en *sekventiell analytisk bild*. På *taulan* står snart följande, vilket omfattar såväl klassifikation som beskrivning:

Djurriket

C. NÄSSELDJUR

1 Maneter medusa – bildas genom könlös fortplantning

polyper – bildas genom könlig fortplantning

2 Koralldjur

- nässelceller som bränner

Vanligt förekommande text på tavlan är överhuvudtaget skrift i punktform. Dessa rör ofta ämnesspecifika begrepp, bland annat olika kännetecken. Under ovanstående text ritar även läraren två *schematiska bilder* på medusa respektive polyp, vilka motsvarar bilderna i boken. Därmed kan man säga att läraren medierar hela den multimodala lärobokssidan för eleverna. I denna mediering blir även tyngdpunkten på klassifikation (och därmed hypernymirelationer) mer framträdande än i boken (jfr 5.7.1 där denna sida behandlas).

Den taxonomiskt inriktade beskrivningen behöver dock inte realiseras genom lärarledd helklassgenomgång. Under en teorilektion ska eleverna själva beskriva kännetecken hos olika grupper utifrån en given klassifikation samt genom läsning av läroboken (se 6.3.2 om protisterna). Här får de alltså klassifikationen som utgångspunkt och får sedan själva realisera beskrivning och exemplifiering genom att

165 Bi 0227. Se även figur 3 i 5.7.1 samt figur 7 i 6.4.2.

kortfattat lista några punkter utifrån boken (i tre av åtta fall ritar även eleverna explicita analytiska bilder). Under laborationerna förekommer ofta lektioner där läraren inleder med en klassifikation och där eleverna sedan arbetar praktiskt med olika arter med utgångspunkt i organismernas kännetecken. Överhuvudtaget är det material eleverna ska arbeta med framtaget utifrån någon form av klassifikation. Ett tydligt exempel är en lektion i artkunskap där flera olika grupper av organismer behandlas. Genom tre olika overheadbilder anger läraren den klassifikation som bildar utgångspunkt för arbetet.¹⁶⁶ Eleverna ska sedan hitta organismerna i dessa översiktsscheman och anteckna stam, klass och art (det vill säga *klassificera* den enskilda organismen). Därefter ska de särskilja organismernas kännetecken genom att rita eller i ord beskriva dessa. Lärarens skriftliga anvisning på tavlan ser angående detta ut så här: "Skriv/rita typiska kännetecken (karaktärer)." Till sin hjälp har eleverna därtill lärobokens bilder och olika typer av bestämningslitteratur. Interaktionen mellan olika modaliteter, liksom mellan praktik och teori, är alltså framträdande.

Även när det gäller *förklaringar* kan systematikkapitlets textaktiviteter kännas igen i någon mån. Förklaring får överhuvudtaget sägas vara en vanlig läraraktivitet, vilket gör att sådana sprängs in i genomgångarna (se 6.3.1 där läraren förklarar bilden Djurriket).¹⁶⁷ Mer explicita sekventiella förklaringar parade med sekventiella analytiska bilder förekommer likaså (se livscyklerna i 6.4.2).

Utifrån det som framkommer ovan kan den dominerande textaktiviteten taxonomiskt inriktad beskrivning även relateras till Mohans (2001:110) begrepp *Knowledge Framework*, vilket tar sin utgångspunkt i SFL och identifierar semantiska mönster i diskurser (jfr Mohan & Slater 2005, 2006). Olika klassrumsaktiviteter innehåller enligt Mohan alltid både *teoretiska* och *praktiska* aspekter, och rör sig därmed mellan generalisering och specificering. Till den teoretiska aspekten knyter Mohan bland annat *klassifikation* och till den praktiska aspekten knyts bland annat *beskrivning*. Därmed fokuseras den dynamiska relationen mellan teori och praktik i klassrummet, liksom hur dessa sammanhang på olika sätt tydliggörs för

166 Bi 0204. Bilderna rör djurriket och växtriket (jfr 6.3.1) samt artkunskapens så kallade "artlista" där aktuella grupper nu ringats in. Dessa har eleverna även som stencil.

167 *Förklaring* har även en mer allmän betydelse ("Hon förklarar så man förstår"), där mycket av det en lärare säger ses som förklaringar (jfr även Ogborn m.fl. 1996). Därtill förekommer ofta *instruktioner* i klassrummet, vilket kan ses som en textaktivitet (jfr Veel 1997, Ledin 2000, Nord 2008). Dessa fokuseras dock inte i min avhandling.

eleverna. I undersökningens klassrum framgår att lärarens strävan hela tiden är att relatera en teoretisk klassifikation till mer konkret beskrivning, under såväl praktiska som teoretiska moment. På så sätt kopplas del till helhet, praktik till teori, samt beskrivning till klassifikation (se vidare 6.7). Detta utgör därmed en stöttande potential på mer lokal nivå.

6.5.2 Evolutionsavsnittets textaktiviteter

Evolutionsavsnittet sköts i stor utsträckning av lärarstudenten. Lektionerna är dessutom få, jämfört med det mer omfattande systematikavsnittet.¹⁶⁸ Lärarledda genomgångar är därtill mer ovanliga. Detta försvårar en direkt jämförelse med systematikavsnittet.

Den dominerande textaktiviteten i evolutionskapitlet är olika typer av *förklaringar* (se 3.4.2, 5.4.2). Därtill kommer inslag av beskrivning och argumentation. I klassrummet är det dock textaktiviteten *argumentation* som tydligast realiseras, i kombination med främst *kausala förklaringar*. Klassrumsargumentationen är av två typer: dels en lärarinitierad argumentation grundad i vetenskapliga bevis, dels en elevinitierad argumentation grundad i personlig religiös tro.

Den elevinitierade argumentationen består i att särskilt en elev ifrågasätter evolutionsteorins grad av sannhet och trovärdighet. Hans åsikter bemöts av både lärarstudent och lärare genom att vetenskapliga bevis presenteras, och även andra elever för fram argument under de diskussioner som uppstår. Överhuvudtaget engagerar evolutionsteorin eleverna och vid ett tillfälle uppstår mellan två elever en spontan debatt, i pausen ute i korridoren, rörande en evolutionär tolkning.¹⁶⁹ De två eleverna försöker övertyga varandra, både genom att hänvisa till läroboken och genom att hämta stöd hos läraren.

Den lärarinitierade vetenskapliga argumentationen består främst i en muntlig diskussionsuppgift i grupp och en liknande enskild skrivuppgift (se vidare 7.6). Diskussionsuppgiften rör "Villkoren som måste vara uppfyllda för att evolution ska kunna ske", och dessa tre villkor kan formuleras så här: det finns variation i populationen med avseende på någon karaktär, denna karaktär är kopplad till DNA, karaktären ger en fördel för individen i form av exempelvis fler av-

¹⁶⁸ Bi 0416, 0423 samt i viss mån 0430.

¹⁶⁹ Bi 0507.

kommer. Utifrån dessa villkor ska tre evolutionära frågor diskuteras (insekters resistens mot insektmedel, försvinnandet av människans lilltå samt storleksökningen av påfågeln stjärtfjäderskrud). Diskussionen är tänkt att röra orsakssamband som ska förklaras och argumenteras för. I uppgiften uppmanas eleverna att "Förklara hur detta kan komma sig" samt att reflektera och argumentera genom formuleringar som "Är det rimligt att tro...?" samt "tror du att...?" Att få delta i resonering och argumentering muntliga sammanhang får ses som en viktig förberedelse för skrivande av argumenterande text (Gibbons 2006a, jfr även Palmér 2008). Diskussionsuppgiften i grupp förbereds dock inte i någon högre grad, och i de två grupper jag främst lyssnar på består diskussionen i första hand av en form av hastigt formulerat tyckande utan specifika begrepp eller utifrån den modell som anmodas. Antingen inriktar man sig på att snabbt bli klar eller på att skoja bort frågorna genom olika associativa kommentarer. Detta illustrerar något välkänt, nämligen att grupparbeten behöver vara väl förberedda för att vara effektiva och språkutvecklande (t.ex. Hägerfelth 2004, Hansson 2008). I det här fallet har eleverna inte getts tillräcklig tid att bearbeta och förstå de centrala begreppen och deras relationer. Rent konkret försvåras uppgiften därtill av att den papperskopia eleverna får innehåller den anmodade modellen på den ena sidan och frågorna på den andra, vilket motverkar en koppling mellan den generella teorin och de specifika frågorna.

Uppgiften går dock mer noggrant igenom lektionen därpå, varpå eleverna får sin skrivuppgift som bygger på samma modell. I klassrumsgenomgången av diskussionsuppgiften modellerar lärarstudenten kausala förklaringar som hon argumenterar för, vilket även visualiseras genom ett grafiskt ruttmönster, där de olika kriterierna i tur och ordning bockas av (se 7.4.1). Därutöver modelleras i tal och genom visuell representation på tavlan en påhittad arts evolutionära förändring. Lärarstudenten behandlar även gepardens och antilopens samevolution, vilken känns igen från läroboken (s 60). Några av frågorna i diskussionsuppgiften berörs även i läroboken. I övrigt är dock kopplingarna till bokens texter tämligen implicita, och den textnära genomgången under systematikavsnittet saknas helt. Dessa exempel understödjer dock det resonemang som förs i föregående kapitel, där det påpekas att förklaring och argumenta-

tion kan ses som ingående i en gemensam naturvetenskaplig praktik (Kuhn Berland & Reiser 2009, Lawson 2009). Till stor del förbinds evolutionärt grundade orsaksförklaringar med argumentation kring dessa (se även 7.6).

I samband med att skrivuppgiften delas ut ges några anvisningar av lärare och lärarstudent (se vidare 7.4, 7.6).¹⁷⁰ Bland annat framhålls att eleverna ska utgå från den evolutionära modellen (jfr ovan), och inte bara skriva *jag tycker* eller *jag tror*, utan underbygga sina argument med termer utifrån ett evolutionärt tänkesätt. Läraren hänvisar därutöver till kursplanens formulering ”Eleven skiljer på naturvetenskapliga och andra sätt att skildra verkligheten” (Skolverket 2000). En av eleverna frågar ändå, trots dessa anvisningar, ett par lektioner senare om man ska skriva utifrån vad man själv tycker. Läraren svarar då bland annat att man ska skriva utifrån de kriterier som finns. Eleverna utför även en analysuppgift som delvis är tänkt att illustrera den naturvetenskapliga modellen med hypoteser och påföljande försök. I samband med denna får en elev följande skriftliga respons av läraren:

Det handlar inte om att tro. Det handlar om att göra undersökningar och att sen konstruera en modell som bäst förklarar de resultat man fått.

Uppgiften har till stor del utförts som förelagts. Den näst sista delfrågan, (”Blev släktskapsträdet som du förväntat dig?”), besvarar eleven dock på följande sätt, vilket föranleder lärarens respons ovan: ”Jag tror att allt detta är skitsnack och att inget av det är sant.” Denna elev grundar sina åsikter i en personlig övertygelse, men flera andra elever verkar snarare ha svårigheter med att skilja olika argumentationsdiskurser från varandra, vilket visar sig under diskussioner och genom muntliga elevkommentarer (jfr ovan).

Intressant här är att under höstterminens genetikavsnitt argumenterar eleverna i grupper för eller emot genteknik och redovisar även detta muntligt i helklass. Av elevernas gruppanteckningar samt lärarens respons kan utläsas att eleverna har diskuterat exempelvis fosterdiagnostik. Det är även meningen att de ska formulera bra diskussionsfrågor till klassen, liksom att de ska underbygga sina

170 Bi 0423.

argument för och emot det valda ställningstagandet. Argumentationsteknik övas även i anslutning till detta explicit i svenskämnet. I januari görs, något försenad, en av dessa redovisningar, vilken mynnar ut i en häftig diskussion för och emot abort.¹⁷¹ Läraren betonar då vikten av att diskutera exempelvis abortgränser, och hennes perspektiverande och stöttande uppföljningar placerar elevernas bidrag i ett mer generellt sammanhang. Det som lyfts är därmed samhällsrelevanta etiska frågor. Detta ska jämföras med den vetenskapliga argumentation eleverna möter och själva ska producera under evolutionsavsnittet, men som troligen inte framträder lika tydligt för eleverna, trots vissa övningar och anvisningar. Mellan de två argumentationsdiskurserna finns exempelvis registerskillnader rörande den interpersonella metafunktionen (informell/subjektiv – formell/objektiv, se 7.6) samt därmed relaterade verbalspråkliga skillnader. Uppgiften kompliceras dessutom av att argumentationen kombineras med kausala förklaringar (se vidare 7.6).

6.5.3 Textprogression – en globalt stöttande potential

I läroboken behandlas evolutionen först och systematiken därefter, men läraren kastar om följden på systematik och evolution därför att hon menar att systematiken kan ses som mer grundläggande.¹⁷² Genom att läraren låter systematiken föregå evolutionen uppstår även en viss progression mellan textaktiviteterna i klassrummet, och därmed även i den lärobok eleverna ska läsa, genom att mer förklarande, argumenterande och kunskapsutmanande texter föregås av mer beskrivande och till synes mer faktaorienterade sådana (jfr 5.4, 6.1.1). Likaså innehåller evolutionskapitlet fler utvidgade förklaringar byggda på kausala resonemang, vilka får ses som mer avancerade än de temporalt strukturerade sekventiella förklaringarna (jfr Veel 1997). Systematikavsnittets lektioner är därtill mer praktiskt och multimodalt orienterade. Det ska dock betonas att lärobokens innehåll inte behandlas i samma utsträckning under evolutionsavsnittets lektioner. Det hade här varit intressant att se vilka texter och lärande den ordinarie läraren hade bäddat för om hon själv fullt ut hade ansvarat för evolutionsavsnittet.

Progressionen mellan textaktiviteterna i klassrummet kan därmed relateras till Veel (1997) som menar att det i undervisningen finns

¹⁷¹ Bi 0116.

¹⁷² Bi 0414.

en rörelse från praktik till teori, samt mot ett mer förtätat och tekniskt abstrakt språkbruk i mer avancerade texttyper. Veel talar här om olika rekontextualiseringsdomäner, där praktiskt utförande av vetenskap följs av organisation av densamma (jfr taxonomisk beskrivning), vilket i sin tur följs av förklaring och slutligen reflexiv utmaning (jfr argumentation). Detta kan även sättas i samband med Macken-Horariks (1996, 2002) specialiserade respektive kritisk-reflexiva domän. Systematiken rör sig således i högre grad inom en ämnesspecialiserad domän, medan evolutionen tangerar en mer reflexivt kritisk diskurs. Denna textprogression i klassrummet innefattar således ett utvecklingsperspektiv och kan därmed ses som en stöttande potential på global nivå.

Mellan genetik och genteknik under höstterminen finns en liknande utveckling, där det som behandlats under genetikens utmanas under de etiska diskussioner som förs utifrån genteknik (jfr 6.5.2). I fråga om de två argumentationsuppgifterna (genteknik och evolution) finns tillika en textprogression genom att en mer informell och åsiktgrundad argumentationsuppgift föregår den mer vetenskapligt objektiva evidensbaserade argumentationen. Denna textprogression omfattar således både de texter eleverna möter och dem eleverna själva skapar (se 6.1.1). Därvid uppstår även en potential för stöttning i riktning mot mer självbärande elevtexter.

Kombinationen av en framåtriktad *textprogression* och de *cycliska förlopp* som ämnet kan indelas i (se 6.1.1) kan därför liknas vid en *spiralformad rörelse* mot alltmer självbärande texter, och har likheter med den som förs fram inom SFL-pedagogiken (exempelvis Gibbons 2006a, Kramer-Dahl m.fl. 2007). Språkutveckling som en utveckling av olika språkliga roller och mot mer självbärande monologiska texter har även beskrivits av exempelvis Anward 1983 (jfr Hultman 1989, Liberg 2003). Genom denna spiralformade rörelse kan i sin tur den diskursiva rörligheten (se 6.4.3) mer effektivt verka på lokal nivå (jfr Hammonds & Gibbons 2005 som menar att stöttning på makronivå möjliggör stöttning på mikronivå). Det måste dock påpekas att textprogression i sig inte borgar för att den lokala stöttningen fungerar fullt ut. I bland annat en än mer explicit metaspråklig och metatextuell fokusering ligger därför en utvecklingspotential (se vidare nästa kapitel).

Jag har tidigare hävdad att en förståelse av ämnesspecifika textaktiviteter kan ses som grundläggande för elevernas diskursiva rörlighet. Mohan & Slater (2005) menar att det de kallar *kunskapsstrukturer* (jfr textaktiviteter) är väsentliga för utvecklingen av ett ämnesspråk. Med andra ord kan man säga att läraren modellerar och medierar ämnets textaktiviteter multimodalt och praktisk/teoretiskt – och därigenom bäddar hon även för en mer verbaliserad realisering i elevernas tal och skrivande.¹⁷³ Lärarens mediering av textaktiviteterna kan ses som en förutsättning för en undervisning där kunskapsutveckling och språkutveckling kan gå hand i hand.

6.6 Närstudie av lärarens mediering av lärobokstext

Nedan behandlas ett lektionsavsnitt där lärobokens innehåll rekonstrualiseras och medieras under en lärarledd genomgång. Utgångspunkt för lektionsavsnittet är två sidor i läroboken (s 142-143), vilka tidigare har behandlats utifrån flera perspektiv (se 5.8 samt figur 4), och som därmed ska sättas i relation till det som behandlas nedan. Analysen har gjorts utifrån ljudinspelning, transkription samt fältanteckningar.¹⁷⁴

6.6.1 Bilder, föremål och taveltext

Lärarens genomgång under detta lektionsavsnitt gäller stammen *blötdjur*. De underordnade klasserna *bläckfisk*, *mussla* och *snäcka* går inledningsvis igenom, med hjälp av den klassificerande bilden *Djurriket* (se 6.3.1). I motsats till bokuppslaget, som inte aktualiserar överordningarna, explicitgör alltså läraren det bakomliggande tematiska mönstret (Lemke 1990). Annorlunda uttryckt relateras det aktuella semiotiska rummet (läroboksuppslaget) till dess överordnade semiotiska rum (Ledin 2000). Lektionens kärna utgörs sedan av en genomgång av gemensamma egenskaper (karaktärer) hos alla blötdjur: *gälar*, *skal* och *muskelrik fot*. Begreppet *karaktärer* förs in och förklaras av läraren. Denna term används dock inte i boken. Här känns alltså textaktiviteten *taxonomiskt inriktad beskrivning* igen, med en inledande *identifikation* och *klassifikation* följt av *beskrivning*. Nedanstående är en återgivning av det läraren skriver på tavlan, vartefter genomgången görs:

173 Jfr elevtexterna i nästa kapitel.

174 Bi 0326. Ljudinspelning Bi 0326:1 (00:02:00-00:28:00). Lektionsavsnittet är slumpmässigt utvald bland de lektioner som berör djurriket. Den visuellt inriktade analysen presenteras även i preliminär form i Nygård Larsson 2009.

Blötdjur (blöt = mjuk)

Karaktärer: (typiska egenskaper)

1) Gälar i mantelhåla

- utom landlevande snäckor som andas genom fuktig hud i mantelhålan

- musslor "äter" med mantelhålan

2) Muskelrik fot

bläckfisk använder sin tratt för

att snabbt förflytta sig m.h.a. jetström (vattenström)

3) skal

- snäckor: ett, spiralvridet

- musslor: två

- bläckfiskar: rest av skal inuti

I taveltexten ovan ligger läraren innehållsmässigt nära bokens bröd-text. Texten har även samma kompositionsstruktur som brödtexten i och med att delarna skal, gälar och fot tematiseras. Taveltexten utgör slutprodukten på en process där texten växer fram i lärarledd interaktion med klassen. Att denna interaktion har betydelse visar sig bland annat i att läraren efter ett elevsvar börjar med karaktären gälar, vilket inte motsvarar bokens ordning.¹⁷⁵ Genomgången tar en halvtimme i anspråk och därefter finns den verbala texten ovan i bästa fall som produkt i elevernas anteckningsböcker.

Den 30 minuter långa lektionen består inte endast av muntlig interaktion och skrift i punktform på tavlan. Även läroboksuppslagets olika bilder får en central betydelse. Sammantaget ägnar läraren en dryg tredjedel av tiden till samtal som är mer direkt knutna till bilderna. Hela läroboksuppslaget som multimodal text transformerar därmed i klassrummet. Om genomgången jämförs med en läsning av boksidorna kan man säga att läraren växelvis rör sig mellan bröd-text och bilderna. Hon läser därmed uppslaget spatialt och skapar på så sätt en ny dynamisk helhet genom att bilderna behandlas integrerat med innehållet i brödtexten.

De tre *explicit analytiska bilderna* av en snäcka, en mussla och en bläckfisk i hel genomskärning visas på overhead (jfr figur 4 i 5.8). De schematiska teckningarna har i sig en åskådliggörande funktion, vilket förstärks av att de förklaras explicit av läraren. Utöver detta

175 Se nedan där den muntliga interaktionen behandlas mer ingående.

får de abstrakta och vetenskapligt orienterade bilderna även en annan funktion i det läraren dessutom inför en mer elevaktiv uppgift som utmanar eleverna att tolka bilderna ur ett jämförande perspektiv, vilket även dessa bilder (liksom brödtexten) uppmuntrar läsaren till (jfr 5.8.). Nedan återges lärarens fråga, som dock inte besvaras av någon elev:

L: Titta på de här andra djuren, titta på snäckan och bläckfisken och fundera en liten stund på hur de äter. Hur är det med mantelhålan? Äter de med mantelhålan, eller vad? Hur ser matsmältningsapparaten ut där? ... Det är kanske lite svårt att lista ut utifrån det här.

Den uppgift läraren ger anknyter till det grönmarkerade tarmsystemet hos de tre djuren, vilket är det enda av de tre *visuella rim* som inte nämns i brödtexten (se 5.8.1). Det som framträder endast i bilden tas nu alltså upp explicit av läraren.

När lärobokens innehåll rekontextualiseras i lärartexten sker alltid en viss transformation av innehållet – perifert blir centralt, perspektiv vidgas eller tillförs, eller fotografier blir olika föremål. De *naturalistiska färgfotografierna* på uppslagets högra sida blir i detta fall transformerade till *fysiska föremål* under en relativt lång genomgång. Läraren visar här upp skal från olika arter av snäckor och musslor, som eleverna ska identifiera utifrån deras särskiljande kännetecken. Även här finns flera syften. Läraren vill konkretisera och exemplifiera, och därmed knyta an till tidigare mer abstrakta och generella resonemang. Hon vill dessutom koppla samman genomgången av blötdjuren, som senare kommer att ingå i ett teori-prov, med ett annat prov: det mer praktiska artprovet, där eleverna ska kunna namnge ett större antal arter. Denna genomgång fungerar alltså på samma gång som en repetition inför artprovet. På så sätt kan man säga att läroboksbildernas betydelsepotential förs ett steg längre i lärartexten. Följande utdrag, där läraren håller upp två mus-slskal, får exemplifiera detta:

L: Och sen så hade vi två stycken som var ganska lika varandra. Det var bara att den ena var stor och den andra var liten /.../
Östersjömusslan ja, den här lilla. Östersjön är ju stor men den är

liten /.../ Ja, det var alla blötdjuren som ni hade på artlistan. Det var inte svårt va?¹⁷⁶

De schematiska teckningarna i läroboken ligger närmare en mer *tek-nisk* och *abstrakt orientering*, medan färgfotografierna däremot ligger närmare en mer *naturalistisk orientering* (se 5.8.1). Det vänstra uppslaget representerar därmed ett mer vetenskapligt, analytiskt och generellt förhållningssätt, i kontrast till det högra uppslagets mer naturnära, konkreta och specifika perspektiv. Genom att läraren betonar artorienteringen, och därtill integrerar detta i genomgången (jfr ovan), lyfter hon även fram mer specifika nivåer och relaterar dem till brödtextens innehåll. Brödtexten däremot berör i första hand mer generella nivåer (se 5.8.2). Jämfört med läroboksuppslaget rör hon sig alltså mer uttalat mellan det generella/abstrakta och det konkreta/specifika. Därigenom skapas alltså en ny dynamisk helhet som innefattar alla över- och underordnade nivåer, samtidigt som bilderna nyttjas till övningar som går utöver brödtextens innehåll. I klassrummet rekontextualiseras alltså inte endast brödtexten, utan hela det semiotiska rummet – eller den multimodala texten. Denna mediering sker tillika multimodalt.

6.6.2 Den muntliga interaktionen

Enligt Lemke (1990) organiseras det tematiska mönstret ofta interaktionellt och kan därmed förbli tämligen implicit. Lemke talar här om olika *tematiska utvecklingsstrategier*, varav lärarfrågor är en sådan strategi. Även under denna lektion sker en interaktionell organisering, dock i kombination med en visualisering som explicitgör det tematiska mönstret.¹⁷⁷ Detta lektionsavsnitt kan karaktäriseras som starkt lärarstyrt. Med andra ord är det lärartexten som dominerar. Den muntliga genomgången kan i relativt stor utsträckning ses som ett exempel på en för klassrummet typisk och tredelad IRU-struktur (*initiering, respons, uppföljning*) (Sinclair & Brazil 1982, Lindberg 2004, 2005:76ff),¹⁷⁸ där läraren kontrollerar samtalet utifrån givna

176 Artkunskapen är praktiskt inriktad och ingår normalt i laborationslektionerna. Östersjön är ett exempel på ett relativt implicit minnesknepp som härrör som från dessa lektioner. Här inflikas alltså något som under artkunskapen framhålls explicit genom att läraren talar om för eleverna att det är bra att ha olika knepp för att komma ihåg de olika arternas kännetecken (jfr 6.7.1).

177 Att delta som elev i sådana ämnesspecifika genomgångar ställer särskilda krav på uppfattningsförmågan, där ett aktivt lyssnande i sig är en avancerad konst (jfr Adelman 2010). Eleverna stötts dock visuellt på olika sätt, och den muntliga texten är oftast multimodal.

178 Föregångarna här är bland annat Sinclair & Coulthard 1975, Mehan 1979. Från dessa härstam-

ramar, och där elevernas svar eller respons ofta består av så kallade *minimala repliker*. Ett antal muntliga elevbidrag kan dock ses som spontana kommentarer eller reaktioner på klassrumsskeendena, eller är direkta frågor från eleverna. I exemplet närmast nedan finns flera elevbidrag som kan ses som spontana och elevinitierade. Faktum är att de i detta utdrag är fler än svaren på lärarinitierade frågor (bland annat elevsvaret *gemensamt* är ett exempel på ett sådant elevinitierat bidrag till en gemensam textkonstruktion). Till detta kommer de samtidigt pågående samtalen mellan eleverna, vilka alltså sker vid sidan om det offentliga samtalet. Här ska även tilläggas att elevbidragen naturligtvis inte bara är verbala. På flera sätt visar eleverna att de deltar i samtalet, exempelvis genom skratt. Ett mer direkt exempel på ett ickeverbalt deltagande är hur en flerspråkig elev, som svar på en fråga, tyst formar sina händer för att illustrera att musslor har två skal som sluts mot varandra. Eleven begär inte ordet men visar ändå att han deltar i interaktionen och kan svaret på frågan.¹⁷⁹ Interaktionen nedan visar även att klassrumssamtalet inte på ett statistiskt sätt kan tolkas som en tredelad IRU-struktur utan snarare måste ses som större sekvenser som varierar i sin utformning (jfr Sahlström 2008:25). I relation till begreppet tematiska utvecklingsstrategier (Lemke 1990) blir även en fokusering av större interaktionella sammanhang mer relevant.

Trots dessa förbehåll är det möjligt att känna igen IRU-mönstret, och den lärarledda interaktionen rymmer ca 25 tillfällen då eleverna kortfattat ska svara på en av läraren ställd fråga med ett ur lärarens perspektiv oftast relativt givet svar (slutna frågor med minimal respons). Interaktionen domineras därmed av denna typ av lärarfrågor och elevsvar. Till formen rör det sig om frågeordsfrågor, företrädesvis *vad-* och *hur-frågor* samt någon *varför-fråga* (jfr bläckfiskens skal nedan). Dessa frågor kunde ses som reproducerande, eftersom svaren ofta går att utläsa i läroboksavsnittet, men detta måste sättas i samband med att eleverna inte har haft sidorna i läxa och att de

mar de kanske vanligare förkortningarna IRF och IRE, där F står för *feedback* och E för *evaluerings*.

179 Elevernas kroppsspråk och rörelser är en del av händelseförloppet. Elever signalerar intresse/o-intresse, koncentration/okoncentration, förståelse/oförståelse, närvaro/mental frånvaro etc. med hjälp av olika semiotiska resurser. Protester kan uttryckas verbalt eller som det brukar heta tyst, det vill säga med kroppen. Exempelvis kan upplevelsen av ett orättvist läxförhör uttryckas såväl i verbala protester som genom uppgivna leenden, skakningar på huvudet eller försök att omgående lämna in sitt läxförhör. Denna multimodala kommunikation är naturligtvis viktig eftersom den är en del av skeendet, liksom även lärarens kroppsspråk och rörelser är det. I avhandlingen fokuseras dock inte detta genomgående.

därtill hade lov föregående vecka. Läraren kan alltså anta att många elever inte har läst texten. Lektionsavsnittets lärarfrågor har flera funktioner, varav de viktigaste behandlas nedan.

Lärarens frågor bidrar till att upprätthålla elevernas uppmärksamhet och ger möjlighet till viss elevaktivitet. Därtill ger de möjlighet att kontrollera elevernas förståelse (jfr *varför-frågan* längre ner). Frågorna utgör inte minst en viktig *tematisk utvecklingsstrategi*, eftersom de betonar det tematiska mönstret, vilket illustreras av att några elevsvar förväntas vara följande: *bläckfisk, mussla, snäcka, gälar, mantelhåla, muskelrik fot och skal*, samt därtill flera artnamn på olika snäckor och musslor (under genomgången utifrån fysiska föremål, jfr ovan). Detta innebär att de centrala semantiska relationerna, det vill säga hypernymi- och meronymirelationer, fokuseras (se 3.5.4, 5.8.2). Därmed tydliggörs även den beskrivande textaktiviteten (klassifikation och beskrivning/komposition, se 5.4.1).¹⁸⁰

Ett par av de inledande lärarfrågorna rör ordförklaringar eller definitioner, som även skrivs upp på tavlan. Det som efterfrågas är betydelsen hos orden *blöt* och *karaktärer* (jfr taveltexten ovan). Nedanstående är transkription av ljudinspelning:¹⁸¹

L: Blötdjur... är det nån som vet var de kan ha fått sitt namn, är det nån som läser danska härinne?

E: Vaddå danska?

E: Nej.

L: Är det nån som läser danska? Nej, det gör ni inte? Är det nån som vet varför de heter, vad står blöt för? Nadira?

E: Mjuk.

L: Mjuk ja.

E: Ahaa!

L: Blöt lika med... (*skriver*)

E: Blöt betyder (x).

L: I det här fallet är det det. På danska heter det "blöod". Då är det mjukt. (*Danskt uttal av blød*)

(*Elevskratt, härmningar, samtidigt tal i bakgrunden*)

L: Om man ska skriva upp några karaktärer... (*skriver*) på blötdjur. Vad är karaktärer för nånting?

180 Jfr de visuella strategierna ovan.

181 Transkriptionerna är grova, se 4.1.4. Detta gör att exempelvis tryck, intonation och pauslängd normalt inte medtas.

E: Egenskaper. (*lågmält*)

L: Vad betyder det ordet, karaktär? När man pratar om djur?

E (*upprepar*): Egenskaper.

L: Ja, egenskaper, om man säger, utmärkande egenskaper, sånt som är typiska, typiska egenskaper... (*skriver*) Då kan man säga att alla blötdjur har tre saker...

E: Gemensamt

L: Gemensamt ja, precis... Är det nånting som ni kan tänka er att alla blötdjur har?

Liksom lärarfrågor har även *uppföljningarna* flera funktioner. I lärarens uppföljning ovan angående begreppet karaktärer framgår att läraren repeterar och därmed bekräftar elevens svar, samt därtill utvidgar det till att bli mer precist och tekniskt formulerat. På tavlan skriver hon: "Karaktärer: (typiska egenskaper)." Lärarens uppföljning av elevernas svar består i allmänhet av en repetition, ibland med viss omformulering, av elevsvaret. Denna repetition har delvis en bekräftande funktion, och syftar förmodligen även till att göra svaren hörbara för alla. Dessutom har den en tematisk funktion genom att central information betonas ytterligare (jfr utdraget ovan). Därmed ingår såväl frågor som uppföljningar i lärarens tematiska utvecklingsstrategi. Att centrala och oftast ämnesrelaterade ord upprepas och i någon mån varieras är överhuvudtaget vanligt. Denna redundans torde bidra till att den muntliga genomgången blir lättare att uppfatta och följa.

Lärarfrågan längst ner i utdraget ovan rör delaspekten *gälar*, och genom denna fråga aktualiseras nedan även *ideationella grammatiska metaforer* (Halliday & Matthiessen 2004, se 3.5.1, 5.6.2):

E: Gälar.

L: De har gälar. Vi kan börja med gälar (*skriver*). Vad är gälar för nånting då? Vad har de gälarna till? Dardan? /.../

E: Att andas med.

L: Vad sa du?

E: Att andas med.

L: Att andas med ja. De ser ut som... nån sorts fjädrar kan man säga, och de andas...hur andas de? Var... måste man leva för att kunna andas med gälar?

E: Under vatten.

L: Marit?

E: Under vatten eller i fuktig miljö.

L: Ja precis, i mycket fuktig miljö eller under vatten måste man leva för att kunna göra det.

Senare säger även läraren:

L: Vi kan säga så här också att musslor... (*skriver*) äter med mantelhålan också, det gör inte de andra. Det var en sån här karaktär som de hade gemensamt, det här med andningen.

I utdragen ovan behandlas två materiella processer, nämligen hur musslor *andas* respektive *äter*. Om man jämför med motsvarande parti i läroboken kan konstateras att dessa verb inte återfinns i brödtexten, utan resonemanget förs i enlighet med en mer naturvetenskaplig diskurs som bland annat omfattar grammatiska metaforer. I klassrumsinteraktionen samt även som verbaltext på tavlan (jfr ovan) får dock dessa processer en mer upppackad och därmed mer kongruent och vardaglig form.

I läroboken finns även följande mening, med en ämnestypisk grammatisk metafor: "Landlevande snäckor saknar dock gälar." I samband med detta skriver läraren på tavlan: "utom landlevande snäckor som andas genom fuktig hud i mantelhålan." Den grammatiska metaforen *landlevande* i lärobok och taveltext packas dock upp i lärarens tal, för att sedan repeteras och packas ihop igen (nedan har detta fetats). Detta sker genom repetition och variation:

L: Och när det då gäller **en del snäckor som lever på land**, så har de faktiskt inte gälar här, utan detta blir då en form av enkel lunga kan man säga. Så de tar upp... syret ifrån luften direkt in i cellerna här. För gälarna, **då måste man leva i vattnet** /.../ Mantelhålan gör ju att **de snäckorna som lever på land** i alla fall håller den här huden fuktig här. För det behövs ju för att man ska kunna andas genom huden. Så **landlevande snäckor** kan man säga de (*skriver på tavlan*:) ... utom **landlevande... de landlevande snäckorna** de andas... genom fuktig hud i mantelhålan...

Så de kan inte ha speciellt bra syreförsörjning heller. Det är inte konstigt att de är långsamma. De tar inte upp så mycket syre.

De landlevande snäckorna konkretiseras dessutom senare av läraren med hjälp av föremål (jfr 6.6.1 ovan): ”Vinbergsnäcka ja, och det är ju exempel på **en sån här landlevande snäcka** som inte andas med gälar.”

I det längre utdraget ovan framgår även att den materiella processen *andas* nu realiseras genom ett mer tekniskt språkbruk och i mer inkongruent form. Härvid växlar alltså läraren mellan nivåerna (*andas, tar upp syre, syreförsörjning*), samtidigt som hon förklarar de kausala relationerna mellan djurens enkla lunga och nödvändigheten av fuktig hud i mantelhålan (”För det behövs ju för att man ska kunna andas genom huden”). Denna kausala relation saknas däremot i lärobokens kortfattade resonemang. Läraren undviker alltså inte ett tekniskt språkbruk utan försöker snarare utvidga, förklara, definiera och packa upp det för eleverna.

I den muntliga lärartexten lyfts därtill lärobokens komparativa evolutionära perspektiv. I läroboken förekommer några förklarande avsnitt rörande evolutionära aspekter, bland annat ett kausalt och inte helt genomskinligt resonemang rörande bläckfiskens fot (se 5.8.2).¹⁸² I sin genomgång lyfter läraren fram innehållet i både brödtext och läroboksbild för att mer elaborerat förklara för eleverna hur bläckfiskens fot rör sig:

L: Sen så när det gäller bläckfiskens, så kan man säga, här har de skrivit, här går det ju in en tratt (*visar på bilden*). Alltså, mantelhålan är som en djup tratt. Så har de skrivit att det här är en omvandlad fot. Men det är snarare den här delen som är en omvandlad fot. Så foten har liksom lagt sig längs med kroppen på det här sättet, så det har blivit en lång tratt, och den använder den också för att förflytta sig. Den kryper inte på den här foten, men däremot så kan den, om den har fyllt hela den här tratten med vatten och sen så pressar ihop foten, så pressar den ju ut vatten, så det blir som en jetström ungefär, som drar fram den. Den skjuter sig fram i vattnet. /.../ Genom att trycka ut det vatten som finns här så får den fart framåt. Så den kan förflytta sig

182 Henriksson (2000:142): Bläckfiskarnas fot är omvandlad till en *tratt* genom vilken vatten pressas från mantelhålan. Då rör sig bläckfiskarna med ”jet-drift”.

väldigt snabbt på det sättet. Bläckfiskar kan vara väldigt snabba djur faktiskt.

I förklaringen använder läraren sig bland annat av det mer vardagliga och för förståelsen centrala ordet *snabb*, och hon förklarar närmare vad det ämnesneutrala verbet *pressar* innebär i denna kontext. Tillika behandlar hon *trattens* utseende och funktion. I samband med detta tolkar även läraren bilden.

I läroboken finns även ett annat kausalt resonemang, där det underförstås att evolutionära processer har lett till att bläckfiskens yttre skal har försvunnit genom naturligt urval (se 5.8.2). Beroende på förkunskaper och ordförståelse (särskilt den tekniska termen *fossila*) kan dessa samband vara svåra att upptäcka. Den evolutionära processen lyfts däremot explicit av läraren genom att hon frågar *varför* skalet har tillbakabildats, vilket direkt fokuserar de bakomliggande faktorerna och därmed utvecklingen av fördjupad förståelse:

L: De har en rest av skal inuti... (*skriver*) rest av skal... inuti själva djuret, ungefär som vi har rester av svans i svanskotan /---/

L: Varför tror ni att... det här skalet har tillbakabildats hos bläckfisken? ... Adam?

E: Det är ett blötdjur, så det har blivit mjukt.

L: Ja fast de är ju blötdjur allihopa, så de är ju mjuka. Så egentligen behöver de ju ett skydd på nåt sätt. Så att, kan man säga, under evolutionen har de här skalen utvecklats därför att de behöver ha ett skydd, för de är väldigt ömtåliga egentligen. Elsa?

E: Bläckfiskar är så snabba.

L: De är snabba. Det har att göra med det här som vi pratade om, den här jetströmmen /---/ bläckfiskarna, de har liksom utvecklat det här sättet att kunna förflytta sig väldigt snabbt. Då är de inte så beroende av skalet. Då har det förmodligen blivit så, för skalet har ju en viss nackdel också, det är tungt att släpa på, och det kostar säkert en hel del energi från djuret när den ska bindas också. Så därför så har de hittat den här strategin istället, att kunna komma ifrån sina fiender genom att skjuta iväg den här vattenstrålen snabbt istället, och då har inte skalet varit nödvändigt längre, men det har blivit kvar en liten rest här som skydd för organen lite grann.

Den första elevens svar korrigeras inte av läraren genom att hon själv ger svaret, utan genom uppföljande *ledtrådar* försöker hon istället få eleverna att tänka vidare och lämna fler bidrag till textkonstruktionen. Det första elevsvaret medför också att lärarens uppföljningar blir längre och mer utförliga än de troligen hade blivit annars. Den evolutionära processen behandlas här i relativt utvidgad form. I lärarens förklaring ovan sammanförs dessutom det tillbakabildade skalet med djurets så kallade tratt (jfr tidigare utdrag), och därmed blir även den kausala relationen mellan dessa två faktorer tydlig. I läroboken framgår däremot inte detta samband explicit (se 5.8.2). Dessa exempel visar alltså på hur läraren förtydligar och fördjupar lärobokens ofta mer kortfattade och ibland underförstådda kausala resonemang. Därigenom behandlar hon även innehållet på ett mer förståelse- och sammanhangsinriktat sätt, vilket torde bidra till elevernas koherenta betydelseskapande.

6.6.3 Stöttande potentialer i medieringen av lärobokstext

Nedan sammanfattas och diskuteras olika stödstrukturer i lektionsavsnittet ovan. I samband med detta behandlas även till viss del exempel från andra delar av materialet. Inledningsvis vill jag dock framhålla att lektionen ovan inte kan ses isolerat, utan måste relateras till tidigare samtal och aktiviteter. Det finns därmed alltid en *dubbel dialogicitet* (Linell 1998a) som rör såväl tidigare texter och traditioner som situationskontextens interaktion mellan deltagarna. En sådan intertextuell relation, eller rekontextualisering, uppstår bland annat genom att läraren knyter den mer teoretiska genomgången av blötdjuren till de specifika snäck- och musselskalen, vilka snarare tillhör praktiklektionernas domän.

En viktig stöttande potential under lektionen ovan torde vara hur centrala semantiska relationer och textaktiviteter realiserats såväl visuellt som verbalt. Genom bland annat bilder, föremål och taveltext explicitgörs tematiska mönster och textaktiviteter, vilket sker i samspel med interaktionella tematiska utvecklingsstrategier såsom lärarfrågor och uppföljningar (exempelvis repetition, som därtill skapar redundans). Paradigmatiska relationer, bland annat hypernymirelationer, är centrala för konstruktionen av semantiska nätverk och överhuvudtaget i en skolkontext (jfr Schoonen & Verhallen 2008, se 3.2.4). Att kunna röra sig uppåt och neråt i de hie-

rarkiska betydelserelationerna är av betydelse för utvecklandet av ett skol- och ämnesrelaterat verbalspråk. I lärartexten förekommer såväl visuellt som verbalt en rörelse mellan konkretion och abstraktion, liksom mellan specificering och generalisering. Att tematiska mönster på olika sätt görs explicita torde därmed ha betydelse även för elevernas diskursiva rörlighet. Det faktum att den dominerande textaktiviteten ofta realiseras visuellt på tavlan har förmodligen tillika betydelse för elevernas uppfattning av densamma.

I interaktionen märks även en rörelse mellan mer vardagliga uttryckssätt och ett mer tekniskt språkbruk, där språkbruket ibland preciseras genom att elevernas svar omformuleras. Därtill förekommer en rörelse mellan mer kongruenta och inkongruenta realiseringar, där ideationella grammatiska metaforer packas upp och packas ihop igen. Dessutom förklaras och definieras olika begrepp, och olika kausala resonemang explicit görs och fördjupas vilket kan medföra en djupare förståelse hos eleverna. Lärarens ”dubbla tal” (Brown & Spang 2008, se 6.4.3) kännetecknas alltså av att det är ämnesrelevant och utvidgat, men däremot inte förenklat, vilket tillika bäddar för en högre grad av diskursiv rörlighet. Eleverna får dessutom en rik kontextuell stöttning genom visuella konkretiseringar och exemplifieringar, vilket underlättar förståelsen av innehållet (jfr Cummins 2000). Lektionen visar även på lärarens multimodala läsning av lärobokstext, vilket gör att elevernas uppfattning av läroboken såsom multimodal text torde underlättas. Därtill kommer explicita övningar i bildtolkning.

Mycket av det som sammanfattas ovan går att återfinna under övriga lektioner och har även behandlats tidigare. Under lektionsavsnittet om nässeldjuren återfinns exempelvis en liknande bildtolkande övning liksom en multimodal realisering av textaktiviteterna (se 6.4.2, 6.5.1). I nässeldjursavsnittet finns därtill en *metaspråklig* utgångspunkt där biologibegreppen betonas, vilket saknas ovan.¹⁸³ I utdraget nedan förekommer en explicit referens till ”biologispråket”, det vill säga biologernas vetenskapliga begrepp:

L: Och det som vi normalt kallar för manet, det är det som på biologispråk heter medusa. Det är de som ser ut som stora... tallrikar, gelétallrikar, som flyter omkring i vattnet.¹⁸⁴

183 Bi 0227. Henriksson 2000:125-127. Flera av analyserna i föregående kapitel utgår från nässeldjurstexten.

184 Bi 0227:1 (00:25:40). I läroboken finns en liknelse (*klocklik*) som illustrerar medusans form.

I materialet återfinns flera exempel där läraren explicit talar om ”biologispråk”. Läraren jämför exempelvis vid ett par tillfällen biologi med att lära sig franska.¹⁸⁵ Det finns även fler exempel på hur läraren explicit ställer vetenskapliga och vardagliga begrepp liksom tematiska mönster mot varandra. Exempelvis är det vi ofta kallar för snäckor snarare skal från musslor (jfr blötdjurstexten ovan). Det vi benämner ankor är ofta änder. Baciller används i vardagsspråket ofta med en utvidgad betydelse (jfr bacillskräck), medan bacillerna i biologi snarast underordnas bakterierna.¹⁸⁶ Dessa exempel berör alltså främst vetenskaplig kontra vardaglig klassifikation. Framträdande i materialet är överhuvudtaget definitioner och ordförklaringar, vilka ofta skrivs på tavlan, och ibland härleds även betydelsen hos ämnesspecifika ord. Exempel på detta är hur *antibiotika* delas upp och översätts (anti = mot, biotika = liv), samt hur Linnés latinska namn på växter (släkte – artbeteckning) liknas vid våra efternamn och förnamn.¹⁸⁷ Läraren förklarar därtill ibland även begrepp som inte är ämnesspecifika (jfr 6.7.1, samt verbet *pressar* i lektionen ovan).

Nässeldjurstexten innehåller även ett exempel på anknytning till förmodade eleverfarenheter. Nedan är ett utdrag ur lärarens tal, där nässeldjurens kännetecken behandlas. I interaktionen sker därtill en repetition och variation som medför att nässeldjurens speciella kännetecken framgår gång på gång. Nedan har dessa fetats:

L: Och det som är lite speciellt med de här **nässeldjuren**, vet ni varför de har fått sitt namn, varför kallas de för **nässeldjur**? ...

Vad tänker man på när man hör **nässla**? Elsa?

Elsa: De **bränns** (x).

L: De **bränns** ja. Vi har ju växter också som heter **nässla**, **brännnässla**. De **bränner** man sig av. Och **nässeldjur**, de har **nässelceller**... (*skriver*) som **bränner**. På en manet, om ni tittar i boken på sidan 125, så är där ju en bild på en sån där **brännmanet** med långa **nässelceller** som hänger efter dem. Men det har alltså även koralldjuren. De har **celler som de kan skjuta ut och bedöva ett byte med**, och när bytet väl är bedövat så kan de suga näringen ur dem. Så många av de här är ju... rovdjur.¹⁸⁸

Denna liknelse omvandlas här till en annan (*gelétallrikar*). Denna är möjligen mer träffande men har sin största fördel i att den explicit knyts till bilden.

185 Bi 0206.

186 Bi 0123, Bi 0303.

187 Bi 0123 samt Bi 0109.

188 Bi 0227:1 (00:23:40).

Läraren för i samtalet ovan in växten *brännässla* som inte återfinns i boken, och som troligen i högre grad än nässeldjuren anknyter till elevernas *vardagserfarenheter*. Denna strategi förekommer även under andra lektioner, då läraren på olika sätt försöker knyta an till elevernas erfarenheter liksom tidigare behandlade moment i klassrummet. I ett heterogent klassrum kan dock så kallade vardagserfarenheter vara vanskliga att utgå från, vilket läraren även uttrycker en medvetenhet om.¹⁸⁹ Att däremot utgå från *gemensamma tidigare erfarenheter* torde utgöra en mer effektiv stöttande potential (Hammonds & Gibbons 2005, se 3.2.5).

Lärarens mediering av läroboken torde överhuvudtaget vara viktig, förutsatt att eleverna faktiskt läser lärobokstexten i anslutning till lektionerna, vilket de anmodas göra. Lärarens mediering förändrar även boken – i slutändan är eleverna sällan helt utlämnade till en självständig tolkning av bokens innehåll. Intressant att notera är dock att av detta multimodala samspel i klassrummet får eleverna i bästa fall med sig det läraren antecknar på tavlan samt de stenciler hon eventuellt delar ut.¹⁹⁰ I sin läsning ska de sedan återskapa en ny helhet utifrån bok, anteckningar, stenciler och sina minnesbilder. Läraren menar själv att hennes genomgångar är tänkta att tjäna som en kompletterande ingång och läsning av boken eftersom eleverna behöver få innehållet presenterat på flera olika sätt, inte bara muntligt (eller som vi har sett snarare multimodalt) utan också genom läroboken. Läraren menar även att det är svårt för eleverna att själva läsa och plocka ut den centrala informationen, och att elever generellt efterfrågar genomgångar (jfr 7.7). Däremot undviker läraren så kallade instuderingsfrågor. Hon försöker i sin undervisning följa bokens innehåll för att den ska vara ett stöd för eleverna, men säger sig inte titta på språket.¹⁹¹ Läraren tar alltså sin utgångspunkt i kursplanen, som dock realiseras genom läroboken (och de praktiska lektionerna, jfr 6.7).

I detta kapitel har jag i relativt hög grad fokuserat den lärarleda helklassgenomgången, vilket medför att det kan verka som att denna är mer vanligt förekommande än den är. Ett genomsnitt un-

189 Bi 0227 (samtal med läraren). Exempelvis Aikenhead (1998) betonar att det vi kallar elevers vardagsförståelse inte är något homogent i kulturellt heterogena klassrum.

190 Min uppfattning är att relativt få elever antecknar det som sägs i klassrummet, och en del elever antecknar inte heller alltid det som skrivs. Detta grundar jag på observationer (t.ex. Bi 0109), intervjuer samt de relevanttekningsböcker jag har bläddrat i.

191 Bi 0206, Bi 0227, Bi 0312, Bi 0528.

der vårterminen för denna typ av aktivitet är enligt en ungefärlig beräkning en tredjedel av den totala lektionstiden. Detta varierar emellertid stort från lektion till lektion. Generellt är även utrymmet för eleverna att själva ställa frågor under de olika genomgångarna relativt stort, vilket gör att lärarinitierade frågor kompletteras med elevinitierade (se 6.7.1 för ett mer elevinitierat lektionsparti). Därtill sprängs ibland kortare diskussionsuppgifter in i genomgångarna (jfr 6.4.2). Läroboken medieras därmed inte enbart genom lärarledda genomgångar där lärarens tal dominerar interaktionen. I två fall dokumenteras exempelvis en lärarinitierad aktivitet där eleverna ska läsa lärobokstexter i syfte att finna ut den mest centrala informationen (se 6.3.2). Detta innebär även att läsning av läroboken som elevaktivitet i viss utsträckning förekommer i klassrummet. Denna läsning kan kopplas till centrala semantiska relationer och textaktiviteter. I grupp- eller pararbeten som dessa ligger en utvecklingspotential, eftersom eleverna här kan få möjlighet att mer direkt interagera med lärobokstexten och i samtal förhandla kring dess innehåll och språk. I min avhandling fokuseras dock inte specifikt elevernas muntliga grupp- eller pararbeten. Sådana förekommer emellertid regelbundet även om de generellt inte dominerar lektionerna. Under genetikavsnittet gör eleverna exempelvis ett större arbete där gruppdiskussioner kring genteknik förs.¹⁹² Heterogena smågruppsarbeten anses viktiga för flerspråkiga elevers språkutveckling och språkanvändning (se 3.2.5). Lärarens aktiva roll är emellertid central för arbetets kvalitet och för elevernas rörelse mot ett mer ämnesrelaterat språkbruk (Gibbons 2006a).

Däremot förekommer i biologiklassrummet till synes inga direkta strategier för att göra eleverna till mer självständiga läsare av lärobokstext. Här kan en mer explicit diskussion kring olika textaktiviteter samt språkliga drag vara en viktig utgångspunkt för en mer textstrukturell och språkmedveten läsning (jfr 5.4). Persson (2007:199) diskuterar bland annat det faktum att faktatexters struktur inte är självklar för en del elever utan att texterna kan upplevas som "en massa uppräddade fakta som man måste komma ihåg". Analyserna i detta kapitel visar att läraren modellerar och medierar läroboken och dess textaktiviteter på olika sätt. Därmed ligger det nära till hands att genom en metatextuell och metaspråklig inriktning mer

192 Detta arbete görs under höstterminen och har alltså inte dokumenterats direkt av mig, förutom i form av en försenad redovisning, Bi 0116, samt via det som framkommit i olika samtal.

explicit belysa olika textaktiviteter och deras ämnesrelaterade verbalspråkliga drag, i likhet med genomgången av de abstraherade bilderna av livcykler (se 6.4.2).

Nedan utgår jag avslutningsvis från ett något annat perspektiv genom att de praktiska lektionerna fokuseras.

6.7 Praktiklektionerna – visuellt och verbalt lärande

Även praktiklektionerna kan ses som en form av rekontextualisering av lärobokens systematikkapitel. Överhuvudtaget finns ett nära samspel mellan praktik och teori, vilket behandlas nedan. Under laborationerna får eleverna tillfälle att agera inom ramen för ämnesrelevanta semiotiska praktiker, som har beskrivits som skoltypiska praktiker (exempelvis Lundin 2007). Dessa utgör alltså en pedagogisk rekontextualisering av naturvetenskapliga praktiker (jfr 3.1.1). Syftet med detta avsnitt är att ytterligare betona ämnets multimodala karaktär, samt särskilt de potentialer för elevernas språkanvändning dessa lektioner utgör.

6.7.1 Lärar- och elevdiskurser under en demonstration

De lärarledda genomgångarna i helklass domineras som sagt ofta av lärartext av olika slag. Genomgången av de ca 50 uppstoppade fåglarna (jfr 6.4.1) är däremot ett exempel på en lektion, där elever deltar frekvent och spontant i samtalet. Fågelgenomgången görs under en av laborationslektionerna och därmed i halvklass. Oftast arbetar eleverna mer självständigt under dessa lektioner, men fåglarna går igenom av läraren eftersom hon menar att det är för tidskrävande och besvärligt för eleverna att på egen hand finna ut de särskiljande kännetecknen för ett så stort antal fåglar.¹⁹³ Den lärarledda lektionen kan snarast betraktas som en demonstration, där läraren i interaktion med föremål visar eleverna hur man kan *se* fåglarna med en biologs ögon samt hur man kan klassificera dem och med ord beskriva deras kännetecken.

När eleverna kommer in i klassrummet står ca 50 uppstoppade fåglar av varierande storlekar framme vid katedern. För en biolog är detta naturligt och alls inte uppseendeväckande, men hos eleverna

193 Artkunskapen ingår i en skoltradition och det är lärarens uppgift att realisera detta utifrån de givna ramarna. I detta fall löses det hela genom gemensam genomgång. Eleverna får senare arbeta på egen hand med fåglarna. De får även med sig två Internetadresser. På grund av schematekniska skäl kan dock datorsalarna inte användas under lektionerna.

väcker synen av alla dessa fåglar olika reaktioner. Nedan följer ett utdrag från lektionens inledning i en av de två elevgrupperna:

Zahra: Är det riktiga fåglar?

L: Det är riktiga uppstoppade fåglar /---/

Dijedon: Alltså jag bara undrar, hur gör de när de ska stoppa så...?

L: Jo när man stoppar upp så tömmer man dem på... allt innanmäte, allt som finns innanför huden, så att säga. Ja?

Karim: Hur gör de det? Öppnar man upp dem (x)?

L: Ja man får öppna upp dem.

Zahra: Det är synd!

Karim: Tyst! Jag vill veta!

(Läraren redogör närmare för den kemiska processen.)

L: /---/ och så är ögonen av glas till exempel.

Karim: Vad är det för material?

L: Som finns inuti? Ja, inuti dem tror jag det är nåt plastmaterial nu.

Karim: Och ögonen är av plast?

L: Nej det är glas /.../

Zahra: Så man kan inte säga att deras ögon är fina?

L: Jo de har vackra, alltså de försöker göra dem så lika som möjligt... verkligheten. Nu så drar vi igång med de stora fåglarna.

Karim: Kan man uppstoppa en människa?

L: Kan man göra, fast det är inte speciellt sympatiskt. Jag tror inte det är tillåtet på grund av etiska regler, men i princip så skulle man ju kunna göra det.

Zahra: Så det är bättre... att uppstoppa djur?

David: Stoppa upp!

Karim och Dijedon: Lätt! Lätt!

L: Ja det tycker jag i alla fall... Vi börjar med en som ni kanske känner igen här. Vad är detta för en fågel? Den ser man ofta i stan.

Dardan: Kråka!

Flera elever: Skata!

L: En skata är det ja, och kännetecknen på den är den här /.../ grönglänsande stjärten. Så ni kan ju skriva bredvid den här fågeln då "svartvit" och sen så sätter ni en pil som pekar på den här

stjärten och så skriver ni ”grönglänsande” /.../ peka ut med pilar de kännetecken som jag ger er.¹⁹⁴

Läraren vill gärna ”komma igång” eftersom det är mycket som ska hinnas med. Men mycket av vikt sker redan innan det. Eleverna tillåts formulera sina frågor kring de uppstoppade fåglarna och de får möjlighet att förhålla sig till en biologidiskurs där det är självklart att stoppa upp djur och studera dem. Ur verbalspråkligt hänseende får eleverna tillfälle att i någon mån styra samtalet: de ställer frågor, de introducerar och utvecklar samtalsämnen, de förhandlar, de argumenterar, de klargör missförstånd och de korrigerar varandra (dvs. sådant som brukar framhållas som värdefullt för flerspråkiga elever vid heterogent smågruppsarbete, jfr t.ex. Lindberg 2000). När Karim uppfattar att fåglarnas ögon är av plast ber han om en bekräftelse på detta (”Vad är det för material?”). Läraren missuppfattar dock först hans fråga. Han omformulerar då sin fråga (”Och ögonen är av plast?”), med ett mer framgångsrikt resultat. En av de helt svenskspråkiga eleverna korrigerar formuleringen *uppstoppa*. Det är inte säkert att denna korrigering uppmärksammas i någon högre grad, men för eleverna är det ändå möjligt att uppfatta två ting under detta samtal: det är okej att uppstoppa fåglar och det heter *stoppa upp*. På flera sätt möts och synliggörs alltså olika diskurser under denna inledande dialog. Intressant är bland annat ett av lärarens svar (”Jo de har vackra, alltså de försöker göra dem så lika som möjligt... verkligheten”) där hon korrigerar sig själv i enlighet med en mer naturvetenskaplig orientering (jfr Kress & van Leeuwen 2006), där skönhet inte är av vikt medan däremot naturtrogenhet är det.

Detta samtal är alltså ett exempel på en dialog där eleverna är mer styrande och ställer frågorna. Eleverna tar och får ett relativt stort talutrymme och man kan säga att dialogen ovan till viss del domineras av elevtext. Läraren svarar gärna på elevernas frågor, men efter ett tag försöker hon föra in samtalet på det spår hon tänkt sig. Vid andra försöket lyckas hon etablera den planerade lärartexten. Eleverna fortsätter sedan att delta aktivt i samtalet med många frågor och kommentarer, men kontrollen förblir i stort hos läraren.

194 Bi 0303:3 (00:12:20).

Under demonstrationen möter eleverna en rad olika begrepp och uttryck. De får modeller för hur man beskriver särskiljande kännetecken, vilka de själva antecknar på sina stenciler med svartvita teckningar av motsvarande fåglar (det vill säga omvandlar teckningarna till explicita analytiska bilder, jfr utdraget ovan samt 6.4.1). Eleverna uppmanas även gruppera fåglarna genom att ringa in dem. Därigenom realiseras alltså textaktiviteten taxonomiskt inriktad beskrivning både visuellt och verbalt genom att klassificerande och analytiska processer iscensätts i klassrummet. Under de gemensamma textkonstruktionerna får eleverna även möjligheter att försöka formulera sig på ett mer ämnesrelevant sätt, vilket exemplifieras kort nedan:

Dijedon: Så vad är symptomen på den?

L: Kännetecken?

Dijedon: Ah, kännetecken.

L: Ja den är gul, helt enkelt, gul, gulspräcklig... hela fågeln.¹⁹⁵

Förutom de ämnesrelaterade orden möter eleverna även en mängd andra ord och uttryck. För att eleverna ska ha "minneskrokar" att hänga upp de olika kännetecknen på beskriver läraren även fåglarna på ett sätt som ligger långt från ett mer vetenskapligt språkbruk. Råkan känns exempelvis igen för att den har "råkat raka sig under hakan", det vill säga den är "kal under hakan". Skatan är "tjuvaktig" – den stjälar. Kajan har "grått hår i nacken" eller "grå tinningars charm". Detta kunde möjligen betraktas som relativt ovidkommande kunskap, men det kan även ses som språkutvecklande och som ett uttryck för rörlighet mellan vardagsspråk, ett allmänt skolrelaterat språk och ett naturvetenskapligt språk. Nedan följer ett par längre exempel:

L: Honan... ser inte mycket ut för världen, gråsparv, liten och grå. Men hon är lite, vad heter det, kokett. Vad är det när man är kokett? Hur är man då? Vad bryr man sig om då? Om man är kokett?

Dardan: Mat?

L: Nej inte mat. Ni tänker på kroketter.

195 Bi 0303:3 (00:28:22).

(Elevskratt) /---/

Rikhard: När man är fin alltså, så...

L: Ja precis, när man bryr sig om sitt utseende. Och det gör hon.

Hon har nämligen, ser ni det, ett vitt eyelinerstreck här...

(Eleverna skrattar högt)

L: ... trots att hon är så liten och oansenlig. Men hon har det här vita strecket /.../ Jag vet inte om ni killar känner till det men /.../¹⁹⁶

L: Sen har vi en liten...höna...den ser ut som en liten höna /.../ den heter raphöna. Vad betyder det?

Karim: Att den rappar!

L: Man rappar inte, nej det är inte det.

Anton: Nää.

L: Om man är rapp vad är man då? Nån som är rapp?

Rikhard: Snabb.

L: Snabb ja, och den springer väldigt snabbt. Därför har den fått sitt namn från det.¹⁹⁷

Dessa utdrag visar även på hur de flerspråkiga eleverna gärna associerar till fonetisk ljudlikhet i sina försök att förstå ordens betydelse. Möjligen är det senare exemplet med raphönan som rappar inte helt allvarligt menat, men exemplen antyder ändå det tidigare forskning visat (exempelvis Namei 2002, se 3.2.4), nämligen att flerspråkiga elever lättare associerar till ljudlikhet medan enspråkiga elever tenderar att göra mer semantiskt baserade associationer. I fråga om okända ord är det en mer vanlig strategi att försöka förstå dem utifrån ljudassociation, och det ofta mindre utvecklade ordförrådet (jfr Schoonen & Verhallen 2008) gör denna strategi mer vanlig hos flerspråkiga.

Denna lektion ger sammantaget eleverna tillfälle att ur flera avseenden få modeller för en mer ämnestypisk diskurs (verbalt, visuellt, synsätt). Därtill får eleverna även i någon mån själva förhandla kring detta innehåll, i interaktion med läraren samt under mer gemensamma organisatoriska former (halvklass). Även om denna lektion är lärarledd deltar eleverna alltså relativt aktivt, såväl muntligt som multimodalt.

¹⁹⁶ Bi 0303:3 (00:33:09).

¹⁹⁷ Bi 0303:4 (00:31:44).

6.7.2 Multimodala elevaktiviteter

Laborationerna handlar i stor utsträckning om ett visuellt lärande bestående i olika multimodala praktiska aktiviteter. Laborationslektionerna är liksom teorilektionerna designade av läraren, så tillvida att eleverna får ett bestämt innehåll och en viss struktur att arbeta med. Oftast läggs dock ett större ansvar på eleverna själva att faktiskt realisera detta innehåll. De praktiska lektionerna är mindre verbalspråkligt burna men har genom mötet med ämnesrelaterade föremål sannolikt betydelse för begreppsligheten, liksom för språkutvecklingen i stort. I enlighet med Cummins (2000) omfattar ett kontextualiserat stöd praktiska aktiviteter, men även här gäller att dessa aktiviteter har en egen betydelse – de *är* ämnet, i kombination med mer teoretiska inslag (jfr 6.4.3).

I klassrummet finns som tidigare nämnts (6.5.1) en strävan att relatera en *teoretisk klassifikation* till mer *konkret beskrivning*. Olika klassrumsaktiviteter innehåller enligt Mohan (2001:110) alltid både teori (klassifikation) och praktik (beskrivning), och rör sig därmed mellan generalisering och specificering. Under laborationerna är ofta de beskrivande, eller analytiska, aktiviteterna dominerande. Artkunskapen syftar till att eleverna ska känna igen ett större antal arter, vilket provas i ett avslutande artprov. Dessa arter finns samlade på en klassificerande artlista. Ett av lärarens mål är att eleverna även ska veta vilken överordnad grupp arten tillhör.¹⁹⁸ Med andra ord vill läraren även framhålla klassifikationen. Eleverna däremot inser att artens namn räcker för att klara artprovet. I provet efterfrågas nämligen endast namnet på ett antal arter.¹⁹⁹ Med Mohan kan man säga att det teoretiska perspektivet får svårare att hävda sig, medan det praktiska perspektivet till viss del blir överordnat. Under lektionerna realiseras ändå ofta textaktiviteten taxonomisk beskrivning genom lärarens organisering (se 6.5.1). Typiskt bildar klassifikationen utgångspunkt, medan eleverna arbetar med mer beskrivande/analytiska aktiviteter, såsom dessa närmast nedan.

Arterna under artkunskapen är oftast namngivna och elevernas uppgift är att beskriva eller rita av arternas kännetecken för att senare kunna identifiera dem. Detta kräver oftast ett rikt ordförråd, exempelvis i form av olika beskrivande adjektiv som långsgående

¹⁹⁸ Bi 0414.

¹⁹⁹ Detta exemplifierar det faktum att provets utformning har betydelse för elevernas lärande. Enligt läraren är artkunskapsprovet en del av en lång skoltradition, och ska troligen förändras (Bi 0428).

och tvärgående. Här är därför språkavlastande strategier i form av bilder viktiga stöttande resurser. Eleverna får till sin hjälp olika stenciler med analytiska svartvita teckningar. Flera elever ritar även regelbundet egna bilder. En elev visar mig noggrant ritade färggranna fjärilar, samt musslor han ritat konturerna av genom att lägga skalen på pappret. Musslorna har sedan försetts med sina kännetecken i form av exempelvis längsgående ränder.²⁰⁰ Två flickor ritar under en lektion omsorgsfullt av däggdjur och insekter. De jämför även pressade blad med en tidigare stencil med analytiska teckningar, under det de systematiskt och målmedvetet övar tillsammans.²⁰¹ Eleverna fotograferar ibland med sina mobiler. Exempelvis fotograferar en elev olika löv och förser dessa fotografier med artbeteckning.²⁰²

Läraren går runt i klassrummet och kan ses som en resurs bland andra i det hon hjälper eleverna att se och beskriva olika organismer.²⁰³ Läraren betonar samtidigt att de själva måste beskriva organismerna så att de kan känna igen dem senare. Gaffeltången menar hon exempelvis har ”gafflar” ytterst och lummer ser ut som en ”lång moss”. Ordet *blåstång* vållar problem för en flerspråkig elev och läraren klargör då sammansättningen (*blås-tång*, inte *blå-stång*). Blåstången har nämligen luftfyllda blåsor. Samma elev undrar även vad ordet *kolonibildande* betyder.²⁰⁴ Därmed lyfts en ämnestypisk grammatisk metafor (jfr 5.6.2).

Till elevernas hjälp finns även läroboken samt bestämningslitteratur. Dessa böcker har titlar såsom *Vad jag finner på havsstranden*, *Vår flora i färg* samt *Fåglar i färg*.²⁰⁵ Artkunskapen rör alltså ett undersökande elevaktivt arbete, som ofta förs i samspel med lärobok och andra skriftliga/visuella texter. Detta samspel bidrar till att realisera den tidigare nämnda praktik- och teorirelationen. Ett exempel på detta är en dissektion av kräfta.²⁰⁶ Lektionen inleds med en multimodal lärardemonstration, som följs av elevernas egen dissektion. Detta kombineras med en elevstencil innehållande explicita analytiska bilder samt verbala instruktioner. På tavlan har läraren därtill skrivit utförliga instruktioner. Eleverna ska identifiera och lägga ut olika kräftdelar på ett papper. De uppmanas att bara plocka

200 Bi 0312.

201 Bi 0414.

202 Bi 0428.

203 T.ex. Bi 0204.

204 Bi 0514.

205 Bi 0204.

206 Bi 0331.

delar från kräftans ena sida för att ha den andra som referens. De ska även föra anteckningar, eftersom detta kan rendera frågor på provet. Här relateras alltså en praktisk vetenskaplig praktik med ett senare teoriprov. Mikroskopphantering är likaså ett exempel på en praktiskt inriktad praktik. En uppgift är exempelvis att titta på olika prover, identifiera utseendet hos organismen och rita av den.²⁰⁷ I läroboken (s 95) beskrivs protisterna som fascinerande att betrakta i mikroskop, vilket alltså eleverna själva får göra under denna laboration, istället för att endast läsa om det. I kursen ingår även en annan typisk biologipraktik, en obligatorisk exkursion, där syftet bland annat är att inventera växter och djur.²⁰⁸ När eleverna efter exkursionen har bearbetat sitt material ska detta redovisas muntligt (jfr nästa kapitel, 7.2).

Under dessa lektioner får eleverna alltså själva möta det som behandlas under teorilektionerna, de får agera inom ämnesrelevanta semiotiska praktiker, och de har även möjligheter till verbal interaktion med lärare och andra elever kring de aktiviteter som utförs. En vanlig strategi är exempelvis att söka hjälp hos klasskamrater. På liknande sätt sprids det läraren säger ofta vidare till andra elever. Genom dessa förfaranden distribueras kunskapen i klassrummet på olika sätt, dock mer sällan i form av lärarledd genomgång för hela gruppen. I högre grad än teorilektionerna förmår dessa lektioner ge biologämnet liv, genom att de ger möjligheter till nya erfarenheter inom ramen för en ämnespraktik.

6.7.3 En potential för textprogression

I 6.5.1 hänvisar jag till Mohan & Slaters (2005) resonemang kring kunskapsstrukturer (jfr textaktiviteter) och deras potentiella betydelse för utvecklingen av ett ämnesspråk. Ovan framhåller jag även praktiklektionernas kontextualiserade innehåll och deras betydelse för begreppsligheten. Gibbons (2006a:172) påpekar dock att elevers grupparbeten gärna inriktas mot ett mer socialt och situationsbundet tal (jfr Hägerfelth 2004, Gröning 2006), och att arbete med semiotiska resurser snarare kan motverka ett mer explicit tal. I det grupparbete som föregår den muntliga redovisningen av exkursionen (jfr ovan) är det exempelvis svårt att utifrån observationer sluta sig till gruppansammanställningarna, eftersom interaktionen snarare försig-

207 Bi 0121.

208 Bi 0507. Jag deltar inte själv i exkursionen.

går mellan deltagare och föremål än mellan deltagarna. I klassrummet förekommer förvisso verbal interaktion, men dessa lektioner i halvklassformat utgör även en potential för en ökad och utvidgad funktionell språkanvändning hos eleverna.

Det insamlade materialet som helhet tyder på att eleverna relativt sällan ges tillfälle att i mer utvidgad form tala i det offentliga rummet. Mer utvidgade elevtexter, där eleverna mer självständigt intar den offentliga arenan alternativt skriver längre texter, är oftast av betygsgrundande art (jfr nästa kapitel). Eleverna ges till synes få tillfällen att producera längre texter under mer processinriktade former. Läraren menar själv att processen sällan hinns med, och att bedömningen istället sker genast.²⁰⁹ I enlighet med SFL:s registerkontinua förespråkar Gibbons (2006a, 2009) en rörelse mot mer självbärande texter, vilka i sin tur ställer högre krav på elevernas lexikogrammatiska resurser. En språkutvecklande arbetsform för detta är det Gibbons benämner *lärarstödd redovisning* (se 3.2.5). Under en sådan får eleverna tillfälle att tala i mer utvidgad form med hjälp av lärarens interaktionella stöttning. Under denna muntliga redovisning är det alltså eleven som talar, medan läraren uppmuntrar elevernas omformuleringar i riktning mot ett mer utvidgat ämnesrelaterat språk. Detta kan även beskrivas som en stöttning mot en vidgad repertoar av roller i språkliga verksamheter (jfr Anward 1983:69). Inte minst i andraspråkssammanhang har samtalsdeltagande under stöttande former betonats (jfr Swain 1985, Lindberg 2000, 2004).

Under de praktiska lektionerna kan man säga att eleverna visualiserar, verbaliserar och *agerar* den beskrivande textaktiviteten. Dessa textaktiviteter kunde även realiseras genom lärarstödda verbala elevtexter enligt ovan. Detta kan ytterligare tydliggöra sambanden mellan praktik- och teorilektionerna, och därmed bidra till att stärka de intertextuella relationerna mellan olika texter i klassrummet. Detta torde gynna såväl upplevelse av sammanhang som elevernas skol- och ämnesrelaterade språkutveckling.

6.8 Sammanfattning

I detta kapitel fokuseras främst lärarens undervisning. Lärartexterna ses som en *rekontextualisering* och didaktisk *mediering* av ämnet och läroboken. Liksom i föregående kapitel är potentialerna för ett

209 Bi 0414, samtal med läraren.

koherent betydelseskapande för eleverna en viktig utgångspunkt. Mer specifikt behandlas klassrumsaktiviteternas *stöttande potential* för särskilt de flerspråkiga eleverna. Olika stödstrukturer identifieras. *Globala stödstrukturer* verkar över längre tid, och bidrar därmed till att skapa sammanhang globalt, medan *lokala stödstrukturer* rör multimodalt interaktionella skeenden under enskilda lektioner. Exempel på globala stödstrukturer är lärarens explicita behandling av kursplanen med dess mål, liksom av lokala betygskriterier. Därtill kommer en mer detaljerad kursplanering.

Överhuvudtaget är visuella konkretiseringar vanliga. *Klassificerande representationer* har en central roll som både globala och lokala stödstrukturer, samt inte minst som medierare av ämnet. Läraren arbetar medvetet med visualisering av centrala semantiska relationer, vilket torde underlätta elevernas helhetsförståelse. I klassrummet, liksom i läroboken, finns därtill en strävan att tillhandahålla såväl mer *naturalistiska* och *vardagliga* som mer *vetenskapliga*, *tekniska* och *abstrakta* representationer av samma objekt. Här finns alltså en rörelse mellan *implicita analytiska representationer* (färgfotografier och vissa fysiska föremål), samt mer *explicita analytiska bilder* (ofta mer schematiska teckningar). Detta leder sammantaget till en brobyggande rörelse som omfattar *konkretion* och *abstraktion*, liksom *specificering* och *generalisering*.

Överhuvudtaget fokuserar läraren bilder och bildtolkning, vilket torde underlätta förståelsen av bilderna, liksom av läroboken som multimodal text. Explicita analytiska representationer används även som medel för att analysera, generalisera och abstrahera. Här modellerar läraren ett vetenskapligt arbetssätt där abstrakta och generella bilder framställs som mer ändamålsenliga än konkreta och specifika bilder. På så sätt fokuseras även ett multimodalt inriktat *metaspråk*. De multimodala representationerna utgör i sig ett tekniskt och abstrakt ämnesspråk, och "biologispråket" bör därför ses som multimodalt. De multimodalt inriktade analyserna visar, vilket har berörts ovan, att läraren rör sig inom och mellan olika modaliteter och diskurser. Begreppet *diskursiv rörlighet* införs därför, vilket ska ses som en multimodalt konstituerad dubbelriktad rörelse mellan och inom olika diskurser. Denna rör tillika en förmåga hos eleverna att använda lämpliga semiotiska och diskursiva resurser.

Även *textaktiviteter* kan ses som medierande resurser. Läraren realiserar textaktiviteterna i klassrummet, och *modellerar* och *medierar* därmed även dessa. Detta sker multimodalt, även genom elevaktivt arbete. I realiseringen av textaktiviteter kan en *textprogression* märkas genom att läraren låter systematikavsnittets texter föregå de på flera sätt mer avancerade evolutionstexterna. Därtill finns en progression där lärartexter föregår mer utbyggda elevtexter inom de olika momenten, vilket medför att olika *cykliska förlopp* kan identifieras i biologikursen.

En närstudie av lärarens verbala interaktion identifierar olika lokala stödstrukturer, vilka i det här fallet realiserar genom en typisk och tredelad IRU-struktur. Stöttande potentialer utgörs exempelvis av en rörelse mellan mer vardagliga uttryckssätt och ett mer tekniskt språkbruk, bland annat genom att elevsvaren *omformuleras*, samt genom att *ideationella grammatiska metaforer* packas upp och packas ihop igen. Dessutom förklaras och definieras olika begrepp, och här förekommer explicita referenser till ett "biologispråk". Läraren anknyter dessutom till vardagserfarenheter liksom till tidigare klassrumserfarenheter. De centrala semantiska relationerna explicitgörs genom ett samspel mellan visuella och *verbala tematiska utvecklingsstrategier*, där de senare realiserar genom lärarens *frågor* och *uppföljningar*, bland annat *repetition*. Lärobokstextens något implicita evolutionära kausala förklaringar explicitgörs tillika, vilket troligen bidrar till en djupare förståelse. Lärarens interaktion är alltså ämnesrelevant och utvidgad, men inte förenklad, och ger därmed uttryck för en diskursiv rörlighet som även kan beskrivas som ett *dubbelt tal*.

Överhuvudtaget är lärarens behandling av läroboken textnära, och eleverna är sällan utlämnade till en självständig tolkning av bokens innehåll. Läraren modellerar och medierar läroboken och dess textaktiviteter på olika sätt. Därmed vore steget inte långt till en mer metatextuell och metaspråklig inriktning som mer explicit belyser olika textaktiviteter och deras verbalspråkliga drag.

Avslutningsvis fokuseras praktiklektionerna, vilket ytterligare belyser ämnets multimodala karaktär, men även dessa lektioners betydelse för elevernas verbala språkanvändning. Här diskuteras även en potential för ökad språkanvändning och textprogression, i form av lärarstödda och mer utvidgade verbala elevtexter.

7 ELEVTEXTER I FOKUS

I detta kapitel fokuseras ett antal betygsgrundande elevtexter, men även den lärartext som förekommer i anvisningar, uppgiftsformuleringar och respons medtas. Elevtexterna sätts därtill in i ett kontextuellt och intertextuellt sammanhang. Detta sker inom ramen för detta kapitel, men inte minst genom de relationer som finns till de två föregående kapitlen. I elevtexterna rekontextualiseras det innehåll som aktualiseras i lärobok och i klassrummet. Jag ser därför elevtexterna som en form av dialog med och respons till dessa texter. Elevtexterna visar även på olika elevers och elevgruppers framgång i skolämnet. Texterna, vilka är mer formella och ofta skriftliga, kan vidare antas visa på elevernas förmåga att röra sig mot ett mer ämnesrelaterat verbalspråk. (Detta gäller i mindre grad för muntliga smågruppsarbeten som snarare kan ge upphov till ett mer socialt och vardagligt orienterat språk, jfr Hägerfelth 2004, Bunch 2006, Gröning 2006, se även 3.2.3). Nedan behandlas först en muntlig helklassredovisning, och därefter skriftliga prov. En stor del av kapitlet ägnas dock åt två längre skrivuppgifter. Avslutningsvis redovisas även elevernas åsikter angående skola, språk och lärande, såsom de uttrycks i enkät och intervjuer. Se även 3.8 för en översikt.

7.1 Elevkategorisering och textanalys – en inledning

Som nämns i 4.3 intar jag inte ett individperspektiv i fråga om eleverna, vilket bland annat grundas i etiska överväganden (jfr 4.1.6). Det är dessutom i första hand textanalys, och inte eleverna själva, som står i förgrunden (se 4.2). Eleverna har indelats i två huvudsakliga grupper, *flerspråkiga* respektive *enspråkigt svenska* elever,

och denna kategorisering utgör underlag för de komparativt inriktade textanalyserna i detta kapitel. Min kategorisering stämmer i stort med Skolverkets (1999:17) definition, där den som är *utlandsfödd* eller har *två föräldrar födda utomlands* anges ha utländsk bakgrund.²¹⁰ Klassen består därmed av 14 flerspråkiga och 14 enspråkigt svenska elever. Som framgår i 4.3 innebär emellertid inte detta att eleverna kan indelas i två inbördes homogena grupper utan variationen inom grupperna, inte minst inom den flerspråkiga gruppen är stor.

I detta kapitel intas ett textstrukturellt och verbalspråkligt perspektiv (jfr 1.1, 3.8). I kapitlet berörs dock även vissa multimodala aspekter. *Textaktivitetsbegreppet* (Ledin 2006, Holmberg 2006, se 3.4, 5.4, 6.5) utgör ett viktigt analytiskt verktyg. I första hand behandlas verbala, men även till viss del visuella, textaktiviteter (jfr 5.4.3, 6.5.1). Textaktiviteter kan ses som centrala medierande resurser i klassrummet (jfr 3.1.4, 6.5). Elevernas förståelse för och användning av ämnesrelevanta textaktiviteter kan därför ses som väsentliga för elevernas *diskursiva rörlighet* (se 6.4.3, 6.5) liksom för deras skolframgång. Därmed blir det intressant att belysa elevernas hantering av olika textaktiviteter. Dessa textaktiviteter kan i sin tur förknippas med olika verbalspråkliga drag (jfr kapitel 5).

7.2 Muntlig gruppredovisning av en exkursion

Nedan redovisas analyser av elevernas muntliga redovisning av en exkursion, vilket relateras till lärarens anvisningar och respons. Till stor del innebär den elevuppgift som behandlas nedan ett aktivt, praktiskt och multimodalt arbete, vilket avslutas med en muntlig redovisning. Här uppstår särskilda utmaningar för eleverna, genom att de ska röra sig från multimodala mot verbala uttrycksformer, vilket även innefattar en verbalisering av textaktiviteten *taxonomiskt inriktad beskrivning* som ofta realiseras multimodalt i klassrummet (se 6.5.1, 6.7, jfr 3.4, 5.4).

Analysen grundar sig på fältanteckningar och ljudinspelningar, där de senare till viss del har transkriberats (jfr 4.1.2, 4.1.4).²¹¹

²¹⁰ Till gruppen flerspråkiga för jag dessutom två elever med *en* förälder född utomlands (se 4.3).

²¹¹ Här fokuseras elevernas muntliga bidrag, men videoinspelning hade möjliggjort andra typer av analyser (att introducera ett sådant förfarande i detta sena skede bedömdes emellertid inte vara genomförbart). Jag fick inte heller tillfälle att samla in det material eleverna visade, vilket gör att mer djupgående analyser av dessa inte görs.

Närmast redogörs, såsom kontextualisering, kortfattat för de förberedelser och instruktioner som föregår den muntliga redovisningen.

7.2.1 Förberedelser och instruktioner

Under slutet av vårterminen görs en obligatorisk exkursion, som förbereds i klassrummet. Efter exkursionen analyseras det insamlade materialet och eleverna förbereder den muntliga redovisningen.²¹² Inför exkursionen får eleverna en stencil med teckningar av skogens olika skikt (trädsikt, busksikt, fältsikt, bottensikt) och markprofiler (jordens olika lager). Under exkursionen ska eleverna framför allt inventera växter och djur. Olika redskap såsom jordborr och håvar används, och eleverna tar vattenprov för senare Ph-mätning. Efter exkursionen behandlar eleverna sina prover och artbestämmer olika organismer. Till sin hjälp har de bland annat en stencil med bilder på växt- och djurplankton, referenslitteratur och mikroskop. Grupperna (dock inte alla elever) jobbar relativt aktivt, och tillämpar ofta en tydlig arbetsdelning där fokus ligger på det praktiska arbetet (se 6.7.3). Två huvudsakliga moment ska alltså utföras efter exkursionen: praktisk analys och förberedelse av muntlig redovisning. För det senare tenderar dock tiden att inte räcka till.

Eleverna får skriftliga och muntliga instruktioner angående redovisningen. Grupperna ska på en karta visa var de befann sig, allmänt berätta om platsen samt tala om vilka arter de såg. Varje elev ska en gång under kursen göra en muntlig redovisning. De elever som ännu inte har gjort en sådan måste alltså göra det denna gång. Under exkursionen får de gärna fotografera och efteråt göra en bildskärmspresentation, men detta är inte nödvändigt. Nedan följer lärarens skriftliga anvisningar på tavlan:

Förbered muntlig redovisning av exkursion

- 5-10 min/grupp
- I första hand de som inte presenterat muntligt tidigare (alla ska vara beredda)
- Visa på karta var ni var

²¹² Bi 0507, Bi 0514, Bi 0521. Jag var inte närvarande under själva exkursionen.

- Berätta om skogsplatsen allmänt
 - Tala om vilka arter - växter
 - djur
 - plankton
- ni såg / skog och sjö

Eleverna får själva bilda sex grupper om 4-5 personer inför exkursion och redovisning, och i de flesta grupper ingår i varierande grad både flerspråkiga och enspråkigt svenska elever. En grupp består dock av helt enspråkigt svenska elever. Tio elever, varav sju flerspråkiga, har inte redovisat tidigare och måste därför redovisa denna gång. Det totala antalet elever som faktiskt redovisar är 18, varav tio är flerspråkiga.

7.2.2 Muntligheten i den muntliga redovisningen

I detta avsnitt fokuseras samspelet mellan verbala och visuella uttrycksformer i de muntliga redovisningarna. Här visar analysen att steget mot mer verbala texter är relativt svårt att ta för flera flerspråkiga elever.

Genom att läraren föreslår möjligheten att använda PowerPoint och fotografier öppnar hon även för en relativt bildbaserad redovisning, vilket för eleverna dessutom torde vara naturligt med tanke på lärarens visuella undervisningsstrategi (se kapitel 6). Fyra av sex elevgrupper anmäler i linje med detta att de vill visa en PowerPoint. Alla grupper använder sig av något bildbaserat inslag, såsom overhead eller tavla. Under den tid jag besöker klassen använder läraren vid ett tillfälle en bildskärmspresentation, och det är troligt att denna har betydelse som modell.²¹³ Denna presentation består främst av färgfotografier på olika leddjur. Den verbaltext som förekommer är i första hand rubriker samt några av djurens kännetecken i punktform. Flera sidor består av endast bilder och rubrik. Elevernas presentationer kan liknas vid denna genom att de alla är starkt bildbaserade och består av fotografier vilka ofta är försedda med artbeteckning. I flera fall struktureras dessutom presentationerna genom rubriker. Alla dessa presentationer kan hänföras till

²¹³ Bi 0312. Eleverna fick även en åhörarkopia, och presentationen lades ut på skolans intranät.

det mer artorienterade, specifika och konkreta perspektiv som präglar artkunskapen (se 6.7).

I sina redovisningar använder alltså eleverna både muntliga och visuella uttrycksformer. Det multimodala samspelet, eller den intermodala relationen mellan dessa olika resurser, varierar dock. Det är emellertid slående att redovisningarna i flera fall är mer visuella än verbala, på så sätt att bildvisningen tar över och den muntliga delen i princip består av ren begreppsuppräknning (artbeteckningar). Särskilt gäller detta flerspråkiga elever. En grupp, bestående av enspråkigt svenska högpresterande flickor, sticker dock ut genom att de förmår göra en integrerad och sammanhållen multimodal presentation. Muntligt är redovisningen förhållandevis utbyggd, varierad och kontextualiserad. Redovisningen inleds exempelvis på följande sätt:

Till att börja med ska vi titta lite närmare på djurlivet i sjön, och det här var ett av våra första fynd, en liten snäcka, en halvcentimeter ungefär.

Endast en av dessa flickor är ålagd att redovisa men samtliga deltar ändå aktivt i såväl förberedelser som presentation. Under förberedelserna arbetar eleverna tillika integrerat genom att de under analysarbetet samtidigt gör en bildskärmspresentation. De arbetar snabbt men hinner ändå diskutera rubriker, typsnitt, struktur och sammanhang. Under artbestämningen diskuterar de tveksamma fall. Denna presentation värderas även högt av läraren (i hennes skriftliga kommentarer, se not i 7.2.4), som menar att eleverna lyckats väl med bildval, artbestämning och struktur. Därmed förmår flickorna integrera både innehåll och form.

Detta kan jämföras med en annan ambitiös grupp bestående av bland annat ett par flerspråkiga flickor. Flickorna lägger ner mycket tid på förberedelser och presentation. I klassrummet ägnar de mycken möda åt att i förväg skriva en text. De diskuterar både på svenska och på sitt modersmål hur de ska formulera sig, måna om att det de skriver ska vara korrekt. Bildskärmspresentationen hinns inte med utan får göras efter lektionen. Denna grupp förmår dock inte integrera det visuella och muntliga, utan presentationen består snarare av två disparata delar: en snabb och relativt ohörbar in-

nantilläsning av skriftlig text samt en kort bildvisning med begreppsuppräknig. Presentationen är dessutom mycket kort.

I en annan grupp bestående av flerspråkiga elever består bildskärmspresentationen till stor del av bildvisning med begreppsuppräknig. Två av eleverna är ålagda att redovisa, och dessa två elever ansvarar även för den ambitiösa bildvisningen. Bildspelet tar dock ofta över och de muntliga bidragen minimeras, även om ett par mer utbyggda sekvenser förekommer. En av uppräknigarna inleds till exempel med formuleringen ”trädsiktet dominerades av”. Därefter följer dock en uppräknig av arter under det bilderna visas (exempelvis ”... lind... alm... hästkastanj... ask...”). I ytterligare en grupp märks en något annorlunda strategi. Den flerspråkiga eleven skriver upp arbeteckningar på tavlan. Därefter läser han snabbt upp begreppen (se nedan).

De enspråkigt svenska eleverna verkar generellt ha lättare för att uttrycka sig fritt och i mer sammanhängande tal, medan flera av de flerspråkiga gärna stannar vid begreppsuppräknig. Här nyttjas visuella resurser som språkavlastande strategier, vilket förvisso är ändamålsenligt. Visuellt fungerar texterna oftast väl, och därmed förmår några elever producera mer avancerade och sammanhängande texter än vad som annars möjligen hade varit fallet. De två flickorna närmast ovan lyckas exempelvis relativt väl med sin bildbaserade strategi. Läraren menar att de har lagt ner mycket arbete och att bilderna är bra. Ur ett intermodalt perspektiv är presentationerna emellertid inte alltid väl avvägda.

7.2.3 Redovisningen ur ett textaktivitetsperspektiv

De verbala och visuella uttrycksformerna kan relateras till de textaktiviteter som realiseras under redovisningarna. Praktiklektionerna har stark anknytning till systematikavsnittet och dess dominerande textaktivitet *taxonomiskt inriktad beskrivning* med de ingående stegen identifikation/klassifikation samt beskrivning (jfr 5.4.1, 6.5.1, 6.7). Om man ser till elevernas redovisningar dominerar dessa av *identifikation* och till viss del av *klassifikation*. Ett exempel på detta är den elev som skriver upp arter på tavlan och sedan läser upp dessa (jfr ovan), i en form av begreppslistning med viss klassifikation:

Växter (vi tog me oss)

Hästkastanj

Hagtorn

- Rundhagtorn

- Trubbhagtorn

Viol

Hundkex

- gulplister

- vitplister

stjärnblomma

smörblomma

Andra mer utbyggda visuella struktureringsprinciper förekommer också. Ett par grupper utgår exempelvis från strukturen *Trädskikt*, *Buskskikt* och *Fältskikt* (jfr 7.2.1). Andra rubriker utgörs av indelningar som *Djurlivet i sjön*, *Landlivet*, *Vår skogsplätt*, *Jordprov*. I ett annat fall klassificeras organismerna på följande vis: *Blommor*, *Träd*, *Örter*, *Fjäril*, *Smådjur i sötvatten*, *Alger*. Även muntligt består bidragen främst av identifikation med viss klassifikation. Mycket sällan beskrivs emellertid arten, inte heller i de fall där den muntliga texten är mer utbyggd. Elevernas muntliga redovisningar rör alltså identifikation och klassifikation, medan *beskrivning* oftast uteblir. I några fall anges dock djurens storlek. Här utgör emellertid en flerspråkig elev något av ett undantag. Han har under förberedelserna läst referenslitteratur och inflikar nu några mer beskrivande kommentarer kring arterna. Myggan beskriver han exempelvis som ”en blodsugande insekt”. Angående daggmasken anger han att ”den lever i fuktig miljö nära sjön”. Hans korta bidrag innehåller därmed försök till att muntligt integrera klassifikation med beskrivning.

Medan den muntliga beskrivningen generellt uteblir i grupperna, åskådliggör däremot fotografierna djurens utseende (komposition). Visuellt är därmed beskrivningen genom dessa analytiska bilder (jfr 5.2) mer framträdande. I de fall bilderna ingår i en visuell klassifikation realiseras hela textaktiviteten taxonomisk beskrivning visuellt (jfr 5.4.3, 6.5.1). Däremot *verbaliseras* inte hela textaktiviteten eftersom den verbala beskrivningen i princip uteblir.

I två flerspråkiga elevers presentation märks dock en annan strategi avseende val av textaktivitet. Deras presentation är övervägande muntlig men struktureras inte enligt någon klassifikation. En av eleverna inleder med att säga att de under exkursionen skulle ”kolla på arter och grejer”. Därefter strukturerar han sin presentation *kronologiskt* genom att berätta hur de gick och vad de såg längs vägen. Bland annat berättar han hur de nästan trampade på en groda och läraren fick ingripa:

På vägen ner så såg vi en groda, så vi fick stanna, sen Birgitta fick ta bort grodan så vi inte trampa på den – den var rätt liten.²¹⁴

Han avslutar med att berätta att de åt lunch och lämnar därefter över till sin kamrat att fortsätta den relativt personliga berättelsen om deras utflykt. Organismerna struktureras därmed efter den ordning eleverna hittade dem i, exempelvis gråsuggor, groda, hassel, timotej och daggmaskar. Även dessa två elever tillämpar i princip ren begreppsuppräknings i fråga om arterna, men deras struktur är tydligt *temporal*, istället för klassificerande. Därmed är deras presentationer snarast (åter)berättande (jfr *Recount* samt i någon mån *Narrative*, Schleppegrell 2004:85). De två eleverna rör sig alltså i sin muntliga presentation inom en mer vardaglig textaktivitet. En bidragande orsak till detta kan vara att de inte har förberett någon visuell presentation och därmed eventuellt inte har gett sig tid att bearbeta materialet tillräckligt. En jämförelse med lärarens anvisningar ovan ger dock även att eleverna uppmanas att allmänt *berätta* om platsen samt tala om vilka arter de såg. Därmed är det inte långsökt att i berättelsens form tala om att arten x hittades på platsen y.

Detta resonemang gäller även många andra elevers bidrag (11 av 18, såväl enspråkigt svenska som flerspråkiga), även om dessa inte har en tydlig kronologisk struktur. Påfallande många av de muntliga bidragen är alltså av typen ”Vi hittade/såg arten x på platsen y”. Interpersonellt och textuellt utgår därmed elevernas redovisningar från dem själva och det de har sett, och därigenom görs ofta även

²¹⁴ Bi 0521.

eleverna, inte organismerna, till den muntliga textens *tema* (jfr 3.5.4). Likaså säger flera elever att de ska *berätta om* exempelvis sjön. Därmed kan man säga att de enspråkigt svenska elevernas mer fria och sammanhängande tal inte nödvändigtvis innebär en mer registerrelevant redovisning (jfr 3.2.3), vilket har sin grund i att eleverna inte gör sakorienterade beskrivningar utan snarare berättar om vilka växt- och djurgrupper de såg. Detta är helt enligt instruktionerna, men kan perspektiveras genom den lärarrespons som redogörs för nedan.

7.2.4 Kollektiv respons

Efter redovisningarna initierar läraren en form av kollektiv respons där eleverna får tillfälle att under ett ca tio minuter långt lärarlett samtal reflektera över vad som var bra i de olika redovisningarna, och som därmed kan utgöra goda strategier för framtida redovisningar.²¹⁵ Läraren framhåller även att eleverna har haft relativt kort tid på sig att förbereda redovisningarna och att de utifrån omständigheterna har gjort bra ifrån sig, inte minst i fråga om bildanvändningen. Under samtalet skrivs följande på tavlan:

Bilder – stöd för det man berättar
(gärna färg)
Stödord – OH
(Punktform)
Extra information kring det man redovisar
Förberedd
Struktur
Prata högt/inte för fort
Förklara ord

Inledningsvis tar en elev upp bilder som något positivt, och läraren framhåller att sådana är ”väldigt väldigt bra”. Dessa är ett stöd för det man berättar om och underlättar för den som lyssnar, menar hon. En annan elev påpekar att man inte bara kan visa bilder, utan även måste tala om dessa. Läraren säger då att bilderna åskådlig-

²¹⁵ Under redovisningarna är lärarens respons sparsam. Läraren för istället korta anteckningar (som jag har haft tillgång till). Dessa skriftliga kommentarer utgör endast grund för lärarens egen bedömning. Eleverna får inte något explicit omdöme.

gör, men att man även behöver information kring dessa. Hon påpekar att också stödord på overhead eller tavla är en form av bildmaterial.

Läraren framhåller även att det är bra att berätta lite mer om djuren, att ge extra information kring dessa för att på sätt fördjupa sig lite. Hon hänvisar här till den flerspråkiga pojke jag diskuterar ovan, och som hon menar gör detta. Pojken i fråga är i enlighet med min analys den enda som gör mer ingående försök att beskriva organismerna. Lärarens kommentar om "extra information" kan därför tolkas som att det hon efterlyser är *beskrivning*, och inte endast identifikation och klassifikation. Därmed hade hon, ur en mer metaspråklig utgångspunkt, möjligen sett en mer fullödig behandling i enlighet med textaktiviteten taxonomisk beskrivning. Sådana beskrivningar hade även kunnat resultera i mer utbyggda och samtidigt ämnesanknutna muntliga texter.

Under punkten *Förberedd*, som föreslås av en elev, betonar läraren att det är viktigt att man har gett sig tid att bearbeta det man ska presentera. Därefter föreslår hon *Struktur* som en väsentlig faktor, varpå en flerspråkig elev undrar vad struktur är. Läraren menar då att det handlar om att redovisa efter någon struktur, exempelvis de olika skikten för sig, och att man inte bara berättar allt i en följd. Man kan även berätta om exempelvis alla insekter för sig istället för varje plats för sig, bara man bestämmer sig för någon genomgående indelning. Läraren efterlyser alltså en mer klassificerande och sakorienterad strukturering av materialet i stället för en berättande kronologisk form. De två elever som tillgriper en mer personlig berättande textaktivitet betecknas nämligen som *ostrukturerade* i lärarens egna skriftliga kommentarer. Ur ett metaspråkligt perspektiv kan de därför sägas ha använt sig av en mindre ändamålsenlig textaktivitet.

7.2.5 Textprogression och diskursiv rörlighet

Under läsåret ska som sagt varje elev ha gjort en muntlig redovisning. Muntligheten i den muntliga redovisningen ovan lyser dock stundtals med sin frånvaro. Det är därför intressant att grupperna ändå lyckas relativt väl med denna visuella strategi. Åtminstone systematiken är i hög grad multimodalt konstituerad, vilket även föregående kapitel visar på. Denna multimodala redovisning rör sig

även inom en mer *specialiserad* domän, vilket kan jämföras med genetikavsnittets muntliga redovisning (se 6.5.3), som är mer muntligt konstituerad och (idealt) rör sig inom en *argumenterande* och *kritisk-reflexiv* domän (Macken-Horarik 1996, Veel 1997), vilket ställer helt andra krav på elevernas lexikogrammatiska resurser. Här ingår dock att eleverna i grupper först diskuterar sina olika områden. I det verbala finns alltså en progression. Detta ska jämföras med bearbetningen av exkursionen som till stor del är praktiskt och multimodalt inriktad, och där steget till mer självbärande muntlig text kan vara svårare att ta, inte minst på grund av att tiden inte räcker till för alla moment. Visuella resurser utgör en stöttande potential och bär i sig själva ett ämnesinnehåll. Samtidigt ligger det en utmaning i att *diskursivt röra sig* mellan olika modaliteter och mot mer utvidgade och ämnesrelevanta verbala texter (jfr 6.4.3). Att röra sig mot mer verbalspråkliga uttrycksformer under multimodalt praktiskt arbete verkar vara svårare för flerspråkiga elever. Detta kunde möjligen underlättas av fler steg i textprogressionen samt överhuvudtaget fler tillfällen till mer utvidgat tal under processinriktade former (jfr 6.7.3 angående så kallad *lärarledd redovisning*, Gibbons 2006a, jfr även 3.2.5).²¹⁶

Den kollektiva responsen ovan utgör en stöttande potential (jfr 3.7, 6.1) för elevernas vidare arbeten. Mycket av det som framkommer kan därtill lyftas ur ett mer *metaspråkligt* perspektiv, och därmed utgöra grund för mer explicita instruktioner (jfr Gibbons 2006a, Kramer-Dahl m.fl. 2007). Särskilt begreppet textaktiviteter kan här utgöra en väsentlig ingång till ett mer medvetet och ämnesanknutet textarbete. Detta kan även knytas till det artprov som behandlas nedan. Artprovet är tillika praktiskt orienterat, och den muntliga redovisningen ovan kan ses som en del i en textprogression där artprovet föregår denna (jfr 6.1.1). Medan artprovet är begreppsorienterat, och inriktat på identifikation, innefattar den muntliga redovisningen ovan potentiellt hela textaktiviteten taxo-

²¹⁶ Eleverna verkar överhuvudtaget nervösa inför presentationen. Flera elever söker efter bekräftelse på olika sätt, och några tittar ner i bordet eller vänder sig mot läraren då de talar. Att tala i och inför klassen är för många elever en stor uppgift. Om eleven då känner sig osäker på sin språkliga förmåga blir uppgiften än mer krävande. En flerspråkig elev föreslår exempelvis "bra svenska" som en punkt under responsen. Läraren menar då att detta inte är något problem. En elev undrar vid ett annat tillfälle om jag i min avhandling ska skriva att de "pratar konstigt" (Bi 0428).

nomiskt inriktad beskrivning och därigenom idealt en mer sammanhängande och utvidgad muntlig elevtext.

7.3 Prov och elevresultat

Inom kursen Biologi A görs tre skriftliga teoriprov (ett i genetik och två i systematik) och ett praktikorienterat artprov. Dessa utgör enligt läraren grunden för betygssättningen, medan övriga elevaktiviteter i första hand utgör ett komplement. Exkursionen måste dock, liksom artprovet, vara avklarad för godkänt betyg. Lärarens skäl till att muntliga redovisningar, skrivuppgifter och andra elevaktiviteter väger mindre tungt är att dessa inte är lika rättsäkra och individuellt inriktade faktorer.

Nedan redogörs först för provens utformning och närmaste kontexter. Därefter behandlas teoriproven ur ett textaktivitetsperspektiv, vilket relateras till kursens betygs-kriterier. Sedan behandlas ett av teoriproven med avseende på dess rekontextualisering av kursinnehållet. Slutligen relateras analyserna till olika elevgruppers resultat. Syftet är sammantaget att belysa vilka verbalspråkliga krav proven och de olika betygsnivåerna ställer på eleverna, med avseende på såväl *produktion* (typ av textaktivitet, grad av skriftspråklighet) som *reception* (vilka typer av texter och innehåll eleverna förutsätts ta till sig).

7.3.1 Provens utformning och situationskontexter

Prov skrivs under särskilda förhållanden och utgör rekontextualiseringar av det som behandlats under lektionerna. Provsituationen kännetecknas av spänning, yttre kontroll och tystnad. Under teoriproven anvisas eleverna väl avgränsade bänkplatser, såsom ett led i säkerställningen av att bedömningen grundas i en individuell prestation vid en viss fastslagen tidpunkt. För det första systematikprovet, där jag var närvarande, får eleverna 75 minuter på sig.²¹⁷ Praktikdelens artprov präglas av samma tystnad och yttre kontroll. Under 20 minuter rör sig eleverna under tyst koncentration mellan olika stationer med ett visst antal arter vid varje. Endast sex elever åt gången får befinna sig i klassrummet.²¹⁸

²¹⁷ Bi 0213.

²¹⁸ Bi 0522.

De ca 150 arterna eleverna har mött under laborationerna består under artprovet av 30 utvalda arter, varav eleverna ska namnge ca hälften för att bli godkända. Betygen VG (väl godkänt) och MVG (mycket väl godkänt) förekommer inte. Godkänt (G) resultat krävs däremot. Artprovet är multimodalt och praktiskt, i och med att eleverna möter och interagerar med olika föremål. Produkten består däremot i skriftlig uppräknings (identifikation) av arterna. Arternas klassifikation provas inte, men har betydelse för elevernas möjligheter att rätt identifiera arten (jfr 6.7.2). Det kan därför tyckas som att detta prov inte är särskilt verbalspråkligt krävande, men då bör man hålla i minnet att de arter eleverna ska kunna är 150 stycken. Med avseende på *hypernymrelationerna* rör sig provet dessutom uteslutande på den mest specifika nivån (artnivån, jfr 3.2.4). Ur ett andraspråksperspektiv har tidigare påpekats att denna nivå är relativt krävande. De mer kända begreppen, det vill säga de som kan anses tillhöra en form av *basnivå*, består nämligen oftare i mer generella grupper (jfr klasserna *snäcka* och *mussla* med arterna *vinbergssnäcka* och *östersjömussla*). Överhuvudtaget krävs under lektionerna en rätt omfattande ordkunskap. I 6.7.2 ges ett exempel på hur en flerspråkig elev misstolkar ordet *blåstång* (blåstång utläses som blå-stång). Det krävs även ett stort ordförråd för att kunna beskriva och därmed explicitgöra olika kännetecken. När man exempelvis kan utläsa sammansättningen *blåstång* måste man fortfarande förstå att bakom *blås* döljer sig substantivet *blåsa*, och inte verbet *blåsa*. Man måste även veta vad en blåsa är, vilket i klassrummet inte var fallet för alla inblandade elever. Det ämnesrelaterade ordet *tång* kombineras alltså med ett vardagligt ord i mångtydig form, som därtill anger artens kännetecken.

Teoriproven i sin tur relaterar i första hand till teorilektionerna, även om mer praktikorienterade uppgifter förekommer (jfr 6.7.2). Alla tre teoriprov är konstruerade på samma sätt, med en övervägande del frågor som renderar betyget G, något färre frågor som renderar betyget VG samt ett fåtal frågor som rör betyget MVG. För de olika betygen krävs att eleverna får ett visst antal poäng på ”rätt” frågor. För betyget MVG behövs exempelvis 90 % G-poäng, liksom 75 % VG- och 50 % MVG-poäng. Detta innebär även att för betyget godkänt behövs endast ett visst antal G-poäng, men inga VG- och MVG-poäng. Enligt läraren rör G-nivån *faktaorien-*

terade frågor som fokuserar frågan *Vad*. VG-nivån rör i sin tur *förståelse* och fokuserar frågan *Varför*. MVG-nivån förutsätter att eleverna har *förankrat* det de lärt sig och kan använda kunskapen för att lösa nya problem (jfr 7.3.3). Proven är vidare konstruerade så att G-frågorna generellt kommer före övriga frågor. Frågorna är utöver poängantal märkta med G, VG eller MVG, eftersom eleverna vill veta vilka frågor som ger högre betyg. Enligt läraren vet eleverna att MVG-frågor betyder *Tänk själv*.²¹⁹ Genetikprovet och det andra systematikprovet har konstruerats av läraren, medan det första systematikprovet har konstruerats av lärarstudenten med stöd av tidigare prov. Uppföljningen av proven består i lärarledd genomgång av svaren, med eventuella frågor från eleverna.²²⁰ Nedan behandlas teoriproven närmare.

7.3.2 Teoriproven ur ett textaktivitetsperspektiv

I detta avsnitt behandlas de tre teoriprovens uppgifter. Analysen utgår från begreppet *textaktiviteter*, vilket ses ur ett multimodalt perspektiv (se 5.4.3, jfr 3.4). I kategoriseringen av de olika uppgifterna gör jag en funktionell indelning. Detta innebär att uppgifterna kategoriseras efter den textaktivitet de aktualiserar, oavsett frågans faktiska formulering (jfr nedan). Jag väljer här att tala om *uppgifter* istället för provfrågor eftersom frågan tillsammans med svaret avgör vilken textaktivitet som aktualiseras. Detta innebär att det som läraren har angett som svar i sin förlaga och det eleverna faktiskt har svarat har betydelse för min tolkning. Ofta framgår det dock redan av provfrågan vilken textaktivitet som är aktuell. Elevsvaren har även betydelse för tolkningen av vilka *verbalspråkliga krav* uppgifterna ställer i multimodalt hänseende. Uppgifter som är inriktade på mer omfattande verbalspråklig produktion kan antas vara mer krävande ur ett andraspråksperspektiv. Detta innebär dock inte att mer multimodalt inriktade uppgifter saknar verbalspråkliga inslag som kan vara väl så krävande (eller att inte multimodaliteten i sig kan vara krävande). Det måste alltså betonas att varken *grad av skriftspråklighet* eller *typ av textaktivitet* ensam visar på uppgiftens svårighetsgrad. För en mer allsidig bedömning av detta måste bland annat mer innehållsmässiga aspekter beaktas där

²¹⁹ Bi 0213.

²²⁰ Bi 0303 och Bi 0423.

uppgiften relateras till lärobok och lärartext (se vidare 7.3.4). Specifika svårigheter kan även finnas i enskilda frågeformuleringar, vilket jag i ytterst liten grad berör nedan.

Proven innehåller sammanlagt 37 uppgifter (varje del som ger poäng ses som en uppgift). Grovt kan uppgifterna indelas efter tre övergripande textaktiviteter, nämligen *beskrivning* samt *sekventiell* och *kausal förklaring*. De tre grupperna kan relateras till olika betygsgrader på så vis att beskrivningar oftast rör G-nivån, medan förklaringar oftast rör högre betygsnivåer. Därtill kommer att beskrivningarna är mer multimodalt utformade, medan förklaringarna är mer verbalspråkligt konstituerade. Detta redogörs närmare för nedan.

Hälften av uppgifterna (19 av 37) kan kategoriseras som *beskrivningar*. Alla är märkta med betygsgraden Godkänt. Som framgår nedan rör dessa uppgifter *explicita analytiska bilder* (jfr beskrivningar, se 5.4.3), *klassifikationer* (vilka kan ses som delar av en taxonomisk beskrivning, jfr 5.4.1), beskrivningar av *komposition* samt beskrivningar med *komparativ/kontrastiv* inriktning. De två senare innebär även ofta att det finns en underliggande klassifikation eleverna behöver relatera till (jfr hypernymirelationer, 3.2.4, 3.5.4). I genetikprovet finns därtill ett antal *räkneuppgifter*, vilka delvis har beskrivande karaktär. De beskrivande G-uppgifterna ställer relativt låga krav på mer verbalspråkligt utvidgade resonemang, och som framgår nedan rör det sig ofta om att markera, rita, dra streck, numrera, kryssa i ruta, ringa in och namnge. Indelningen nedan tar alltså hänsyn till *grad av verbalspråklighet*, och uppgifter som kräver mer verbalspråkliga resonemang återfinns främst i den sista gruppen. Antalet förekomster för varje typ anges vidare inom parentes. Nedan visas ofta även, med indrag och kursivering, (delar av) frågeformuleringarna:

1. Explicit analytisk bild: markera på bild (2st), rita själv (1st):

C5G: Märk ut följande delar på bilden av kräftan...²²¹

A4G: ...Markera vilken bild som visar mitos respektive meiosis...

²²¹ Genetikprovet har i analysen getts beteckningen A, det första systematikprovet B och det andra systematikprovet C. C5G ska därmed tolkas som uppgift 5 i det andra systematikprovet, betygsgrad G.

B2G: Rita en bild som innehåller följande: hyf, mycel och sporkropp. Märk ut orden i bilden.²²²

2. Räkneuppgift: (3st: A5G, A7aG, A7bG)²²³

3. Klassifikation: para ihop/dra streck (1st), ordna/numrera (1st: B5G), namnge (1st):

C4G: Sätt ihop rätt djurgrupp i vänsterspalten med de olika undergrupperna...

C3G: Vilken är den artrikaste stammen av djur?

4. Beskrivning av komposition: kryssa i ruta (1st: B4G), ringa in (1st: A2G), namnge (1st), beskriv verbalt (3st):

C8G: Vilka är dessa organsystem?

B3G: Vad är en lav?

A1G: Beskriv orden...

A3G: Beskriv uppbyggnaden av en DNA-molekyl²²⁴

5. Beskrivning med komparativ/kontrastiv inriktning: beskriv verbalt (4st):

C1G: Ge två särskiljande karaktärer (karaktärer som kan användas för att skilja gruppen från andra grupper) för varje djurgrupp nedan.²²⁵

C5G: Hur kan man se på en kräfta om det är en hona eller hane?

B6G: Nämn två viktiga skillnader mellan ett frö och en spor.

C2G: Förklara vad som menas med treskiktsdjur och vad som är fördelen jämfört med tvåskiktsdjur?

Ca hälften av de 19 uppgifterna ovan är relativt multimodala, vilket innebär att uppgiften inte endast är skriftburen och oftast inte kräver produktion av skrift. En fjärdedel kräver i sin tur i princip endast att eleven själv anger oftast ämnesspecifika ord och uttryck. Ytterligare en fjärdedel kräver något mer sammanhängande verbala beskrivningar.

²²² För att alla kunna rita något måste man veta att bäraren till dessa attribut är en svamp. I uppgiften anges alltså attributen, men inte bäraren till dessa attribut. Flertalet elever klarar dock uppgiften relativt väl.

²²³ I de fall uppgiftsformuleringen inte återges, anges uppgiftens numrering inom parentes.

²²⁴ Många elever ritar här även en explicit analytisk bild.

²²⁵ Här, liksom i några andra fall, förklaras viktiga begrepp i frågeformuleringen. I det här fallet packas en *grammatisk metafor* (en particip) upp. För att kunna besvara frågan är en förståelse av detta ord central.

I materialet återfinns även fem *sekventiella förklaringar*. Dessa är alla märkta med betygsgraden VG, förutom en som har märkts med G. En av uppgifterna innebär att eleverna ska rita en *sekventiell analytisk bild* (B9VG: "Rita upp människans livscykel...", jfr 5.4.3). Övriga frågor är mer verbalspråkligt inriktade. De sekventiella förklaringarna kan, som tidigare nämnts, ses som ett slags mellanling mellan beskrivning och förklaring, genom att en process förklaras utan att mer djupgående orsaksförhållanden behandlas. Fokuseringen ligger dock inte på ett ting, vilket är fallet i beskrivningarna, utan just på en *process* med dess olika sekvenser (Veel 1997, se 3.4). Detta märks även i frågeformuleringarna. I ett av fallen används termen *förklara* (A4VG: "Förklara med ord vad som sker i..."). I övriga fall uppmanas eleverna *beskriva*:

A6G: Beskriv skillnaden mellan könlig och könlös fortplantning. B8VG: Beskriv vad som händer när ett pollen gror respektive när ett frö gror.

C6VG: Beskriv ryggradsdjurens utveckling från vattenliv (fiskar) till landliv (däggdjur). Ange viktiga karaktärer som utvecklats för varje steg och beskriv hur dessa karaktärer varit viktiga för landlivet.

Det sistnämnda exemplet är dock mer komplext och består i både sekventiell förklaring och beskrivning, som dessutom kräver längre skriftlig produktion. I alla exempel ovan är det alltså processer som behandlas och ofta även jämförs vilket ger en komparativ inriktning. Tre av exemplen "döljer" därtill dessa processer genom ideationella grammatiska metaforer eller närmare bestämt nominaliseringar (*fortplantning*, *utveckling* och *livscykel*, jfr 3.5.1). Sekventiella förklaringar handlar överhuvudtaget ofta om att *packa upp* och närmare behandla en nominaliserad process (se 5.6.2). De fem uppgifterna kräver genom sin fokusering på *sekventialitet* ett mer utvidgat skrivande än de sakorienterade beskrivningarna. Oftast kan de dock, med avseende på de logiska relationerna (se 3.5.4), struktureras kronologiskt/temporalt, medan mer kausala samband kan bortses från.

Proven innehåller slutligen 13 *kausala förklaringar*, varav ett par även har *argumentativa/diskuterande* inslag.²²⁶ Det rör sig dock om vetenskapligt inriktad argumentation – personliga åsikter efterfrågas inte, även om B7VG möjligen antyder något sådant ("...Vad tror du detta beror på?"). Sju kausala förklaringar har märkts med betyget VG och fem med MVG. I ett fall är betyget G (lärarstudentens prov). Bland de kausala förklaringarna återfinns inga bilder. Som framgår nedan innehåller provfrågorna oftast orden *förklara*, *varför* och *orsak*, vilket gör dem kausalt inriktade – något som ställer andra krav på de logiska relationer som ska utvecklas. Frågeformuleringarna kan därtill vara tämligen komplexa. Detta ställer krav på förmågan att uppfatta och förstå alla led i frågan, samt producera svar som innehåller resonemang i flera led.

B1G: Varför måste mossor växa fuktigt?

C3VG: Ange och förklara två avgörande orsaker till varför denna grupp blivit så framgångsrika. [sic]

C8VG: Hur kan man förklara orsaken till att denna utveckling hos dagmasken? [sic]

C12VG: ... Förklara vad som är orsaken till att dessa tre organsystem har utvecklats parallellt under evolutionen.

B11MVG: Förklara hur fröväxter och fruktträd har bidragit till att fröväxter blivit så framgångsrika.

C7MVG: ... Förklara hur dessa djurgruppers anatomi (kroppsbyggnad) anpassats och gjort dem lämpliga för ett liv i luften.

Ta med vilka behov som har orsakat dessa anpassningar...

I förklaringar tillkommer alltså sekventiellt och kausalt inriktade processer. Beskrivningarna är däremot mer inriktade på de ämnesrelaterade orden och uttrycken i sig (jfr 3.5.2), genom att de främst rör klassifikation och beskrivning.²²⁷ Sammanfattningsvis kan därmed sägas att:

²²⁶ Även här kan alltså anknytas till tidigare förda resonemang om att argumentation och förklaring ofta ingår i en gemensam naturvetenskaplig praktik (jfr Kuhn Berland & Reiser 2009, Lawson 2009).

²²⁷ Lärarens respons i det andra systematikprovet (C) understödjer detta resonemang, eftersom responsen visar att läraren letar efter och stryker under ämnesrelevanta ord och uttryck i elevsvaret. Förklaringarna bör därutöver vara förståeliga och tillräckliga. Responsen kan exempelvis se ut så här: *Förklara, Varför?, Hur? Otillräckligt som svar.*

- *Beskrivningar* handlar om att känna igen eller ange ämnesrelaterade ord och uttryck, samt ofta även relatera dessa till en klassifikation, vilket gör hypernymirelationerna viktiga. I flera fall är klassifikationen i sig central och ibland tillkommer komparativa aspekter. Dessa uppgifter är alla graderade med betyget *Godkänt* och är i relativt hög grad multimodalt inriktade.
- *Sekventiella förklaringar* handlar om att använda ämnesrelaterade ord och uttryck för att i en ofta mer sammanhängande text förklara/beskriva en process. De logiska relationerna kan därmed uttryckas temporalt. I de flesta fall är uppgifterna verbalspråkligt inriktade, och komparativa aspekter är vanliga. De relativt få sekventiella förklaringarna rör nästan uteslutande betygsgraden *Väl godkänt*.
- *Kausala förklaringar* handlar om att använda ämnesrelaterade ord och uttryck för att förklara orsaker till olika skeenden och förhållanden. En sammanhängande skriftlig text ska organiseras kausalt. Ibland förekommer *argumenterande* inslag, liksom ofta komparativa aspekter. Uppgifterna rör nästan uteslutande betygen *Väl godkänt* och *Mycket väl godkänt*.

Detta kan relateras till att eleverna för att bli godkända endast behöver ett visst antal G-poäng, men inga VG- och MVG-poäng. De uppgifter som aktualiserar textaktiviteten beskrivning, vilka är sakorienterade och relativt sett mindre verbalspråkligt utvidgade, räcker därmed för godkänt resultat. Omvänt gäller att eleverna inte kan få högre betyg utan att åtminstone till viss del klara de uppgifter som inriktas på förklaringar. Detta kan relateras till kursens betygsgrader, vilket behandlas nedan.

7.3.3 Betygskriterier – "fakta", "förståelse" och "förankring"
 Betygskriterierna för *Biologi A* (Skolverket 2000) kan ur ett textaktivitetsperspektiv karaktäriseras på följande sätt: den första betygsnivån relaterar i stort till beskrivande textaktiviteter, medan den andra nivån lyfter fram förklarande och argumenterande textaktiviteter. På den högsta betygsnivån betonas därutöver förmåga att analysera, relatera, generalisera, abstrahera och reflektera. Detta exemplifieras nedan genom mina kursiveringar av olika kriterieformuleringar.

- Kriterier för betyget Godkänt innehåller formuleringar såsom ”redogör för huvuddragen”, ”använder införda biologiska begrepp och modeller för att *beskriva* biologiska fenomen och samband”, ”ger exempel på biologiska landvinningar och *beskriver* deras betydelse”.
- Kriterier för betyget Väl godkänt innehåller formuleringar som dessa: ”använder införda biologiska begrepp, modeller och teorier för att *förklara* biologiska fenomen och samband”, samt ”*belyser* och *diskuterar* frågeställningar och hypoteser”.
- Kriterier för betyget Mycket väl godkänt innehåller följande formuleringar: ”*jämför* och *värderar* olika modeller och teoris giltighet”, ”*integrerar* kunskaper från olika delområden och *relaterar* dessa kunskaper till övergripande teorier”, samt ”*analyserar* och *diskuterar* nya frågeställningar och hypoteser om företeelser i omvärlden samt *reflekterar* över deras giltighet utifrån biologiska teorier och modeller”.

I genomgången av betygskriterierna skriver läraren på sin overhead följande med avseende på de olika nivåerna G, VG och MVG (jfr 7.3.1):

Vad	<u>Fakta</u>
Varför	<u>Förstå</u>
Använda – nya områden	<u>Förankra</u>

Läraren menar att VG-nivån handlar om att se samband och använda kunskapen, medan MVG-nivån därtill rör förmåga att använda kunskapen på nya områden.²²⁸ Detta kan relateras till skolans lokala kriterier där följande formuleringar återfinns: ”kunna göra vissa jämförelser och dra egna slutsatser” (VG), respektive ”lösa problem och diskutera nya situationer” samt ”kunna använda kunskaper från flera områden tillsammans” (MVG).

Hur relaterar teoriproven ovan till indelningen fakta, förståelse och förankring? En första reflexion blir här att även så kallade faktauppgifter kräver förståelse. Att G-uppgifter fokuserar frågan *Vad*, och därmed en mer sakorienterad *beskrivning*, är därför möjligen en mer relevant indelningsgrund. VG-nivån i sin tur fokuserar

²²⁸ Bi 0423.

förvisso frågan *Varför* (de kausala förklaringarna), men ibland även frågan *Hur* (de sekventiella förklaringarna). Huruvida VG- och MVG-uppgifterna förutsätter viss egen slutledningsförmåga kräver närmare analys (se 7.3.4 nedan).

Resonemanget ovan kan vidare relateras till den av Bloom (1956) utvecklade kategoriseringen av kunskap ur ett kognitivt perspektiv, som diskuteras av Holmegaard & Wikström (2004:542) med avseende på språkutveckling i ämnesundervisning. Denna kategorisering har varit relevant vid olika kursplanearbeten och här relaterar G-nivån till förmågor som rör faktaåtergivning, beskrivning och jämförelse. VG- och MVG-nivåerna rör i sin tur mer kognitivt avancerade förmågor såsom att tillämpa, analysera, dra slutsatser och värdera. Det finns alltså tydliga paralleller mellan de tre textaktiviteterna och de kognitiva processerna. Detta kan sättas i relation till Carlgrens (Skolverket 1994) fyra kunskapskvaliteter, det vill säga *fakta*, *förståelse*, *färdighet* och *förtrogenhet*. Dessa var dock inte tänkta att uppfattas som stegvisa utan snarare som parallella (SOU 1992:94), i motsats till Blooms hierarki. Resultaten ovan ställer frågor om vilka kunskaper som krävs, eller snarare *inte* krävs, av eleverna för att de ska bli godkända. I de nya ämnesplanerna som utarbetats för år 2011 har man istället lyft fram kunskapskvaliteternas parallellitet (se vidare kapitel 8).

7.3.4 Rekontextualisering av lärobok och lärartext

Nedan diskuteras en mer innehållsinriktad analys av det andra systematikprovet (C).²²⁹ Här har provuppgifterna relaterats till lärobokstext och lärartext, vilket alltså innebär en utgångspunkt i provens rekontextualisering av det behandlade kursinnehållet. Med avseende på lärartexten har jag fokuserat taveltext samt utdelade stenciler, eftersom detta mest sannolikt är liktydigt med de texter flertalet elever utgår från.²³⁰ Syftet med analysen har varit att utröna huruvida provsvaret står att finna i lärobok och/eller lärartext eller om det snarare rör sig om mer avancerade uppgifter av karak-

²²⁹ Detta prov är det enda där den ordinarie läraren har ansvarat och där jag även har haft tillgång till lektionskontexterna.

²³⁰ En del elever antecknar möjligen mer – eller kan dra sig till minnes mer – av lärarens muntliga resonemang. Andra elever antecknar i sin tur inte allt som skrivs och slarvar även bort stenciler.

tären ”Tänk-själv” (jfr ovan). I det förstnämnda fallet rör det sig alltså om en typ av frågor där ”svaret står i texten”.

Under anvisningarna inför provet skriver läraren på tavlan de sidor i boken som ingår.²³¹ Hon antecknar även vilka stencilar och annat material som är relevanta, såsom PowerPoint (jfr 7.2.2), stencil rörande dissektion (jfr 6.7.2), bilden över djurriket samt en tvåsidig stencil om ryggrängsdjurens utveckling (jfr 6.3.1, 6.3.2):

<u>Till provet nästa onsdag</u>	<u>stencilar</u>
Svampdjur/nässeldjur s 124-128	frågor
”maskar” s 128-133	- “ -
Leddjur s 134-139	power-point, dissektion
Blötdjur/tagghudingar s 142-145	
Ryggrängsdjur s 146-148, 150, 152	2-sidig, Djurriket

Provet innehåller sju G-uppgifter, fyra VG- och två MVG-uppgifter. Vad gäller de beskrivande G-uppgifterna framgår svaren till fyra av dem i lärartexten, men däremot oftast inte i läroboken. Det rör sig här om moment som inte alls behandlas i boken. Svaren till övriga tre G-uppgifter framgår däremot relativt tydligt i läroboken,²³² men även här är lärartexten ofta till stor hjälp eftersom den klargör klassifikation och relevanta karaktärer (beskrivning).²³³ Detta antyder därmed att *aktiv närvaro* på lektionerna är en viktig förutsättning för godkänt resultat, eftersom så pass många uppgifter utgår från lärartexten (med aktiv närvaro menas då framför allt ett aktivt lyssnande, läsande och antecknande, tittande och agerande). Analysen antyder även att en självständig läsning av läroboken inte är en förutsättning för godkänt resultat, utan att *lärarens mediering* i fråga om G-uppgifterna är relativt stark.²³⁴

I provet tillkommer ett *evolutionärt perspektiv* i ett par G-uppgifter, samt i alla VG- och MVG-uppgifter. Detta perspektiv betonas ofta av läraren, men behandlas i mindre grad i bokens sys-

²³¹ Bi 0402.

²³² Min bedömning av att svaren ”framgår relativt tydligt” innebär inte att dessa *inte* kan innebära språkliga svårigheter för exempelvis andraspråkselever. Med detta menas endast att svaret går att ”hitta” i texten.

²³³ C2G, C5aG, C5bG respektive C4G, C3G, C1G. Se 7.3.2 för exakta uppgiftsformuleringar.

²³⁴ Detta kan relateras till lärarens egen utsägo om att hon brukar säga att det som behandlas på lektionerna är det eleverna ska kunna (Bi 0213).

tematikkapitel. Detta bidrar till lärartextens betydelse, liksom till VG- och MVG-uppgifternas svårighetsgrad. Angående de fyra VG-uppgifterna kan sägas att den första framgår av lärartexten, medan den andra framgår av läroboken. De två övriga kräver enligt min bedömning viss egen slutledningsförmåga. De två MVG-uppgifterna kräver tillika viss egen slutledningsförmåga angående kausala samband.²³⁵ En av uppgifterna (C11MVG) kräver därtill kunskaper om andra områden än systematik, vilket kombineras med krav på argumentation och kausal förklaring. Uppgiften lyder:

Insekter kan genomgå både fullständig och ofullständig förvandling. Diskutera vilken av dessa utvecklingsvägar som har störst chans att utveckla djur med nya egenskaper, dvs. nya arter. Förklara varför det är så.

En förutsättning är här att eleven väljer rätt alternativ. Detta alternativ ska dessutom argumenteras för och förklaras. Att *beskriva* de olika typerna av förvandling, vilket några elever gör, ger inga poäng. Detta visar på vikten av att eleverna inser skillnaden i de krav olika textaktiviteter ställer.

MVG-uppgifterna utgår alltså från kausala förklaringar och kräver viss förmåga att dra slutsatser. VG-uppgifterna är däremot av mer varierande karaktär, men även de består av förklaringar som i vissa fall kräver förmåga att dra slutsatser. Eleverna måste alltså ibland på VG-nivå och särskilt på MVG-nivå själva till viss del kunna relatera, generalisera och abstrahera. Därmed ligger troligen inte den största utmaningen i *produktionen* av en viss typ av text, utan i *receptionen* och därmed förståelsen av text. En slutsats utifrån detta måste även bli att en *mer självständig läsning av läroboken* krävs för högre betyg. Provvuppgifter av denna typ låter sig lättare besvaras genom en globalt inriktad och reflekterande läsning – med stöd av ett lektionssammanhang som även rör sig inom

²³⁵ Den sekventiella förklaringen C6VG framgår främst genom lärartexten, eftersom läraren tillför ett evolutionärt perspektiv på ryggrängsdjurens utveckling (se 6.3.2). Övriga VG-uppgifter är i tur och ordning C3VG, C8VG, C12VG. MVG-uppgifterna har beteckningarna C7MVG och C11MVG (här bör, för att inga frågetecken ska uppstå, påpekas att provet saknar uppgift 9 och 10, vilket beror på att numreringen har blivit felaktigt vid provkonstruktionen).

en mer reflexiv domän (Macken-Horarik 1996).²³⁶ Detta kan relateras till att en sådan läsning generellt är mer utmanande för flerspråkiga elever (jfr Iversen Kulbrandstad 1996, 2.1.1). Detta innebär dock inte att typ av textaktivitet inte vore av vikt. Skrivandet av en kausalt inriktad text innebär troligen i sig en större utmaning än skrivandet av en sekventiellt inriktad, som i sin tur kan ses som svårare än en beskrivande text. Därmed kan man tala om *dubbelt utmanande uppgifter* på de högre nivåerna – för att överhuvudtaget kunna producera inom ramen för mer avancerade och ofta mer skriftburna textaktiviteter måste eleven i någon mån först själv sluta sig till det innehåll som ska behandlas.²³⁷ Nedan relateras de olika analyserna av proven med elevgruppernas resultat.²³⁸

7.3.5 Elevernas provresultat och kursbetyg

Klassen består av 14 flerspråkiga och 14 enspråkigt svenska elever (se 7.1). Sett till kursbetyg i Biologi A är fördelningen följande:

Tabell 7. Elevernas kursbetyg i Biologi A, fördelning efter språk.

Kursbetyg	MVG	VG	G	IG
Flerspråkiga	0	2	8	4
Enspråkiga	8	1	5	0

Ingen enspråkigt svensk elev har alltså underkänt på kursen, medan en stor del har MVG. Fyra flerspråkiga blir däremot underkända, flertalet får G, och ingen MVG (två elever med IG byter skola nästa termin). Nedan följer resultatet för det andra systematikprovet (jfr 7.3.4 ovan), där 13 flerspråkiga och 14 enspråkigt svenska elever deltar, och här kan samma tendenser igenkännas.

²³⁶ Läraren menar själv att undervisningen ofta befinner sig på G-nivå och sällan hinner upp på högre nivåer, samtidigt som bedömningen sker på alla nivåer. Denna utsaga måste dock i någon mån modifieras. Vissa moment ligger på högre nivåer, exempelvis genomgången av livscyklar (6.3.1), ryggs-trängsdjurens utveckling (6.3.2), samt vissa mindre bildövningar (6.4.2 och 6.6.1). Ett mer elevaktivt inslag är argumentation om genteknik (6.5.3) (Bi 0206, Bi 0326, Bi 0414).

²³⁷ Detta kan relateras till två elevsynpunkter i lärarens kursutvärdering (jfr 4.1.3). Dessa elever menar att flera provfrågor behandlade sådant som inte ingick i provet. Dessa åsikter kan möjligen härledas till dels VG- och MVG-uppgifternas karaktär dels till att inte heller G-uppgifterna nödvändigtvis utgår från boken. Detta antyder även att vissa elever gärna inriktar sig på det som "står i boken".

²³⁸ Några mer systematiska och kontrastiva verbalspråkliga analyser av de faktiska elevsvaren görs inte, eftersom ett jämförande perspektiv försvåras av att eleverna i så varierande omfattning besvarar olika frågor.

Tabell 8. Elevernas resultat i prov C, fördelning efter språk.

Prov C	MVG	VG	G	IG
Flerspråkiga	1	0	6	6
Enspråkiga	7	3	3	1

Resultaten för de två övriga teoriproven är likartade, dock får ingen flerspråkig elev MVG på dessa. Något färre underkänns istället, medan några får VG.

Elevernas resultat på artprovet uppvisar nästan lika stora diskrepanser mellan grupperna. Här presterar dock något fler flerspråkiga på en högre nivå. Alla rätt på provet ger 30 poäng och cirka hälften av poängen räcker för godkänt betyg. I topp ligger åtta enspråkigt svenska elever, och här återfinns inga flerspråkiga. Tre flerspråkiga har dock ett gott resultat (över 22 poäng). Sex flerspråkiga (och tre enspråkiga) får däremot underkänt, alternativt gör inte provet, vid första tillfället.

I biologikursen dominerar alltså de flerspråkiga överlag i fråga om betygen G och IG. De enspråkigt svenska eleverna dominerar däremot i fråga om betyget MVG, även om G-gruppen också är relativt stor. Dessa enspråkigt svenska elever med MVG är dessutom oftast flickor. Fördelningen efter språk, kön och betyg i biologikursen ser ut som följer, där F står för flerspråkig och S står för enspråkigt svensk:

Tabell 9. Elevernas kursbetyg, fördelning efter kön och språk.

Kursbetyg	MVG	VG	G	IG
Flickor, F	0	1	6	1
Flickor, S	7	0	2	0
Pojkar, F	0	1	2	3
Pojkar, S	1	1	3	0

Skillnaderna består alltså främst i att de flesta elever med MVG är enspråkigt svenska flickor. Detta är överhuvudtaget det vanligaste betyget för denna grupp. Av de enspråkigt svenska pojkarna får däremot knappt hälften högre betyg. Av sammanställningen framgår även att de flerspråkiga flickorna oftast får betyget godkänt, medan hälften av de flerspråkiga pojkarna underkänns. Flerspråkighetsfaktorn samvarierar alltså med könsfaktorn på så sätt att

flickor presterar bättre än pojkar inom respektive språkgrupp, medan de enspråkigt svenska eleverna totalt sett presterar bättre än de flerspråkiga. Enspråkigt svenska pojkar presterar alltså något bättre än flerspråkiga flickor. Det går däremot inte att relatera de flerspråkiga elevernas vistelsetid i landet till betyg. Elever med IG består exempelvis av både utlandsfödda och infödda.²³⁹

Som framgår i 4.3 är det troligt att de enspråkigt svenska eleverna i min undersökning i högre grad har föräldrar med högre utbildning. Den enspråkiga gruppen skiljer sig därutöver från den flerspråkiga genom att de flesta tillhör en speciell kategori elever som har valt en särskild inriktning. Det är även troligt att flera flerspråkiga elever kommer från relativt segregerade skolor, vilket kan relateras till Skolverket 2005 som menar att boendesegregation och skolsegregation ger upphov till olika negativa sammansättnings- och kontexteffekter på enskilda skolor.²⁴⁰

Sammanfattningsvis bidrar förmodligen flera olika faktorer till den relativt stora diskrepansen mellan grupperna. Faktum kvarstår ändå att de flerspråkiga eleverna sällan når över nivån Godkänt. Detta kan i sin tur relateras till analysen av teoriproven. Betyget godkänt, vilket alltså är den nivå de flerspråkiga eleverna sällan överskrider, innebär oftast olika former av mer multimodalt inriktade beskrivningar som rör sådant som mer explicit behandlas i lärobok och särskilt i lärartext. Betygen VG och MVG, vilka alltså oftare förbehålls de enspråkigt svenska eleverna, innebär i sin tur oftast sekventiella och kausala förklaringar samt argumentation. Dessa kräver mer verbalspråkliga sammanhängande resonemang samt ofta viss förmåga hos eleven att själv se samband, generalisera och abstrahera utifrån lärobokstexterna.

²³⁹ Enligt Skolverket (2004) har elever som anlänt efter skolstart generellt lägre meritvärde, och därmed har alltså vistelsetiden stor betydelse, vilket alltså inte överensstämmer med mina resultat. Kön är tillika en viktig faktor och generellt presterar flickor bättre än pojkar. Flickor med utländsk bakgrund (infödda eller invandrade före skolstart) presterar bättre än infödda pojkar med såväl utländsk som svensk bakgrund (Skolverket 2004). Det senare överensstämmer inte heller med mina resultat. Vidare ska framhållas att endast de sociala faktorerna kön, språk och social bakgrund diskuteras i min avhandling. Naturligtvis finns det andra mer individuella faktorer som är betydelsefulla, exempelvis intresse, motivation och krav på egen prestation.

²⁴⁰ Föräldrars utbildningsbakgrund är en central faktor för skolframgång, men verkar ha något mindre betydelse för elever med utländsk bakgrund (Skolverket 2004). I Skolverket 2005 betonas dock den socioekonomiska faktorns betydelse, och endast i de fall eleven har anlänt efter skolstart ser man en negativ effekt av utländsk bakgrund. En samvariation mellan socioekonomisk och språklig bakgrund gör dock enligt min mening inte språkfaktorn ovidkommande. Även här torde man kunna tala om sammansättningseffekter.

Avslutningsvis måste dock påpekas att det faktum att en elev får betyget G inte är liktydigt med att denna elev inte har några poäng alls på de mer avancerade uppgifterna (däremot är poängen inte tillräckliga i enlighet med den procentuella fördelningen, se 7.3.1). I fråga om det andra systematikprovet har exempelvis två flerspråkiga elever drygt hälften rätt på de två MVG-uppgifterna, även om det totala betyget blir G. Dessa elever har alltså lyckats relativt väl med de kausalt inriktade förklarande uppgifterna. Generellt gäller dock resonemanget ovan.

Nedan övergår jag till att behandla de två skrivuppgifter eleverna genomför. Dessa kan jämföras med provens VG- och MVG-uppgifter, och kan därmed säga oss något om hur olika elever och elevgrupper hanterar sådana mer avancerade skrivuppgifter när de har direkt tillgång till olika förlagor som lärobok, stenciler och lektonsanteckningar.

7.4 Skrivuppgifter rörande systematik och evolution

Under vårterminen får eleverna två skrivuppgifter. Dessa skrivs hemma och ska utföras enskilt. Eftersom uppgifterna inte genomförs under kontrollerade former kan de enligt läraren inte väga lika tungt vid en betygssättning (se 7.3). Detta innebär naturligtvis att inte heller jag vet att det faktiskt är eleverna själva som har skrivit sina texter, och att uppgifterna därmed utgör ett mindre vederhäftigt material om det exempelvis är elevernas språkförmåga man vill komma åt. Uppgifterna har alltså inte utförts under experimentella former, utan är ett i hög grad kontextuellt skrivande. Genom detta har dock texterna ett värde genom att de visar på vad eleverna kan prestera i en autentisk skolsituation utifrån de resurser de nyttjar.²⁴¹ Nedan följer en introduktion där skrivuppgifternas kontexter och elevernas resultat behandlas. Därefter redovisas analyser av de två uppgifterna för sig.

²⁴¹ Elevgrupperna kan även lättare kontrasteras mot varandra ifråga om den faktiska produktionen, medan proven istället medför problem eftersom olika grupper av elever i så olika omfattning besvarar de mer verbalspråkligt burna uppgifterna. Skrivuppgifterna är även mer intressanta eftersom de i allmänhet är längre. Det kan även antas att eleverna bemödar sig något mer i fråga om textens utformning och formuleringar.

7.4.1 Skrivuppgifternas situationskontexter

Under den lektion där skrivuppgiften i systematik senare delas ut berättar läraren att sjöstjärnan kan kränga ut sin mage och sticka in den i en uppbänd mussla för att smälta musslan på plats. Alla djur behöver näring och syre, men detta har lösts på olika sätt.²⁴² Dessa och liknande påpekanden från lärarens sida tjänar som en förberedelse för och kontextualisering av den skrivuppgift som rör just syreförsörjning och energiintag hos djur. De frågor eleverna ska behandla skriftligt är följande:

- A. Tre fantastiska sätt att andas och tre lika intressanta sätt att äta.
- B. Alla djur måste andas och äta. Varför?

Läraren motiverar uppgiften med att eleverna ska lära sig *använda* kunskaperna och gå utöver faktanivån. Uppgiften ska ses som träning på VG/MVG-nivå och kriterier för G-nivån anges inte (se 7.5.1 för kriterieformuleringarna). Skrivuppgiften berör lärobokens djuravsnitt (och därmed aktualiseras en stor del av det som har behandlats i de två föregående avhandlingskapitlen). Eleverna behöver även göra kopplingar till cellandning, vilket behandlas på en annan sida i läroboken. Detta anger läraren dock inte explicit på tavlan. Elevernas text ska omfatta 1-2 sidor, och läraren betonar att uppgiften är enskild. Hon klargör även att uppgift A ska behandla tre olika sätt att andas och tre olika sätt att äta. Eleverna ska beskriva dessa sätt och för MVG-nivån även diskutera dem evolutionärt. Eleverna ska göra en tydlig förklaring och beskrivning och använda de begrepp de lärt sig. Läraren menar också att all information eleverna behöver finns i boken. Hon föreslår även senare att de kan börja med att välja ut djur om uppgiften känns svår.²⁴³

Det är första gången läraren ger denna uppgift till en klass, och när evolutionsuppgiften senare introduceras får eleverna en *modelltext* i form av en elevlösning på systematikuppgiften, vilken har

²⁴² Bi 0326.

²⁴³ Läraren kommenterar efter lektionen, under samtal med mig, att vissa elever blev stressade av nivåangivelserna. Denna typ av uppgifter gör man för lite av säger hon, men det tar tid att komma dit också – en faktabas behövs. Det svåra ligger i att abstrahera för att få fram likheter, menar hon.

skrivits av en av klassens elever. Läraren uppmanar eleverna att lära av denna modelltext liksom av lärarens respons. Evolutionsuppgiften ingår i det moment lärarstudenten har hand om (se 6.5.2). Uppgiften har rubriken ”Individuell inlämningsuppgift i evolution”, och eleverna ska diskutera hur möjliga följande två påståenden är sett ur ett evolutionärt perspektiv:²⁴⁴

- 1 Lungorna blir större för att kunna ta tillvara på den lilla mängd syre som finns kvar i luften.
- 2 Benen blir svagare eftersom de används allt mindre.

I skrivuppgiften ska eleverna relatera till den tidigare diskussionsuppgiften rörande ”Villkoren som måste vara uppfyllda för att evolution ska kunna ske” (se 6.5.2). I lärarstudentens genomgång av den muntliga uppgiften visualiseras denna i tabellform, och de olika kriterierna bockas av. Nedan följer en återgivning av taveltext (v motsvarar ja):²⁴⁵

Tabell 10. Lärarstudentens tabell.

	Variation i pop.	Kopplat till DNA	Fördel – fler avkommor
Giraff. Blir halsen längre?	v	v	v
insekter	v	v	v
lilltå	v	v	x
påfågel	v	v	x ?

Diskussionsuppgiften, som alltså delvis visualiseras, tjänar som en *modellering* inför skrivuppgiften. I samband med skrivuppgiften ges anvisningar av både lärare och lärarstudent (jfr 6.5.2, 7.6.1). Eleverna ska använda relevanta termer och resonera utifrån modellen. Eleverna ska använda modellen för att se om den fungerar för att beskriva verkligheten, och de ska därför inte diskutera fritt utifrån sina åsikter utan utifrån den kunskap de har. På tavlan skriver läraren: *Modeller och begrepp*. Även denna skrivuppgift rör

²⁴⁴ Bi 0423.

²⁴⁵ Här återfinns även ett resonemang från läroboken om giraffens hals som inte ingår i diskussionsuppgiften.

alltså VG- och MVG-nivå, och läraren hänvisar här till betygskriterierna (jfr 7.3.3). I övrigt betonas att eleverna ska skriva högst en sida, och att det är viktigt att kunna formulera sig kortfattat. Därtill hänvisar lärarstudenten på tavlan till ett antal lärobokssidor (s 58-61, 68-75, i avhandlingen berörs dessa sidor delvis i 5.4.2). Däremot hänvisas inte till lärobokens inledningskapitel där Darwins teori introduceras. Som tidigare har nämnts behandlas inte evolutionskapitlet särskilt ingående i klassrummet, vilket innebär att denna läsning av eleverna måste utföras relativt självständigt.

7.4.2 Elevresultat angående de två uppgifterna

För systematikuppgiften anges som sagt endast kriterier för VG och MVG. I den faktiska bedömningen får eleverna även G och IG. Uppgiften består egentligen av två skrivuppgifter och eleverna får två separata omdömen, vilka i vissa fall kan variera kraftigt för enskilda elever. Totalt lämnar 26 av 28 elever in sin uppgift – 13 flerspråkiga (F) och 13 enspråkigt svenska (S) (jfr 7.1):

Tabell 11. Uppgift A, fördelning efter språk och kön. 26 elever.

Uppg. A	MVG	VG	G	IG
Flickor, F		6	2	
Pojkar, F		4		1
Flickor, S	2	7		
Pojkar, S		4		

Ett intressant resultat är den jämna fördelningen (jfr 7.3.5 där provresultaten visar på en relativt stor diskrepans mellan grupperna). Flertalet elever får betyget VG, dock med en viss undervikt för flerspråkiga elever. Detta kan relateras till uppgift B, som ger ett mer skiftande resultat:

Tabell 12. Uppgift B, fördelning efter språk och kön. 26 elever.

Uppg. B	MVG	VG	G	IG
Flickor, F	3	1	3	1
Pojkar, F		2		3
Flickor, S	6	1	1	1
Pojkar, S	1	1		2

I gruppen enspråkigt svenska flickor får många MVG. Hälften av de flerspråkiga flickorna får tillika MVG eller VG. För pojkarna i klassen går uppgiften sämre och flera får underkänt. Ett ovanligt resultat är att även tre enspråkigt svenska elever får IG (jfr 7.3.5).

Sammantaget går alltså uppgift A bra för de flesta. Man kan därför fråga sig varför fördelningen är så jämn. Vad gäller uppgift B är skillnaderna mellan grupperna större. Knappt hälften av de flerspråkiga får ändå ett högre betyg vilket är relativt många jämfört med provresultaten. Uppgift B utmärks dessutom av att flera pojkar blir underkända. Vidare kan noteras att nästan uteslutande flickor får MVG på uppgifterna.

Om vi övergår till evolutionsuppgiften lämnar 23 av 28 elever in denna. Två lämnar in sent och får inte sin uppgift bedömd (en enspråkigt svensk flicka och en flerspråkig pojke). Nedan anges alltså resultaten för 21 elever, varav 9 flerspråkiga (F) och 12 enspråkigt svenska (S):²⁴⁶

Tabell 13. Evolutionsuppgift, fördelning efter språk och kön. 21 elever.

Ev.uppg.	MVG	VG	G	IG
Flickor, F			2	3
Pojkar, F	1	1	2	
Flickor, S	1	5	2	
Pojkar, S	1	1	2	

Här är det många flerspråkiga som inte lämnar in uppgiften, och diskrepansen mellan språkgrupperna är relativt stor. Av de enspråkigt svenska eleverna får åtta ett högre betyg och ingen blir underkänd. Av de flerspråkiga får endast två ett högre betyg och tre blir underkända. Här är det de flerspråkiga flickorna som presterar sämst. Drygt hälften får IG och ingen får högre betyg. Däremot går

²⁴⁶ En flerspråkig och en enspråkigt svensk pojke lämnar inte in någon av uppgifterna. Tre flerspråkiga flickor lämnar därutöver inte in evolutionsuppgiften. En är frånvarande under slutet av terminen. I fråga om den andra flickan är det troligt att uppgiften uteblir för att hon inte vet hur hon ska svara den (se 7.6.2). Den tredje väljer att inte lämna in, som en tyst protest mot att skrivuppgifterna väger mindre tungt vid betygssättningen: "Så jag blev lite sur på det, så jag tänkte nej jag gör inte det, jag tänker inte lägga ner min tid på det (elevintervju, se 7.7)." Det är för övrigt en intressant iakttagelse att elever protesterar med hjälp av materiella texter. En liknande protest sker när en elev omedelbart efter start försöker återlämna sitt läxförhör (Bi 0123).

uppgiften relativt bra för de flerspråkiga pojkarna, där hälften får högre betyg. En intressant fråga är således varför evolutionsuppgiften går bra för de flerspråkiga pojkarna men mindre bra för flickorna.

7.5 Systematiktexterna

I detta avsnitt behandlas systematikuppgiften. Först behandlas uppgiftsformuleringarna ur ett textaktivitetsperspektiv. Därefter redovisas analyser av elevtexterna med avseende på textaktiviteter, modalitet och reproducerande strategier.

7.5.1 Uppgiftsformuleringar och kriterier ur ett textaktivitetsperspektiv

Nedan redovisas en *funktionell* analys av de *textaktiviteter* som aktualiseras i uppgiftsformuleringar och kriterier (jfr 7.3.2 angående analys av proven, jfr även 3.4). För både A-uppgiften och B-uppgiften finns kriterier för VG och MVG (jfr 7.4.1). A-uppgiften ser ut som följer:

A. Tre fantastiska sätt att andas och tre lika intressanta sätt att äta.

(VG: Beskriv ingående tre olika sätt som har utvecklats hos djur för att tillgodose syreförsörjning och energiintag. MVG: ge ett evolutionärt perspektiv, dvs. visa hur de olika strategierna (sätten att andas och äta) utvecklats ur varandra)

Det som fokuseras är två processer, *att andas* och *att äta*. Själva uppgiftsformuleringen är mer vardagligt och konkret formulerad. Den är förmodligen även tänkt att väcka intresse och respekt för naturen. I kriterierna för VG är formuleringen mer vetenskapligt orienterad, och processerna förpackas genom tekniskt språkbruk och ideationella grammatiska metaforer (jfr 3.5.1, 5.6.2): *tillgodose syreförsörjning och energiintag*. Det som bildar utgångspunkt för uppgiften är trots det två processer. Här ska dessutom tre *olika* sätt för varje process beskrivas, vilket ger uppgiften en komparativ/kontrastiv utgångspunkt. Processerna ska beskrivas *ingående* och uppgiften närmar sig den *sekventiella förklaringen*, där sekvenser/faser kan urskiljas. I uppgiften finns genom formuleringen *har*

utvecklats en evolutionär underton. Dessa förklaringar kräver förmodligen även viss beskrivning av olika djur.

I kriterierna för MVG betonas att eleven ska *ge ett evolutionärt perspektiv*. Här ska processerna mer explicit sättas in i ett evolutionärt sammanhang. Eleven ska vidare visa *hur* denna förändring har skett. Därmed efterfrågas inte främst den kausala förklaringen, utan snarare återigen den *sekventiella*, där orsakerna inte behöver fokuseras. På denna betygsnivå rör det sig alltså om att se de olika processerna (att andas och att äta) i ett större processperspektiv (evolutionen), och därmed innehåller texten sekventiella förklaringar på både global och lokal nivå (steg i evolutionär utveckling samt faser i processerna äta/andas).

Uppgift B ser i sin tur ut på följande sätt:

B. Alla djur måste andas och äta. Varför?

(VG: ge ett beskrivande svar på frågan; MVG: ge en detaljerad beskrivning och visa hur de båda behoven hänger samman med varandra)

Här fokuseras redan i uppgiftsformuleringen, genom ett *varför*, den *kausala förklaringen*. Orsakerna bakom dessa behov bildar alltså utgångspunkt. I kriterieformuleringarna används emellertid ordet beskrivning. Eftersom uppgiften kräver att eleven relaterar till processen *cellandning* (tillika uttryckt genom en ideationell grammatisk metafor, jfr 5.6.2), innefattas alltså även *sekventiell förklaring*. VG-nivå innebär därmed att förklara processerna, och MVG-nivå innebär en mer utvidgad förklaring där relationerna *mellan* processerna behandlas. Även denna uppgift är således processuellt inriktad: för att förklara de två processerna *att äta* och *att andas* krävs att en annan process, *cellandning*, behandlas.²⁴⁷

Den dominerande textaktiviteten i båda uppgifterna är alltså *förklaring*, vilket förknippats med högre betygsnivåer (se 7.3). VG-nivån handlar sammantaget om att förklara hur eller varför processer sker, det vill säga en mer ”enkel” förklaring. MVG-nivån är

²⁴⁷ Av elevresultaten angående uppgift B (se 7.4.2) framgår att många elever, särskilt pojkar, ur båda språkgrupperna blir underkända. Dessa elever har inte kopplat till cellandning, vilket alltså är anledningen till resultatet (denna koppling påtalades endast muntligt av läraren).

inriktad på att relatera olika processer till varandra, vilket ger mer komplexa förklaringar. Båda uppgifterna rör dessutom förmågan att relatera olika ämnesområden till varandra, vilket är ett kriterium för högre betygsnivåer (jfr 7.3.3).

7.5.2 Elevtexterna ur ett textaktivitetsperspektiv

Nedan behandlas den så kallade modelltexten (se 7.4.1), mot vilken övriga texter sedan kontrasteras. Framöver redovisas endast analyser av uppgift A.

7.5.2.1 Modelltexten

Modelltexten har skrivits av en av de mest högpresterande flickorna i klassen, och texten har fått omdömet MVG på båda uppgifterna. I fråga om uppgift A kan texten ses som en sekventiell förklaring på såväl global som lokal nivå, och stämmer alltså väl överens med den tolkning av uppgiftsformuleringarna som redovisas ovan. Texten inleds genom att eleven, i enlighet med textaktiviteten, *identifierar* och *specificerar* de *fenomen* som ska förklaras:

1S: Djurens utveckling på jorden har lett till en otrolig mångfald av arter. De finns i alla möjliga former och i princip överallt på jordklotet. Trots alla olika levnadsförhållanden har de några saker gemensamt – deras celler måste tillgodoses med syre och näring. För detta har det utvecklats ett flertal olika metoder.²⁴⁸

Efter detta följer en indelning av texten genom numrering från 1 till 3. Dessa tre punkter utgör *faser* i en evolutionär utveckling. I texten finns vissa kausala inslag, men den sekventiella redogörelsen dominerar. I sin respons skriver läraren: ”Du har gjort en bra beskrivning av evolutionen i olika steg.” Under varje punkt utvecklar eleven resonemang kring syreförsörjning och energiintag. Djuren omtalas i generella termer och identifieras främst genom hur enkelt eller komplext byggda de är:

1. De första djuren utvecklades ur protister som har en eller ett flertal celler. De tar upp näringen direkt genom cellväggen, vil-

²⁴⁸ Elevtext 1S. Texterna har numererats löpande. S står för enspråkigt svensk, medan F står för flerspråkig.

ket också dessa enkla djur gör. För detta krävs att djuren är väldigt små eller att de kan genomflödas av vatten som bär med sig näring. Ett exempel är svampdjur som lever i haven. De genomströmmas hela tiden av vatten som de med hjälp av så kallade kraggisselceller tar upp näring från. De fördelar sedan näringen till resten av kroppens enkla celler.

Exemplet nedan visar på textens utförliga redogörelse av processer. Utdraget härrör från punkt 3:

Landlevande djur använder lungor att andas med. De drar in luft i lungorna som når fram till små bubblor kallade bronkioler där lungorna kopplas ihop med pyttesmå artärer. Ett byte av gaser sker: den nyinandade luften ger ifrån sig syre som blodet för vidare till cellerna, de röda blodkropparna lämnar ifrån sig koldioxid som blir en restprodukt vid celledning.

Vattenlevande djur använder istället gälar. De fungerar ungefär på samma sätt som lungor, men istället för luft så är det vatten som passerar de pyttesmå blodkärlen.

I exemplen ovan framgår även att texten innehåller vissa drag av *beskrivning*, som är en dominerande textaktivitet i systematikkapitlet (jfr 5.4.1). De klassificerande begrepp som används är dock som sagt mycket generella, exempelvis *De första djuren* (mest specifika är kanske *landlevande djur* och *vattenlevande djur*). Den systematiska klassifikationen i arter, klasser och stammar används i stället främst som exemplifiering (t.ex. *svampdjur* i det andra utdraget ovan). Istället görs processen till utgångspunkt, vilket framgår tydligt av textens inledning (se ovan) samt av detta exempel: ”Det tredje sättet är användandet av blodkärl och röda blodkroppar.” Genom textens processinriktade karaktär blir även de *temporala logiska relationerna* väsentliga för textens uppbyggnad, vilket står i motsats till systematikkapitlets ofta mer statiska logiska relationer (se 5.4, jfr 3.5.4).

En avgörande skillnad mellan beskrivning och sekventiell förklaring är textens fokus. Genom dessa lyfts två olika perspektiv: den statiska beskrivningen av en enhet och den dynamiska förklaringen av en process. I lärobokens systematikkapitel är den taxo-

nomiskt inriktade beskrivningen globalt strukturerande, medan förklarande partier befinner sig på lokal textnivå (se 5.4.1). Detta innebär att eleverna, om de konsulterar lärobokstexterna, behöver utföra en viss transformation från sakorientering till processfokusering. Eleverna behöver alltså ställa kapitlets hierarkiska organisering på ända, och lyfta fram en underordnad textaktivitet som organiseras temporalt utifrån ett processperspektiv.

Det är alltså inte djurstammarna utan processerna *i sig* som ska behandlas. I läsningen behöver man därför identifiera samband mellan olika typer av skeenden och se den evolutionära förändringen mellan dessa. För detta krävs förmåga att *generalisera* och *abstrahera* utifrån det mer specifika och konkreta. När processerna ska fokuseras är det en fördel att i fråga om organismerna röra sig uppåt i *hypernymirelationerna* (se 3.2.4, 3.5.4), och omtala djuren i mer generella termer. Här handlar det alltså om vilka *huvudreferenter* som lyfts fram i texten – processer och mer generella djurkategorier, eller mer specifika djurgrupper.

7.5.2.2 Övriga elevtexter

Hur ser då övriga elevtexter ut? Ingen annan elev får MVG, vilket innebär att de inte har lyckats fullt ut med att hitta evolutionära kopplingar, trots att drygt hälften ändå försöker sig på detta. En svenskspråkig flicka får dock MVG–, och ett par elever ur båda språkgrupperna får VG+. ²⁴⁹ Nedan kategoriseras texterna ur ett textaktivitetsperspektiv:

- 4 elever, varav hälften är flerspråkiga, försöker delvis (i ett fall helt) ta sin utgångspunkt i de två processerna (i första hand andning) och även se dem ur ett komparativt evolutionärt perspektiv.
- 10 elever, varav hälften är flerspråkiga, tar sin utgångspunkt i utvalda djurstammar som de försöker knyta till ett komparativt evolutionärt perspektiv. Deras texter fokuserar oftast de två processerna.
- 8 elever, varav knappt hälften är flerspråkiga, utgår från djurstammar men har inget tydligt komparativt perspektiv. Texterna kretsar i första hand kring de två processerna.

²⁴⁹ Detta är inte heller någon lätt uppgift, eftersom klassen ännu inte har behandlat lärobokens evolutionskapitel. Läraren återknyter dock ofta till ett evolutionärt perspektiv.

- 2 flerspråkiga elever utgår tillika från djurstammarna men beskriver även djuren ur en rad andra aspekter än de efterfrågade processerna.
- En flerspråkig elev har plagierat en text från Internet.

Den sistnämnda texten blir underkänd. Två texter får godkänt, och tillhör dem som inte har något komparativt perspektiv.

Knappt någon elevtext ovan utvecklar resonemang som på ett mer integrerat sätt närmar sig den sekventiella förklaringen. När modelltexten främst exemplifierar med djurstammar utgör dessa i stället utgångspunkt i de flesta andra elevtexter. De evolutionära sambanden utvecklas sedan för sig. Ofta görs djurstammarna rent visuellt till utgångspunkt i någon form av rubriksättning. Texterna består därmed ofta i disparata stycken uppdelade genom rubriker, och har ofta heller ingen särskild inledning.

Spelar det då någon roll om man utgår från processer eller djurstammar, så länge man åtminstone i första hand behandlar de två processerna? Jag vill hävda att det har betydelse, särskilt för betyget MVG. När eleverna inte gör detta perspektivbyte blir det svårare att se samband, att generalisera och abstrahera utifrån de organismer boken behandlar. Det blir svårare att utveckla evolutionära resonemang eftersom man ofta inte har letat efter samband, utan endast valt intressanta exempel som beskrivs för sig. I de fall eleverna försöker föra in ett evolutionärt perspektiv "klistras" detta oftast på i efterhand i en separat diskussion, istället för att utgöra en del av det analytiska tankearbetet. Detta kan belysas av lärarens respons på en av texterna (17F), angående det faktum att eleven inte har hittat kopplingar mellan strategierna: "Det är svårt också eftersom du valt exempel som inte har så tydliga samband med varandra." Att eleverna delvis intar ett processperspektiv borgar dock inte nödvändigtvis heller för en mer evolutionär utgångspunkt, vilket inledningen till en enspråkigt svensk flickas text (7S) visar:

Alla sätten valde jag på grund av att jag inte visste särskilt mycket om något utav dom, och tänkte att ju mer man lär sig, desto bättre.

Utöver modelltexten kan endast en elevtext (14F), skriven av en flerspråkig pojke, ses som en sekventiell förklaring med temporala logiska relationer. Den korta texten tar konsekvent utgångspunkt i de evolutionära resonemangen. I texten ses även djuren i ett mer generellt perspektiv, medan djurstammarna oftare används som exemplifiering. Texten inleds med följande mening: "Andningen börja från havet och har sedan utvecklats med tiden" och avslutas med denna: "Utvecklingen börja med vattnet och slutade med luften". På grund av en allvarligare innehållslig felaktighet får texten dock endast betyget VG.

Det är dock inte märkligt att flertalet elever tar sin utgångspunkt i lärobokskapitlets dominerande textaktivitet och därmed djurstammarna. Gränsen mellan beskrivning och förklaring är dessutom något flytande i det här fallet. Elevernas beskrivningar av organismer, med fokus på deras funktioner, kan därför inte ses som felaktiga, men är mindre ändamålsenliga eftersom det lätt leder till att det som ska vara i fokus träder i bakgrunden. Därigenom blir inte heller uppgiften nödvändigtvis en träning på högre betygsnivåer för enskilda elever, utan istället ofta en fråga om att välja ut relevanta informationsbitar ur läroboken och sammanfoga dessa till en text. För betyget VG är detta ofta tillräckligt (och kan alltså ses som en förklaring till att många får ett relativt bra resultat, jfr 7.4.2). Man kan alltså säga att eleverna plockar ut de delar i boken som kan ses som sekventiella förklaringar, medan den taxonomiskt inriktade beskrivningen oftast kvarstår som överordnad textaktivitet. Eftersom det därigenom lätt blir oklart vad som egentligen fokuseras, förekommer ofta mindre relevanta uppgifter om djurstammarna.

Ett par elever går i linje med detta ett steg längre och beskriver djurstammarna ur en rad aspekter, det vill säga fullt utbyggda taxonomiskt inriktade beskrivningar. I ett sådant fall ger läraren följande respons på en flerspråkig flickas text (12F): "Du bör försöka svara på frågan bara och inte skriva så mycket omkring." Textens inledning, som i enlighet med textaktiviteten utgörs av en identifikation av de grupper som ska beskrivas, illustrerar detta: "Jag har valt att skriva om Ringmaskar, Nässeldjur, Groddjur." Dessa djurstammar förankras sedan i rubriker. Processen utelämnas till och med i något fall (ringmaskens sätt att äta). Denna text får omdömet VG– men är, sett ur ett textaktivitetsperspektiv, mycket olik

modelltexten. Att eleven skriver ”så mycket omkring” kan alltså förklaras med att hon låter en annan textaktivitet bli dominerande.

Jämfört med provuppgifterna (7.3) kan därför konstateras att flera texter mer påminner om betygsnivån godkänt. I enlighet med sammanställningen inledningsvis går det snarare en skiljelinje mellan de texter som försöker inta ett komparativt perspektiv och de som inte gör det. Allmänt sett ligger det dock en stor *lärandepotential* i en utmanande skrivuppgift som denna. En sådan uppgift innebär att eleverna måste läsa läroboken med större fokusering på förståelse och globala samband. Detta kan relateras till att eleven i sitt skrivande behöver inrikta sig mer på globala nivåer (textaktiviteter). I denna globala inriktning ifråga om läsning och skrivande, som går utöver en lokal ytinriktad strategi, ligger alltså stora utmaningar (jfr Iversen Kulbrandstad 1996, Hoel 2000). Här kunde möjligen ett mer explicit textaktivitetsperspektiv bidra till att klargöra uppgiftens karaktär. Detta hade uppenbarligen gynnat alla elevgrupper, eftersom det inte går att se tydliga diskrepanser mellan språkgrupperna. En tendens kan dock skönjas i sammanställningen ovan, genom att de två sista grupperna helt består av flerspråkiga elever.

Nedan behandlas systematiktexterna med avseende på elevernas reproducerande strategier, och här framträder tydligare skillnader mellan grupperna.

7.5.3 Reproduktion och ämnesrelaterat språkbruk

Elevernas texter ingår i olika intertextuella relationer. De är framförallt rekontextualiseringar av innehållet i olika klassrumstexter, vilket kan yttra sig som avskrift från läroboken. Andra intertextuella relationer kan yttra sig som plagiat från Internet eller andra skriftliga källor. Därtill kommer de texter som kan uppstå i interaktion med släktingar och vänner. Att nära vänner i klassrummet ofta tar intryck av varandra är exempelvis tydligt. En viktig intertextuell faktor i fråga om systematikuppgiften är avskrift från bland annat läroboken. Inom skolpraktiken särskiljs mellan avskrift från läroboken respektive plagiat av andra texter. Det senare ses som fusk och otillåtet, det förra är mindre önskvärt. Lärarens respons på systematiktexterna får exemplifiera detta. Den flerspråk-

kige pojke som har plagierat en text från Internet får följande respons:

26F: Detta är direkt kopierat från /.../ Du måste ange källa, annars räknas det som fusk. Du lär dig bättre om du skriver med egna ord.

Rent tekniskt har eleven inte utfört handlingen *skriva* utan endast de digitala handlingarna *kopiera* och *klistra in*, vilket ur ett lärandeperspektiv är mindre ändamålsenligt. Avskrift från läroboken innefattar ur detta perspektiv åtminstone momentet *skriva*, men är ändå mindre önskvärt. En motivering till att eleverna ska uttrycka sig mer självständigt är att läraren då ser att de har förstått. Nedan följer ytterligare exempel på lärarens respons:

24F: Du hade lärt dig mer om du hade försökt formulera om det som står i boken.

2S: Du skriver lättläst och med egna formuleringar som gör att jag kan se att du förstått.

3F: Du skriver bra och med egna formuleringar.

15S: Utmärkt formulerat, med egna ord som visar att du förstår.

Uttrycket *med egna ord* är relativt vanligt i skolsammanhang (jfr t.ex. Nilsson 2002). Uttrycket *med egna formuleringar*, som läraren använder mer frekvent, är dock mer relevant i en naturvetenskaplig kontext. Det handlar nämligen inte endast om att skriva med "egna" ord, utan om att använda *ämneselevanta* ord och uttryck i mer självständiga formuleringar. Man kan säga att ett mål för elevernas skrivande är att de ska kunna använda ämnets tekniska språkbruk på ett förståeligt och självständigt sätt. För att kunna göra detta måste de själva förstå texterna och tro på sin förmåga att kunna omformulera innehållet på ett förståeligt och korrekt sätt. Här är många flerspråkiga elever i ett underläge, eftersom de kan ha svårare att förstå texterna (jfr Iversen Kulbrandstad 1996) och därutöver ha längre till ett mer skolrelaterat språkbruk (Thomas & Collier 1997). Några elever kan dessutom vara bekanta med skolpraktiker där utantillinläring och avskrift rentav

är önskvärda fenomen (jfr Liddicoat, Scrimgeour & Chen 2008), vilket är något som även berörs av läraren i samtal med mig.²⁵⁰ Ytterligare en intressant faktor är att många flerspråkiga elever har svårare att ”komma undan” med avskrift som metod, eftersom skillnaden mellan avskrivna och eget formulerade delar framgår genom språkliga fel i de senare.

Det är svårt att göra en absolut kategorisering av elevtexterna, eftersom graden och typen av avskrift oftast varierar inom samma text. Men om man ser till den dominerande tendensen framgår ändå att direkt avskrift av stycken, meningar och satser är vanligare i de flerspråkigas texter än i de enspråkigt svenska elevernas. Däremot är det vanligare med ett relativt sett något mer självständigt språkbruk i de enspråkigt svenska elevernas texter. Elevtexternas intertextuella relationer med framför allt läroboken kan alltså vara av olika typ och grad, och kan (åtminstone teoretiskt) kategoriseras på följande sätt (här utelämnas kopiering från Internet):

- Avskrift av stycken, meningar och satser, vilka ofta stuvats om.
- Avskrift av (delar av) satser i mer självständigt formulerade meningar
- Omformulering till ett mer vardagligt språkbruk
- Användning av ämnesrelaterade ord och uttryck i mer självständigt formulerade meningar

Även om många elevtexter innehåller förekomster av flera av dessa kategorier, kan det som skisseras ovan ändå ses ur ett utvecklingsperspektiv. Reproducerande strategier blir därmed ett sätt att närma sig och röra sig inom en ämnesrelaterad diskurs.²⁵¹ Omformulering till ett mer vardagligt språkbruk förekommer i flera texter, och bidrar till att eleverna bearbetar innehållet språkligt (här kommer vi relativt nära uttrycket ”med egna ord”). Sådana omformuleringar kan dock ofta även göra texterna vaga och otydliga, och därmed mindre ämnesrelevanta. Den sista kategorin handlar snarare om att eleven har tagit till sig ett mer tekniskt språkbruk som hon förmår

²⁵⁰ Bi 0213.

²⁵¹ Nilsson (2002:165) diskuterar ur ett sociokulturellt perspektiv reproduktion som en stöttning för eleven på dennes väg mot ett mer självständigt skrivande. Han talar även om eleverna som kopister, samplare, omskapare och referenter. Även Af Geijerstam (2006:162f) diskuterar reproduktion som ett sätt att närma sig ämnet. Jfr Ask (2007) om studenters skriftspråksutveckling, där begreppet *intertexter* används.

använda på ett mer självständigt och ämnesadekvat sätt. Nedan koncentrerar jag mig på de flerspråkigas texter, medan de enspråkigt svenska elevernas texter behandlas mer kortfattat.

7.5.3.1 *Elevtexterna*

Fem av de flerspråkiga elevernas texter röjer intertextuella relationer med andra texter än läroboken. En är ett direkt plagiat (26F ovan) medan övriga även innehåller egna resonemang. Att det rör sig om avskrift framgår bland annat av mängden faktauppgifter samt av den språkliga diskrepansen mellan avskrivna och eget formulerade delar. En text av en flerspråkig pojke (20F) rymmer spår av såväl muntliga som skriftliga källor, och eleven berättar även för mig att han har diskuterat uppgiften med en släkting som läser naturvetenskap på universitetsnivå samt att han har letat på Internet. Textens första del, som bär spår av den muntliga källan, har ett tydligt evolutionärt perspektiv (jfr 7.5.2) och består av ett avancerat tekniskt språkbruk. Den andra delen saknar detta perspektiv och är mycket ofullständig.²⁵² Utöver de två pojkarnas texter röjer tre texter av flerspråkiga flickor liknande intertextuella relationer (12F, 10F, 6F). I en text blir skillnaden mellan direkt avskrift och mer självständig diskussion särskilt stor, på grund av språkliga felaktigheter. Nedan följer ett utdrag ur diskussionen. Här ändrar läraren det vardagliga uttrycket *kollar/kolar* till *ser*, och gör även flera språkliga rättningar:

6F: Om vi kollar på svampdjuren som andas genom diffusion och grupper som har kanske utvecklas eller är närbesläktat med de har ändrat sitt sätt att andas /.../ Detta utvecklingen kan beror på att kanske just individet med den egenskapen kunde överleva på landet eller kunde skaffa sig föda. Till exempel om vi kolar på grodor. Som yngel har grodorna lever i vatten och har gälar som de andas med, men senare som fullvuxna de kan även andas på land.

²⁵² Elevintervju, se 7.7. Den muntliga källan märks bland annat genom att punkt och stor bokstav ofta saknas, och lärarens respons är bland annat: "Du måste träna på punkt och stor bokstav!" Läraren rättar även texten språkligt, bland annat ovanstående, men också ordföljd, upprepningar och sammanskrivningar.

Alla texter ovan (förutom plagiatet från Internet) får betyget VG. På det hela taget rör det sig om ambitiöst skrivna texter som alla försöker inta ett evolutionärt perspektiv.

I övriga elevers texter är det främst läroboken som utgör modelltext och skrivstöd. Fyra flerspråkigas texter röjer relativt starka relationer med lärobokens texter (25F, 24F, 22F, 17F). Texten nedan (25F) får betyget godkänt, och består av disparata kortfattade avskrivna exempel. Flickan verkar ha behandlat uppgiften som faktafrågor där svaret går att leta upp och skriva av i punktform. Nedan ges exempel från texten, med lärobokstexten som jämförelse därefter. Notera särskilt missuppfattningen *långnatten*. Det direkt kopierade är understruket:

Havs tulpaner

Fångar upp plankton och andra närings partiklar ur havet genom att vifta med sina ben. Vid långnatten drar de in benen och stänger sitt hus.

Läroboken (s 135): Havstulpanerna fångar plankton och andra näringspartiklar ur havet genom att vifta med sina ben. Vid lågvatten drar de in benen och stänger sitt hus.

Även texten nedan får betyget godkänt. Lärarens respons är bland annat: "Du hade lärt dig mer om du försökt formulera om det som står i boken." Texten utgår tydligt från nässeldjurstexten i läroboken (jfr 5.4.1), samt från elevens lektionsanteckningar. Hon har inte skrivit av lärobokstexten i sin helhet utan använder sig av olika grader och typer av avskrift, och i viss utsträckning omformuleras faktiskt texten. Nedan återges ett längre utdrag där kursiveringar, fettingar och understrykningar är mina. Det understrukna är direkt avskrift från boken. *Kursiverat och ofetat* är text från lektionsanteckningar. Det ***fetade och kursiverade*** är omformuleringar av lärobokstext:

24F: Nässeldjur är också vattenlevande djur, främst marina, rovdjur och planktonätare. Likt svampdjuren är nässeldjuren enkelt byggda och uppkom tidigt under utvecklingen. Kroppsväggen består av två vävnadslager, mellan dem kan det finnas en geléartad massa som innehåller mycket vatten. Precis som

*svampdjuren är nässeldjuren i princip också 2-skiktsdjur som består av ett "inreskal/insida" och ett "yttreskal/utsida". Det inre domineras av en stor maghåla. Magen har bara en öppning som både är mun och utförsång och **det finns två olika kännetecken för nässeldjur, "Medusa" och "Polyp"**. En medusa simmar med nedåtriktad mun och bildas genom könlös fortplantning, **har även ett gift som de kan komma åt sina byten och döda dem snabbare med och får även sin näring genom det**. En polym däremot lever som en stilla sittande på något underlag och riktar munnen uppåt och bildas genom en könlig fortplantning.*

Inledningsvis består texten av hög grad av avskrift från läroboken med små förändringar i form av att något ord läggs till, eller något ord eller någon sats tas bort. Eleven förenklar även vissa ord och uttryck, exempelvis blir *utvecklingshistoria* i elevens version *utvecklingen*. Eleven lägger därutöver in text som härrör från lektionsanteckningar (kursiverat och ofetat ovan).²⁵³ Den första är mer fritt formulerad, medan övriga två är direkta avskrifter. Mot slutet förhåller sig eleven mer fritt till läroboken och ett större sjuk bortlämnas. Intressanta är två omformuleringar (fetade och kursiverade), där det första utgörs av en relativt ändamålsenlig förenkling av en komplex formulering i boken (jfr 5.7.1).²⁵⁴ I det andra exemplet blir elevens omformulering snarare vardaglig och vag.²⁵⁵ Eftersom processerna ska stå i fokus (jfr 7.5.2) är denna vaghet mindre ändamålsenlig. Denna text visar dock sammantaget på att elever som skriver av även bearbetar lärobokens innehåll och språk på olika sätt.

Elevernas bearbetningar av läroboktext röjer ibland även missförstånd. En flerspråkig flicka har exempelvis missförstått begreppet *sinnesceller* (text 22F, betyg VG): "En dagmask har inga gälar, utan den har sinnesceller i hela kroppen." Läraren påpekar i sin respons att sinnesceller inte har något med andning att göra. I

²⁵³ Bi 0227.

²⁵⁴ Henriksson (2000:125): Den klocklika formen som kännetecknar nässeldjur som simmar med nedåtriktad mun kallas medusa. Nässeldjur kan även vara formade som polyper

²⁵⁵ Henriksson (2000:125): Nässeldjuren är utrustade med nässelceller som dödar eller bedövar bytesdjur. Nässelcellerna sitter på munarmer runt munnen och på långa fångstrådar. När någon vidrör en nässelcell, skjuter den blixtnabbt ut en tråd som överför gift till bytet.

text 17F (betyg VG), av en flerspråkig flicka, är de många relativsatserna intressanta. I 5.7.1 berörs bokens frekventa bruk av relativsatser, vilket några elever (jfr nedan) efterliknar och överanvänder (eleven utgår från nässeldjurstexten, nedan mina understrykningar):

17F: Nässeldjuret består mest av vatten som finns i geléartad massa som finns i en stor maghåla som har en öppning som är både mun och utförsång.

Utöver de texter som behandlats ovan kan slutligen fyra flerspråkiga elevers texter (14F, 21F, 11F, 3F, betyg VG) ses som relativt självständiga texter, vilka ibland innehåller viss grad av avskrift från läroboken. Det mer självständiga skrivandet leder ibland till mer svårförståeliga formuleringar. Även här kan man notera en överanvändning av relativsatser (mina understrykningar):

14F: Nästa utveckling måste vara djur som inte lever i vatten som andas med hjälp av lungor som tar in syret som blodet sen transporterar runt i kroppen. Djur som lever utanför vattnet äter med munnen som fiskar så det har inte utvecklats mer. Näringen kommer in genom munnen och man tuggar med tänderna och sedan sväljer.

11F: Syre från vattnet tas upp av Gälarnas blodkär som tas in i mantelhålan som i sin tur passerar gälarna.²⁵⁶

Den mest språkligt självständiga av texterna är möjligen 3F, och lärarens respons blir här ”du skriver bra och med egna formuleringar”. Ordförrådet är dock mindre ämnesrelevant, och eleven gränsar mot en mer vardaglig närmast romantisk natursyn (se vidare 7.5.4).

I fråga om de enspråkigt svenska elevernas texter är det överlag vanligare att de förhåller sig mer fritt till läroboken. Dock förekommer avskrift från läroboken, i ett par texter i relativt stor utsträckning. Nedan återges ett exempel från en högrepresterande flickas text (7S):

²⁵⁶ Jfr Henriksson (2000:142): Gälarnas blodkär tar upp syre från vatten som tas in i mantelhålan och passerar gälarna.

Musslorna som också har gälar använder dessa som "fångstnät". Andningsvatten som innehåller plankton och andra näringspartiklar passerar mantelhålan där de sedan silas genom gälarna och fastnar. Slutligen transporteras de från gälarna till munnen med hjälp av små flimmerhår.

Läroboken, s 142: Musslornas gälar används även som "fångstnät". Andningsvatten som passerar mantelhålan silas genom gälarna. Där fastnar plankton och andra näringspartiklar som sedan transporteras från gälarna till munnen av små flimmerhår.

Vanligare är dock att de ämnesrelaterade orden och uttrycken används mer fritt. Det är även relativt vanligt att eleverna försöker formulera sig mer vardagligt, vilket ibland leder till vaga formuleringar:

19S: Maskarna måste leva fuktigt för att kunna andas, för att maskarna andas genom sin hud. Så att detta är en bra sak för att kunna arbeta och att andas på ett bra sätt.

Även delar av exemplet nedan kan tyckas vara ett mindre ämnesrelevant sätt att uttrycka sig på. De mer vardagliga formuleringarna föregås dock av ett mer tekniskt språkbruk som består av viss avskrift. Detta tekniska resonemang utvecklas alltså av eleven genom en mer vardagligt formulerad slutsats där han visar att han "har förstått". Därmed använder han sig av en form av "dubbelt tal" (Brown & Spang 2008, se 6.4.3). Nedan följer först ett kort utdrag med ett mer tekniskt resonemang, därefter elevens mer vardaglig formulerade slutsats:

4S: Detta kärlsystem hjälper dem också att gripa tag i saker och är deras andnings och cirkulationsorgan. /.../ De suger sig fast med sugfötterna på varsin skalhalva och bänder upp musslan när den är utmattad. /.../

Sjöstjärnan har utvecklat att de kan använda samma sak till olika grejor. Allt hänger ihop, hur de jagar födan och hur de andas och hur de tar sig fram. Man kan säga att de gör många saker samtidigt.

Även följande exempel visar en förmåga att kunna formulera en slutsats utifrån lärobokens innehåll. Eleven inleder med denna mer fritt formulerade slutsats som hon sedan utvecklar närmare (8S): "Tagghudingar: Dessa har ett vattenkärssystem som sköter mycket inom djuret." I det här fallet förmår eleven uttrycka sig på ett något mer ämnesrelevant sätt.

Dessa tre exempel visar på en intrikat balansgång mellan mer förståelseinriktat skrivande och utvecklandet av ett mer självständigt ämnesrelevant språkbruk. Dessa och andra exempel ovan visar även på skrivandets lärandepotential. De flesta texter, möjligen med ett par undantag, visar trots allt prov på att eleverna i någon grad har haft tillfälle att bearbeta kunskapsinnehållet språkligt, och därigenom förhålla sig till och röra sig i ämnesspråket genom såväl läsning som eget skrivande.

7.5.3.2 Avskrift som stöttande potential – och som hinder

Avskrift kan ses som ändamålsenligt, inte minst i tillägnandet av ett mer tekniskt språkbruk. Den reproducerande strategin kan ses som ett sätt att skriva sig in i en diskurs och därmed som en del av en lärandeprocess (jfr Villalva 2006, Pecorari 2008). Af Geijerstam (2006, jfr Liberg 2005) framhåller att avskrift inte nödvändigtvis innebär att eleverna *inte* har förstått texten. Ur ett sociokulturellt perspektiv är det lätt att förstå reproduktion som en stöttande potential för elevernas rörelse mot ett mer skol- och ämnesrelaterat språkbruk. För många flerspråkiga elever är detta förmodligen särskilt värdefullt.

I fråga om den skrivuppgift som behandlas ovan är det trots allt ändå så att denna inte går att utföra fullt ut genom alltför stor användning av en sådan textnära metod, eftersom detta då riskerar att stå i vägen för det perspektivbyte samt den generalisering och abstraktion som krävs (jfr 7.5.2). För att lösa systematikuppgiften i enlighet med de högre betygskriterierna går det inte att rakt av rekontextualisera innehållet, utan detta måste föras upp på en högre mer abstraherad och generell nivå. Reproducerande strategier riskerar här att stå i vägen för den globala och förståelseinriktade läsning uppgiften kräver. Att gå utöver en mer lokal och ytinriktad läsning kan dock vara särskilt utmanande för en del flerspråkiga elever (jfr Iversen Kulbrandstad 1996). Metatextuella diskussioner

kring olika texters uppbyggnad och funktion torde kunna bistå eleverna i att förhålla sig till avskrift, och även se när denna metod är mindre ändamålsenlig och rentav leder fel (se vidare 7.6.3).

7.5.4 Objektivt förhållningssätt och modifierande uttryck

Elevtexterna kan även analyseras utifrån sin grad av objektivitet eller subjektivitet, och med detta menas då det interpersonella förhållningssätt eleven intar till sin läsare i form av endera en mer auktoritativ, formell och saklig ton eller ett mer informellt, interaktivt tilltal med mer personligt hållna reflexioner, där det senare kan ses som en lägre grad av registeranpassning i en naturvetenskaplig kontext (Schleppegrell 2004, se 3.2.3).²⁵⁷ Till det interpersonella perspektivet hör *epistemisk modalitet*, vilket rör utsagens grad av sannolikhet och vanlighet. Därmed berörs förmågan att presentera ämnet mer kategoriskt genom påståendesatser utan explicita modifierande uttryck, eller mer resonerande och diskuterande med hjälp av modala hjälpverb, modala satsadverbial samt modalitetsmetaforer (Holmberg & Karlsson 2006:69, se 3.5.3). Lärobokens systematikkapitel har i linje med detta ett objektivt tilltal med en övervägande del påståendesatser utan explicita uttryck för epistemisk modalitet (se 5.5). I de fall sådana uttryck förekommer är de ofta kopplade till mer evolutionära resonemang (i evolutionskapitlet är de i linje med detta betydligt vanligare).

Om vi ser till elevernas systematiktexter framstår även dessa som relativt objektivt hållna, i enlighet med lärobokens diskurs.²⁵⁸ Några elevtexter är dock delvis subjektiva, och tre elevtexter uppvisar en mer genomgående subjektivitet, vilket jag återkommer till. De uttryck för epistemisk modalitet som förekommer i elevtexterna rör de delar där eleverna diskuterar mer evolutionärt. De texter som saknar en evolutionär koppling består oftast av påståendesatser utan sådana uttryck. Den så kallade modelltexten (se 7.5.2.1) har ett objektivt tilltal bestående av påståendesatser utan modifierande uttryck. I övriga texter med ett evolutionärt perspektiv finns däremot mer resonerande inslag. I dessa finns vissa förekomster av det modala hjälp verbet *kan* samt något *måste*. De modala satsad-

²⁵⁷ En interpersonellt inriktad analysmetod är *Appraisalteorin* (t.ex. Martin & White 2005, jfr även Bergh Nestlog 2009). Jag har dock valt att inte gå in på denna form av mer ingående analys.

²⁵⁸ Den elevtext som i sin helhet är ett plagiat från Internet har inte beaktats.

verbial som förekommer är främst *kanske*, men även *troligtvis* och *förmodligen*. Dessutom förekommer mer objektivt hållna modalitetmetaforer. Nedan exemplifieras dessa olika uttryck:

14F: Nästa utveckling måste vara djur som inte lever i vatten...

6F: Detta utvecklingen kan beror på att kanske just individet med den egenskapen kunde överleva på landet eller kunde skaffa sig föda.

2S: ...förmodligen inte riktigt hunnit anpassa sig till livet på land!²⁵⁹

5S: Det är troligast att däggdjurens lungor har utvecklats...

17F: ...det kan inte vara så att blötdjurens andningssätt har...

12F: De säger att det första livet var /.../ Det var början på livet enligt den teorin /.../ En teori säger att...

Två enspråkigt svenska elever använder sig av mer subjektivt hållna uttryck för epistemisk modalitet. Den senare eleven växlar dock i viss utsträckning med mer objektiva uttryck:

15S: Jag tror gälarna är /.../ Jag tycker dom kan liknas vid /.../ men jag tror inte att dom har utvecklats ur varandra.

8S: Alla dessa tre djur tror jag har en koppling /.../ Detta tyder på att de utvecklats från flera arter /.../ Jag tror även att tagghudingarna och främst sjöstjärnorna utvecklats från amöborna. /.../ Jag tror att hjuldjurens cilier är ett tidigare stadie av /.../ vilket tyder på att cilierna uppstod först. Båda har sedan sina ursprung ur ciliaterna, tror jag. /.../ Jag tror att nästan alla djur har koppling till varandra och det är lätt att hitta alla möjliga likheter, små som stora.²⁶⁰

Användning av pronomen som *jag* eller *mig* ger överhuvudtaget en mer subjektiv ton. Flertalet texter saknar dock sådana, och när de förekommer är de främst textstrukturerande: "Jag börjar då första

²⁵⁹ Detta är även ett exempel på att ett par elever använder utropstecken, vilket bidrar till en subjektiv ton.

²⁶⁰ Denna text visar på ett relativt subjektivt förhållningssätt och tendens till egna slutsatser på bekostnad av vetenskapligt grundade. Lärarens respons blir här: "Lite långtgående slutsatser ibland."

att berätta om... (20F).” Detta *jag* kan dock ibland vara mer framhåvt:

10F: Jag har aldrig tänkt mig att vi har så otroligt många former och egenskaper av djur. /.../ Om jag tittar på dem djuren jag har valt att berätta om så kan man se solklart att djuren har gått igenom olika evolutioner...

Ovan kan även följande uttryck för modalitet noteras: ”så kan man se solklart att...” Här hade ett mer diskursrelevant uttryck varit: ”så kan man tydligt se att...”

Tre elevtexter är som tidigare nämnts mer genomgående subjektivt hållna, och dessa kan kopplas till uppgiftsformuleringen, där rubriken antyder en mer vardaglig diskurs medan kriterierna kan hänföras till en mer vetenskaplig sådan (se 7.5.1). Dessa tre texter har nämligen en sak gemensamt: de låter alla en mer vardaglig diskurs, uttryckt genom adjektiven *intressant* eller *fantastiskt*, bli utgångspunkt och därtill strukturerande. Övriga elever undviker i stor utsträckning dessa adjektiv. I några texter återfinns dock adjektiven i rubriksättningen, och en elev låter i viss utsträckning dessa adjektiv strukturera texten. Eleverna hanterar alltså denna sammanblandning av diskurser på olika sätt, och de flesta väljer att ansluta sig till den mer vetenskapliga diskursen.

Nedan återges utdrag ur de tre texter (alla med betyget VG) som tydligt låter det förment egna intresset bilda utgångspunkt. De två texterna närmast nedan består till stor del av påståendesatser, och den subjektiva hållningen ligger snarare i elevernas personliga utgångspunkt. I text 16S, av en enspråkigt svensk flicka, finns ett relativt tydligt läsartilltal (eller snarare lyssnartilltal eftersom texten har prägel av muntligt tal). I texten finns även ett modalitetsuttryck som är starkt subjektivt präglat (*Jag tycker det känns lite som att*). Den flerspråkiga flicka som skrivit text 3F ser jag som i hög grad beroende av att kunna koppla den vetenskapliga diskursen till ett mer subjektivt emotionellt förhållningssätt gränsande till en romantisk natursyn (jfr 7.5.3.1), vilket eleven även ger uttryck för i andra sammanhang:

16S: Jag skulle först vilja prata om tre olika sätt som djur andas på. Många av världens djur har otroligt intressanta andnings-sätt, men de jag skulle vilja gå in på är /.../ Jag tror att vi alla någon gång har sett en fluga sitta och ”skaka” på bakkroppen. En lika stor del av oss har förmodligen inte /.../ Jag har länge tyckt att detta varit intressant, och det var därför en självklarhet för mig att välja blötdjuren! /.../ Om man skulle prata lite evolutionärt om det här sättet att andas /.../

Jag tycker det känns lite som att blötdjuren och tagghudingarna har utvecklats åt lite olika håll /.../ Då var det dags att skriva om tre för mig intressanta sätt som olika djur äter på. /.../ Låt oss börja med binnikemasken. Jag tror att det är många som har hört om /.../ Vi behöver inte gå in i detalj på det, utan jag konstaterar bara att det är så och så ska jag berätta om hur binnikemasken får /.../ Även när det gäller sätt att ta in föda på så valde jag blötdjuren, detta eftersom jag som sagt tycker att det är mycket intressant med de vattenlevande djurens gälar, och eftersom även maten tas in genom blötdjurens gälar, tycker jag att det passade bra. /.../ Jag tycker det är svårt att se dessa på ett evolutionärt sätt.

3F: Sjöstjärnor äter på ett väldigt roligt sätt. /.../ Spindlar äter på ett väldigt aggressivt sätt tycker jag. Dem sätter upp nät överallt och allt som fastnar i nätet äter dem, vare sig dem är levande eller döda. För att få näringen så suger dem i sig mjukdelar från ”offret” /.../ Musslor äter på ett ganska tråkigt sätt men jag hittade inga fler intressanta. /.../ Insekternas sätt att andas är en aning äcklande faktiskt. /.../ Groddjuren har ett ganska underhållande sätt att andas på. /.../ Det förklarar varför deras hakor ser så roliga ut /.../

Det ska dock påpekas att dessa texter inte är uteslutande subjektivt hållna utan att de även rör sig mellan detta perspektiv och en mer objektiv hållning. Det rör sig alltså om en form av *diskursrörlighet* (se 6.4.3), vilket kan ses som fördelaktigt genom att det bidrar till att uppgiften relevantgörs för eleven. En annan positiv effekt är att detta verkar bidra till att eleverna har lättare att lösgöra sig från en mer reproducerande strategi. Ett subjektivt förhållningssätt kan alltså delvis ses ur ett *utvecklingsperspektiv* (se 7.5.3), och skulle

därmed kunna vara ett steg på vägen mot ett mer objektivt och självständigt skrivande. Ett problem är emellertid att eleverna får svårare att lösa uppgiften utifrån en mer evolutionär utgångspunkt (jfr *Jag tycker det är svårt att se dessa på ett evolutionärt sätt*), vilket sammanhänger med begreppet textaktivitet (7.5.2).

Även texten nedan struktureras alltså enligt samma princip som de två texterna ovan, men denna text är i ännu högre grad subjektiv och tydligt interaktiv. Den flerspråkige pojken vänder sig till läsaren genom frågor, svar och utrop. Här ser vi en mer frekvent användning av utropstecken och frågetecken (imperativsatser och frågesatser får ses som en del av ett mer interaktivt förhållningssätt, jfr Schleppegrell 2004, 3.5.3). Nedan följer utdrag ur denna långa text:

11F: Vad det gäller energiintag hos djur och om ja skulle få välja som första val vilket som intresserar mig mest? ! Då måste det vara svampdjurens sätt. /.../ Hur går deras energiintag till, hur funkar hela processen? Jo så här är det /.../ Nästa val skulle nog och måste vara de vattenlevande nässeldjuren /.../ I alla fall inom stammen så tillhör: maneter, koralldjur och hydror och det är maneternas sätt som fascinerar mig. /.../ Sedan som tar lätt en tredje plats hos mig är koralldjur. /.../ Låter lite tråkigt när man hör så bara men de som fick mig att fånga upp uppmärksamheten hos dom var att mängden näringen fördelas i kolonin! Hur? Efter som dom har ett gemensamt skelett och även förbindelser varandras maghålligheter. Haha, så med andra ord så behöver man inte oroa sig att någon i kolonin förblir utan näring. /.../ Intressantast som har fångat min uppmärksamhet är nog djurens sätt i vatten att andas. Låt oss ta en titt på blötdjuren och deras gälars funktion. Det funkar simpelt så här. /.../ Som sist och tredje plats på min lista inom syreförsörjning så blir de nog insekternas sätt för att få tillgång till syre. /.../ Tänk om vi människor var konstruerade till att andas på det sättet? Kanske skulle kännas obehagligt bara att tänka på tanken! /.../ Hur går sånt till? Jo, se det så här. /.../

Efter att eleven har gjort ett längre utlägg, som han verkar veta med sig inte hör till frågan, vänder han sig till läsaren med följande

kommentar: "Lite små fakta råka hänga med i flödet där." Bland annat detta tyder på att eleven till viss del är medveten om vilken text som förväntas ur ett textaktivitetsperspektiv. Hans text kan ses som en taxonomisk beskrivning med en huvudsaklig fokusering på de relevanta processerna. Detta döljs dock av berättande inslag och interaktivitet, vilket gör att den framstår som en form av hybridtext. Texten innehåller dock samtidigt ett tekniskt språkbruk (delvis utelämnat ovan), som eleven förmår använda relativt självständigt, om än med viss avskrift (jfr 7.5.3). Sammantaget har denna flerspråkiga elev inte endast problem med språkliga fel av andraspråkskaraktär, utan även med utformningen av skriftlig naturvetenskaplig text.²⁶¹ I denna text är det senare mer avgörande för helhetsintrycket.

Ur interpersonellt perspektiv utgör läroboken sammanfattningsvis en viktig modellering för eleverna. De flesta texter ansluter till lärobokstexternas objektiva hållning. I några fall blir emellertid ett subjektivt *jag* väl tydligt (*jag tycker...*, *jag tror att...*), medan andra mindre diskursnära uttryck återfinns hos flerspråkiga (*De säger att..., ...enligt den teorin, ...så kan man se solklart*). De tre subjektivt hållna texterna närmast ovan antyder ändå att det i klassrummet finns anledning att diskutera texter ur ett interpersonellt perspektiv (jfr även 7.6.2).

7.6 Evolutionstexterna

I detta avsnitt behandlas evolutionsuppgiften. Först behandlas uppgiftsformuleringarna ur ett textaktivitetsperspektiv. Därefter redovisas analyser av elevtexterna med avseende på textaktiviteter samt i någon mån modalitet. Slutligen behandlas reproduktion i några elevtexter.

²⁶¹ Lärarens respons till eleven ser bland annat ut på följande sätt: "Du skriver underhållande, men det blir lite för många ord. Försök skriva mer strikt. Svara på frågan och utelämnat alla små kommentarer. De förvillar". Samma elevs evolutionstext (jfr 7.6) ger upphov till följande respons från lärarstudenten: "Jag tycker att du skriver alldeles för mycket text. Dina argument är svåra att urskilja." Eleven ställer senare frågor kring responsen. Läraren menar då bland annat att han behöver korta ner sina argument så man ser vad han menar, och att han behöver träna sig på att uttrycka sig mer exakt (Bi 0528). Eleven hade alltså varit behjälpt av en större insikt om att naturvetenskapliga texter med fördel är korta, koncisa och precisa, och att berättande inslag och ett personligt interaktivt tilltal bör undvikas.

7.6.1 Uppgiftsformuleringarna ur ett textaktivitetsperspektiv

Under evolutionsavsnittet får eleverna en avslutande inlämningsuppgift (se 6.5.2, 7.4.1). Evolutionsuppgiften ser ut som följer:

Är dessa påståenden om människans evolution möjliga, om man utgår från hur evolutionen verkar?

Diskutera varje punkt.

- Lungorna blir större för att kunna ta tillvara på den lilla mängd syre som finns kvar i luften.
- Benen blir svagare eftersom de används allt mindre.

I uppgiften återfinns två påståenden eller teser som bygger på kausala skeenden. Eleverna ska diskutera huruvida dessa påståenden är möjliga med utgångspunkt i evolutionsteorin. Därmed kombineras evolutionärt grundade orsaksförklaringar med argumentation kring deras sannolikhet, vilket är ett exempel på att förklaring och argumentation ingår i en gemensam naturvetenskaplig praktik (jfr Kuhn Berland & Reiser 2009, Lawson 2009). Påståenden om kausala förhållanden ska alltså bedömas utifrån hur möjliga eller sannolika de är. Eleverna får därmed en *tes*, påståendet, som de ska *argumentera* för och/eller emot. I detta ingår att utreda kausala relationer. De påståenden uppgiften består i kan brytas ned i delar, vilka bildar två kausala kedjor:

- Det finns endast en liten mängd syre kvar i luften, vilket gör syret svårare att ta tillvara (*orsak*) > därför blir lungorna större (*verkan*)
- Benen används allt mindre (*orsak*) > därför blir de svagare (*verkan*)

Det rör sig dock inte om direktverkande kausala relationer, vilket antyds ovan, utan dessa är evolutionärt grundade, och därmed mer indirekta och bestående av flera led.

NO-didaktikern Andersson (2008:223f) betonar denna skillnad mellan direkta och evolutionära orsaksförhållanden. I orsakskedjorna ovan kan man relatera till två typiska exempel på ett mer vardagligt tänkande, nämligen *Evolution vid behov* och *Evolution genom brist på användning* (Andersson 2008:209). Elever ser enligt Andersson ofta evolutionen som *individens* gradvisa anpassning till miljön, vilket alltså grundas i ett tänkande kring orsaker som mer

direktverkande. Dessa förvärvade förmågor, menar eleverna, ärvs sedan. Detta påminner alltså om Lamarcks tänkande, det vill säga den rådande teorin före Darwins. Enligt ett Darwinistiskt sätt att se är det dock inte individen som förändras utan *populationen*, vilket sker i ett längre perspektiv. Evolution sker alltså på populationsnivå och det är i stället hela arten som förändras successivt. Den evolutionärt grundade förklaringen, i enlighet med Andersson (2008, jfr Wallin 2004:230), är därmed att det finns *variation i populationen* i fråga om *ärfvtligt* betingade egenskaper (dvs. de är kopplade till DNA). Dessa skillnader, som uppkommer av en slump, får betydelse ur ett evolutionärt perspektiv endast i de fall de innebär en *reproduktiv framgång* för individerna. Genom att individerna förökar sig mer framgångsrikt uppstår en gradvis *selektion (naturligt urval)*, vilket alltså inte beror av en slump. I ett mer vardagligt tänkande, menar Andersson (2008:216ff), spelar begreppet *variation* liten roll, och eleverna tenderar att bortse från att det finns en variation mellan individer inom samma art. Tillika tenderar elever att med *anpassning* mena individers anpassning, snarare än populations. Eleverna måste därtill förstå reproduktionens avgörande betydelse, samt dessutom förstå den oerhörda tidsrymd evolutionen utspelar sig under.

Olander (2009:109) skiljer i linje med detta på dels evolutionärt kausala förklaringar, dels argumentation i teleologiska termer genom så kallade ändamålsförklaringar (vilket alltså grundas i ett mer vardagligt tänkande om evolution utifrån intention eller strävan). Andersson (2008) betonar därtill att det är viktigt att överhuvudtaget skilja på olika kausala förklaringar i biologi. De kausala modellerna kan formuleras på olika organisationsnivåer: en ekolog ger en förklaring på organismnivå och en fysiolog på molekylär nivå. På evolutionsnivå rör det sig om evolutionära orsaker. Andersson (2008:225) poängterar därför att det ”kan vara en didaktisk poäng att i undervisningen diskutera och exemplifiera olika typer av orsaksförklaringar i biologin”.

Det ligger alltså många utmaningar i en till synes enkel uppgift som denna. Uppgiften utmanar det vardagliga tänkandet och kräver att eleven tillämpar evolutionsteorins kausala förklaringar i sin argumentation. Uppgiften knyter an till den muntliga diskussionsuppgiften, och den modell eleverna har att utgå från (de tre villko-

ren, se 7.4.1) är en förklaringsmodell, som förklarar evolutionsprocessen. Därmed bildar de tre evolutionära villkoren en utgångspunkt för elevernas mer vetenskapligt grundande argumentation (variation i populationen, kopplingar till DNA, fördel för individen i form av fler avkommor). Argumenten ska alltså anknyta till dessa flerledade orsaksrelationer, och inte till de mer direktverkande orsaksförhållanden som skrivuppgiften antyder. Detta illustrerar vikten av att urskilja naturvetenskaplig argumentation från andra former av argumentation, exempelvis en mer personlig åsiktsgrundad sådan (jfr 6.5.2). Den muntliga diskussionsuppgiften, som föregår den skriftliga, innehåller som tidigare nämnts formuleringar som *Är det rimligt att tro...?* samt *tror du att...?* Detta bidrar till att eleverna riskerar att resonera inom en mer personligt hållen diskurs, eftersom ett naturvetenskapligt *tror* kan förväxlas med ett mer vardagligt sådant.²⁶² Eleverna uppmanas dock i klassrummet att resonera utifrån den evolutionära modellen. Om de skriver *jag tycker* eller *jag tror* ska de underbygga sina argument med relevanta termer utifrån ett evolutionärt tankesätt. På så vis berörs även interpersonella aspekter, bland annat valet av explicita uttryck för *epistemisk modalitet* (jfr 3.5.3, 7.5.4).

De textaktiviteter som uppgiften aktualiserar kan alltså sammanfattas som *vetenskapligt grundad argumentation* utifrån *evolutionära kausala förklaringar*. En argumentationsstruktur kan förenklat beskrivas så här: *tes > argument > förstärkande av tes* (se 3.4.3). Föreliggande elevuppgift kan dock preciseras på följande sätt:

- Tes rörande sannolikhet/möjlighet > argument grundade i de tre evolutionära kausala villkoren > förstärkande av tes.

De tre villkoren kan då sammanfattas med begreppen *variation*, *ärfthet* och *reproduktion*, och tesen kan preciseras ytterligare: "Det är (inte) möjligt/sannolikt att lungorna/benen..." Tesen behöver dock inte föregå argumentationen, utan argumentationen kan även mynna ut i en presentation av en tes/konklusion, som kan preciseras så här: "Det är alltså (inte) möjligt/sannolikt att lungorna/benen..." En mer diskuterande elevtext kan vidare antas argumentera både för och emot, medan andra texter kan vara inriktade på argumentation utifrån en ståndpunkt.

²⁶² Olander (2009:113) menar att *tror* snarare betyder *accepterar*, det vill säga forskare tror inte på teorier – de accepterar förklaringsmodeller.

Nedan redovisas analyser av elevtexterna.

7.6.2 Elevtexterna ur ett textaktivitetsperspektiv

Huruvida tesen kommer före eller efter argumentationen varierar i de 23 texterna, och båda fallen är vanligt förekommande. I några fall framgår dock slutsatsen överhuvudtaget mindre tydligt. De flesta elever ger antingen argument för eller emot, medan ett mindre antal argumenterar både för och emot. I dessa fall rör det sig ofta om elever som inte har kommit till någon bestämd slutsats. En text inleds på detta sätt: ”Jag kan inte riktigt bestämma mig för om jag tror på det här eller inte” (16S).

Bland evolutionstexterna finns ingen modelltext att tillgå (jfr systematikuppgiften), men nedan exemplifieras med ett längre utdrag från en av elevtexterna (betyg MVG). I texten (13S) utgår den enspråkigt svenska pojken från de tre evolutionära villkoren som relateras sekventiellt och kausalt. Dessa kausala villkor blir därmed flerledade argument som underbygger hans tes (mina kommentarer är kursiverade inom parentes, och fetningarna i elevtexten är tillika mina):

(Tes, där tidsaspekten beaktas):

Det är möjligt att människans lungor kan bli större efter en lång tidsperiod kanske 1000år framåt om syremängden minskar på jorden.

(Argument/villkor 1: variation av egenskaper i populationen):

Detta skulle kanske medföra att 80-90% av jordens befolkning skulle dö ut pga syrebrist och en liten del av befolkningen som har kraftiga lungor och kan ta upp syre lätt och som har flest röda blodkroppar i blodet kommer att överleva. D.v.s. har lättare att överleva i en atmosfär med mindre halt av syre.

(Argument/villkor 2: ärftlighet som förutsättning):

Men sedan fodras det att deras barn får samma egenskaper som sina föräldrar.

(Argument/villkor 3: reproduktiv framgång för individen):

Detta betyder att de flesta av deras barn skulle dö av syrebrist men enstaka barn som har god syreupptagningsförmåga skulle kunna överleva.

(Förstärkande av tes, med förtydligande av förutsättning):

Då skulle vi få en kraftig reducering av människosläktet men det är fullt möjligt enligt mina åsikter.²⁶³

Långtifrån alla elevtexter liknar dock denna. Som nämnts kan uppgiftens två påståenden brytas ned i delar, vilka bildar två kedjor. Eleverna ska argumentera för eller emot sannolikheten hos dessa orsakskedjor. Det förekommer dock även att eleverna argumenterar för eller emot de delpåståenden som får ses som givna, det vill säga själva orsaken till den verkan som anges (det finns lite syre, vi använder benen mindre). Att det skulle kunna (komma att) råda brist på syre ifrågasätts av fem elever. Tre elever ifrågasätter även att vi använder benen mindre. Att eleverna ifrågasätter dessa delpåståenden behöver inte innebära något problem, men i några fall leder dock detta till att eleverna inte fokuserar det som är mer väsentligt att diskutera. Här hade alltså uppgiftsformuleringen kunnat vara tydligare för att undvika att eleverna i detta avseende ledes fel. Nedan följer tre elevcitater som exemplifierar detta:

18S: men jag tror inte att det kommer bli så, för syret i luften förändras inte och vi behöver inte större lungor. /.../ Jag tror att det skulle vara jätte bra med större lungor, men det kommer inte bli så. /.../

4S: Däremot så tror jag att det inte finns någon chans att våra ben blir svagare. Man kan ta exempel på att man blir starkare hela tiden /.../ Även om man inte tränar kondition så tränar många på gym och blir på det sättet starka till skillnad från förr i tiden då man va naturligt stark för att man gjorde många krävande sysslor. Jag tror ändå inte att vi skulle bli svagare i benen genom evolutionen.

25F: Jag tror inte att benen kommer att bli svagare men om vi utgår från att allting kommer att utvecklas i framtiden när det gäller maskiner, datorer, robotar osv. /.../ Om vi utgår från detta alternativ så kan benen bli mycket svagare för de kommer

²⁶³ Notera hur den process som uttrycks i formuleringen ”80-90% av jordens befolkning skulle dö ut” genom en grammatisk metafor (en nominalisering, se 3.5.1) avslutningsvis förvandlas till ett tillstånd: ”en kraftig *reducering* av människosläktet”. Överhuvudtaget innehåller texten flera relativt utvidgade och textförtätande nominalgrupper. Därmed ansluter den till en mer skolrelaterad skriftlig diskurs.

inte att användas lika mycket. /.../ men det kan också vara så att människorna i framtiden inte låter allting bero på data och robotar utan de kanske kommer att röra sig lika mycket som nu och då finns det ingen möjlighet att benen kan bli svagare därför kunde jag inte riktigt bestämma mig om vad jag tycker om just denna fråga för båda alternativen är mycket möjliga enligt min åsikt.

För evolutionsuppgiften finns inga betygsriterier att tillgå, men utifrån lärarstudentens respons framgår att förmågan att argumentera utifrån de tre evolutionära villkoren (jfr 7.4.1) är avgörande för bedömningen:

- 3 texter får MVG. Dessa förmår argumentera i flera led i relation till de evolutionära villkoren.
- 7 texter får VG. Dessa relaterar mer ofullständigt till de tre villkoren och argumenterar därmed inte alltid lika framgångsrikt.
- 8 texter får G. Dessa relaterar tillika ofullständigt eller inte alls till de tre villkoren och är, enligt lärarstudentens respons, även ofta mer otydliga i sin argumentation.
- 3 texter får IG. Enligt lärarstudentens respons svarar två inte på frågan, medan en delvis är ett plagiat från Internet.²⁶⁴
- 2 texter bedömdes inte på grund av sen inlämning.

Sju av de senare texterna ovan uppvisar ett gemensamt drag, nämligen att de ser evolutionen utifrån direktverkande orsaker, såsom individens gradvisa anpassning till miljön. Dessa texter utgörs av en icke-bedömd text (20F), tre godkända texter (18S, 4S, 26F) samt alla underkända texter (25F, 22F, 12F, se även 7.6.3). Här anknyter alltså eleverna till föreställningarna om *evolution vid behov* och *evolution genom brist på användning* (jfr 7.6.1). Även i övriga texter finns i olika grad liknande tankesätt, och av lärarstudentens respons framgår exempelvis att hon saknar resonemang kring ärftlighet i tre av de andra texterna samt resonemang kring reproduktion i fem texter. De sju texterna ovan relaterar dock inte

²⁶⁴ Rent tekniskt bedöms den delvis plagierade texten inte alls, vilket påpekas för eleven i responsen. Jag väljer dock att föra den till gruppen underkänd.

alls till den evolutionära modellen.²⁶⁵ Nedan anges några av de sju elevernas formuleringar såsom exempel på detta individperspektiv. I flera texter skymtar även en mer personlig erfarenhetsgrundad slutsats (jfr även de tre citaten ovan som härrör från samma sju elever):

18S: För en som inte tränar försvagas benen snabbare emed att de inte använder benen så mycket.

12F: Om man ska tänka logiskt så är det rätt benen blir svagare när man inte använder de, om man T ex inte går så känner man att benen har blivit svagare på något sätt och måste träna så att man får styrkan tillbaka.

22F: Men eftersom kroppen alltid lär sig att anpassa till olika miljöer hade den nog också gjort så att vi hade andats in koldioxid istället för syre /.../ Innan var all slags arbete kroppsligt arbete och det gjorde att alla muskler var tränade och starka i kroppen, en dåtids människa jämfört med nu tålde mycket mer. /.../ och när de inte äter blir det obalans i menstruationscykeln vilket gör att det också blir obalans i det kvinnliga könshormonet Östrogen, vilket är förebyggande mot benskörhet.

26F: Enligt min uppfattning så blir lungerna större pga att människans fysik utvecklas. Om man tillexempel tar idrottsproffs så får deras barn nya egenskaper. /.../ Våra ben blir allt svagare för att människor sitter ner för mycket /.../

20F: /.../ kan den generationen få större lungor för att kunna få den behövande mängden syre i deras kropp /.../ Att vi kan få större lungor kan vara vanligt för att så som girrafferna fick längre hals så får människan större lungor och allt sker av en annledning, och det är de anpassades övelevande alltså att man anpassar sig mer till naturen och dagens miljö. Benen kan bli svagare ja det är sant men det kan bara hända om man inte motionerar /.../ svagare för att de inte använder benen lika ofta /.../

Två av de sju texterna ovan har skrivits av enspråkigt svenska pojkar. Övriga fem texter har skrivits av flerspråkiga elever. Diskre-

²⁶⁵ Olander (2009) visar i linje med detta att de elever som i lägre grad ansluter till diskursen använder ändamålsförklaringar.

pansen mellan de två språkgrupperna är överhuvudtaget relativt stor i fråga om denna skrivuppgift. Utöver de fem flerspråkiga eleverna ovan finns ytterligare tre flerspråkiga elever med betyget godkänt.²⁶⁶ Dessa texter relaterar till modellen, men argumenterar delvis ofullständigt, otydligt eller felaktigt. Som framgår i 7.4.2 får endast två flerspråkiga elever ett högre betyg på uppgiften. Båda är pojkar. Dessa elever är de enda som visualiserar sin argumentation i tabellform, såsom det modellerades av lärarstudenten (se 7.4.1), vilket delvis förklarar deras goda resultat.²⁶⁷ Genom denna multimodala argumentation inriktas texten otvetydigt på de evolutionära villkoren. Elevernas vetenskapliga förhållningssätt blir mer vederhäftigt och auktoritativt (jfr Schleppegrell 2004) när den verbala argumentationen understöds av den visuella. Detta ställer även mindre krav på en utförlig flerledad verbal argumentation (jfr MVG-texten inledningsvis), vilket kan exemplifieras med detta kortfattade resonemang från en av de flerspråkiga pojkarnas texter (betyg MVG). Utdraget nedan följer efter den multimodala argumentationen i tabellform:

Vissa har större lungor än andra. Det är kopplat till DNA alltså kan man inte träna upp dem. Det skulle inte ge någon fördel, hjärtat bestämmer hur länge en lever. Man är kanske inte håller så attraherad av det.

Totalt sett ger dock som sagt uppgiften relativt dåligt resultat i den flerspråkiga gruppen, och flera andra elever, ur båda språkgrupperna, uppvisar därtill en relativt ofullständig förståelse. Nedan ges ytterligare två exempel på inslag av en mer individorienterad erfarenhetsgrundad diskurs i två enspråkigt svenska elevers texter (betyg VG):

23S: Jag inleder med en fråga: Är inte detta redan bevisat, eller något vi upptäckt på egen hand? Jag anser att påståendet i högsta grad är sant /.../ Jag vet av egen erfarenhet att om man

²⁶⁶ Tio flerspråkiga lämnar in uppgiften, för en diskussion kring varför de övriga fyra inte lämnar in, se 7.4.2.

²⁶⁷ Text 21F och 14F. Denna strategi tänktes ut av en av eleverna som sedan förmedlade detta vidare till sin kamrat (samtal med eleverna, Bi 0528).

tränar regelbundet

19S: Men visst kan man få något större lungor det tror jag för att "tjocka" personer som äter mycket får en större mage som rymmer mer mat /.../ Detta kan stämma enligt mig att benen kan bli svagare eftersom vi blir mer lata

En förklaring till att flera elever har svårigheter att resonera inom en mer evolutionärt grundad diskurs ligger förmodligen i den relativt korta tid som ägnas evolutionsteorin.²⁶⁸ Som tidigare nämnts är uppgiften utmanande, eftersom den antyder ett mer vardagligt tänkesätt. Ingen av de 23 texterna röjer dock en medvetenhet om att teserna bygger på vardagsföreställningar. Denna sammanblandning av diskurser kräver en djup förståelse och kritisk reflexivitet hos eleven, för att denna inte ska "ramla i fällan" och luras till att resonera i enlighet med en mer vardaglig diskurs, vilket är särskilt lätt när det gäller den tilltalande tesen om att benen försvagas om de inte används.²⁶⁹

Om man jämför övriga textutdrag med den inledande MVG-texten framgår att i dessa utdrag överväger ett mer vardagligt språkbruk, vilket ofta är en konsekvens av att eleverna resonerar inom fel diskurs (detta innebär dock inte att texterna som helhet inte relaterar till ett mer ämnesmässigt språkbruk). Därmed får eleverna inte heller tillfälle att språkligt bearbeta det evolutionära perspektivet. Olander (2009) visar att eleverna i sina muntliga diskussioner sällan använder de ämnesspecifika termerna variation, ärftlighet och urval utan uttrycker sig på andra mer vardagliga sätt, vilket han benämner mellanspråkighet (jfr 2.3, 6.4.3). Denna mellanspråkighet, och därmed vardagsspråket, ses som en viktig resurs i utvecklingen av ett mer vetenskapligt språkbruk. Här måste dock påpekas att vardagsspråket endast utgör en resurs i de fall eleverna ges möjlighet att samtidigt röra sig mot och inom en mer

²⁶⁸ Andersson (2008:225) menar att evolutionsteorin har svag ställning och introduceras sent i grundskolan, trots teorins vetenskapliga betydelse. Därmed kan man möjligen anta att flera elever inte är så bekanta med teorin. Till det kommer det diskursiva motstånd som kan uppstå genom religiösa synpunkter (se 6.5.2).

²⁶⁹ Jfr Schoultz (2000, 2002, se 2.3) som menar att frågor till eleverna ofta ställs utifrån en vardaglig kontext vilket gör det svårare för dem att röra sig inom rätt diskurs. Han visar bland annat hur språkliga formuleringar styr elevernas tolkningar. Förståelse är därmed inte absolut utan snarare relativ och situerad.

vetenskaplig diskurs. Att som flera elever ovan resonera i vardagliga termer utifrån vardagliga synsätt medför få möjligheter till diskursiv rörlighet.

Att eleverna är medvetna om skillnaden mellan naturvetenskaplig argumentation och personligt tyckande, liksom förstår den vetenskapliga betydelsen som läggs i begreppet "teori" är som tidigare påpekats viktigt. En av de flerspråkiga flickor som inte lämnar in uppgiften menar att evolution handlar om "vad de tycker". Hon säger även: "jag vet inte om jag ska skriva min egen teori eller ska jag skriva deras teori."²⁷⁰ Här är det troligt att eleven inte skiljer på vardagsspråkets användning, där en teori är relativt tentativ (jfr *Det är bara en teori jag har*), och den naturvetenskapliga användningen där en teori närmast ses som den högsta formen av kunskap (jfr Sjøberg 2005:77). En enspråkigt svensk pojke uttrycker sig på följande sätt: "sen ska man bara diskutera vad man själv tycker och sånt, då får man utgå från vad man själv känner."²⁷¹ I många elevtexter är *subjektiva modalitetsmetaforer* (se 3.5.3) såsom "Jag tror (inte) att..." i linje med detta relativt vanliga, vilket framgår av flera elevexempel ovan.²⁷² Nedan ges ytterligare ett exempel på en personligt hållen text (betyg VG). Här har alla förekomster (dvs. inte endast modalitetsmetaforer) av *jag, mig, tror (på), tycker* och *vet* strukits under:

16S: Jag kan inte riktigt bestämma mig för om jag tror på det här eller inte. /.../ vilket jag tror förhindrar utvecklingen en hel del /.../ hos dessa människor tror jag större lungor skulle ge fördelar /.../ vet jag inte om jag tror på en evolution gällande /.../ Detta är något som jag tycker talar för att /.../ vilket gör att jag tycker det skulle vara konstigt om våra ben blev svagare. /.../ En annan faktor som jag tror spelar en stor roll /.../ Jag är därför osäker till om en utveckling av svagare ben hos människan kommer ske, även om det inte är så att jag inte alls tror på det /.../

²⁷⁰ Elevintervju, se 7.7.

²⁷¹ Elevintervju, se 7.7.

²⁷² Här kunde eleverna uppmärksammas på mer objektiva uttryckssätt. Exempelvis erbjuder evolutionskapitlet uppslag till alternativa uttryck. (se 5.5).

Eleven för här ett personligt resonemang, vilket minskar textens vetenskaplighet. Denna elev rör sig dock i större utsträckning inom en naturvetenskaplig diskurs, och här handlar det snarare om att röra sig från en fokusering på ett mer informellt *jag* mot en större ämnesorientering.

Avslutningsvis måste betonas att evolutionsuppgiften är verbal-språkligt och textuellt krävande. Eleverna behöver förstå komplexa evolutionära resonemang samt därtill i en sammanhängande text på ett tydligt sätt lägga fram egenhändigt formulerade och hållbara argument utifrån de tre villkoren, vilka dessutom helst ska relateras sekventiellt och kausalt i flera led. Uppgiften är alltså utmanande ifråga om både reception och produktion, och därigenom desto mer krävande för de elever som inte har uppnått en relativt hög skol- och ämnesrelaterad språklig nivå. I denna uppgift går det inte heller att, på samma sätt som i systematikuppgiften, luta sig mot lärobokens texter (se nedan). Däremot finns det, som påpekats, en möjlighet att genom ett mer multimodalt tillvägagångssätt i någon mån avlasta verbalspråket och göra argumentationen mer vederhäftig, tydlig och strukturerad.

7.6.3 Reproduktion i några flerspråkiga elevers texter

Som framgår ovan handlar evolutionsuppgiften inte endast om att förstå evolutionen – eleverna behöver även förstå naturvetenskaplig argumentation. Att kunna urskilja olika argumenterande textaktiviteter är alltså centralt. För några elever ligger det även en utmaning i att skilja mellan argumentation och mer beskrivande textaktiviteter, vilket blir liktydigt med att kunna röra sig från mer specialiserade faktaorienterade domäner mot mer reflexiva sådana (jfr Macken-Horarik 1996, 3.2.3). Nedan behandlas plagiat och avskrift i några evolutionstexter, vilket bör relateras till motsvarande avsnitt (7.5.3) rörande systematiktexterna.

Evolutionsuppgiften förutsätter ett relativt självständigt argumenterande skrivande. En av de enspråkigt svenska flickorna uttrycker det så här: ”Det är liksom inget direkt svar i boken, det finns det ju inte.”²⁷³ Dock förekommer ett reproducerande tillvägagångssätt ändå i fem texter av flerspråkiga flickor. Text 10F och

²⁷³ Elevintervju, se 7.7.

22F röjer exempelvis spår av faktauppgifter från någon okänd källa. Text 17F innehåller delvis avskrift från bland annat lärobokens evolutionskapitel. I två av texterna är dock inte de mer osjälvständiga inslagen alltför problematiska, eftersom de underordnas elevernas argumentation. Text 22F, som blir underkänd, är däremot mindre funktionell. Denna text bygger i så pass stor utsträckning på andra texter att den ofta framstår som faktarapporterande snarare än argumenterande (se 7.6.2 för utdrag). Lärarstudentens respons blir följaktligen: ”Du har ej svarat på frågan.” Utöver denna text blir ytterligare två av de fem texterna underkända (12F och 25F, däremot blir alla tre flickor med IG godkända på kursen som helhet).

I text 12F försöker eleven utgå från lärobokens evolutionskapitel, med resultatet att texten innehållsmässigt blir relativt osammanhängande och irrelevant. Eleven argumenterar inte utifrån de tre evolutionära villkoren, utan försöker snarare finna svar i läroboken. Eleven inleder sin text enligt nedan. Den sista meningen har eleven hämtat från lärobokens evolutionskapitel (Henriksson 2000:58). I övrigt bygger inledningen på delvis innehållsmässigt förvanskad lärobokstext:

Evolution är en teori som Darwin har kommit upp med, den förklarar hur de första djuren kom till och hur allting hände dvs. hur livet uppstod. Darwins lära bygger på att det finns en variation av ärftliga egenskaper.

Därefter behandlas de två teserna (jfr 7.6.1) under två punkter. Det är uppenbart att eleven har läst de anmodade boksidorna (se 7.4.1) och även har försökt ”hitta svaret” på dessa sidor. I hennes text varvas egna formuleringar och slutsatser med olika grader av avskrift (understrykningarna nedan visar dock endast på läroboksnära partier, och behandlar inte den exakta graden av avskrift):

A. Sannolikheten att lungorna ska bli större i framtiden är inte stor, för att enligt evolutionen finns det väldigt många colibakterier i människans tjocktarm som lever av den överblivna näringen från det vi äter. /.../ därför är sannolikheten för att ett anlag förändras genom mutation inte är så stor.

Här bygger alltså elevens resonemang (delvis utelämnat ovan) på lärobokens avsnitt (s 59) rörande bakterieresistens såsom en anpassning till miljön. Detta avsnitt har eleven dock inte förstått fullt ut. Elevtexten fortsätter sedan på liknande sätt, och eleven hämtar här främst information från sidorna 60 (samevolution mellan arter) och 58 (björkmätarens anpassning till miljön). Här samsas avskrift med viss egen bearbetning:

Men å andra sidan kan de bli större på ett sätt eftersom om man tänker hur allting utvecklades ur varandra och till sist kom människan kan det hända att i framtiden förändras någonting till.

Arter har anpassats till varandra genom naturligt urval tex. krabbspindlarna och nattfjärilens extra långa sugsnablar.

Nattfjärilen hade inte sugsnablar i början men efter en tid fick de det. Dvs. krabbspindlarna hade enligt teorin någonting med utvecklingen att göra.

Det kan till och med ha någonting med miljön dvs. att ha anpassats sig till miljön som tex. Björkmätaren gjorde.

Nedan inleder och avslutar eleven med eget resonemang, men därmed mellan förekommer delvis förvanskade uppgifter från sidorna 75 och 73:

B. Att benen blir svagare för att de används mindre. Om man ska tänka logiskt så är det rätt benen blir svagare när man inte använder de, om man Tex inte går så känner man att benen har blivit svagare på något sätt och måste träna så att man får styrkan tillbaka.

Men det har någonting med Homologa och Analoga organ, för då jämför man människans skelett med djurens och då hittar man väldigt många likheter. Man hittar många likheter och därför tror många att de har utvecklats ur en gemensam stamform. Men å andra sidan så finns det djur som föds och kan börja gå direkt. tex. moderkaksdjuren som får ungar, de ungarna kan nästan gå direkt.

Det är ett bevis på att när man inte använder benen är man svag och kan inte gå så snabbt. Djuren som föds kan inte gå snabbt, de har ingen balans i början men efter en kort tid så går allt bra.

Här framträder även ett individperspektiv på evolutionen, och eleven har till synes inte förstått den evolutionära processen. Lärobokstexten, som inte i någon större utsträckning behandlas i klassrummet (jfr 6.5.2, 7.4.1), utgör heller ingen stöttning för eleven. Evolutionskapitlet består på flera sätt av relativt avancerade texter (se 5.7.2). Att dessa texter, utan lärarens medierande stöttning, kan vara svåra att förstå för en del flerspråkiga är därför inte förvånande.

Den tredje underkända texten (25F) bygger delvis på eget resonemang, tillika utifrån ett individperspektiv (se 7.6.2 för utdrag). Därutöver har eleven kopierat information från Internet utan att ange källorna. Texten får därmed denna utformning och struktur:

- Direkt återgivning av uppgiftsformuleringen (fetstil/kursivering).
- Avskrift i någon grad från en okänd text om syrets betydelse.
- Kopiering från Internet av en text om lungornas funktion, med hög grad av tekniskt språkbruk (annat typsnitt).
- Eget resonemang utifrån tesen om lungornas storlek.
- Kopiering från Internet av en text om skelettets byggnad/tillväxt.
- Eget resonemang utifrån tesen om benens styrka.

Här kan man alltså urskilja tydligt åtskiljda röster. Alla textdelar ovan är dessutom visuellt avskilda genom ett par raders mellanrum. Texten framstår därmed som en relativt heterogen och splitt-rad sammanställning. Eleven förmår inte heller relatera de reproducerade partierna med sin egen individorienterade och erfarenhetsgrundade argumentation. Detta är inte heller konstigt eftersom ”faktauppgifterna” inte relaterar till uppgiften i någon större utsträckning.

Lärarstudenten identifierar internetkällorna och vill inte bedöma uppgiften (jfr 7.6.2). Eleven samtalar en lång stund med läraren om detta vid ett senare tillfälle.²⁷⁴ Eleven har mycket svårt att se att detta skulle vara fusk. Hon hävdar att hon bara har hämtat fakta, och att hon faktiskt också har skrivit vad hon själv tyckte. Trots en

²⁷⁴ Bi 0528. Läraren menar, under samtal med mig, att många lärare i dag undviker skriftliga texter eftersom dessa måste kontrolleras för plagiat. Uppgifterna måste på grund av detta även utformas på ett annat sätt. De blir ofta mer komparativa, analytiska och därmed mer krävande (Bi 0227).

lång diskussion verkar eleven ändå inte kunna förstå resonemanget fullt ut. Om man betänker att avskrift från läroboken är ett vanligt tillvägagångssätt (jfr 7.5.3 där en text med hög grad avskrift av samma elev återfinns), är det förståeligt att det är svårt att se skillnad mellan att ”hämta fakta” från läroboken och att göra det samma från Internet eller andra källor. Det är självfallet viktigt att markera det otillåtna i att plagiera, inte minst med tanke på högre studier, men för att eleverna ska kunna förstå detta fullt ut måste resonemanget förmodligen i högre grad relateras till andra former av mer direkt reproduktion. Detta fall är även mindre entydigt än den systematiktext som i sin helhet är hämtad från Internet (se 7.5.3).

Alla tre underkända texter kännetecknas alltså av tydliga intertextuella relationer med andra texter. Sammantaget visar texterna ovan på elevernas behov av att dels finna stöd i andras språkbruk och texter, dels underbygga sina argument med ”faktauppgifter”. Detta kan även ses som ett sätt att försöka göra texterna mer auktoritativa och ämnesrelaterade. Inte minst kan det relateras till ett relativt utbrett faktareproducerande skrivande i skolan, exempelvis forskningsrapporter på grundskolan (Nilsson 2002) och faktaredovisningar på gymnasiet (Nyström 2000). Anward (2005:76) påpekar det naturliga i att elever reproducerar texter inom en ”textreproducerande verksamhet” som skolan. Till detta kommer att rekontextualisering överhuvudtaget är en betydelseskapande resurs (Linell 1998ac). Eftersom evolutionsuppgiften inte rör ”faktarapportering” utan argumentation blir emellertid dessa flickors sätt att arbeta inte särskilt ändamålsenligt, och detta är alltså en bidragande faktor till flerspråkiga flickors generellt dåliga resultat på uppgiften (se 7.4.2).

7.7 Elevernas perspektiv

I detta kapitel har ett antal elevtexter behandlats, och analyserna har utgått från en indelning av eleverna i två språkgrupper. I 4.3 redogör jag för elevernas bakgrund och visar på den variation mer övergripande indelningar rymmer. En sådan indelning kan vara ändamålsenlig men är också en konstruktion som döljer individuell variation. I detta avsnitt framträder eleverna själva något mer tydligt. Nedan redovisas, såsom perspektivering, elevernas åsikter om

skolan och biologiämnet. Materialet härrör från en enkätundersökning med alla elever och från muntliga intervjuer med tio elever, varav sju är flerspråkiga (se bilaga samt 4.1.3). Några intervju-svar har aktualiserats ovan, och berörs inte här.

7.7.1 Elevröster om skolan – motivation, krav och stöd

Sex av tio intervjuade elever menar att det ställs högre krav i gymnasiet och att det egna ansvaret är större än i grundskolan. En flerspråkig flicka (intervju 7)²⁷⁵ har dock en annan åsikt. Hon menar istället att ”du har för mycket frihet” och att skolan inte är ”så bra skola för studierna”, utan bara socialt sett. Hon anser även att ”lärarna är lite för lösa”, och att eleverna får för lång tid på sig att utföra olika inlämningsuppgifter. Hon vill ha mer krav, läxor och prov. Hon berättar att hon känner många elever på andra skolor. På en av dessa är det, liksom på den egna skolan, ”mest invandrarer”, ”så lärarna har inte så höga krav”. Hon tror att ”det är därför statusen på skolan åker ner”. På andra skolor är det mer krav: ”Vår naturlinje, jag tycker den är jättesoft för att vara natur.” Hon tycker inte heller att hennes egna prestationer har varit särskilt bra hittills.

Detta kan kontrasteras mot en annan flerspråkig flicka (intervju 5) som ställer mycket höga krav på sig själv: ”jag har ingen fritid, jag pluggar hela dagen när jag kommer hem.” Även två andra flerspråkiga flickor (intervju 3) framhåller att läxorna är många och att det är svårt att hinna med allt. Även de två enspråkigt svenska flickorna (intervju 4) lägger ner mycket tid på skolan, och är egentligen bara nöjda när de får MVG: ”man vill alltid ha det bästa.” Pojkarna har däremot inte riktigt samma motivation, även om en av dem menar att motivationen har ökat. En flerspråkig pojke har i viss mån ändrat strategi (intervju 2):

Första terminen gjorde jag ingenting förutom att snacka med folk alltså få nya vänner och så, sen andra terminen så insåg jag att det jag gjorde var fel ändå, så jag har försökt jobba mig uppåt och det har jag gjort i många fall fast i några fall har jag inte lyckats så bra

²⁷⁵ Intervjuerna har numrerats löpande från 1 till 7 (vissa elever har intervjuats i par, se 4.1.3).

/---/ jag är lat av mig /.../ så jag pallar inte riktigt plugga.

Hälften av eleverna anser att en lärare ska vara positiv, rolig och ändå ställa krav och hålla ordning. De två enspråkigt svenska flickorna (intervju 4) uttrycker det så:

Man ska kunna ha en vänskaplig relation till eleverna, men samtidigt att det är disciplin /.../ man ska veta vad det är som gäller /.../ så att man ändå lär sig nånting liksom, och inte vara snäll hela tiden, utan man måste ändå ge läxor och, alltså ändå så att man lär sig nånting.

På frågan om eleverna kan få hjälp hemma med skolarbetet uppger endast en flerspråkig elev att föräldrarna kan hjälpa till, och då i matematik eftersom en förälder är matematiklärare. En annan flerspråkig flicka (intervju 5) säger istället: ”jag får ingen hjälp, jag gör allting själv och jag har inga storasyskon.” Två flerspråkiga elever framhåller det stöd de kan få av andra släktingar och vänner. En flerspråkig flicka vill ha extra individuell hjälp utöver lektionerna, helst flera gånger i veckan.

Två flerspråkiga (infödda) flickor vill att läraren förklarar ordentligt och inte överläter läsningen av läroböcker till eleverna (intervju 5):

Det är inte vårt modersmål, så vi kanske inte förstår allting som står i texten.

Förklara mer, för man kan inte kunna allting från boken, alltså själv, bara läsa några sidor och sen det är vi som klara det på egen hand.

Lärarna ska förklara lite mer än vad de gör, ibland pratar de hela tiden, så hinner inte med att skriva, de borde skriva lite i alla fall.

Ytterligare sex (och därmed flertalet) intervjuade elever uttrycker liknande åsikter, exempelvis de två svenskspråkiga flickorna (intervju 4):

Mycket får vi göra bara liksom själva så här, han går inte igenom nånting /.../ det kan vara bra i vissa fall, men varför har man lektion då?

Man borde ju egentligen ha en genomgång på allt egentligen, man måste ju förstå grunden först och sen kan man fördjupa sig i det.

En flerspråkig flicka betonar att lärarna ska uppmuntra eleverna och inte tala om för dem att de är dåliga. Flickan menar att en av lärarna, när de frågade hur de skulle göra för att få MVG, sa så här (intervju 3):

Han sa från början: det är svårt för er att få MVG, från början, alltså vi har inte ens börjat /.../ Han tittade på oss bara: ni kommer inte att klara MVG.

Därmed aktualiseras den viktiga frågan om betydelsen av höga förväntningar, i kombination med adekvat stöttning (se 3.2.5). Till motivation måste även kopplas ett mer nyanserat resonemang kring olika elevers förutsättningar. Det är exempelvis uppenbart att vissa flerspråkiga flickor får slita oerhört för ett resultat som en del enspråkigt svenska flickor nästan ser som självklart.

7.7.2 Elevröster om biologielektioner och lärobok

I min enkätundersökning med samtliga 28 elever anger sex elever *biologi* som det skolämne (eller ett av de skolämnena) som de tycker bäst om. Av dessa är fyra flerspråkiga. Elevernas åsikter om biologiämnet är överhuvudtaget positiva, och vanliga åsikter är att ämnet är *intressant* och *roligt*. Tre elever förhåller sig dock mer neutralt och tre uttrycker mer negativa synpunkter (båda språkgrupperna). Sex elever anger vidare att nivån är lagom, medan fyra menar att skolämnet är relativt lätt. 17 elever menar att ämnet ibland (eller ofta) är svårt. Här framhålls bland svåra ord eller bristande förkunskaper. Därmed kan man möjligen sluta sig till att många tycker att ämnet är både intressant och utmanande.

Även i fråga om läroboken överväger de positiva eller neutrala omdömena, och vanliga kommentarer är dessa eller liknande: *bra*,

lätt, helt ok och man förstår. Två elever framhåller bokens bilder. En enspråkigt svensk elev menar dock att genomgångar behövs för att boken ska bli helt förståelig. Mer negativa åsikter som framkommer (i båda språkgrupperna) är följande eller liknande: *svår, detaljerad, tråkig, krånglig, svårt språk, en del svåra ord och ibland lite dåligt förklarar.* Ett intressant svar ger en enspråkigt svensk pojke: "Språket är lite svårt och det är jobbigt att läsa för det är mycket fakta som man inte märker." Här kan tänkas att bokens såväl innehållsliga som språkliga täthet kan få just effekten att man *inte märker* all information (jfr 5.6). Positiva och neutrala kommentarer överväger alltså, men man bör hålla i minnet att eleverna sällan läser läroboken utan lärarens mediering (jfr 6.6.3).

Även i intervjuerna med de tio eleverna är en vanlig kommentar att biologi är intressant, och flera elever säger att allting i biologi är intressant. Tre elever menar dock att de föredrar att läsa om människokroppen (Biologi B). Några elever lyfter fram genetik, evolution eller det praktiska arbetet. Hela sju elever är dock mindre förtjusta i artkunskapsprovet, och vanliga kommentarer är att det är svårt, onödigt, och omfattande. En elev betonar att hennes intresse för ämnet beror på läraren (intervju 4): "och det är för läraren, jag tycker B är väldigt bra, så engagerad." Flera flerspråkiga elever framhåller att man lär sig mycket och att de tycker om lärarens genomgångar (intervjuns numrering inom parentes):

Du lär dig nånting nytt hela tiden. (6)

I biologi så är det ju varje dag nånting nytt. När jag kom hit visste jag inte vad fotosyntes är eller något annat ord /.../ Varje lektion med B är en ny lektion, alltså man lär sig nånting varje gång man är där. Det är roligt också det att man lär sig så mycket. (2)

Hennes genomgångar är lite annorlunda typ än andra lärare /.../ hennes genomgångar är lite vettigare /.../ det är inte bara fakta, det är mer typ "tänka". (3)

B: s genomgångar är typ bäst av alla, jag älskar hennes genomgångar. Man förstår mycket bättre. Hon förklarar och skriver mer, alltså på tavlan. (5)

En elev, den svenskspråkiga pojken, lyfter fram nyttan med att läraren visar föremål och därmed tolkar bilderna i boken:

Därför då tar läraren upp och visar hur det går till, hur det görs /.../ det [bilder i boken] förklarar ju egentligen inte hur det går till, eller det kanske det gör, men man ser inte, men föremål framför sig... (1)

Eleverna vill dock ha *variation*, och en vanlig åsikt är att läraren först ska ha genomgångar och att de sedan ska få fördjupa sig genom olika uppgifter. Ett par elever framhåller även den sociala aspekten. En flerspråkig pojke uttrycker sig så här:

Hon går igenom saker först och sen så ger hon oss uppgifter för att se om vi har förstått det och det tycker jag är riktigt bra. /.../ Då får vi lära känna varandra mer och får mer tid att snacka med varandra också. (2)

Alla intervjuade elever menar att *läroboken* ibland kan vara svår och att detta främst beror på mängden ämnesrelaterade ord. Två elever lyfter fram att det är mer ord i biologi jämfört med andra NO-ämnen och matematik. Andra elever betonar överhuvudtaget ordrikedomen:

Biologi har mer språk, alltså vissa ord typ om jag inte förstår så känns det svårt att hänga med i texten /.../ Om man inte kan en ord så kan man göra fel hela meningen och så. /.../ Biologi är ändå svårt om man saknar ordkunskap. (3)

Ibland förstår jag ingenting, det är för mycket fakta /.../ Jag bara hoppar över, jag kan inte förstå. (5)

Det är mycket ord, men jag är tvungen att lära mig, så jag måste. (5)

De små orden du ska kunna /.../ till exempel mitokondri /.../ och sen finns det andra komplicerade ord som är längre. Meningen kan vara så här lång och sen är det själva ordet i små bokstäver /.../ det kan nog vara lite svårt faktiskt /.../ Du behöver inte ha jättebästa svenskan för att kunna ha bra i biologi, det är bara orden, de fokuserade orden som jag nämnde innan,

kan du alla dem så /.../ det är kanske nog dom som är värst att komma ihåg i huvudet. (6)

Om man pratar matte då är det ju olika formler och här är det ju ord. /.../ Det känns som att man måste hänga med /.../ orden och sånt, begreppen, de kommer ju hela tiden igen. (4)

Boken är ganska svår tycker jag ändå, det kan vara mycket i den som inte står förklarad och så /.../ det avsnittet man är på just nu kanske nämner saker på ett avsnitt man inte har varit innan, det kan vara därför liksom, då räknar de med att man ska kunna just de orden. (4)

Tre elever lyfter fram att det svåra är okända ord, och inte de ord man känner igen sedan tidigare. Därmed har alltså förkunskaperna stor betydelse. En av de flerspråkiga pojkarna (intervju 2) säger spontant om boken: "Lite för svår." Sedan ändrar han sig och menar att den är "helt okej", men att den ibland inte förklarar så bra. Han tycker att boken kan vara svår att förstå utan genomgångar, men att den å andra sidan är svår att förstå också *efter* genomgångarna:

När man har läst boken först och man förstår inte allting, och sen B berättar så kan man förstå /.../ Men om B berättar och sen man läser så förstår man redan allting, så det gör en bara förvirrande för att när du läser i boken, om någon går igenom en sak och sen man läser det så kan det vara förvirrande för B säger en sak och så står det en annan sak i boken – alltså hon säger exakt samma sak, hon säger ungefär samma sak, fast det är bara en annan mening.

Detta kan tolkas som att eleven ibland har svårt att finna betydelsen bakom de skilda uttrycken, och att genomgångarna inte "öppnar" lärobokstexterna för honom. Den enspråkigt svenska pojken (intervju 1) menar dock att genomgångarna underlättar läsningen: "då hänger man med /.../ då kan man fatta". Sammanfattningsvis uppskattar alltså många elever genomgångarna, som de ser som lärorika, intressanta och ofta engagerande, samtidigt som de vill ha varierande arbetsformer. Förmåga till variation torde överhuvud-

taget vara en viktig ämnesdidaktisk kompetens (jfr Gibbons 2009, Skolverket 2009:48).

7.7.3 Elevröster om prov och skrivuppgifter i biologi

Den vanligaste strategin de tio intervjuade eleverna använder sig av inför proven är att läsa läroboken och göra egna sammanfattningar, vilket hälften säger sig göra. Två elever menar dock att de istället läser flera gånger, och en av dem vågar inte heller stryka under, av rädsla för att glömma att sudda ut när boken ska återlämnas. Tre elever framhåller att det är viktigt att titta på *hela* materialet från kursen. En elev, den svenskspråkiga pojken, menar dock att han i första hand läser lektionsanteckningarna. Tre flickor läser däremot inte dessa alls, eftersom de ses som en förenkling av boken, och en av dem menar att anteckningarna "är inte ens G-nivå /.../ det är mer boken man ska plugga" (intervju 3). Två elever säger sig ibland memorera innehållet. En flerspråkig flicka uttrycker sig så här (intervju 5): "Om jag inte förstår försöker jag komma ihåg det, faktiskt /.../ jag förstår inte allting, jag är helärlig." Två flerspråkiga flickor framhåller istället att detta inte räcker eftersom proven även prövar den egna tankeförmågan (intervju 3):

Hennes prov är ändå lite mer "tänka", alltså allting står inte i boken, det kräver din kunskap och lite funderingar /.../ Det krävs att du har fattat /.../ så biologi funkar inte att bara plugga in det.

Ibland man kan göra fel /.../ hon sätter också betyg för att du tänker /.../ det är mycket svårare.

Drygt hälften säger sig tycka om de två längre skrivuppgifterna. De uppskattar att få formulera sig, och "tänka själva", och flera menar att sådana uppgifter brukar gå bra. Ett par elever framhåller även uppgifternas betydelse för det egna lärandet. Nedan följer fem citat som exemplifierar detta (intervju 5, 6, 4, 3, 7):

Man drar slutsatser och så, man förstår bättre hur allting hänger ihop.

Får lägga till sina egna åsikter och slutsatser man kommit fram till.

Det var bra att tänka själv och ge sina egna funderingar.
Såna uppgifter är mer VG-MVG nivå /.../ G är kanske lite mer fakta.

För att vi själva ska lära oss, som ett prov på oss själva.

Den svenskspråkiga pojken, som inte uttrycker någon förtjusning över uppgifterna, menar att man gör dem ”för att visa vad man har lärt sig” (intervju 1). Om sin skrivprocess uttrycker han sig enligt nedan, vilket kan relateras till en liknande strategi hos en flerspråkig flicka i citatet därefter. Andra elever tänker dock över uppgiften i något högre grad:

Det är bara att försöka förklara sig på bästa sätt, på det sättet de vill att man ska förklara på /.../ då får man lite bättre poäng /.../ Det var bara att kladda ner. (1)

Det var ju ändå från boken, så jag läste typ bara igenom allting och sen skrev jag ner det jag tyckte var intressant, och sen så försökte jag utveckla det mer. I fall jag behövde hjälp så gick jag in på Internet men det är inte så ofta jag gör det. (7)

Så försöker du kombinera ihop det till en text, så får du ta bort det som inte kan vara med i den texten. (6)

Det var lite krångligt först /.../ man fick ju fundera /.../ det fick växa fram /.../ man vill hitta en röd tråd /.../ upplägget är viktigt. (4)

En flerspråkig flicka (intervju 3) menar att hon först skriver och ”sen rättar svenskan”. De två enspråkigt svenska flickorna (intervju 4) talar i stället om ”de biologiska uttrycken”, att man använder ord som ”föda istället för mat, och så näring”, och de menar att de känner sig ”proffsiga” när de får med ”alla begreppen”.

Ett intressant resultat här är alltså att flera elever uppskattar skrivuppgifterna för att de själva får uttrycka sig i skrift. Några betonar lärandepotentialen i skrivande. Detta indikerar skrivandets potentiella betydelse för elevernas rörelse i ämnesdiskursen.

Elevsvaren diskuteras vidare i kapitel 8. Nedan sammanfattas först kapitel 7.

7.8 Sammanfattning

I detta kapitel fokuseras elevtexten, i form av skrivuppgifter, prov och muntlig redovisning. Även lärarens anvisningar, uppgiftsformuleringar och respons behandlas. Utöver textanalyser redogörs kortfattat för elevernas åsikter så som de framträder i enkät och intervjuer. De betygsgrundande elevtexterna antas visa på olika elevers och elevgruppers skolframgång, samt deras förmåga att röra sig mot ett mer skol- och ämnesrelaterat verbalspråk. Av resultaten framgår att elevernas förståelse för och användning av ämnesrelevanta textaktiviteter har central betydelse i detta avseende. Klassen kan indelas i 14 flerspråkiga och 14 enspråkigt svenska elever, vilket bildar huvudsaklig grund för de komparativa textanalyserna. Resultaten visar sammantaget på att de flerspråkiga generellt inte når högre betygsnivåer än godkänt. Nivån godkänt innebär i sin tur att relativt låga krav ställs på skriftspråklig produktion samt att nivån rör beskrivande textaktiviteter inom en specialiserad domän. Resultaten visar vidare på en stark lärarmediering i fråga om denna betygsnivå. De provfrågor och skrivuppgifter som rör högre betygsnivåer är på flera sätt mer avancerade. De rör förklarande och argumenterande textaktiviteter inom en mer reflexiv domän, där egna slutsatser krävs. Detta ställer högre krav på såväl reception som produktion. De flerspråkiga elevernas ofta läroboksnära reproducerande strategi blir här mindre effektiv. Dessa uppgifter är krävande för de elever som inte har uppnått en relativt hög skol- och ämnesrelaterad språklig nivå, och indikerar därmed ett ökat behov av mer explicita instruktioner och metatextuella perspektiv i klassrummet. De olika elevtexterna antyder tillika ett behov av vidgad språkanvändning, såväl muntlig som skriftlig, hos de flerspråkiga eleverna. Nedan redogörs mer utförligt för de olika elevtexterna.

Den muntliga redovisningen är multimodalt konstituerad, och rör sig inom en specialiserad domän. Samtidigt som eleverna kan stötta sig mot visuella resurser visar det sig att steget till en mer självbärande muntlig text blir svårt att ta för många flerspråkiga. Det ligger alltså en utmaning i att diskursivt röra sig mellan olika modaliteter och mot mer utvidgade ämnesrelevanta verbala texter, bland annat avseende textaktiviteter. Till viss del handlar denna

utmaning om att verbalisera den ofta multimodalt uttryckta taxonomiska beskrivningen.

Analysen av *proven*, relaterat till kursbetyg, visar på en relativt stor diskrepans mellan språkgrupperna. Till denna diskrepans bidrar förmodligen flera faktorer, vilka diskuteras i kapitlet. I biologikursen dominerar de flerspråkiga överlag i fråga om betygen Godkänt och Icke godkänt. De enspråkigt svenska eleverna dominerar däremot i fråga om betyget Mycket väl godkänt, även om relativt många även får godkänt. Dessa enspråkigt svenska elever med MVG är dessutom oftast flickor. Detta kan relateras till analysen av teoriproven. Betyget godkänt, vilket är den nivå de flerspråkiga sällan överskrider (oavsett kön), innebär oftast mer multimodalt inriktade och sakorienterade beskrivningar vilka rör sådant som mer explicit behandlas i lärobok eller lärartext. De högre betygen, vilka oftare förbehålls de enspråkigt svenska eleverna (särskilt flickor), innebär i sin tur sekventiella och kausala förklaringar samt argumentation. Dessa kräver verbala sammanhängande resonemang, samt ofta förmåga hos eleven att själv se samband, generalisera och abstrahera. Analysen antyder även att en självständig läsning av läroboken inte är en förutsättning för godkänt resultat. Däremot krävs en mer självständig läsning för högre betygsnivåer. Därmed ligger troligen inte den största utmaningen i produktionen utan i receptionen av text. En globalt inriktad och reflekterande läsning får generellt ses som en större utmaning för flerspråkiga elever. Mer avancerade textaktiviteter utgör dock förmodligen i sig en utmaning. Därmed kan man tala om *dubbelt utmanande* uppgifter – för att producera inom ramen för avancerade skriftburna textaktiviteter måste eleven ofta först själv sluta sig till det innehåll som ska behandlas.

Skrivuppgifterna, en systematikuppgift och en evolutionsuppgift, berör tillika mer avancerade betygsnivåer. Den förra rör olika former av förklaringar, medan den senare rör förklaring och argumentation. I båda ingår att eleverna själva ska sluta sig till olika samband. *Systematikuppgiften* går generellt sett bra för de flesta elever, vilket kan förklaras av att uppgiften trots sin utformning blir möjlig att genomföra på ett relativt läroboksnära sätt. Den läroboksnära strategin är dock mindre ändamålsenlig om man strävar efter MVG, vilket i högre grad kräver en förmåga att generali-

sera och abstrahera samt i sin tur att andra textaktiviteter än den som dominerar i boken lyfts fram. *Evolutionsuppgiften* i sin tur ställer krav på självständig och avancerad verbal produktion och därtill krav på fördjupad förståelse och reflexivitet. Uppgiften är särskilt utmanande, eftersom den antyder ett mer vardagligt tanke-sätt. Att eleverna är medvetna om skillnaden mellan naturvetenskaplig argumentation och personligt tyckande är tillika centralt. Flera elevtexter visar här på att vardagsspråket endast utgör en resurs för betydelseskapande i de fall eleverna samtidigt rör sig mot och inom en mer vetenskaplig diskurs. Att resonera i vardagliga termer utifrån vardagliga synsätt möjliggör inte diskursiv rörlighet. Denna uppgift går relativt dåligt för de flerspråkiga, och då särskilt för flickorna medan den går bättre för pojkarna. Detta förklaras delvis av att ett par pojkar finner stöd i en multimodal struktur som avlastar verbalspråket. Flickorna söker däremot stöd i lärobok och andra texter, vilket är mindre ändamålsenligt.

Många elevtexter, särskilt de flerspråkigas, består av relativt hög grad av avskrift från bland annat läroboken. Detta kan ses ur ett utvecklingsperspektiv. Reproducerande strategier blir ett sätt att närma sig och röra sig inom en ämnesrelaterad diskurs. Avskrift är alltså en stöttande potential för elevernas rörelse mot ett mer skol- och ämnesrelaterat språkbruk. Denna reproducerande strategi är dock mindre funktionell ifråga om de mer avancerade skrivuppgifterna, vilka kräver ett mer självständigt läsande och skrivande. Detta gäller särskilt evolutionsuppgiften, där eleverna behöver kunna röra sig mot mer reflexivt argumenterande textaktiviteter. Här kunde möjligen metatextuella diskussioner bistå eleverna i att förhålla sig till avskrift, och även se när detta leder fel.

Skrivuppgifterna antyder dock även den *lärandepotential* som ligger i ett mer utmanande skrivande, och elevernas egna utsagor vittnar om att uppgifterna uppskattas av flera elever.

8 AVSLUTANDE DISKUSSION

En utgångspunkt för denna avhandling är att språket har betydelse i alla skolämnen – för alla elever. En annan utgångspunkt är att språket som lärandeverktyg och kommunikativt redskap utgör en större utmaning för vissa elever, däribland elever som studerar på sitt andraspråk. Därmed intas såväl ett mer generellt som ett andraspråksinriktat perspektiv på text, språk och lärande. Studiens syfte har varit att med utgångspunkt i ett biologiklassrum analysera, beskriva samt diskutera texter och språkbruk i skolan, med särskilt fokus på flerspråkiga elevers förutsättningar. Detta har realiserats genom att olika typer av texter har behandlats i tre resultatkapitel.

Kapitlet om läroboken har behandlat de potentialer till ett koherent betydelseskapande, ur multimodalt, textstrukturellt och verbalspråkligt perspektiv, som läroboken erbjuder eleverna. Kapitlet om lärarens undervisning har behandlat lärarens verbala och visuella stödstrukturer samt deras potential för ett koherent betydelseskapande. Därigenom har även lärarens didaktiska mediering och rekontextualisering av ämnet och läroboken behandlats. Elevtextkapitlet har slutligen behandlat olika elevers och elevgruppers framgång i biologiämnet, samt deras ämnestexter ur ett i huvudsak textstrukturellt och verbalspråkligt perspektiv (se 1.1, samt 3.8 för en översikt).

Varje empiriskt kapitel har sammanfattats var för sig i avhandlingen. Läsaren hänvisas därför till 5.9, 6.8 och 7.8 för mer utförliga sammanfattningar, där jag även relaterar till de diskussioner som har förts i samband med analys och tolkning. Resultaten sammanförs även nedan, dock mindre utförligt samt delvis med

hjälp av de analytiska begrepp som har aktualiserats i avhandlingen. I samband med detta diskuteras resultaten mer generellt. Diskussionen nedan utgår i stor utsträckning från ett språkdidaktiskt perspektiv med utgångspunkt i centrala begrepp som har använts, vidareutvecklats eller utvecklats i avhandlingen. Denna diskussion kan till viss del anses ha bäring för andra NO-ämnen liksom för skolans ämnen i stort.

8.1 Semiotiska rum för lärande och diskursiv rörlighet

Såväl lärobok som klassrumskeenden har bland annat analyserats ur ett multimodalt perspektiv. Undersökningen av lärobokens globala struktur visar på att boken, i högre grad än vad som är fallet, kunde ha tydliggjort de semantiska relationerna mellan centrala över- och underordnade begrepp för att underlätta elevernas helhetsförståelse. Analyserna av klassrumsskeendena visar i linje med detta att läraren medvetet arbetar med visualisering av centrala semantiska relationer, bland annat genom klassificerande bilder, för att på så sätt skapa sammanhang såväl ämnesmässigt som mellan olika lektioner.

I läroboksanalyserna har begreppet *semiotiskt rum* (t.ex. Karlsson & Ledin 2000, se 3.6.3) varit ett fruktbart sätt att hantera multimodala texter liksom den relativt avancerade multimodala kohesion som kan anses uppstå mellan olika visuella textelement. I klassrummet har denna multimodalitet tillika beaktats i analyser som går utöver en ren verbal interaktion. Klassrumsskeendena har setts som en form av *multimodal interaktivitet* där olika globala och lokala *multimodala stödstrukturer* har nyttjats av läraren. På så vis har exempelvis klassificerande bilder utgjort visuella konkretiseringar av innehållet. Därigenom har ett ämnesmässigt sammanhang skapats och skolans splittrade tidsstrukturering har hanterats. Detta torde utgöra en potential för ett *koherent betydelseskapande* för eleverna, eftersom eleverna ges möjligheter att skapa en sammanhängande förståelse av ämnet, såväl lokalt (enskilda lektioner) som mer globalt (kursmoment, kursen som helhet).

Med andra ord kan man säga att undervisningen försöker skapa möjligheter för eleverna att uppfatta och förstå såväl globala som lokala semiotiska rum samt relatera dessa till varandra. Enligt min mening kan skapandet av sådana *semiotiska rum för lärande* gene-

rellt ses som en central uppgift i undervisningen, inte minst eftersom detta torde bidra till djupare förståelse samtidigt som det motverkar alltför splittrad faktabetoning. Att skapa både globala och lokala semiotiska rum för lärande innebär således att visuellt och verbalt göra ämnet, och läroboken, mer *semiotiskt koherent* för eleverna. I avhandlingen har flera sådana explicita struktureringar och visualiseringar identifierats och setts som stöttande potentialer i klassrummet. Dessa är därmed en väsentlig del av lärarens didaktiska mediering och rekontextualisering av ämnet och läroboken.

Ett viktigt tillvägagångssätt för att uppnå semiotisk koherens i undervisningen kan sammanfattas i begreppet *diskursiv rörlighet* (se 6.4.3), vilket rör förmågan att diskursivt röra sig mellan och inom olika modaliteter och diskurser. Även detta begrepp inbegriper olika semiotiska uttryckssätt, och går därmed utöver en verbal-språklig syn på betydelseskapande. En lärare kan således röra sig mellan och inom diskurser i medierande didaktiskt syfte, men även elever kan vara mer eller mindre diskursivt rörliga i förhållande till situationella krav.

Resultaten visar i linje med detta att det i klassrummet, liksom även i läroboken, finns ett samspel mellan vardagliga och mer vetenskapliga visuella representationer av samma objekt. Genom detta multimodala samspel uppstår, särskilt i klassrummet, en rörelse mellan konkretion och abstraktion, liksom mellan specificering och generalisering, vilket kan bidra till att överbrygga skillnaderna mellan ett mer vardagligt och ett mer vetenskapligt uttryckssätt. Visuella resurser är därmed inte endast stöttande potentialer, utan bär i sig ett ämnesinnehåll. I linje med detta modellerar läraren metaspråkligt ett vetenskapligt arbetssätt där tekniska och abstrakta bilder framställs som ändamålsenliga ur naturvetenskaplig synpunkt. Detta kan jämföras med det naturvetenskapliga skriftspråket, och dess kännetecken i form av bland annat teknikalitet och abstraktion. Lärarens metaspråk är alltså multimodalt inriktat och realiserar bland annat genom en explicit fokusering av olika bilder, vilket torde underlätta elevernas förståelse av ämnesrelevanta multimodala resurser, liksom av läroboken som multimodal text.

Studier av lärarens verbala interaktion visar tillika att läraren rör sig mellan mer vardagliga uttryckssätt och ett mer tekniskt språkbruk, bland annat genom att elevsvaren omformuleras, samt ge-

nom att ideationella grammatiska metaforer, exempelvis nominaliseringar (se 3.5.1), packas upp och packas ihop igen. Lärarens interaktion är alltså ämnesrelevant och utvidgad, men inte förenklad, och ger således uttryck för diskursiv rörlighet. På så vis ges eleverna möjligheter att närma sig lärobokens rika ordvärld, som kännetecknas av täthet, teknikalitet samt ett relativt rikt nyttjande av vissa grammatiska metaforer (i studien har nominaliseringar och participkonstruktioner fokuserats).

Diskursiv rörlighet hos eleverna, det vill säga en rörelse mellan ett mer vardagligt och ett mer vetenskapligt uttryckssätt, får i sin tur ses som väsentligt. Vardagsspråket som resurs har i linje med detta lyfts av flera forskare (se 2.3, 6.4.3). Här måste dock betonas att vardagsspråket endast utgör en resurs i de fall eleverna samtidigt rör sig mot och inom en mer naturvetenskaplig diskurs. Att enbart resonera i vardagliga termer utifrån vardagliga synsätt medför inte diskursiv rörlighet. Därmed kan man alltså säga att lärandepotentialen ligger i själva *rörligheten*, och att denna rörlighet mellan mer vardagliga och mer vetenskapliga uttrycksformer, liksom mellan olika modaliteter, är av vikt för både lärare och elever (se vidare 8.3 angående fler verbalspråkliga uttrycksformer).

Denna rörlighet kännetecknas alltså av multimodal interaktivitet och är inte endast verbalspråkligt konstituerad. Detta gäller naturligtvis allt betydelseskapande, men torde vara särskilt märkbart i NO-ämnena som kan ses som multimodalt konstituerade praktiker. Denna multimodala interaktivitet är både en tillgång och en utmaning för bland annat andraspråkelever. Samtidigt som visuella resurser utgör stöttande potentialer kan de även i sig innebära vissa utmaningar, exempelvis kan bilder vara svårtolkade. Resultaten i avhandlingen antyder dessutom att det ligger en utmaning i att diskursivt röra sig mellan olika modaliteter. Under mer multimodalt inriktade arbeten behöver de flerspråkiga eleverna därför särskild stöttning i att röra sig mot en mer verbalspråklig produktion.

8.2 Multimodala textaktiviteter och textprogression

I avhandlingen används även begreppet *textaktiviteter* (Holmberg 2006, Ledin 2006, se 3.4), vilket kan liknas vid SFL-pedagogikens genrebegrepp. De olika analyserna i avhandlingen visar sammantaget på att mer allmänna textaktiviteter har ett förklaringsvärde

(exempelvis beskrivning, förklaring och argumentation), men det blir även tydligt att mer *ämnesspecifika textaktiviteter* behöver beaktas. I förhållande till materialet i avhandlingen kan man bland annat identifiera taxonomiskt inriktade beskrivningar, samt sekventiella och kausala förklaringar (jfr Veel 1997). Dessutom kan än mer ingående indelningar göras. I biologiämnet verkar exempelvis evolutionärt inriktade kausala förklaringar utgöra en central textaktivitet, vilka även kan kombineras med argumentation. Här behövs alltså mer specifikt naturvetenskapliga sätt att argumentera fokuseras (se vidare 8.3).

Textaktiviteterna kan dessutom kopplas till olika typer av bilder, som kan ses som visuella textaktiviteter. Ofta ingår dock både visuella och verbala komponenter. Ett viktigt resultat i avhandlingen är alltså att textaktiviteter kan ses som multimodala och att även bilder kan analyseras på textstrukturell nivå. Resultaten visar i linje med detta att läraren modellerar och medierar textaktiviteter multimodalt, framförallt genom bilder, föremål och taveltext. Detta sker i samspel med verbalspråklig interaktion där centrala relationer betonas genom repetition. Avhandlingen visar också att textaktiviteterna inte endast verbaliseras och visualiseras i klassrummet, utan lärare och elever *agerar* även inom ramen för dessa textaktiviteter, särskilt under de praktiskt inriktade lektionerna. Här sätts alltså textaktiviteterna i rörelse under multimodalt interaktiva arbetsformer. På så vis demonstrerar läraren exempelvis ämnesspecifika textaktiviteter. Eleverna rör sig även på egen hand under aktiva arbetsformer i dessa textaktiviteter. Dessa praktiska och visuella uttrycksformer torde utgöra en viktig potential för elevernas rörelse mot mer verbalspråkliga uttryckssätt.

När textaktiviteter visualiseras i bild blir textstrukturen åskådliggjord. På så vis uttrycks centrala semantiska och logiska relationer visuellt (hypernymi- och meronymirelationer, liksom temporala, komparativa samt till viss del kausala relationer). Visuella textaktiviteter kan även utgöra ändamålsenliga sätt att sammanföra information. I en enda bild kan exempelvis stora delar av ett lärobokskapitel sammanfattas. Visuellt realiserade taxonomiska beskrivningar liksom sekventiella förklaringar (sekventiella analytiska bilder) är relativt vanliga i avhandlingens material. Visuella kausala förklaringar vore tillika möjliga (uttryckta genom bland annat pi-

lar), men kräver i högre grad ett verbalspråk för att de kausala relationerna ska framgå. I materialet har inte några sådana mer explicita visuella representationer identifierats. I läroboken har dock försök gjorts att uttrycka evolutionära kausala samband genom färgfotografier i kombination med bildtext.

I elevernas prov kan man se en utveckling mot verbalspråkligt burna kausala förklaringar i uppgifter som rör de högre betygsnivåerna, medan beskrivningar och i viss mån sekventiella förklaringar kan få mer visuella uttryck. Särskilt beskrivningarna, som rör lägre betygsnivåer, är ofta multimodalt inriktade. I klassrummet, liksom i läroboken, är tillika systematikavsnittet och dess taxonomiskt inriktade beskrivningar i hög grad multimodalt konstituerade. Mer avancerade textaktiviteter, såsom kausal förklaring eller argumentation, är däremot i mindre grad multimodala. Genom att systematiken föregår evolutionsavsnittet uppstår i klassrummet en *textprogression* ur såväl verbalspråkligt som multimodalt hänseende, på så vis att multimodalt inriktade beskrivningar föregår mer verbalspråkligt burna förklaringar och argumentationer. Denna textprogression innefattar ett utvecklingsperspektiv och kan därmed ses som en stöttande potential på global nivå. En än mer för tätad textprogression samt ett explicitgörande av olika textaktiviteter och deras skilda uttryckssätt skulle därför ytterligare kunna bidra till elevernas koherenta betydelseskapande liksom till deras diskursiva rörlighet.

Sammantaget har ett multimodalt textaktivitetsbegrepp i förhållande till mitt material haft stort förklaringsvärde och rymmer enligt min mening även en viktig potential för en språkmedveten ämnesdidaktisk utveckling.

8.3 Textaktiviteter och verbalspråkliga utmaningar

En förståelse av ämnesspecifika textaktiviteter kan ses som grundläggande för elevernas diskursiva rörlighet. De verbalspråkliga utmaningar eleverna ställs inför i såväl reception som produktion av text kan i stor utsträckning ses ur ett textaktivitetsperspektiv.

De aktuella lärobokstexterna uppvisar en mångfacetterad väv av textaktiviteter. Resultaten visar dock även på relativt stora skillnader mellan olika kapitel, med avseende på textaktiviteter, verbalspråkliga resurser samt multimodalitet. Därmed uppstår även skill-

nader i hur utmanande dessa texter är för läsaren. Systematikkapitlet kan karaktäriseras som främst beskrivande, relativt statiskt samt multimodalt till sin karaktär. Evolutionskapitlet är istället mer verbalspråkligt inriktat, liksom förklarande och dynamiskt, samt till viss del argumenterande. Evolutionskapitlet framstår därför sammantaget som mer verbalspråkligt avancerat än systematikkapitlet.

Modala uttryck är exempelvis betydligt vanligare i evolutionskapitlet, något som ställer högre krav på kritisk reflexivitet hos läsaren. Även analyser av ideationella grammatiska metaforer och lexikal kohesion visar på skillnader mellan de två kapitlen. Nominaliseringar är exempelvis vanligare i evolutionskapitlet, vilket leder till förtätning, teknikalitet och abstraktion. Evolutionskapitlet torde därmed utgöra en större utmaning för bland annat andraspråkselever, inte minst beroende på deras ofta mindre utvecklade ordförråd. Betydelsen av ett rikt ordförråd, såväl kvantitativt som kvalitativt, kan i sin tur relateras till vokabulärens textbindande funktion, där bland annat nominaliseringar och synonymer fungerar som textbindande resurser. Att identifiera olika bakomliggande betydelserelationer i texterna liksom de naturvetenskapliga processer som kan paketeras och därmed ”döljas” i nominaliseringar utgör därför utmaningar. För en andraspråksläsare kan detta leda till att läsningen blir mindre koherent.

Att läsa med sammanhang innefattar en rad aspekter. Väsentlig är förmågan till globalt inriktad läsning av multimodala texter. Här torde även en uppfattning om olika textaktiviteter ha stor betydelse för en förståelseinriktad läsning och därmed för ett koherent betydelseskapande. Av vikt är också en tolkning av texten i enlighet med den diskurs den tillhör. I studien har en skillnad mellan ämnesrelaterade och ämnesneutrala ord gjorts. De ämnesrelaterade orden kan vara krävande eftersom de ofta består i sammansättningar och ideationella grammatiska metaforer. Det framstår dock även tydligt att till synes ämnesneutrala och vardagliga ord laddas med diskursiv betydelse och därför kan ingå i andra betydelserelationer än i mer vardagliga sammanhang. Dessa ämnesspecifika begreppsvärldar behöver läsaren identifiera, vilket återigen kan utgöra en större utmaning för andraspråkselever med tanke på deras ofta mindre utvecklade ordförråd. I förklarande texter verkar

det därtill vara vanligare med ämnesneutrala verb som skapar olika relationer mellan begrepp. Sådana verb kan därför behöva uppmärksammas specifikt.

Resultaten från elevtextanalyserna tyder i sin tur bland annat på vikten av att elever tydligt uppmärksammas på skillnaden mellan en mer vardaglig argumentation utifrån personliga åsikter, en naturvetenskaplig och etiskt inriktad argumentation, samt slutligen en naturvetenskaplig argumentation som kan bygga på olika kausala förklaringar. Den senare är exempelvis med fördel mer ämnesorienterad i sin språkliga framställning, medan övriga (särskilt den vardagliga) kan vara mer jag-orienterade. Det kan i linje med detta vara viktigt att undvika berättande inslag och ett personligt interaktivt tilltal om man vill producera mer ämnesrelevanta skriftliga texter. Att eleverna förstår den vetenskapliga betydelse som läggs i begreppen *teori* och *hypotes* samt i verbet *tror* är därtill viktigt för en mer naturvetenskapligt grundad argumentation.

Av resultaten framgår även att för de flerspråkiga eleverna utgör en mer självständig textproduktion i form av förklarande och argumenterande textaktiviteter en stor utmaning. Här är bland annat en mer reproducerande läroboksnära strategi vanlig. Denna kan ses som en del av en lärandeprocess. Resultaten visar dock på att denna metod har begränsningar när dessa mer avancerade textaktiviteter ska hanteras av eleverna. Detta gäller även för den globala och förståelseinriktade läsning uppgifterna kräver. Eftersom detta har betydelse för elevernas möjligheter till högre betyg (jfr 8.4) behöver de förmodligen särskild stöttning i att verbalt uttrycka sig inom mer avancerade textaktiviteter, liksom fler lässtrategier som kan bidra till en global förståelseinriktad och självständig läsning.

De textaktivitetsrelaterade verbalspråkliga utmaningar eleverna ställs inför visar relativt tydligt på potentialen i ett mer explicit *metatextuellt* och *metaspråkligt* perspektiv i ämnesundervisningen. Här ska dock framhållas att denna potential behöver omfatta bredare och mer djupgående insatser för att realiseras. Detta är med andra ord snarare något som måste ske i alla skolämnen och i synnerhet på alla åldersnivåer, och därtill behöver ämneslärare möjligheter till kompetensutveckling. Om lärare, i enlighet med de nya ämnesplanerna, ska ge eleverna förutsättningar att nå olika text-

och språkrelaterade mål (se 8.5), så måste de i sin tur ges förutsättningar att utföra detta.

I en metatextuell inriktning finns dock samtidigt en risk för att undervisningen mynnar ut i formövning (se 2.1.4). Sellgren (2011) lyfter i sin genrepedagogiskt inriktade studie frågan om hur elever ska beredas möjligheter att inte endast producera och reproducera förklaringar. Hon betonar vikten av att eleverna själva finner ett behov av att förklara, och att dessa förklaringar återfinns i ett funktionellt sammanhang. Hon påpekar även att eleverna faktiskt inte skriver i en genre, utan att de snarare engagerar sig i att förklara. Ur ett textaktivitetsperspektiv kan man därför säga att eleverna ägnar sig åt förklarande aktiviteter i och genom text. Detta är, som jag ser det, även ett argument för att inte bara textanalytiskt utan även didaktiskt tala om textaktiviteter istället för genrer. Min studie visar på att beskrivning, förklaring och argumentation inte kan ses som genrer som ”pådyvlas” uppifrån. De är snarare funktionella och integrerade delar av ett ämnes sätt att hantera verkligheten. Med utgångspunkt i ett *funktionellt och multimodalt textaktivitetsperspektiv* blir det naturligt att diskutera *vad* texter ”gör” samt *hur* detta kan ta sig olika, bland annat verbalspråkliga, uttryckssätt. Till detta kan sedan läggas diskussioner som rör både *vem* och *varför*.

Utforskande tal under smågruppsarbeten ses som särskilt viktigt för andraspråkselever (se 3.2.5), och även Sellgren (2011) menar att eleverna genom kollektivt reflekterande arbete kan lära sig skriva självständigt formulerade förklarande texter. På så vis kan alltså explicit metaspråklig undervisning kombineras med elevers gemensamma samtal kring skrivande, där eleverna kan utgöra stöttande potentialer för varandra. Andra möjligheter till utforskande samtal kunde exempelvis utgöras av uppgifter där elever tillsammans konstruerar klassificerande bilder utifrån lärobokstexter. Med andra ord måste inte samtalen leda till skriftliga sammanhängande texter. Gibbons (2006a) påpekar dock även att grupparbeten ofta kännetecknas av ett mer socialt och situationsbundet tal, och resultaten i min avhandling tyder på att lärarstödda muntliga elevredovisningar (Gibbons 2006a) kan vara ändamålsenliga. Genom sådana får elever stöttning i att muntligt formulera sig mer utvidgat och ämnesrelevant, vilket senare kan utgöra en brygga till ämnesrelaterad

skriftspråklig produktion. Därmed blir textprogressionen tätare och eleverna ges möjligheter att utveckla sin diskursiva rörlighet.

Resultaten i denna avhandling visar som sagt att mer självständigt skrivande av ämnesrelevanta texter utgör en större utmaning för många flerspråkiga elever. Analyserna antyder dock även den lärandepotential som ligger i ett mer utmanande skrivande, och elevernas egna utsagor vittnar om att de mer avancerade skrivuppgifterna uppskattas av flera elever. Här pekar eleverna bland annat på de möjligheter till tänkande och lärande som skrivandet medför. Detta kan tas som intäkt för att det inte behöver finnas någon motsättning mellan att *skriva för att lära* och att *lära sig skriva* naturvetenskapligt (jfr 2.1.4). Ett mer utforskande och reflekterande skrivande (och samtalande) spelar förmodligen en viktig roll vid sidan av, eller i kombination med, ett mer styrt presenterande skrivande (och samtalande). Åtminstone så länge detta sker inom ramen för ett ämnesrelevant skrivande där eleverna får tillfälle att sammanfatta, bearbeta, omformulera och tänka såväl i skrift som i tal. Däremot är det tveksamt om berättelser är exempel på ett sådant funktionellt skrivande i NO-ämnena. I varje fall går det inte att utifrån mitt material identifiera berättelser som en mer central funktionell ämnesrelaterad textaktivitet (dock har de en plats i biografier över naturvetare).

Betydelsen av olika reflekterande språkliga aktiviteter kan relateras till den diskussion som vidtar nedan.

8.4 En förståelseinriktad och kunskapsutmanande undervisningspraktik

I Skolverkets rapport från 2009 diskuteras olika faktorer som bidrar till en allt lägre grad av likvärdighet i den svenska grundskolan. Dessa faktorer kan sammanfattas på följande sätt: segregering, decentralisering, differentiering, samt individualisering i form av eget arbete och eget ansvar för den enskilda eleven. I Skolverket 2005 påpekas även att skillnaderna mellan elever med utländsk bakgrund och elever med helt svensk bakgrund ökar i gymnasiet, vilket gör att insatser i grundskolan blir desto mer viktiga. Resultaten i denna avhandling visar i linje med detta på en relativt stor diskrepans mellan olika elevgrupper. De flerspråkiga eleverna uppnår sammantaget sällan högre betygsnivåer, vilket i stället främst

är förbehållet enspråkigt svenska flickor. Högre betygsnivåer innebär i sin tur mer avancerade textaktiviteter inom en mer reflexiv domän, där högre krav på självständig reception och produktion ställs. Detta kan relateras till resultaten från PISA-studier (se kapitel 1), där bland annat elever med utländsk bakgrund har större svårigheter med mer avancerade uppgifter, det vill säga sådana som kännetecknar högre betygsnivåer.

Att flerspråkiga elever blir godkända är naturligtvis en viktig utgångspunkt, men frågan är hur fler ska få möjlighet till *högre* betyg? I internationell forskning talar man om *High challenge*, *High support* samt *Intellectual Quality* (se 3.2.5), vilket kan översättas med *hög grad av utmaning* i kombination med *hög grad av stöttning*, samt en inriktning mot en undervisning där *mer avancerade kunskapsformer* eftersträvas (det vill säga sådana som rör högre betygsnivåer). Att den svenska skolan förväntar sig, och i högre grad möjliggör, högre betygsnivåer för alla elever borde vara en utgångspunkt för all undervisning. I stället verkar lärare ofta ha lägre förväntningar på lågpresterande eller flerspråkiga elevgrupper (Skolverket 2009, Gibbons 2009, jfr Kouns 2010). Även elevintervjuer i denna avhandling indikerar sådana förhållningssätt hos vissa lärare (här vill jag betona att det inte är biologiläraren som åsyftas). En del flerspråkiga elever i min studie efterlyser både högre krav och bättre stöd i skolarbetet. Här ska tilläggas att inte endast flerspråkiga elever uttrycker sådana åsikter. Ett par flerspråkiga elever betonar också frågan om att lärarna måste ha höga förväntningar på dem – och inte redan vid kursstart tala om för dem att de inte kan få höga betyg. Här kan det därför vara på sin plats att framhålla att flerspråkighet *i sig* inte är ett problem utan snarare en tillgång för individen (jfr exempelvis Otterup 2005). Här har i stället skolan en viktig uppgift i att möta olika elevers särskilda förutsättningar för att skolan ska vara likvärdig och inte endast ”en skola för andra” (jfr Parszyk 1998, se även Axelsson 2004) där flerspråkighet konstrueras som ett problem och en brist hos individen.

Att lärare genom explicita metaspråkliga instruktioner, visuella och verbala stödstrukturer samt höga förväntningar skapar möjligheter för eleverna att förstå och röra sig inom ett ämne är väsentligt. Detta kan kontrasteras mot den ensidiga redovisningskultur

Knutas (2008) diskuterar, vilket tillika behandlas av Nilsson (2002). Nilsson menar att det är svårt att se att det sker någon kunskapsutveckling i en sådan individualisering (jfr så kallat eget arbete ovan). Även inom sociokulturellt inriktad naturvetenskaplig forskning betonas på liknande sätt vikten av lärarens mediering (se 2.3). Ett klassrum som däremot mer ensidigt är inriktat på elevproduktion, och där lärarens modellering, mediering och rekontextualisering därför i stor sett uteblir, torde vara extra utmanande för många flerspråkiga elever. Här måste dock tilläggas att det motsatta även är fallet. Elevers egna aktiva språkanvändning är överhuvudtaget grundläggande. För att eleverna ska utveckla sitt språkbruk, såväl allmänt som ämnesrelaterat, behöver de själva använda språket. Naturligtvis gäller detta alla elever, men behovet accentueras i särskilt hög grad för andraspråkselever (jfr 8.3).

Viktiga begrepp som tillika har betydelse för elevernas möjligheter att ingå i en förståelseinriktad, reflexiv och kunskapsutmanande undervisningspraktik har diskuterats tidigare i detta kapitel, nämligen semiotisk koherens, diskursiv rörlighet, visuella och verbala textaktiviteter samt textprogression. Nedan diskuterar jag avslutningsvis de nya ämnesplanerna, vilket kan knytas till resonemangen ovan.

8.5 De nya ämnesplanerna ur ett språkligt och textuellt perspektiv

Denna undersökning har genomförts och avslutats före de nya ämnesplanernas införande. I den nya ämnesplanen för biologi i gymnasieskolan (Skolverket 2010b) framgår exempelvis att området systematik underordnas området evolution. Överhuvudtaget betonas "ett naturvetenskapligt perspektiv på vår omvärld med evolutionsteorin som grund". I det aktuella klassrummet har systematiken haft en relativt stor plats, dock ofta utifrån ett evolutionärt perspektiv. Därmed kan man säga att det senare är i linje med de nya ämnesplanerna som utarbetats för år 2011. I dessa ämnesplaner betonas därtill i större utsträckning undervisningens roll för elevernas möjligheter att nå målen. Därigenom får betydelsen av olika stödstrukturer i klassrummet en ännu större aktualitet.

Carlgrens (Skolverket 1994) fyra kunskapskvaliteter, det vill säga *fakta*, *förståelse*, *färdighet* och *förtrogenhet*, var inte tänkta

att uppfattas som hierarkiska utan snarare som parallella. I de nya ämnesplanerna har man därför betonat kunskapskvaliteternas parallellitet. Detta betyder att den stegvisa ordning som tidigare ofta har varit fallet (se 7.3.3) inte längre är aktuell. I min avhandling har dessa steg även tolkats i förhållande till textaktivitetsbegreppet, på så vis att beskrivande texter förknippas med nivån godkänt, medan olika typer av förklaringar har relaterats till högre betygsnivåer. En jämförelse med den nya ämnesplanen för biologi (Biologi 1) visar att eleverna för att uppnå kunskapskraven för betyg E (det lägsta godkända betyget) bland annat ska kunna utföra följande: *redogöra översiktligt, beskriva och exemplifiera, värdera med enkla omdömen, motivera sina slutsatser, diskutera översiktligt, samt föra fram enkla argument*. På högre nivåer ska eleverna göra det samma, dock mer *utförligt, välgrundat* och *nyanserat*. På den högsta nivån tillkommer även förmågan att *generalisera*, medan det på andra nivåer endast anges att eleverna ska *exemplifiera*. Förmågan att generalisera kvarstår alltså som närmast förknippat med högre betygsnivåer. I övrigt kan man säga att den beskrivande och mer faktaorienterade textaktiviteten inte längre kan vara tillräcklig för ett godkänt betyg. Eleverna måste även till viss del använda sig av andra textaktiviteter, exempelvis argumentation.

Detta är positivt såtillvida att eleverna förutsätts – och därför måste ges förutsättningar att – hantera mer avancerade textaktiviteter, utan att detta nödvändigtvis måste ske i kombination med uppgifter som även kräver förmåga att generalisera och abstrahera. Detta kan leda till en tätare textprogression, men ställer särskilda krav på undervisningens förmåga att stötta eleverna textuellt och språkligt. Detta ska även relateras till att ett kriterium för det högsta betyget (betyg A) är följande: "Eleven använder **med säkerhet** ett naturvetenskapligt språk och anpassar **till stor del** sin kommunikation till syfte och sammanhang" (för nivå E används formuleringarna *med viss säkerhet* samt *till viss del*, och för nivå C *med viss säkerhet*, samt *till stor del*). Därmed kan man säga att de språkliga kraven får ökad betydelse i bedömningen. Bland annat många andraspråkselever behöver därför stötts noga. Överhuvudtaget betonas i ämnesplanen vikten av att eleverna kan *kommunicera* med hjälp av ett naturvetenskapligt språk, samt att de kan *argumentera, diskutera, redovisa* och *presentera*. Bland annat denna

avhandling visar på vilka språkliga utmaningar de flerspråkiga eleverna ställs inför i sådana uppgifter.

Att diskutera texter på textnivå, liksom deras ämnesrelevanta uttryckssätt, i ämnesundervisningens funktionella sammanhang är värdefullt på flera sätt. I ett sådant arbete behöver dock ämneslärare *en språk- och textmedveten grund* att stå på, vilken även omfattar multimodala aspekter. För detta behövs alltså fortbildning. I första hand är det ämneslärarna själva som har kompetensen att diskutera sitt ämne, och därigenom ämnets texter och språkbruk. Samarbete med exempelvis lärare i svenska och svenska som andraspråk vore dock även värdefullt, men kräver att dessa ämnen i högre grad beaktar den mångfald av texter eleverna möter och producerar i olika skolämnen. Det vidgade textbegreppet är redan något som lyfts fram. I högre grad borde dock även denna vidgning omfatta skolämneshöjda texter, exempelvis genom metaspråkliga textanalyser inriktade på texters funktionalitet. En höjd metaspråklig medvetenhet om olika textvärldar ger eleven ökat utrymme att handla som en språkande och textskapande individ inom ramen för olika praktiker. I den meningen kan svenskämnet och ämnet svenska som andraspråk utgöra *metaämnen* (jfr Smidt 2010) där diskussioner kring språk och text i all dess (skolrelaterade) mångfald kan föras. I den nya ämnesplanen för svenska fastslås att ämnets kärna är språk och litteratur (Utbildningsdepartementet 2010). En språklig inriktning omfattar dock olika typer av texter, vilket även framgår av ämnesplanen. Eleverna förutsätts även kunna kommunicera i tal och skrift, utveckla kunskaper *om* muntlig och skriftlig kommunikation, samt tillägna sig de språkliga redskap som krävs. I ämnet svenska som andraspråk framhävs därtill vikten av språkkunskaper i allmänhet, samt betydelsen av ett rikt ordförråd i synnerhet. I båda ämnena sammantaget nämns även berättande, beskrivande, utredande och argumenterande texter. I ett sådant sammanhang kan det exempelvis vara viktigt att tillsammans med ämneslärare uppmärksamma mer specifikt naturvetenskapliga sätt att argumentera (jfr 8.3). Ett ämne som biologi erbjuder tillika en mångfald beskrivande och förklarande texter som är en del av vårt textuniversum, vilket i sig gör dem värda att uppmärksammas utifrån ett mer komparativt perspektiv.

8.6 Slutord

När vi rör oss i ett skolämne gör vi det språkligt/multimodalt. Detta språk, i vidgad betydelse, använder vi i texter av olika slag. Därmed kan man säga att det vi gör, det gör vi i text – och vi gör det genom olika textaktiviteter. Språk och text är betydelseskapande resurser, som inte kommer *efter* ämnesinnehållet, utan dessa är integrerade delar av ett ämne. Ett skolämne rymmer dessutom i sig en rik textvärld med flera olika textaktiviteter, verbalspråkliga resurser samt olika modaliteter. På ett förenklat sätt kan man därför inte tala om ett ämnesspråk som om det vore ensartat, utan det är snarare komplext och varierat i sig självt. Det finns inte *ett* biologispråk, utan snarare många ämnesrelevanta uttrycksformer samt ett rikt och mångfacetterat textuniversum. Med ett sådant synsätt blir biologiämnets texter, liksom andra skolämnens texter, liktydiga med ämnet självt.

En *språk- och textmedveten ämnesundervisning* kan ses som en viktig förutsättning för många flerspråkiga elevers lärande och språkutveckling, men gynnar även alla andra elever – inte minst med tanke på att ämne och språk kan ses som integrerade och därmed konstituerande varandra. Inget skolämne kan emellertid bortse från andraspråksfrågor och de särskilda utmaningar andraspråkselever ställs inför i ämnesundervisningen. Därför behövs kunskaper om språkutveckling, såväl mer allmänna som andraspråksinriktade, liksom ett metaperspektiv på text och språk i all undervisning. Detta metaperspektiv bör dock kombineras med rika möjligheter för elevernas egen aktiva och ämnesrelaterade språk- och textanvändning.

SUMMARY

This doctoral dissertation deals with text, language, and learning in the subject of biology in a linguistically heterogeneous upper secondary class in a Swedish city with a high proportion of students from minority groups. One starting point for the dissertation is the importance of language in all school subjects. Language and learning are regarded as being closely associated, and this is ultimately the justification for the study. Another premise is that language as a resource for learning and communication is a high challenge for students without a full command of academic language, for example, students who are studying in their second language. In line with this, there are studies (e.g. Skolverket 2010ac, Hvistendahl & Roe 2010) which show that minority students as a group have poorer results in scientific and other school subjects. According to these studies, the Swedish school displays a tendency towards a lower degree of equivalence, and unsatisfactory results in science subjects and reading comprehension.

One perspective adopted in the dissertation is that of language and second-language didactics; another is multimodality. The multimodal perspective means that different semiotic resources are considered, but primarily the images used in the teaching of biology. More specifically, this dissertation concerns a biology classroom where upper secondary students aged 16 to 17 are studying biology. The dissertation examines and relates textbook, teaching, and students texts. Text analysis is in the foreground here, but this is strongly linked to current practice. The aim is to use a biology classroom in order to analyse, describe, and discuss texts and language use in school, with special focus on the circumstances of sec-

ond-language students. This is accomplished by treating different types of texts in three chapters presenting the findings. Three main questions can be asked of these chapters. The question concerning the textbook runs:

1. *What potential for coherent meaning making, in terms of multimodality, text structure, and verbal language, does the textbook offer the students, especially second-language students?*

This question is answered through analyses of the class's biology textbook, with the focus on the parts that were brought up in the classroom during the fieldwork. The question asked in the following chapter can be formulated thus:

2. *What verbal and visual scaffolding in the teacher's tuition can provide the potential for coherent meaning making, especially for the second-language students in the class?*

This question is answered through an analysis of classroom texts and classroom events, with the focus on the teacher's tuition. This analysis considers, for instance, textbook use and the teaching processes that lead up to the student texts examined in the third chapter. Here the question runs:

3. *What can be said about different students' and student groups' achievements in biology, and about the students' texts on the subject from the perspective of text structure and verbal language?*

This question is answered, above all, through comparative analyses of a number of student texts that count towards a grade. This is related to the way the teacher formulates the task, to the response, and to the grading.

Chapter 3 presents the theoretical framework and analytical tools used in the dissertation. The study applies a sociosemiotic and multimodal discourse-analysis perspective (e.g. Halliday & Hasan 1989, Halliday & Matthiessen 2004, Kress & van Leeuwen 2006), and a sociocultural second-language perspective (e.g. Wertsch 1991, Vygotskij 1999, Säljö 2000, Atkinson 2002). A common premise for the three theoretical perspectives is that language use is regarded as a communicative activity, situated in social practices or contexts. Important concepts in the dissertation are the notions of intertextuality and recontextualization (e.g. Linell 1998a, cf. Bernstein 2000). In addition, the concept of re-

contextualization is used to structure the three results chapters. The analytical tools are likewise, to a large extent, taken from sociosemiotic theories concerning text, language and learning (e.g. Halliday & Martin 1993, Macken-Horarik 1996, Veel 1997, Unsworth 2001, Schleppegrell 2004, Hammond & Gibbons 2005). Chapter 2 presents previous research, and one conclusion drawn here is that few studies in Sweden hitherto have focused on the language dimensions of school science from a second-language and multimodal perspective. Moreover, it is uncommon to find studies that combine text analysis and ethnography.

Chapter 4 presents the study material, which was collected with an ethnographically inspired method. The dissertation could perhaps best be labelled as a study in text ethnography, since the texts, rather than the individuals, are at the centre. During one term (approximately 49 hours, 25 times) I took part as an observer in the biology classroom while taking field notes and making audio recordings of part of the lessons (approximately 16 hours). In addition I collected various types of texts. These mainly consisted of a textbook, the teacher's different teaching materials, the teacher's assessment and grading, and student texts, above all tests (114 student texts) and writing assignments (49 student texts). The material also includes repeated interviews with the teacher, a written questionnaire distributed to all 28 students, and oral interviews with ten of the students. Seven of the ten interviewed students have a second-language background; for comparison, half of all the students in the classroom have this background.

Chapters 5, 6, and 7 present analyses and results. Chapter 5 deals with the textbook used by the class, mainly the chapters about systematics and evolution. Chapter 6 chiefly focuses on the teacher's tuition and its potential for scaffolding, especially for the second-language students, while chapter 7 deals with the student texts (oral presentation, tests, and written assignments). The results are summed up and further discussed in chapter 8.

The study of the global structure of the textbook shows that the chapter about systematics could have explained the taxonomic relations between central classes and subclasses more clearly, in order to ease the students' understanding of the whole. In line with this, the classroom analyses demonstrate that the teacher deliber-

ately works with visualization of central taxonomic relations as a way to create coherence in classroom work.

In the textbook chapter about systematics there is also close interaction between naturalistic/everyday and more science-related images of the same object. In the classroom the teacher likewise endeavours consciously to provide everyday and more scientific – i.e. technical and abstract – visual representations of the same object. Altogether this leads to a bridge-building movement that comprises concrete and abstract objects, as well as specific and general objects (colour photographs, for example, are often more concrete and depict more specific objects, while schematic drawings are more abstract and represent more general objects). This can help to bridge the differences between everyday and more scientific modes of expression.

The teacher also metadiscursively models a scientific working method in which abstract and general images are held to be more effective than concrete and specific images. The “language of biology” is thus observed to be multimodal. The results show that the teacher moves within and between different modalities and discourses, and the notion of discursive mobility is therefore introduced. Discursive mobility should be regarded as a multimodally constituted two-way movement between and within different discourses. Moreover, studies of the teacher’s verbal interaction show that the teacher moves between everyday and more technical language, partly by rewording the students’ answers, and partly by unpacking and repacking ideational grammatical metaphors (see below). The teacher’s interaction is thus academically relevant and extended, but not simplified, thus reflecting discursive mobility.

The dissertation also uses the notion of text activities (Ledin 2006, Holmberg 2006), which is similar to the Sydney School’s notion of genre (Veel 1997). The textbook chapter on systematics can be described as mainly descriptive and hence relatively static. In contrast, the chapter on evolution is more explanatory in character and hence more dynamic, and to some extent argumentative. Apart from this, the text activities can be classified in more subject-specific ways. In addition, the text activities can be linked to different types of images, which can be regarded as visual text activities. However, these often include verbal components and are thus multimodal. One example is

the taxonomic description which can be visually displayed through classification in combination with analytical images. This means that images can also be analysed at the level of text structure.

The text activities can also be linked to lexico-grammatical patterns. Different expressions of modality, for example, are much more common in the chapter on evolution, which demands more critical reflexivity of the reader. Ideational grammatical metaphors, according to Halliday (1998), are a major resource in the creation of a specialized and technical discourse. As regards the chapter on systematics, verbs used as adjectives are particularly significant since they contribute to effective description. In the chapter on evolution, on the other hand, nominalizations are central since it is various processes of change that have to be explained and designated. Nominalization, however, also contributes to density, abstraction, and technicality, which is probably a greater challenge for second-language students. As regards lexical cohesion too, there are differences. The analysis of a text about systematics demonstrates how important it is that the reader perceives classes and subclasses and whole/part relations. The analysis also shows that this text is multimodal to a high degree. The analysed text about evolution, on the other hand, is more verbal, and characterized by semantic relations in the form of repetition and synonymy. Synonyms, however, can be a challenge to second language students who often have less lexical knowledge in both quantitative and qualitative terms.

The chapter on evolution thus seems, overall, to have more advanced verbal language than the one about systematics. Based on these results, I discuss the potential of treating different text activities in the classroom, and in line with this, analyses show that the teacher models the text activities multimodally. This means that it would only be a short step to more explicit mediation concerning text and language.

The findings in the chapter about student texts show relatively large discrepancies between different student groups. The second-language students rarely achieve high grades, which are mainly reserved for girls with Swedish as their first language. Lower grades, in turn, mean that standards are set relatively low for written work and that the texts concern various, often multimodally constituted descriptive text activities within a specialized domain. Further-

more, the findings reveal strong teacher mediation at this level. The test questions and written tasks that concern higher grade levels are more advanced in several ways. They concern various explaining and arguing text activities within what is often a more reflexive domain, where students are required to draw their own conclusions and hence often have to display an ability to generalize and abstract. This makes greater demands of both reception and production, thereby increasing the need for more explicit instructions and discussions about text and language in the classroom. Here a more explicit and increased progression between texts and text activities should also be important, to ease the students' movement towards more advanced text activities. The second-language students' writing strategy is often reproductive, sticking close to the textbook, and is thus less effective, although this strategy can also be considered from the perspective of development and thus as a way to move towards and within a biological discourse. The results also demonstrate a need for broadened language use, both oral and written, among the second-language students. They need support in moving towards more connected, self-contained, and subject-relevant verbal texts in their own text production. One crucial aspect is that students should be aware of the difference between scientific argumentation and personal opinions. Reasoning in everyday and informal words using an everyday approach does not enable discursive mobility. The analyses nevertheless hint at the potential for learning inherent in more challenging writing, and the students' own statements testify that the relatively advanced written tasks are appreciated by many students.

In the concluding discussion I emphasize that teachers in general have a crucial task in enabling students to perceive a school subject as being semiotically coherent. One instrument for this is discursive mobility, and here I stress that the teaching potential lies precisely in the mobility between different modes of expression. In the discussion I also highlight the metadiscursive potential in explicitly bringing out the functional multimodal text activities and their verbal and visual modes of expression. I conclude by underlining how important it is that subject teaching for second-language students, and indeed for all students, should display awareness of language and text.

REFERENSER

Tryckta källor:

Björndahl, Gunnar, Landgren, Birgitta & Thyberg, Mikael, 2007: *SPIRA Biologi A*. Stockholm: Liber.

Henriksson, Anders, 2000: *Biologi kurs A*. Malmö: Gleerups utbildning AB.

Henriksson, Anders, 2008: *TitaNo Biologi*. Malmö: Gleerups utbildning AB.

Litteratur:

Aamotsbakken, Bente m.fl., 2005: *Vurdering av læremidler med fokus på flerkulturelt perspektiv*. Skriftserien ved Høgskolen i Vestfold. Rapport nr 2.

Adam, Jean-Michel, 1992: *Les textes: types et prototypes*. Paris: Nathan.

Adelmann, Kent, 2002: *Att lyssna till röster. Ett vidgat lyssnandebegrepp i ett didaktiskt perspektiv*. Doktorsavhandling i svenska med didaktisk inriktning. Malmö: Malmö högskola.

af Geijerstam, Åsa, 2006: *Att skriva i naturorienterande ämnen i skolan*. Acta Universitatis Upsaliensis. Institutionen för lingvistik och filologi, Uppsala universitet.

Aikenhead, Glen S., 1998: Border Crossing: Culture, School Science, and Assimilation of Students. I: Roberts, Douglas A. & Östman, Leif (red.), *Problems of meaning in science curriculum*. New York: Teachers College Press. S. 86-100.

Ajagán-Lester, Luis, Ledin, Per & Rahm, Henrik, 2003: Intertextualiteter. I: Englund, Boel & Ledin, Per (red.), *Teoretiska perspektiv på sakprosa*. Lund: Studentlitteratur. S. 203-238.

Alvesson, Mats & Sköldberg, Kaj, 1994: *Tolkning och reflektion. Vetenskapsfilosofi och kvalitativ metod*. Lund: Studentlitteratur.

Andersson, Björn, 2008: *Att förstå skolans naturvetenskap. Forskningsresultat och nya idéer*. Lund: Studentlitteratur.

Anward, Jan, 1983: *Språkbruk och språkutveckling i skolan*. Lund: Liber.

- Anward, Jan, 2005: Textreproduktion i teori och praktik. I: *Forskning av denna världen II – om teorins roll i praxisnära forskning*. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Arkoudis, Sophie, 2003: Teaching English as a Second Language in Science Classes: Incommensurate Epistemologies? I: *Language and Education* 17:3. S. 161-173.
- Ask, Sofia, 2007: *Vägar till ett akademiskt skriftspråk*. Acta Wexionensia. Växjö universitet: Växjö University Press.
- Atkinson, Dwight, 2002: Toward a Sociocognitive Approach to Second Language Acquisition. I: *The Modern Language Journal* 86. S. 525-545.
- Axelsson, Monica, 2006: Skolframgång och tvåspråkig utbildning. I: Hyltenstam, Kenneth & Lindberg, Inger (red.), *Svenska som andraspråk – i forskning, undervisning och samhälle*. Lund: Studentlitteratur. S. 503-538.
- Axelsson, Monica m.fl., 2006: *Ämne och språk – språkliga dimensioner i ämnesundervisningen*. Stockholm.
- Axelsson, Monica (red.), 2009: *Många trådar in i ämnet – genrepedagogiskt arbete i Knutbyskolan*. Stöd & Stimulans, nr. 3. Stockholm: Ubildningsförvaltningen, Språkforskningsinstitutet.
- Axelsson, Monica & Jakobson, Britt, 2010: Yngre andraspråkselevs meningsskapande i naturvetenskap genom tre analysverktyg. *Nordand* 2. S. 9-34.
- Bachtin, Michail, 1986: The problem of speech genres. I: Emerson, Caryl & Holquist, Michael (red.), *Speech genres & late other essays*. Austin: University of Texas Press.
- Bailey, Alison L. (red.), 2007: *The Language Demands of School. Putting Academic English to the Test*. New Haven: Yale University Press.
- Barnes, Douglas, 1978: *Kommunikation och inlärnin*g. Stockholm: Wahlström & Widstrand.
- Barnes, Douglas & Todd, Frankie, 1995: *Communication and learning revisited. Making meaning through talk*. Portsmouth: Boynton Cook Publishers. Heinemann.
- Berge, Kjell Lars, 2006: Perspektiv på skriftkultur. I: Matre, Synnøve (red.), *Utfordringar for skriveopplæring og skriveforskning i dag*. Trondheim: Tapir Akademisk forlag. S. 57-76.
- Berge, Kjell Lars & Ledin, Per, 2001: Perspektiv på genre. I: *Rhetorica Scandinavica* nr. 18. S. 4-16.
- Bergh Nestlog, Ewa, 2009: *Perspektiv i elevtexter. Skriftligt argumenterande i grundskolans mellanår*. Växjö universitet. Institutionen för humaniora. Licentiatavhandling i Svenska språket med didaktisk inriktning.

- Bergman, Lotta, 2007: *Gymnasieskolans svenskämnen – en studie av svenskundervisningen i fyra gymnasieklasser*. Doktorsavhandling i svenska med didaktisk inriktning. Malmö: Malmö högskola.
- Bernstein, Basil, 1975: *Class, Codes and Control. Volume III. Towards a Theory of Educational Transmissions*. London: Routledge.
- Bernstein, Basil, 2000: *Pedagogy, Symbolic Control and Identity. Theory, Research, Critique*. Lanham, MD: Rowman & Littlefield.
- Bernstein, Basil, 2003: *Class, Codes and Control. Volume IV. The Structuring of Pedagogic Discourse*. London: Routledge.
- Birde Wiese, Lisbeth, 2003: *Skrivning og studium – en undersøgelse af opgaveskrivning i gymnasiet i et spændingsfelt mellem undervisning og kulturel kapital*. Akademisk avhandling. Dansk institut for Gymnasiepædagogik. Syddansk Universitet.
- Björkvall, Anders, 2009: *Den visuella texten: multimodal analys i praktiken*. Ord och stil. Språkvårdssamfundets skrifter 40. Uppsala: Hallgren & Fallgren
- Bloom, Benjamin, 1956: *Taxonomy of Educational Objectives. The Classification of Educational Goals. Handbook I: Cognitive Domain*. New York: David McKay Company.
- Blåsjö, Mona, 2004: *Studenters skrivande i två kunskapsbyggande miljöer*. Acta Universitatis Stockholmiensis. Stockholm: Almqvist & Wiksell International.
- Blåsjö, Mona, 2006: *Skrivteori och skrivforskning. En forskningsöversikt*. MINS 56. Institutionen för nordiska språk, Stockholms universitet.
- Blåsjö, Mona, 2007: Medierande redskap – ett sätt att se på högre utbildning och yrkesliv i samverkan? I: Matre, Synnøve & Hoel, Torlaug Løkensgard, *Skrive for nåtid og framtid. Skrivning og rettleiing i høgre utdanning*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag. S. 12-22.
- Bowen, Michael G. & Roth, Wolff-Michael, 2002: Why Students May not Learn to Interpret Scientific Inscriptions. I: *Research in Science Education* 32. S. 303-327.
- Brown, Bryan A. & Spang, Eliza, 2008: Double Talk: Synthesizing Everyday and Science Language in the Classroom. I: *Science Education* 92. S. 708-732.
- Bunch, George C., 2006: "Academic English" in the 7th grade: Broadening the lens, expanding access. I: *Journal of English for Academic Purposes* 5. S. 284-301.
- Christie, Frances, 1998: Science and apprenticeship: The pedagogic discourse. I: Martin, J.R. & Veel, Robert (red.), *Reading Science. Critical and Functional Perspectives on Discourses of Science*. London: Routledge. S. 152-177.

- Christie, Frances, 2002: *Classroom Discourse Analysis. A Functional Perspective*. London: Continuum.
- Christie, Frances & Unsworth, Len, 2005: Developing dimensions of an educational linguistics. I: Hasan, Ruqaiya, Matthiessen, Christian & Webster, Jonathan, *Continuing discourse on language: a functional perspective*. London: Equinox Publishing Ltd. S. 217-250.
- Christie, Frances & Derewianka, Beverly, 2008: *School Discourse. Learning to write across the years of schooling*. London: Continuum discourse series.
- Cobern, William W. & Aikenhead, Glen S., 1998: Cultural Aspects of Learning Science. I: Fraser, Barry J. & Tobin, Kenneth G. (red.), *International Handbook of Science Education*, Del 1. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. S. 39-52.
- Collier, Virginia, 1987: Age and rate of acquisition of second language for academic purposes. I: *TESOL Quarterly* 21:4. S. 617-641.
- Cope, Bill & Kalantzis, Mary (red.), 1993: *The Powers of Literacy: A Genre Approach to Teaching Writing*. London: The Falmer Press.
- Cope, Bill & Kalantzis, Mary (red.), 2000: *Multiliteracies. Literacy Learning and the Design of Social Futures*. The New London Group. London: Routledge.
- Crossley, Scott, Salisbury, Tom & McNamara, Danielle, 2009: Measuring L2 Lexical Growth Using Hypernymic Relationships. *Language Learning* 59:2. S. 307-334.
- Cummins, Jim, 1980: The cross-lingual dimensions of language proficiency: Implications for bilingual education and the optimal age issue. I: *TESOL Quarterly* 14. S. 175-188.
- Cummins, Jim, 2000: *Language, Power and Pedagogy. Bilingual Children in the Crossfire*. Clevedon: Multilingual Matters.
- Danielson, Sylvia, 1975: *Läroboksspråk. En undersökning av språket i vissa läroböcker för högstadium och gymnasium*. Umeå: Acta Universitatis Umensis.
- Danielsson, Kristina & Ekvall, Ulla, 2008: Kemi som skriftspråkspraktik i svenska och finlandssvenska skolor. En projektpresentation. I: Lindgren, Maria m.fl. (red.), *Femte nationella konferensen i svenska med didaktisk inriktning. Forskningens tillämpning i skolan. Växjö den 29-30 november 2007*. Växjö University Press. S. 43-54.
- Danielsson, Kristina, 2010: Läsa kemi – textanvändning och textsamtal i ett finlandssvenskt kemiklassrum. I: Eriksson, Inger (red.), *Innehållet i fokus – kemiundervisning i finlandssvenska klassrum*. Centrum för studier av skolans kunskapsinnehåll, rapport 8. Stockholm: Stockholms universitets förlag. S. 71-118.

- Doheny-Farina, Stephen & Odell, Lee, 1985: Ethnographic Research on Writing. Assumptions and Methodology. I: Odell, Lee & Goswami, Dixie (red.), *Writing in Nonacademic Settings*. New York: The Guilford Press. S. 503-535.
- Driver, Rosalind, Newton, Paul & Osborne, Jonathan, 2000: Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. I: *Science Education* 84. S. 287-312.
- Duran, Bernadine J., Dugan, Therese & Weffer, Rafaela, 1998: Language Minority Students in High School: The Role of Language in Learning Biology Concepts. I: *Science Education* 82. S. 311-341.
- Duschl, Richard A. & Osborne, Jonathan, 2002: Supporting and Promoting Argumentation Discourse in Science Education. I: *Studies in Science Education* 38. S. 39-72.
- Dysthe, Olga, 1996: *Det flerstämmiga klassrummet. Att skriva och samtala för att lära*. Lund: Studentlitteratur.
- Dysthe, Olga & Hertzberg, Frøydis, 2007: Kunnskap om skrijving i utdanning og yrkesliv – hvor står vi idag? I: Matre, Synnøve & Hoel, Torlaug Løken-sgard, *Skrive for nåtid og framtid. Skrijving i arbeidsliv og skole*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag. S. 10-28.
- Echevarria, Jana, Vogt, MaryEllen & Short, Deborah J., 2004: *Making Content Comprehensible for English Learners. The SIOP Model*. Second edition. Boston: Pearson.
- Edling, Agnes, 2006: *Abstraction and authority in textbooks. The textual paths towards specialized language*. Acta universitatis upsaliensis. Uppsala universitet.
- Eggs, Suzanne & Martin, J.R., 1997: Genres and Registers of Discourse. I: van Dijk, Teun A. (red.), *Discourse as Structure and Process. Discourse Studies: A Multidisciplinary Introduction. Vol 1*. London: Sage Publications. S. 230-256.
- Ekvall, Ulla, 1995: Läroboken – begriplig och intressant? I: Strömquist, Siv (red.), *Läroboksspråk. Om språk och layout i svenska läroböcker*. Ord och stil. Språkvårdssamfundets skrifter 26. Uppsala: Hallgren & Fallgren. S. 47-96.
- Ekvall, Ulla, 1997: *Formativt, figurativ, operativt i läroböcker för barn. Hur syn på kunskap och kunskapstillägnande påverkat naturkunskapsbäckers innehåll, språk och struktur. Del 1. Utvecklingen under 1800-talet*. Rapportserien Svensk sakprosa nr 12. Lund: Institutionen för nordiska språk, Lunds universitet.
- Ekvall, Ulla, 2001a: *Formativt, figurativ, operativt i läroböcker för barn. Del 2. Utvecklingen under 1900-talet*. Rapportserien Svensk sakprosa nr 35. Lund: Institutionen för nordiska språk, Lunds universitet.

- Ekvall, Ulla, 2001b: Den styrda och styrande läroboken. I: Melander, Björn & Olsson, Björn (red.), *Verklighetens texter. Sjutton fallstudier*. Lund: Studentlitteratur. S. 43-80.
- Ekvall, Ulla, 2010: Läroboken i ett kemiklassrum. I: Falk, Cecilia, Nord, Andreas & Palm Rune (red.), *Förhandlingar vid Trettionde sammankomsten för svenskans beskrivning. Stockholm den 10 och 11 oktober 2008. Svenskans beskrivning 30*. Stockholms universitet, Institutionen för nordiska språk. S: 70-81.
- Ekvall, Ulla & Berg, Astrid, 2010: Lärobok och kemipraktik. I: Eriksson, Inger (red.), *Innehållet i fokus – kemiundervisning i finlandssvenska klassrum*. Centrum för studier av skolans kunskapsinnehåll, rapport 8. Stockholm: Stockholms universitets förlag. S. 119-144.
- Ely, Margot m.fl., 1993: *Kvalitativ forskningsmetodik i praktiken – cirklar inom cirklar*. Lund: Studentlitteratur.
- Enkvist, Nils Erik, 1974: Några textlingvistiska grundfrågor. I: Teleman, Ulf & Hultman, Tor G. (red.), *Språket i bruk*. Malmö: Skrifter utgivna av svensklärarföreningen 153.
- Enström, Ingegerd, 2004: Ordförråd och ordinläring – med särskilt fokus på avancerade inlärare. I: Hyltenstam, Kenneth & Lindberg, Inger (red.), *Svenska som andraspråk – i forskning, undervisning och samhälle*. Lund: Studentlitteratur. S.171-196.
- Eriksson, Yvonne, 2009: *Bildens tysta budskap. Interaktion mellan bild och text*. Stockholm: Norstedts akademiska förlag.
- Evensen, Lars Sigfred, 1999: Elevtekster i dobbel dialog. Om mottakare, sjanger og respons i pedagogiske skriveprosesser. I: Linell, Per m.fl. (red.), *Samtal och språkanvändning i professionerna*. Rapport från ASLA:s höstsymposium Linköping, 6-7 november 1997. Uppsala: Svenska föreningen för tillämpad språkvetenskap. S. 49-64.
- Evensen, Lars Sigfred, 2006: Hvordan ser vi på utvikling av skrivekompetanse? Som stadier, som sprang, som orkestrering? I: Matre, Synnøve (red.), *Utfordringer for skriveopplæring og skriveforskning i dag*. Trondheim: Tapir Akademisk forlag. S. 14-23.
- Fairclough, Norman, 1992: *Discourse and Social Change*. Cambridge: Polity Press.
- Fairclough, Norman, 1995: *Media Discourse*. London: Edward Arnold.
- Fang, Zhihui, 2005: Scientific Literacy: A Systemic Functional Linguistics Perspective. I: *Science Education* 89:2. S 335-347.
- Fang, Zhihui & Schleppegrell, Mary J., 2008: *Reading in secondary content areas: A language-Based Pedagogy*. Ann Arbor: The University of Michigan Press.
- Fangen, Katrine, 2005: *Deltagande observation*. Malmö: Liber.

- Forsberg, Eva & Lindberg, Viveca, 2010: *Svensk forskning om bedömning – en kartläggning*. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Forstorp, Per-Anders, 2007: Lärande och text. Multimodaliteten och utmaningarna mot den språkliga representationens hegemoni. I: Gunnarsson, Britt-Louise & Karlsson, Anna-Malin (red.), *Ett vidgat textbegrepp*. TeFa nr 46. Uppsala: Uppsala universitet. S. 82-93.
- Forstorp, Per-Anders & Linell, Per (red.), 1998: *Samtal pågår. Dialogiska perspektiv på svenska mediedebatter*. Stockholm: Carlsson Bokförlag.
- Franco, Creso m.fl. 1999: From scientists' and inventors' minds to some scientific and technological products: relationships between theories, models, mental models and conceptions. I: *International Journal of Science Education* 21:3. S. 277-291.
- Frandsen, Finn, 1998: Tekst, sekvens och heterogenitet. Introduktion til J.-M. Adams teori om teksttyper. I: *Hermes* 20. S 9-40.
- Franker, Qarin, 2007: *Bildval i alfabetiseringsundervisning – en fråga om synsätt*. Rapporter om svenska som andraspråk (ROSA) 9. Institutet för svenska som andraspråk, Göteborgs universitet.
- Freedman, Aviva, 1993: Show and Tell? The Role of Explicit Teaching in the Learning of New Genre. I: *Research in the Teaching of English* 27:3. S. 222-251.
- Fritzvold, Randi, 2009: Arbeid med argumenterende tekst i Biologi 1. I: Bratlie, Ellen m.fl. (red.), *Skriving i alle fag II – underveisrapport fra et samarbeidsprosjekt mellom Nadderud videregående skole og Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling*. Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo 2009. S. 104-111.
- Fröjd, Per, 2005: *Att läsa och förstå svenska. Läsförmågan hos elever i årskurs 9 i Borås 2000-2002*. Göteborg: Institutionen för svenska språket. Akademisk avhandling.
- Gates, Simon, 2004: Visual Literacy in Science and Its Importance to Pupils and Teachers. I: Peacock, Alan & Cleghorn, Ailie (red.), *Missing the Meaning. The Development and Use of Print and Nonprint Text Materials in Diverse School Settings*. New York: Palgrave Macmillan. S. 223-238.
- Gee, James Paul, 1996: *Social linguistics and literacies. Ideology in discourses*. London: Taylor & Francis.
- Gericke, Niklas, 2008: *Science versus School-science. Multiple models in genetics –The depiction of gene function in upper secondary textbooks and its influence on students' understanding*. Akademisk avhandling. Karlstad University Studies 47.
- Gibbons, Pauline, 2003: Mediating language learning: Teacher interactions with ESL students in a content-based classroom. I: *TESOL Quarterly* 37:2. S. 247-273.

- Gibbons, Pauline, 2006a: *Bridging Discourses in the ESL Classroom. Students, Teachers and Researchers*. London: Continuum.
- Gibbons, Pauline, 2006b: *Stärk språket, stärk lärandet. Språk- och kunskapsutvecklande arbetssätt för och med andraspråkselever i klassrummet*. Uppsala: Hallgren & Fallgren.
- Gibbons, Pauline, 2008: "It was taught good and I learned a lot": Intellectual practices and ESL learners in the middle years. I: *Australian Journal of Language and Literacy* 31:2. S. 155-173.
- Gibbons, Pauline, 2009: *English Learners Academic Literacy and Thinking. Learning in the Challenge Zone*. Portsmouth: Heinemann.
- Gilbert, John K. & Boulter, Carolyn J., 1998: Learning Science Through Models and Modelling. I: Fraser, Barry J. & Tobin, Kenneth G. (red.), *International Handbook of Science Education*, Del 1. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. S. 53-66.
- Gimbel, Jørgen, 1995: Bakker og udale. I: *Sprogforum* 3. København: Danmarks pædagogiske bibliotek. S. 28-34.
- Gimbel, Jørgen, 1998: Tyrkiske børns fagrelevante danske ordforråd i femte klasse. I: Møller, Janus m.fl. (red.), *Tosproget udvikling. Københavnerstudier i Tosprogethed*. København: Danmarks Lærerhøjskole.
- Gobert, Janice D. & Buckley, Barbara C., 2000: Introduction to model-based teaching and learning in science education. I: *International Journal of Science Education* 22:9. S. 891-894.
- Golden, Anne, 2005: *Å gripe poenget. Forståelse av metaforiske uttrykk fra lærebøker i samfunnskunnskap hos minoritetselever i ungdomsskolen*. Acta Humaniora 227. Oslo: UniPub forlag.
- Golden, Anne & Hvenekilde, Anne, 1983: *Rapport fra prosjektet lærebokspråk. Senteret for språkpedagogikk*. Universitetet i Oslo.
- Gomez, Kimberley, 2007: Negotiating discourses: Sixth-grade students' use of multiple science discourses during a science fair presentation. I: *Linguistics and Education* 18. S 41-64.
- Gröning, Inger, 2006: *Interaktion och lärande i flerspråkiga klasser*. FUMS Rapport nr 218. Institutionen för nordiska språk, Uppsala universitet.
- Hajer, Maaïke, 2006: Inspiring teachers to work with content-based language instruction – stages in professional development. I: Lindberg, Inger & Sandwall, Karin (red.), *Språket och kunskapen – att lära på sitt andraspråk i skola och högskola. Rapport från nordisk konferens den 7-8 oktober 2005 i Göteborg*. Rapporter om svenska som andraspråk, ROSA nr 7. Göteborg: Institutet för svenska som andraspråk. Göteborgs universitet. S. 27-46.
- Hajer, Maaïke & Meestringa, Theun, 2010: *Språkinriktad undervisning. En handbok*. Stockholm: Hallgren & Fallgren.

- Halliday, M.A.K, 1975: *Learning how to mean. Explorations in the development of language*. London: Edward Arnold.
- Halliday, M.A.K, 1993: Some Grammatical Problems in Scientific English. I: Halliday, M.A.K. & Martin J.R., *Writing science. Literacy and Discursive Power*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press. S. 69-85.
- Halliday, M.A.K, 1998: Things and relations. Regrammaticising experience as technical knowledge. I: Martin, J.R. & Veel, Robert (red.), *Reading Science. Critical and Functional Perspectives on Discourses of Science*. London: Routledge. S.185-235.
- Halliday, M.A.K. & Hasan, Ruqaiya, 1976: *Cohesion in English*. London: Longman.
- Halliday, M.A.K. & Hasan, Ruqaiya, 1989: *Language, context, and text: aspects of language in a social-semiotic perspective*. Oxford: Oxford University Press.
- Halliday, M.A.K. & Martin J.R., 1993: *Writing science. Literacy and Discursive Power*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Halliday, M.A.K & Matthiessen, Christian, 2004: *An introduction to functional grammar*. Third edition. London: Hodder Arnold.
- Hammond, Jenny & Gibbons, Pauline, 2005: Putting scaffolding to work: The contribution of scaffolding in articulating ESL education. I: *Prospect* 20:1. S. 6-30.
- Hansson, Fredrik, 2008: *Tala om text. Om gymnasieelevers metaspråk i grupp-samtal*. Licentiatuppsats i svenska med didaktisk inriktning. Malmö: Malmö högskola.
- Hansson, Fredrik, 2011: *På jakt efter språk. Om språkdelen i gymnasieskolans svenskämne*. Doktorsavhandling i svenska med didaktisk inriktning. Malmö: Malmö högskola.
- Heath, Shirley Brice, 1983: *Ways with Words. Language, life, and work in communities and classrooms*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hedeboe, Bodil, 2002: *Når vejret læser kalenderen... – en systemisk funktionel genreanalyse af skrivepædagogiske forløb*. Ph.d.-afhandling. Dansk institut for gymnasiepædagogik. Syddansk Universitet.
- Hedeboe, Bodil & Polias, John, 2000: Et sprog til at tale om sprog. Om funktionel grammatik og genrepædagogik i Australien. I: Esman m.fl. (red.), *Dansk i dialog*. Dansk lærerforening. S. 193-232.
- Hedeboe, Bodil & Polias, John, 2008: *Genrebyrån. En språkpedagogisk funktionell grammatik i kontext*. Uppsala: Hallgren & Fallgren.
- Helldén, Gustav, Lindahl, Britt & Redfors, Andreas, 2005: *Lärande och undervisning i naturvetenskap – en forskningsöversikt*. Stockholm: Vetenskapsrådet.

- Hellspång, Lennart & Ledin, Per, 1997: *Vägar genom texten. Handbok i brukstextanalys*. Lund: Studentlitteratur.
- Hertzberg, Frøydis, 1997: Forholdet språkforskning – språkundervisning. I: Håkansson, Gisela m.fl., *Svenskans beskrivning 22. Förhandlingar vid Tjugoundra sammankomsten för svenskans beskrivning*. Lund den 18-19 oktober 1996. Lund: Lund University Press. S. 11-26.
- Hertzberg, Frøydis, 2001: Tusenbenets vakre dans. Forholdet mellom form-kunnskap og sjangerbeherskelse. I: *Rhetorica Scandinavica* nr. 18. S. 92-105.
- Hertzberg, Frøydis, 2006: Genreskrivning under senare skolor: att berätta räcker inte. I: Bjar, Louise (red.), *Det hänger på språket! Lärande och språkutveckling i grundskolan*. Lund: Studentlitteratur. S. 295-318.
- Hoel, Torlaug Løkensgard, 2001: *Skriva och samtala. Lärande genom resonsgrupper*. Lund: Studentlitteratur.
- Hohenshell, Liesl M. & Hand, Brian, 2006: Writing-to-learn Strategies in Secondary School Cell Biology: A mixed method study. I: *International Journal of Science Education* 28:2-3. S. 261-289.
- Holmberg, Per, 2006: Funktionell grammatik för textarbete i skolan. I: Lindberg, Inger & Sandwall, Karin (red.), *Språket och kunskapen – att lära på sitt andraspråk i skola och högskola. Rapport från nordisk konferens den 7-8 oktober 2005 i Göteborg*. Rapporter om svenska som andraspråk, ROSA nr 7. Göteborg: Institutet för svenska som andraspråk. Göteborgs universitet. S. 129-148.
- Holmberg, Per, 2010: Genrepädagogik i teori och praktik. Nyretorik och Sydneyskolan i två gymnasielärares klassrum. I: Falk, Cecilia, Nord, Andreas & Palm Rune (red.), *Förhandlingar vid Trettonde sammankomsten för svenskans beskrivning. Stockholm den 10 och 11 oktober 2008. Svenskans beskrivning 30*. Stockholms universitet, Institutionen för nordiska språk. S. 123-132.
- Holmberg, Per & Wiridenäs, Karolina, 2005: Tinas textaktiviteter. I: Byrman, Gunilla m.fl. (red.), *Svenskans beskrivning 27*. Växjö: Växjö University Press.
- Holmberg, Per & Karlsson, Anna-Malin, 2006: *Grammatik med betydelse. En introduktion till funktionell grammatik*. Ord och stil. Språkvårdssamfundets skrifter 37. Uppsala: Hallgren & Fallgren.
- Holmegaard, Margareta & Wikström, Inger, 2004: Språkutvecklande ämnesundervisning. I: Hyltenstam, Kenneth & Lindberg, Inger (red.), *Svenska som andraspråk – i forskning, undervisning och samhälle*. Lund: Studentlitteratur. S. 539-572.
- Huang, Jingzi, 2004: Socialising ESL Students into the Discourse of School Science through Academic Writing. I: *Language and Education* 18:2. S. 97-121.

- Hultman, Tor G., 1989: Skrivutveckling i ett pragmatiskt perspektiv. I: Sandqvist, Carin & Teleman, Ulf (red.), *Språkutveckling under skoltiden*. Lund: Studentlitteratur. S. 117-142.
- Hultman, Tor G. & Westman, Margareta, 1977: *Gymnasistsvenska*. Lund: Liber.
- Hvenekilde, Anne, 1986: Nærblikk på o-fags-tekster. I: *Norsklæreren* 3.
- Hvistendahl, Rita & Roe, Astrid, 2010: Språklige minoriteters prestasjoner i naturfag og lesing i PISA 2000 og 2006 – en nordisk sammenlikning. I: *Nordand* 1. S. 69-89.
- Hyland, Ken, 2002: *Teaching and Researching Writing*. Harlow: Pearson Education.
- Hyland, Ken, 2003: Genre-based pedagogies: A social response to process. I: *Journal of Second Language Writing* 12. S. 17-29.
- Hyland, Ken, 2007: Genre pedagogy: Language, literacy and L2 writing instruction. I: *Journal of Second Language Writing* 16. S. 148-164.
- Hägerfelth, Gun, 2004: *Språkpraktiker i naturkunskap i två mångkulturella gymnasieklassrum. En studie av läroprocesser bland elever med olika förstaspråk*. Doktorsavhandling i svenska med didaktisk inriktning. Malmö: Malmö högskola.
- Hägerfelth, Gun, 2006: Olika sätt att använda språket i naturvetenskap. I: Lindberg, Inger & Sandwall, Karin (red.), *Språket och kunskapen – att lära på sitt andraspråk i skola och högskola. Rapport från nordisk konferens den 7-8 oktober 2005 i Göteborg*. Rapporter om svenska som andraspråk, ROSA nr 7. Göteborg: Institutet för svenska som andraspråk. Göteborgs universitet. S. 183-206.
- Igland, Mari-Ann, 2007: "Svinaktig vanskelig"? Skriftleg argumentasjon på ungdomssteget. I: Matre, Synnøve & Hoel, Torlaug Løkensgard, *Skrive for nåtid og framtid. Skrivning i arbeidsliv og skole*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag. S. 277-291.
- Iversen Kulbrandstad, Lise, 1996: *Lesing på et andrespråk. En studie av fire innvandrerdommers lesing av lærebokstekster på norsk*. Acta Humaniora 30. Oslo: Universitetsforlaget.
- Iversen Kulbrandstad, Lise, 2003: *Lesing i utvikling. Teoretiske og didaktiske perspektiver*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Jaipal, Kamini, 2002: *ESL Students Learning Biology: The Role of Language and Social Interactions*. The University of British Columbia. Akademisk avhandling.
- Jaipal, Kamini, 2010: Meaning Making Through Multiple Modalities in a Biology Classroom: A Multimodal Semiotics Discourse Analysis. I: *Science Education* 94. S. 48-72.

- Jakobsson, Anders, Mäkitalo, Åsa & Säljö, Roger, 2009: Conceptions of Knowledge in Research on Students' Understanding of the Greenhouse Effect: Methodological Positions and Their Consequences for Representations of Knowing. I: *Science Education* 93. S. 978-995.
- Jegade, Olugbemiro J. & Aikenhead, Glen S., 1999: Transcending Cultural Borders: implications for science teaching. I: *Research in Science & Technological Education* 17:1. S. 45-66.
- Johansson, Britt & Sandell Ring, Anniqa, 2010: *Låt språket bära – genrepedagogik i praktiken*. Stockholm: Hallgren & Fallgren.
- Juhlin Svensson, Ann-Christine, 2000: *Nya redskap för lärande. Studier av lärares val och användning av läromedel i gymnasieskolan*. Lärarhögskolan i Stockholm. Institutionen för undervisningsprocesser, kommunikation och lärande. Doktorsavhandling. Stockholm: HLS förlag.
- Justi, Rosária S. & Gilbert, John K., 2002: Science teachers' knowledge about and attitudes towards the use of models and modelling in learning science. I: *International Journal of Science Education* 24:12. S. 1273-1292.
- Järborg, Jerker, 2007: Om ord och ordkunskap. I: Lindberg, Inger & Johansson Kokkinakis, Sofie, (red.), *OrdiL. En korpusbaserad kartläggning av ordförrådet i läromedel för grundskolans senare år*. Rapporter om svenska som andraspråk, ROSA nr 8. Göteborg: Institutet för svenska som andraspråk. Göteborgs universitet. S. 61-134.
- Kabel, Kristine, Mulvad, Ruth & Bremholm, Jesper, 2010: Evaluering af elevers fagsprog. I: *Nordand* 2. S. 61-82.
- Karlsson, Anna-Malin, 2002: *Skriftbruk i förändring. En semiotisk studie av den personliga hemsidan*. Acta Universitatis Stockholmiensis. Institutionen för nordiska språk, Stockholms universitet.
- Karlsson, Anna-Malin, 2006: *En arbetsdag i skriftsamhället. Ett etnografiskt perspektiv på skriftenvändning i vanliga yrken*. Skrifter utg. av Språkrådet. Stockholm: Norstedts akademiska förlag.
- Karlsson, Anna-Malin, 2007: Multimodalitet, multisekventialitet, interaktion och situation. Några sätt att tala om "vidgade texter". I: Gunnarsson, Britt-Louise & Karlsson, Anna-Malin (red.), *Ett vidgat textbegrepp*. TeFa nr 46. Uppsala: Uppsala universitet. S. 20-26.
- Karlsson, Anna-Malin & Ledin, Per, 2000: Cyber, hyper och multi: Några reflexioner kring IT-ålderns textbegrepp. I: *Human IT* 2-3. Tillgänglig 2010-11-16 på <http://etjanst.hb.se/bhs/ith/23-00/amk.htm>.
- Keys, Carolyn W., 1999: Revitalizing Instruction in Scientific Genres: Connecting Knowledge Production with Writing to Learn in Science. I: *Science Education* 83. S. 115-130.

- Knain, Erik, 2001a: *Naturfagets tause stemme. Diskursanalyse av lærebøker i Natur- og miljøfag*. Oslo: Norsk sakprosa nr. 4. (Bearbetning av akademisk avhandling från 1991, Oslo universitet).
- Knain, Erik, 2001b: Naturvitenskap og virkelighet i lærebøker. I: Selander, Staffan & Skjelbred, Dagrun (red.), *Fokus på pedagogiske tekster 3. Fem artikler om vurdering av lærebøker*. Tønsberg: Høgskolen i Vestfold. Rapport nr 8. S. 32-49.
- Knain, Erik, 2002: *Naturfagboka i praksis. Om tolv naturfagelever og deres lærebok*. Tønsberg: Høgskolen i Vestfold. Rapport nr 10.
- Knain, Erik, 2005a: Skrivning i naturfag: mellom tekst og natur. I: *NorDiNa* 1. S. 70-80.
- Knain, Erik, 2005b: Identity and genre literacy in high-school students' experimental reports. I: *International Journal of Science Education* 27:5. S. 607-624.
- Knain, Erik, 2005c: The verbal and visual realization of seeing. Tensions in meaning and identity in experimental reports. I: Asplund Carlsson, Maj, Løvland, Anne & Malmgren, Gun (red.), *Multimodality: Text, Culture and Use. Proceedings from the 2nd International Conference on Multimodality May 14-16, 2004, Kristiansand, Norway*. Høyskoleforlaget: Norwegian Academic Press. S. 143-164.
- Knain, Erik, 2008: Skrivning omkring praktisk arbeid i naturfag. I: Lorentzen, Rutt Trøite & Smidt, Jon (red.), *Å skrive i alle fag*. Oslo: Universitetsforlaget. S. 215-227.
- Knain, Erik & Hugo, Aksel, 2007: Pendelen mellom erfaring og representasjon – en fagdidaktisk modell for 'science literacy'. I: Matre, Synnøve & Hoel, Torlaug Løkensgard, *Skrive for nåtid og framtid. Skrivning i arbeidsliv og skole*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag. S. 333-347.
- Knapp, Peter & Watkins, Megan, 2005: *Genre, text, grammar. Technologies for teaching and assessing writing*. Sydney: Unsw Press.
- Knutas, Edmund, 2008: *Mellan retorik och praktik. En ämnesdidaktisk studie och läroplansteoretisk studie av svenskämnen och fyra gymnasielärares svenskundervisning efter gymnasiereformen 1994*. Doktorsavhandlingar i Pedagogiskt arbete nr 24. Högskolan Dalarna.
- Kouns, Maria, 2010: *Inga IG i Kemi A! En språkdiraktisk studie av en kemi-lärares undervisningsstrategier i en gymnasieklasse med elever med svenska som andraspråk*. Doktorsavhandling i svenska med didaktisk inriktning. Malmö: Malmö högskola.
- Kramer-Dahl, Anneliese, Teo, Peter & Chia, Alexius, 2007: Supporting knowledge construction and literate talk in Secondary Social Studies. I: *Linguistics and Education* 18. S 167-199.

- Kress, Gunther, 2000: Multimodality. I: Cope, Bill & Kalantzis, Mary (red.), *Multiliteracies. Literacy Learning and the Design of Social Futures*. London: Routledge. S. 182-202.
- Kress, Gunther, 2003: *Literacy in the New Media Age*. London: Routledge.
- Kress, Gunther, Jewitt, Carey, Ogborn, Jon & Tsatsarelis, Charalampos, 2001: *Multimodal Teaching and Learning. The Rhetorics of the Science Classroom*. London: Continuum.
- Kress, Gunther & van Leeuwen, Theo, 2001: *Multimodal Discourse. The modes and media of contemporary communication*. New York: Oxford University Press.
- Kress, Gunther & van Leeuwen, Theo, 2006 (1996): *Reading Images. The Grammar of Visual Design*. London: Routledge.
- Krogh, Ellen (red.), 2010: *Videnskabsretorik og skriveidaktik*. Gymnasiepædagogik 77. Syddansk Universitet: Institut for Filosofi, Pædagogik og Religionsstudier.
- Kroll, Barbara (red.), 1990: *Second Language Writing. Research insights for the classroom*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kuhn Berland, Leema & Reiser, Brian J., 2009: Making Sense of Argumentation and Explanation. I: *Science Education* 93. S. 26-55.
- Kullberg, Birgitta, 2004: *Etnografi i klassrummet*. Lund: Studentlitteratur.
- Kuyumcu, Eija, 2004: Genrer i skolans språkutvecklande arbete. I: Hyltenstam, Kenneth & Lindberg, Inger (red.), *Svenska som andraspråk – i forskning, undervisning och samhälle*. Lund: Studentlitteratur. S. 573-596.
- Kvale, Steinar, 1997: *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur.
- Kvale, Steinar, 1999: Intervjun som kunskapskonstruktion. I: Säfström, Carl Anders & Östman, Leif (red.), *Textanalys*. Lund: Studentlitteratur. S. 57-75.
- Källgren, Gunnel, 1979: *Innehåll i text. En genomgång av faktorer av betydelse för texters innehåll, uppbyggnad och sammanhang*. Lund: Ord och stil.
- Lantolf, James P. (red.), 2000: *Sociocultural Theory and Second Language Learning*. Oxford: University Press.
- Latour, Bruno & Woolgar, Steve, 1986: *Laboratory life: The construction of scientific facts*. Princeton: Princeton University Press.
- Laursen, Helle Pia (red.), 2003: *Dansk som andetsprog i fagene*. København: Københavns kommune, CVU København & Nordsjælland.
- Laursen, Helle Pia, 2004: *Den sproglige dimension i naturfagsundervisningen - fokus på det flersprogede klasserum*. København: Københavns kommune, CVU København & Nordsjælland.

- Laursen, Helle Pia, 2006a: Andetsprogspektiver på tematiske mønstre i naturfagsundervisningen. I: *Nordand* 1. S. 51-72.
- Laursen, Helle Pia, 2006b: Den sproglige dimension i naturfagsundervisningen – fokus på tekstbogen (også) i det flersprogede klasserum. I: *Mona* 2. S. 27-46.
- Laursen, Helle Pia (red.), 2008: *Sproget med i alle fag – andetsprog og didaktik i folkeskolen*. Undervisningsministeriets temahæfteserie nr. 3.
- Lawson, Anton E., 2010: Basic Inferences of Scientific Reasoning, Argumentation, and Discovery. I: *Science Education* 94:2. S. 336-364
- Ledin, Per, 1997: ”Med det nyttiga skola vi söka att förena det angenäma...”. *Text, bild och språklig stil i veckopressens föregångare*. Rapport nr 14 från projektet Svensk sakprosa. Institutionen för nordiska språk, Lunds universitet.
- Ledin, Per, 1999: *Texter och textslag – en teoretisk diskussion*. Rapport nr 27 från projektet Svensk sakprosa. Institutionen för nordiska språk, Lunds universitet.
- Ledin, Per, 2000: *Veckopressens historia: del II*. Rapport nr 29 från projektet Svensk sakprosa. Institutionen för nordiska språk, Lunds universitet.
- Ledin, Per, 2001: *Genrebegreppet – en forskningsöversikt*. Rapport nr 2. Lund: Studentlitteratur.
- Ledin, Per, 2006: *Projektsökan för projektet Textaktiviteter och kunskapsutveckling i skolan*. Örebro: Institutionen för humaniora, Örebro universitet.
- Lee, Okhee & Fradd, Sandra H., 1998: Science for All, Including Students From Non-English-Language Backgrounds. I: *Educational Researcher* 27:4. S. 12-21.
- Lemke, Jay L., 1990: *Talking Science: Language, Learning, and Values*. Connecticut: Ablex Publishing.
- Lemke, Jay L., 1998: Multiplying meaning. Visual and verbal semiotics in scientific text. I: Martin, J.R. & Veel, Robert (red.), *Reading Science. Critical and Functional Perspectives on Discourses of Science*. London: Routledge. S. 87-113.
- Lemke, Jay L., 2000: Multimedia Literacy Demands of the Scientific Curriculum. I: *Linguistics and Education* 10:3. S. 247-271.
- Lemke, Jay L., 2001: Articulating Communities: Sociocultural Perspectives on Science Education. I: *Journal of Research in Science Teaching* 38:3. S. 296-316.
- Lemke, Jay L., 2002: Multimedia Semiotics: Genres for Science Education and Scientific Literacy. I: Schleppegrell, Mary J. & Colombi, Cecilia (red.), *Developing advanced literacy in first and second languages: meaning with power*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates. S. 21-44.

- Liberg, Caroline, 2003: Att lära i en språkdidaktisk rymd – ett språkdidaktiskt perspektiv. I: Linnarud, Moira & Sandlund, Erica (red.), *Språk och lärande. Rapport från ASLA:s höstsymposium Karlstad 7-8 november 2002*. Stockholm: Svenska föreningen för tillämpad språkvetenskap.
- Liberg, Caroline, 2005: Ett album av bilder – teorins roll i praxisnära forskning. I: *Forskning av denna världen II – om teorins roll i praxisnära forskning*. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Liberg, Caroline, 2009: Genrepedagogik i ett didaktiskt perspektiv. I: Juvonen, Päivi (red.), *Språk och lärande. Rapport från ASLA:s höstsymposium, Stockholm, 7-8 november 2008*. Stockholm: Svenska föreningen för tillämpad språkvetenskap. S. 11-26.
- Liddicoat, Anthony, Scrimgeour, Andrew & Chen, Toni, 2008: Intertextuality in Chinese High School Students' Essay Writing. I: *Language and Education* 22:6. S. 380-392.
- Lim Falk, Maria, 2008: *Svenska i engelskspråkig skolmiljö. Ämnesrelaterat språkbruk i två gymnasieklasser*. Institutionen för nordiska språk, Stockholms universitet. Akademisk avhandling.
- Lindberg, Ebba, 1985: *Språket i läromedel. Att förstå vad man läser*. Stockholm: Skolöverstyrelsen.
- Lindberg, Inger, 1999: Interaktion med fokus på form. I: Holmen, Anne, m.fl. (red.), *Foredrag fra Den fjerde konference om de nordiske sprog som andet-sprog*. København: Københavnerstudier i tosprogethed.
- Lindberg, Inger, 2000: Samtalet som didaktiskt verktyg. I: Naucclér, Kerstin (red.), *Symposium 2000. Ett andraspråksperspektiv på lärande*. Nationellt centrum för sfi och svenska som andraspråk. Stockholm: HLS förlag. S. 63-85.
- Lindberg, Inger, 2004: Samtal och interaktion – ett andraspråksperspektiv. I: Hyltenstam, Kenneth & Lindberg, Inger (red.), *Svenska som andraspråk – i forskning, undervisning och samhälle*. Lund: Studentlitteratur. S. 461-499.
- Lindberg, Inger, 2005: *Språka samman. Om samtal och samarbete i språkundervisning*. Stockholm: Natur och kultur.
- Lindberg, Inger, 2006: Med andra ord i bagaget. I: Bjar, Louise (red.), *Det hänger på språket! Lärande och språkutveckling i grundskolan*. Lund: Studentlitteratur. S. 57-92.
- Lindberg, Inger, 2007: Forskning om läromedelsspråk och ordförrädsutveckling. I: Lindberg, Inger & Johansson Kokkinakis, Sofie, (red.), *OrdIL. En korpusbaserad kartläggning av ordförrådet i läromedel för grundskolans senare år*. Rapporter om svenska som andraspråk, ROSA nr 8. Göteborg: Institutet för svenska som andraspråk. Göteborgs universitet. S. 13-60.
- Lindberg, Inger, 2009: Conceptualizing school-related, academic language – theoretical and empirical approaches. I: Juvonen, Päivi (red.), *Språk och lä-*

- rande. *Rapport från ASLA:s höstsymposium, Stockholm, 7-8 november 2008*. Stockholm: Svenska föreningen för tillämpad språkvetenskap. S. 27-42.
- Lindberg, Inger & Skeppstedt, Ingrid, 2000: Ju mer vi lär tillsammans – rekonstruktion av text i smågrupper. I: Åhl, Hans (red.), *Svenskan i tiden – verklighet och visioner*. Nationellt centrum. Lärarhögskolan i Stockholm. S. 198-224.
- Lindberg, Inger & Johansson Kokkinakis, Sofie, (red.) 2007: *OrdiL. En korpusbaserad kartläggning av ordförrådet i läromedel för grundskolans senare år*. Rapporter om svenska som andraspråk, ROSA nr 8. Göteborg: Institutet för svenska som andraspråk. Göteborgs universitet.
- Lindberg, Viveca & Löfgren, Ragnhild, 2010: Provkonstruktion och bedömning som aspekter av kemilärares bedömningspraktik. I: Eriksson, Inger (red.), *Innehållet i fokus – kemiundervisning i finlandssvenska klassrum*. Centrum för studier av skolans kunskapsinnehåll, rapport 8. Stockholm: Stockholms universitets förlag. S. 175-189.
- Linell, Per, 1982: *Människans språk*. Malmö: Gleerups.
- Linell, Per, 1998a: *Approaching Dialogue. Talk, interaction and contexts in dialogical perspectives*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Linell, Per, 1998b: Interaktionen i samtal – en teoretisk bakgrund. I: Forstorp, Per-Anders & Linell, Per (red.), *Samtal pågår. Dialogiska perspektiv på svenska mediedebatter*. Stockholm: Carlsson Bokförlag. S. 9-48.
- Linell, Per, 1998c: Discourse across boundaries: On recontextualizations and the blending of voices in professional discourse. I: *Text* 18:2. S. 143-157.
- Luke, Allan, 1996: Genres of power? Literacy education and the production of capital. I: Hasan, Ruqaiya & Williams, Geoffrey (red.), *Literacy in society*. Harlow: Addison Wesley Longman. S. 308-338.
- Lundin, Mattias, 2007: *Students` participation in the realization of school science activities*. Akademisk avhandling. Linköping: Linköpings universitet.
- Lundqvist, Eva, 2009: *Undervisningssätt, lärande och socialisation. Analyser av lärares riktningssgivare och elevers meningsskapande i NO-undervisning*. Acta Universitatis Upsaliensis. Uppsala universitet.
- Maagerø, Eva, 2005: *Språket som mening. Innføring i funksjonell lingvistikk for studenter og lærere*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Maagerø, Eva & Skjeldred, Dagrun, 2007: Skrivning som grunnleggende ferdighet i fagene. Hvilken hjelp gir lærebøkene? I: Matre, Synnøve & Hoel, Torlaug Løkensgard, *Skrive for nåtid og framtid. Skrivning i arbeidsliv og skole*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag. S. 307-320.
- Maagerø, Eva & Skjeldred, Dagrun, 2010: *De mangfoldige realfagstekstene. Om lesing og skrivning i matematikk og naturfag*. Bergen: Fagbokforlaget.

- Macken-Horarik, Mary, 1996: Literacy and learning across the curriculum: towards a model of register for secondary school teachers. I: Hasan, Ruqaiya & Williams, Geoffrey (red.), *Literacy in society*. Harlow: Addison Wesley Longman. S. 232-278.
- Macken-Horarik, Mary, 2002: "Something to Shoot For": A Systemic Functional Approach to Teaching Genre in Secondary School Science. I: Johns, Ann M. (red.), *Genre in the Classroom. Multiple Perspectives*. London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers. S. 17-42.
- Machin, David, 2007: *Introduction to Multimodal Analysis*. London: Hodder Arnold.
- Magnusson, Ulrika, 2009: Systemisk-funktionell lingvistik och andraspråksforskning – skriftspråsutveckling i olika forskningstraditioner. I: *Nordand* 1. S: 67-94.
- Magnusson, Ulrika, 2010: Om definitionen av grammatisk metafor. I: Falk, Cecilia, Nord, Andreas & Palm Rune (red.), *Förhandlingar vid Trettionde sammankomsten för svenskans beskrivning. Stockholm den 10 och 11 oktober 2008. Svenskans beskrivning 30*. Stockholms universitet, Institutionen för nordiska språk. S. 220-228.
- Márquez, Conxita, Izquierdo, Mercè, Espinet, Mariona, 2006: Multimodal Science Teachers' Discourse in Modeling the Water Cycle. I: *Science Education* 90. S. 202-226.
- Martin, J.R., 1993a: Literacy in Science: Learning to Handle Text as Technology. I: Halliday, M.A.K. & Martin J.R., *Writing science. Literacy and Discursive Power*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press. S. 166-202.
- Martin, J.R., 1993b: Technicality and Abstraction: Language for the Creation of Specialized Texts. I: Halliday, M.A.K. & Martin J.R., *Writing science. Literacy and Discursive Power*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press. S. 203-220.
- Martin, J.R., 1997: Analysing genre: functional parameters. I: Christie, Frances & Martin, J.R. (red.), *Genre and Institutions. Social processes in the Workplace and School*. London: Continuum. S. 3-39.
- Martin, J.R. & Veel, Robert (red.), 1998: *Reading Science. Critical and Functional Perspectives on Discourses of Science*. London: Routledge.
- Martin, J.R. & White, Peter, 2005: *The Language of Evaluation. Appraisal in English*. Hampshire: Palgrave Macmillan.
- Martin, J.R. & Rose, David, 2005: Designing literacy pedagogy: scaffolding democracy in the classroom. I: Hasan, Ruqaiya, Matthiessen, Christian & Webster, Jonathan, *Continuing discourse on language: a functional perspective*. London: Equinox Publishing Ltd. S. 251-280.
- Martin, J.R. & Rose, David, 2008: *Genre Relations. Mapping Culture*. London: Equinox Publishing Ltd.

- Massoud, Lindsey A. & Kuipers, Joel C., 2008: Objectification and the inscription of knowledge in science classrooms. I: *Linguistics and Education* 19. S. 211-224.
- McNeill, Katherine L. & Silva Pimentel, Diane, 2010: Scientific Discourse in Three Urban Classrooms: The Role of the Teacher in Engaging High School Students in Argumentation. I: *Science Education* 94:2. S. 203-229.
- Mehan, Hugh, 1979: *Learning Lessons. Social Organization in the Classroom*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Melander, Björn, 1995: Läsebokssvenska, bruksprosa och begreppslighet. En översikt över svensk språkforskning kring läroböcker. I: Strömquist, Siv (red.), *Läroboksspråk. Om språk och layout i svenska läroböcker*. Ord och stil. Språkvårdssamfundets skrifter 26. Uppsala: Hallgren & Fallgren. S. 12-46.
- Melander, Björn, 2003: Läroboksspråket – en flintskallig primadonna? I: Selander, Staffan (red.), *Kobran, nallen och majjen. Tradition och förnyelse i svensk skola och skolforskning*. Myndigheten för skolutveckling. Forskning i fokus nr 12. Stockholm: Liber. S. 133-153.
- Melin, Lars, 1995: Grafisk pyttipanna. Om text och grafisk form i läroböcker. I: Strömquist, Siv (red.), *Läroboksspråk. Om språk och layout i svenska läroböcker*. Ord och stil. Språkvårdssamfundets skrifter 26. Uppsala: Hallgren & Fallgren. S. 77-123.
- Melin, Lars, 2000: *Språk som syns. Om den grafiska formens samspel med verbalt språk*. Ord och stil. Språkvårdssamfundets skrifter 31. Uppsala: Hallgren & Fallgren.
- Mercer, Neil, 1995: *The guided construction of knowledge: Talk amongst teachers and learners*. Clevedon: Multilingual Matters.
- Mohan, Bernard, 2001: The second language as a medium of learning. I: Mohan, Bernard, Leung, Constant & Davison, Chris (red.), *English as a second language in the mainstream. Teaching learning and identity*. Harlow: Pearson Education Limited. S. 107-126.
- Mohan, Bernard & Beckett, Gulbahar H., 2003: A Functional Approach to Research on Content-Based Language Learning: Recasts in Causal Explanations. I: *The Modern Language Journal* 87. S. 421-432.
- Mohan, Bernard & Slater, Tammy, 2005: A functional perspective on the critical 'theory/practice' relation in teaching language and science. I: *Linguistics and Education* 16. S. 151-172.
- Mohan, Bernard & Slater, Tammy, 2006: Examining the theory/practice relation in a high school science register: A functional linguistic perspective. I: *Journal of English for Academic Purposes* 5. S. 302-316.
- Mork, Sonja M., 2005: Argumentation in science lessons: Focusing on the teacher's role. I: *NorDinNa* 1. S. 17-29.

- Mulvad, Ruth, 2009: *Sprog i skole. Læseudviklende undervisning i alle fag*. København: Alinea.
- Namei, Shidrokh, 1999: Minoritetselevens ord- och begreppsutveckling på första- och andraspråket. I: Axelsson, Monica (red.), *Tvåspråkiga barn och skolframgång – mångfalden som resurs*. Rinkeby språkforskningsinstitut. S. 108-129.
- Namei, Shidrokh, 2002: *The Bilingual Lexicon from a Developmental Perspective: A word association study of Persian-Swedish bilinguals*. Stockholm: Centre for Research on Bilingualism, Stockholm University. Akademisk avhandling.
- Namei, Shidrokh, 2004: Ordförrädsutveckling hos tvåspråkiga. I: Ekberg, Lena & Håkansson, Gisela (red.), *Nordand 6. Sjätte konferensen om Nordens språk som andraspråk*. Lunds universitet. Institutionen för nordiska språk. S 213-225.
- Nelson, George D., 2001: Choosing Content That's Worth Knowing. I: *Educational Leadership* 59:2. S. 12-16.
- Nelson, Johan, 2006: Hur används läroboken av lärare och elever? I: *NorDinNa* 4. S. 16-27.
- Nilsson, Nils-Erik, 2002: *Skriv med egna ord. En studie av läroprocesser när elever i grundskolans senare år skriver "forskningsrapporter"*. Doktorsavhandling i svenska med didaktisk inriktning. Malmö: Malmö högskola.
- Norberg Brorsson, Birgitta, 2007: *Man liksom bara skriver. Skrivande och skrivkontexter i grundskolans år 7 och 8*. Studier från Örebro i svenska språket 2. Akademisk avhandling.
- Nord, Andreas, 2008: *Trädgårdsboken som text 1643-2005*. Acta Universitatis Stockholmiensis. Institutionen för nordiska språk, Stockholms universitet.
- Norlund, Anita, 2009: *Kritisk sakprosaläsning i gymnasieskolan. Didaktiska perspektiv på läroböcker, lärare och nationella prov*. Göteborgs universitet. Akademisk avhandling.
- Norrby, Catrin, 1996: *Samtalsanalys. Så gör vi när vi pratar med varandra*. Lund: Studentlitteratur.
- Norris, Stephen P. & Phillips, Linda M., 2003: How Literacy in Its Fundamental Sense Is Central to Scientific Literacy. I: *Science Education* 87. S. 224-240.
- Nygård Larsson, Pia, 2009: Hur systematisk är systematiken? Några semiotiska resursers betydelse för skapandet av explicita tematiska mönster i lärartext och lärobok. I: Juvonen, Päivi (red.), *Språk och lärande. Rapport från ASLA:s höstsymposium, Stockholm, 7-8 november 2008*. Stockholm: Svenska föreningen för tillämpad språkvetenskap. S 71-84.

- Nyström, Catharina, 2000: *Gymnasisters skrivande. En studie av genre, textstruktur och sammanhang*. Institutionen för nordiska språk, Acta Universitatis Upsaliensis. Uppsala universitet.
- Nyström, Catharina, 2001: *Hur hänger det ihop? En bok om textbindning. Ord och stil*. Språkvårdssamfundets skrifter 32. Uppsala: Hallgren & Fallgren.
- Ogborn, Jon m.fl., 1996: *Explaining science in the classroom*. Buckingham: Open University Press.
- Olander, Clas, 2009: *Towards an interlanguage of biological evolution. Exploring students' talk and writing as an arena for sense-making*. Akademisk avhandling. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Olofsson, Mikael (red.), 2010: *Symposium 2009. Genrer och funktionellt språk i teori och praktik*. Nationellt centrum för svenska som andraspråk. Stockholm: Stockholms universitets förlag.
- Olsson Jers, Cecilia, 2010: *Klassrummet som muntlig arena. Att bygga och etablera ethos*. Doktorsavhandling i svenska med didaktisk inriktning. Malmö: Malmö högskola.
- Otterup, Tore, 2005: *"Jag känner mig begåvad bara" Om flerspråkighet och identitetskonstruktion bland ungdomar i ett multietniskt förortsområde*. Göteborg: Institutionen för svenska språket. Akademisk avhandling.
- Painter, Clare, Derewianka, Beverly & Torr, Jane, 2007: From microfunction to metaphor: learning language and learning through language. I: Hasan, Ruqaiya, Matthiessen, Christian & Webster, Jonathan, *Continuing discourse on language: a functional perspective*. London: Equinox Publishing Ltd. S. 563-588.
- Palmér, Anne, 2008: *Samspel och solostämmor. Om muntlig kommunikation i gymnasieskolan*. Skrifter utgivna av institutionen för nordiska språk vid Uppsala universitet.
- Parmenius Swärd, Suzanne, 2008: *Skrivande som handling och möte – gymnasielever om skrivuppgifter, tidsvillkor och bedömning i svenskämnet*. Doktorsavhandling i svenska med didaktisk inriktning. Malmö: Malmö högskola.
- Parszyk, Ing-Marie, 1999: *En skola för andra. Minoritets elevers upplevelser av arbets- och livsvillkor i grundskolan*. Stockholm: HLS förlag. Akademisk avhandling.
- Pecorari, Diane, 2008: Repeated Language in Academic Discourse: the Case of Biology Background Statements. I: *Nordic Journal of English Studies* 7:3. S. 9-33.
- Persson, Ulla-Britt, 2007: Om läsförståelse ur elevers och lärares perspektiv. I: Granström, Kjell (red.), *Forskning om lärares arbete i klassrummet*. Stockholm: Myndigheten för skolutveckling. S. 187-206.

- Pintó, Roser & Ametller, Jaume, 2002: Students' difficulties in reading images. Comparing results from four national research groups. I: *International Journal of Science Education* 24:3. S. 333-341.
- Polias, John, 2007: Assessing learning: a language-based approach. I: Olofsson, Mikael (red.), *Symposium 2006. Bedömning, flerspråkighet och lärande*. Stockholm: HLS förlag. S. 40-65.
- Polio, Charlene, 2003: Research on second language writing: An overview of what we investigate and how. I: Kroll, Barbara (red.), *Exploring the Dynamics of Second Language Writing*. Cambridge: Cambridge University Press. S. 35-65.
- Prain, Vaughan, 2006: Learning from Writing in Secondary Science: Some theoretical and practical implications. I: *International Journal of Science Education* 28:2-3. S. 179-201.
- Ramanathan, Vai & Atkinson, Dwight, 1999: Ethnographic Approaches and Methods in L2 Writing Research: A critical Guide and Review. I: *Applied Linguistics* 20:1. S. 44-70.
- Reeves, Carol, 2005: *The Language of Science*. London: Routledge.
- Reichenberg, Monica, 2000: *Röst och kausalitet i lärobokstexter. En studie av elevers förståelse av olika textversioner*. Akademisk avhandling. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Reichenberg, Monica, 2005a: *Gymnasielever samtalar kring facktexter. En studie av textsamtal med goda och svaga läsare*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Reichenberg, Monica, 2005b: *"Det är därför vi aldrig läser i den boken." Gymnasielevs tankar om läsning och tryckta texter*. IPD-rapport nr 6. Göteborgs universitet, Institutionen för pedagogik och didaktik.
- Reichenberg, Monica, 2008: *Vägar till läsförståelse. Texten, läsaren och samtalet*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Reichenberg, Monica & Axelsson, Sten Gunnar, 2006: Reading to learn from expository texts. I: Bruillard, Éric m.fl. (red.), *Caught in the web or lost in the textbook? Eight International Conference on Learning and Educational Media*. Caen: Iufm/Iartem/Stef. S. 279-288.
- Richardson Bruna, Katherine, Vann, Roberta & Perales Escudero, Moisés, 2007: What's language got to do with it?: A case study of academic language instruction in a high school "English Learner Science" class. I: *Journal of English for Academic Purposes* 6. S. 36-54.
- Rivard, Léonard P.: 2004: Are Language-Based Activities in Science Effective for All Students, Including Low Achievers? I: *Science Education* 88. S. 420-442.
- Rose, David, 2005: Democratizing the classroom: a literacy pedagogy for the new generation. I: *Journal of Education* 37. S. 131-167.

- Rostvall, Anna-Lena & Selander, Staffan (red.), 2008: *Design för lärande*. Stockholm: Norstedts akademiska förlag.
- Roth, Wolff-Michael, Bowen, Michael G. & McGinn, Michelle K., 1999: Differences in Graph-Related Practices between High School Biology Textbooks and Scientific Ecology Journals. I: *Journal of Research in Science Teaching* 36:9. S 977-1019.
- Roth, Wolff-Michael & Lawless, D., 2002: Scientific investigations, metaphorical gestures, and the emergence of abstract scientific concepts. I: *Learning and Instruction* 12. S. 285-304.
- Rothery, Joan, 1996: Making changes: developing an educational linguistics. I: Hasan, Ruqaiya & Williams, Geoffrey (red.), *Literacy in society*. Harlow: Addison Wesley Longman. S. 86-123.
- Sahlström, Fritjof, 2008: *Från lärare till elever, från undervisning till lärande – utvecklingslinjer i svensk, nordisk och internationell klassrumsforskning*. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Sandqvist, Carin, 1995: Från 50-tal till 80-tal. Om form och innehåll i historieläroböcker. I: Strömquist, Siv (red.), *Läroboksspråk. Om språk och layout i svenska läroböcker*. Ord och stil. Språkvårdssamfundets skrifter 26. Uppsala: Hallgren & Fallgren. S. 124-188.
- Saville-Troike, Muriel, 1984: What really matters in second language learning for academic achievement? I: *Tesol Quarterly* 18:2.
- Schleppegrell, Mary J., 2002: Challenges of the Science Register for ESL Students: Errors and Meaning Making. I: Schleppegrell, Mary J. & Colombi, Cecilia (red.), *Developing advanced literacy in first and second languages: meaning with power*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates. S. 119-142.
- Schleppegrell, Mary J., 2004: *The language of schooling; a functional linguistics perspective*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schoonen, Rob & Verhallen, Marianne, 2008: The assessment of deep word knowledge in young first and second language learners. I: *Language Testing* 25:2. S. 211-236.
- Schoultz, Jan, 2000: *Att samtala om/i naturvetenskap. Kommunikation, kontext och artefakt*. Akademisk avhandling. Linköping: Linköpings universitet.
- Schoultz, Jan, 2002: Att utvärdera begreppsförståelse. I: Strömdahl, Helge (red.), *Kommunicera naturvetenskap i skolan – några forskningsresultat*. Lund: Studentlitteratur. S. 43-56.
- Schoultz, Jan, Säljö, Roger & Wyndhamn, Jan, 2001: Heavenly Talk: Discourse, Artifacts, and Children's Understanding of Elementary Astronomy. I: *Human Development* 44. S. 103-118.

- Scott, Philip, 1998: Teacher Talk and Meaning Making in Science Classrooms: a Vygotskian Analysis and Review. I: *Studies in Science Education* 32. S. 45-80.
- Scott, Philip & Leach, John, 2003: Individual and Sociocultural Views of Learning in Science Education. I: *Science & Education* 12. S. 91-113.
- Scott, Philip H., Mortimer, Eduardo F. & Aguiar, Orlando G., 2006: The Tension Between Authoritative and Dialogic Discourse: A Fundamental Characteristic of Meaning Making Interactions in High School Science Lessons. I: *Science Education* 90. S. 605-631.
- Selander, Staffan, 1988: *Lärobokskunskap. Pedagogisk textanalys med exempel från läroböcker i historia 1841-1985*. Lund: Studentlitteratur.
- Selander, Staffan, 2003: *Pedagogiska texter och andra artefakter för kunskap och kommunikation. En översikt över läromedel – perspektiv och forskning*. SOU 2003:15 Läromedel Specifikt. Bilaga 2.
- Selander, Staffan & Skjeltbred, Dagrun, 2004: *Pedagogiske tekster for kommunikasjon og læring*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Sellgren, Mariana, 2011: *Den dubbla uppgiften. Tvåspråkiga elever i skolans mellanår arbetar med förklarande genre i SO*. Licentiatuppsats. Centrum för tvåspråkighetsforskning vid Stockholms universitet.
- Short, Deborah J., 2006: Teaching and learning content through a second language. I: Lindberg, Inger & Sandwall, Karin (red.), *Språket och kunskapen – att lära på sitt andraspråk i skola och högskola. Rapport från nordisk konferens den 7-8 oktober 2005 i Göteborg*. Rapporter om svenska som andraspråk, ROSA nr 7. Göteborg: Institutet för svenska som andraspråk. Göteborgs universitet. S. 71-90.
- Siljan, Henriette, 2011: *Metaforisering, nominalisering og normering. En teoretisk studie av grammatisk metafor og to empiriske undersøkelser av språktrekket i læreboktekster*. Avhandling for ph.d.-graden. Oslo: Universitetet i Oslo.
- Simon, Shirley, Erduran, Sibel & Osborne, Jonathan, 2006: Learning to Teach Argumentation: Research and development in the science classroom. I: *International Journal of Science Education* 28:2-3. S. 235-260.
- Sinclair, John & Coulthard, Richard, 1975: *Towards an Analysis of Discourse. The English Used by Teachers and Pupils*. Oxford: Oxford University Press.
- Sinclair, John & Brazil, David, 1982: *Teacher talk*. Oxford: Oxford University Press.
- Sjöberg, Svein, 2005: *Naturvetenskap som allmänbildning – en kritisk ämnesdidaktik*. Lund: Studentlitteratur.

- Skjelbred, Dagrun, 2003: *Valg, vurdering og kvalitetsutvikling av lærebøker og andre læremidler. Sluttrapport*. Tønsberg: Høgskolen i Vestfold. Rapport nr 12.
- Skjelbred, Dagrun, Solstad, Trine & Aamotsbakken, Bente, 2005: *Kartlegging av læremidler og læremiddelpraksis*. Skriftserien ved Høgskolen i Vestfold. Rapport nr 1.
- Skolverket, 1994: *Bildning och kunskap*. Särtryck ur Skola för bildning. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket, 1999: *Samband mellan resurser och resultat. En studie av landets grundskolor med elever i årskurs 9*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket, 2000: *Kursplan för BI1201 – Biologi A*. SKOLFS: 2000: 19. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket, 2003: *Läsförståelse hos elever med utländsk bakgrund. En fördjupad analys av resultaten från PISA 2000 i 10 länder*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket, 2004: *Elever med utländsk bakgrund*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket, 2005: *Elever med utländsk bakgrund. En sammanfattande bild*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket, 2006: *Vad händer med likvärdigheten i svensk skola? – En kvantitativ analys av variation och likvärdighet över tid*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket, 2009: *Vad påverkar resultaten i svensk grundskola? Kunskapsöversikt om betydelsen av olika faktorer. Sammanfattande analys*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket, 2010a: *Rustad att möta framtiden? PISA 2009 om 15-åringars läsförståelse och kunskaper i matematik och naturvetenskap. Resultaten i konzentrat*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket, 2010b: *Skolverkets föreskrifter om ämnesplan för ämnet biologi i gymnasieskolan*. SKOLFS 2010:106. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket, 2010c: *PM – En beskrivning av slutbetygen i grundskolan våren 2010. Enheten för utbildningsstatistik*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket, 2010d: *Skolverkets lägesbedömning 2010. Del 1 – beskrivande data*. Rapport 349. Stockholm: Skolverket.
- Smidt, Jon, 2007: Hva skriving brukes til. Ett års skriving på 4. trinn. I: Matre, Synnøve & Hoel, Torlaug Løkensgard, *Skrive for nåtid og framtid. Skriving i arbeidsliv og skole*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag. S. 234-248.
- Smidt, Jon, 2010: Å bygge hus og mure, veier og bruer i skrift. Skriving i morsmålsfaget og de andre fagene på skolen. I: Adelman, Kent (red.), *Sjunde nationella konferensen i svenska med didaktisk inriktning. Malmö 18-20 november 2009. Att bygga broar – kulturella, språkliga och mediala*

- möten*. Malmö: Nationella nätverket för svenska med didaktisk inriktning. S. 143-167.
- SOU 1992:94. *Skola för bildning*. Betänkande av läroplanskommittén. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Stoller, Fredicka L., 2004: Content-based instruction: perspectives on curriculum planning. I: *Annual Review of Applied Linguistics* 24. S. 261-283.
- Street, Brian, 1984: *Literacy in theory and practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Strömdahl, Helge, 2002: Avgränsa, idealisera, modellera – Naturen i naturvetenskapens dräkt. I: Strömdahl, Helge (red.), *Kommunicera naturvetenskap i skolan – några forskningsresultat*. Lund: Studentlitteratur. S. 139-148.
- Strömquist, Siv (red.), 1995: *Läroboksspråk. Om språk och layout i svenska läroböcker*. Ord och stil. Språkvårdssamfundets skrifter 26. Uppsala: Hallgren & Fallgren.
- Stylianidou, Fani, Ormerod, Fiona & Ogborn, Jon, 2002: Analysis of science textbook pictures about energy and pupils' readings of them. I: *International Journal of Science Education* 24:3. S. 257-283.
- Sundblad, Bo & Allard, Birgitta, 1988: Läroböcker, inläring och intellektuell utveckling. I: *Skolböcker 3. Den (o)möjliga läroboken*. Rapport från Läromedelsöversynen. U 1987:B. Ds 1988:24. S. 39-93.
- Sutton, Clive, 1992: *Words, science and learning*. Buckingham: Open University Press.
- Sutton, Clive, 1998: New Perspectives on Language in Science. I: Fraser, Barry J. & Tobin, Kenneth G. (red.), *International Handbook of Science Education*, Del 1. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. S. 27-38.
- Swain, Merrill, 1985: Communicative competence: some roles of comprehensible input and comprehensible output in interlanguage development. I: Gass, Susan & Madden, Carolyn (red.) *Input in Second Language Acquisition*. Rowley, Mass: Newbury House.
- Swain, Merrill, 1995: Three functions of output in second language learning. I: Cook, G. & Seidlhofer, B. (red.), *Principles & practice in applied linguistics. Studies in the honour for H. G. Widdowson*. Oxford: Oxford University Press.
- Svensson, Jan, 1995: Den diskursiva texten. I: Svensson, Jan & Holmberg, Claes-Göran (red.), *Medietexter och medietolkningar. Läsningar av massmediala texter*. Nora: Nya Doxa. S. 163-182.
- Säljö, Roger, 1999: Kommunikation som arena för handling – lärande i ett diskursivt perspektiv. I: Säfström, Carl Anders & Östman, Leif, *Textanalys*. S. 76-94.
- Säljö, Roger, 2000: *Lärande i praktiken. Ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Prisma.

- Säljö, Roger, 2005: *Lärande och kulturella redskap. Om lärprocesser och det kollektiva minnet*. Stockholm: Norstedts akademiska förlag.
- Säljö, Roger & Wyndhamn, Jan, 2002: Naturvetenskap som arena för kommunikation – ett sociokulturellt perspektiv på lärande. I: Strömdahl, Helge (red.), *Kommunicera naturvetenskap i skolan – några forskningsresultat*. Lund: Studentlitteratur. S. 21-42.
- Tang, Gloria, 2001: Knowledge Framework and classroom action. I: Mohan, Bernard, Leung, Constant & Davison, Chris (red.), *English as a second language in the mainstream. Teaching learning and identity*. Harlow: Pearson Education Limited. S. 127-137.
- Tanskanen, Sanna-Kaisa, 2006: *Collaborating Towards Coherence: Lexical Cohesion in English Discourse*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Teleman, Ulf, 1979: *Språkrätt. Om skolans språknormer och samhällets*. Lund: Liber Läromedel.
- Thomas, Wayne & Collier, Virginia, 1997: *School Effectiveness for Language Minority Students*. Washington: Washington NCBE Resource Collection Series 9.
- Torvatn, Anne Charlotte, 2004: *Tekstrukturens innvirkning på leseforståelsen: en studie av fire læreboktekster for ungdomstrinnet og sju elevers lesing av dem*. Høgskolen i Hedmark. Rapport nr 13. Akademisk avhandling.
- Trost, Jan, 2001: *Enkätboken*. Lund: Studentlitteratur.
- Unsworth, Len, 2001: *Teaching Multiliteracies Across the Curriculum. Changing contexts of text and image in classroom practice*. Buckingham: Open University Press.
- Unsworth, Len, 2002: Changing dimensions of school literacies. I: *Australian Journal of Language and Literacy* 25:1. S. 61-76.
- Utbildningsdepartementet, 2010: *Förordning om ämnesplaner för de gymnasiegemensamma ämnena*. Utdrag till Statens skolverk, den 2 december 2010.
- Wallace, Carolyn S., 2004: Framing New Research in Science Literacy and Language Use: Authenticity, Multiple Discourses, and the "Third Space". I: *Science Education* 88. S. 901-914.
- Wallace, Carolyn S., Hand, Brian & Prain, Vaughan, 2004: *Writing and Learning in the Science Classroom*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Wallin, Anita, 2004: *Evolutionsteorin i klassrummet. På väg mot en ämnesdidaktisk teori för undervisning i biologisk evolution*. Göteborg Studies in Educational Sciences 212. Acta Universitatis Gothoburgensis.

- van Driel, Jan H. & Verloop, Nico, 2002: Experienced teachers' knowledge of teaching and learning of models and modelling in science education. I: *International Journal of Science Education* 24:12. S. 1255-1272.
- van Leeuwen, Theo, 2005: *Introducing Social Semiotics*. London: Routledge.
- van Leeuwen, Theo & Humphrey, Sally, 1996: On learning to look through a geographer's eyes. I: Hasan, Ruqaiya & Williams, Geoffrey (red.), *Literacy in society*. Harlow: Addison Wesley Longman. S. 29-49.
- van Lier, Leo, 1996: *Interaction in the Language Curriculum*. London: Longman.
- Veel, Robert, 1997: Learning how to mean – scientifically speaking: apprenticeship into scientific discourse in the secondary school. I: Christie, Frances & Martin, J.R. (red.), *Genre and Institutions. Social processes in the Workplace and School*. London: Continuum. S. 161-195.
- Veel, Robert, 1998: The greening of school science: Ecogenesis in secondary classrooms. I: Martin, J.R. & Veel, Robert (red.), *Reading Science. Critical and Functional Perspectives on Discourses of Science*. London: Routledge. S. 114-151.
- Wellington, Jerry & Osborne, Jonathan, 2001: *Language and literacy in science education*. Buckingham: Open University Press.
- Wells, Gordon, 1994: The Complementary Contributions of Halliday and Vygotsky to a "Language-Based Theory of Learning". I: *Linguistics and Education* 6. S 41-90.
- Verhallen, Marianne & Schoonen, Rob, 1993: Lexical knowledge of monolingual and bilingual children. I: *Applied Linguistics* 14:4. S. 344-363.
- Verhallen, Marianne & Schoonen, Rob, 1998: Lexical Knowledge in L1 and L2 of Third and Fifth Graders. I: *Applied Linguistics* 19:4. S. 452-470.
- Werlich, Egon, 1976: *A text grammar of English*. Heidelberg: Quelle & Meyer.
- Wertsch, James V., 1991: *Voices of the mind: a sociocultural approach to mediated action*. London: Harvester Wheatsheaf.
- Westman, Margareta, 1974: *Bruksprosa*. Lund: Gleerups.
- Vetenskapsrådet, 2002: *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Viberg, Åke, 1993: Andraspråksinläring i olika åldrar. I: Cerú, Eva (red.), *Svenska som andraspråk. Lärbok 2: Mera om språket och inläringen*. Stockholm: Utbildningsradion och Natur och Kultur. S. 13-83.
- Viberg, Åke, 2004: Lexikal utveckling i ett andraspråk. I: Hyltenstam, Kenneth & Lindberg, Inger (red.), *Svenska som andraspråk – i forskning, undervisning och samhälle*. Lund: Studentlitteratur. S. 197-220.

- Wickman, Per-Olof, 2002: Vad kan man lära sig av laborationer? I: Strömdahl, Helge (red.), *Kommunicera naturvetenskap i skolan – några forskningsresultat*. Lund: Studentlitteratur. S. 97-114.
- Wickman, Per-Olof & Östman, Leif, 2002a: Induction as an empirical problem: how students generalize during practical work. I: *International Journal of Science Education* 24:5. S. 465-486.
- Wickman, Per-Olof & Östman, Leif, 2002b: Learning as Discourse Change: A Sociocultural Mechanism. I: *Science Education* 86. S. 601-623.
- Wikman, Tom, 2004: *På spaning efter den goda läroboken. Om pedagogiska texters lärande potential*. Akademisk avhandling. Åbo: Åbo akademis förlag.
- Villalva, Kerry Enright, 2006: Hidden Literacies and Inquiry Approaches of Bilingual High School Writers. I: *Written Communication* 23:91. S. 91-129.
- Winther Jørgensen, Marianne & Phillips, Louise, 2000: *Diskursanalys som teori och metod*. Lund: Studentlitteratur.
- Wood, David, Bruner, Jerome & Ross, Gail, 1976: The role of tutoring in problem solving. I: *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 17. S. 89-100.
- Vygotskij, Lev, 1999 (1934): *Tänkande och språk*. Göteborg: Daidalos.
- Yore, Larry D., Bisanz, Gay L. & Hand, Brian M., 2003: Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research. I: *International Journal of Science Education* 25:6. S. 689-725.
- Young, Richard F. & Nguyen, Hanh Thi, 2002: Modes of Meaning in High School Science. I: *Applied Linguistics* 23/3. S. 348-372.
- Östman, Leif, 1995: *Socialisation och mening. No-utbildning som politiskt och miljömoraliskt problem*. Department of Education, Acta Universitatis Upsaliensis. Uppsala universitet.
- Östman, Leif, 2002: Att kommunicera om naturen. I: Strömdahl, Helge (red.), *Kommunicera naturvetenskap i skolan – några forskningsresultat*. Lund: Studentlitteratur. S. 75-93.

BILAGOR

Bilaga 1. Skriftlig enkät (komprimerad återgivning).

1. Namn:
2. Ålder:
3. När kom du till Sverige, om du inte är född här?
4. Vilket eller vilka språk talar du hemma?
Med mamma:
Med pappa:
Med syskon:
5. Vilket eller vilka språk talar du med dina kompisar?
6. Om du är flerspråkig, vilket eller vilka språk tycker du att du kan bäst?
7. Vad har dina föräldrar för utbildning eller yrke?
Mamma:
Pappa:
8. Vad arbetar dina föräldrar med?
Mamma:
Pappa:
9. Varifrån kommer dina föräldrar, om de inte är födda i Sverige?
Mamma:
Pappa:
10. Varför har du valt NV-programmet? Är du nöjd med valet?
11. Vilket eller vilka skolämnen tycker du bäst om? Varför?

12. Vad har du för åsikter om skolämnet biologi? Vad är svårt och vad är lätt?

13. Vad tycker du om läroboken i biologi (innehåll och språk)? Vad är svårt och vad är lätt?

14. Läser du svenska eller svenska som andraspråk?

15. Har du någon gång läst svenska som andraspråk (svenska 2) i grundskolan?

16. Vad tycker du att skolämnena svenska och/eller svenska som andraspråk ger dig?

Svenska:

Svenska som andraspråk:

17. Om du är flerspråkig, har du modersmålsundervisning i skolan? I vilket språk?

18. Har du någon gång haft modersmålsundervisning i grundskolan?

19. Vad anser du att modersmålsundervisningen ger dig?

20. Har du studiehjälp? Vad anser du i så fall om den?

TACK FÖR DIN MEDVERKAN!

Dina svar kommer att behandlas endast av mig!

Bilaga 2. Intervjuguide.

1 INLEDNING

Framtidsplaner?

Har du bott någon annanstans i Sverige?

Flerspråkig – lika bra/bättre på något språk?

Utlandsfödd – hur var det att komma hit?

Vad identifierar du dig som? Bra att ha flera språk/kulturer?

Läsning/skrivande på fritiden?

2 LÄRANDE/SKOLAN

Gymnasiet jämfört med grundskolan?

Samhällskunskap och naturkunskap?

Hur ska en lärare vara? Eleven?

Hur ska en lektion vara för att du ska lära dig?

Hur har det gått hittills?

Hur viktig är skolan? Hur mycket jobb lägger du ner? Läxor?

3 BIOLOGIÄMNET

Vad är biologi?

Vad är roligast/intressantast?

Vad tycker du om artkunskapen?

Mycket eller lite ord och begrepp, jämfört med andra skolämnen?

Finns det ett särskilt biologispråk?

4 I KLASSRUMMET

Vad gör ni under biologitimmarna?

Finns det något du skulle vilja förändra?

Grupparbeten och egna arbeten?

Genomgångar? Tycker du att genomgångarna hjälper dig?

Vad antecknar du?

5 LÄROBOK OCH PROV

Vad tycker du om biologiboken? Tycker du att författaren förklarar på ett bra sätt? Bilderna?

Är boken svårare om läraren inte har gått igenom i förväg?

När läser du boken?

Hur gör du när du läser till prov?

Vad är viktigast inför proven: anteckningar – stenciler – boken?

6 SKRIVUPPGIFTER

Kan du berätta om dina skrivuppgifter? Hur gick du tillväga?

Är du nöjd med resultatet?

Doctoral Dissertations in Education published by the Malmö School of Education

From the publication series *Studia Psychologica et Paedagogica - Series Altera*
Editors: Åke Bjerstedt & Horst Löfgren

17. Löfgren, Horst: The Measurement of Language Proficiency. 1972.
18. Bierschenk, Bernhard: Självkonfrontation via intern television i lärarutbildningen. 1972.
19. Gestrelus, Kurt: Job Analysis and Determination of Training Needs. 1972.
21. Larsson, Inger: Individualized Mathematics Teaching. 1973.
22. Fredriksson, Lennart: The Use of Self-Observation and Questionnaires in Job Analysis. 1974.
23. Idman, Pekka: Equality and Democracy: Studies of Teacher Training. 1974.
26. Holmberg, Ingrid: Effects of Some Trials to Improve Mathematics Teaching. 1975.
27. Lindsten, Carin: Hembygds kunskap i årskurs 3. 1975.
29. Nordén, Kerstin: Psychological Studies of Deaf Adolescents. 1975.
31. Jernryd, Elisabeth: "Optimal auktoritets- och propagandaresistens". 1976.
33. Wiechel, Lennart: Roller och rollspel. 1976.
34. Hedlund, Carl: Commissioned Army Officers. 1976.
37. Wetterström, Magnhild: Medinflytande i skolan. 1977.
42. Eneskär, Barbro: Children's Language at Four and Six. 1978.
45. Leonardsson, Sigurd: Den franska grammatikens historia i Sverige. I. 1978.
46. Leonardsson, Sigurd: Histoire de la Grammaire Française en Suède. II. 1978.
48. Lindholm, Lena-Pia: Pupils' Attitudes to Equality between the Sexes. 1980.
50. Carlström, Inge: Law and Justice Education. 1980.
53. Fritzell, Christer: Teaching, Science and Ideology. 1981.
56. Wiechel, Anita: Olika personalgruppers åsikter om barn i förskola och på lågstadium. 1981.
59. Gran, Birgitta: Från förskola till grundskola: Villkor för barns utveckling i åldrarna kring skolstarten. 1982.
65. Annerblom, Marie-Louise: Att förändra könsroller. 1983.
66. Holmberg, Lena: Om en speciallärares vardag: Analys av en dagbok. 1983.
67. Skov, Poul: Værdinormer om skolen: Analyse af konfliktmuligheder og mulige udviklingslinjer. 1983.
69. Carlsson, Gunborg: Teater för barn: Tre åldersgruppers upplevelser av professionell teater. 1984.
70. Welwert, Claes: Läsa eller lyssna? 1984.
71. Klasson, Maj: Högskolebibliotek i förändring. 1984.
76. Jönsson, Annelis: TV – ett hot eller en resurs för barn? 1985.
77. Berglund, Lars: Decentraliserat lågstadium. 1985.
79. Hellström, Leif: Undervisningsmetodisk förändring i matematik: Villkor och möjligheter. 1985.
84. Bjurwill, Christer: Framtidsföreställningar. 1986.
85. Åkerberg, Hans: Livet som utmaning: Existentiell ångest hos svenska gymnasieelever. 1987.
87. Berglund, Brigitte: Pedagogiska dagböcker i lärarutbildningen. 1988.

88. Svensson, Bengt E.: Mot samlad skoldag. 1988.
89. Rosenqvist, Jerry: Särskolan i ett arbetsmarknadsperspektiv. 1988.
91. Varming, Ole: Holdninger til børn. 1988.
93. Löfqvist, Gert: The IEA Study of Written Composition in Sweden. 1990.
94. Digerfeldt, Gunvor: Utvecklingspsykologiska och estetiska aspekter på danslek. 1990.
95. Ekstrand, Gudrun: Kulturens barn: Kontrastiva analyser av kulturmönster avseende förhållandet till barn och ungdom i Sverige och Orissa, Indien. 1990.
96. Rooke, Liselotte: Omvårdnad och omvårdnadsteoretiska strukturer. 1990.
99. Tallberg Broman, Ingegerd: När arbetet var lönen. 1991.
100. Derbring, Lena & Stölten, Charlotte: Sjuksköterskeutbildningens forskningsanknytning – vision och verklighet. 1992.
101. Nissen, Poul: Om børn og unge med fastlåst identitetsudvikling. 1992.
102. Helldén, Gustav: Grundskoleelevers förståelse av ekologiska processer. 1992.
103. Tvingstedt, Anna-Lena: Sociala betingelser för hörselskadade elever i vanliga klasser. 1993.
104. Kühne, Brigitte: Biblioteket – skolans hjärna? Skolbiblioteket som resurs i det undersökande arbetssättet på grundskolan. 1993.
105. Svensson, Ann-Katrin: Tidig språkstimulering av barn. 1993.
106. Rubinstein Reich, Lena: Samling i förskolan. 1993.
108. Heiling, Kerstin: Döva barns utveckling i ett tidsperspektiv. 1993.
111. Henrysson, Lennart: Syo-kulturer i skolan. 1994.
113. Persson, Sven: Föräldrars föreställningar om barn och barnomsorg. 1994.
114. Klason, Satya Mehndiratta: The Quality of Social Relations and Some Aspects of Self-Conception of a Group of Elderly People. 1994.
115. Persson, Bodil: När kvinnorna kom in i männens värld. Framväxten av ett kvinnligt tekniskt yrke – Laboratorieassistent under perioden 1880–1941. 1994.
116. Morsing Berglund, Barbro: Förskolans program för sexåringar. 1994.
117. Gunnarsson, Bernt: En annorlunda skolverklighet. 1995.
119. Persson, Ann-Elise: Ungdomars åsikter om orsaker till, effekter av och åtgärder mot vardagsvåldet. 1995.
122. Ursberg, Maria: Det möjliga mötet: En studie av fritidspedagogers förhållningssätt i samspel med barngrupper inom skolbarnsomsorgen. 1996.
123. Willman, Ania: Hälsa är att leva: En teoretisk och empirisk analys av begreppet hälsa med exempel från geriatrisk omvårdnad. 1996.
124. Hjorth, Marie-Louise: Barns tankar om lek: En undersökning av hur barn uppfattar leken i förskolan. 1996.
128. Engström, Arne: Reflektivt tänkande i matematik: Om elevers konstruktioner av bråk. 1997.
130. Elmeroth, Elisabeth: Alla lika – alla olika: Skolsituationen för elever med båda föräldrarna födda utomlands. 1997.
133. Lepp, Margret: Pedagogiskt drama med fokus på personlig utveckling och yrkesmässig växt: En studie inom sjuksköterske- och vårdlärarytutbildningen. 1998.
134. Viggósson, Haukur: I fjärran blir fjällen blå: En komparativ studie av isländska och svenska grundskolor samt sex fallstudier om närhet som en förutsättning för pedagogiskt ledarskap. 1998.

136. Vallberg Roth, Ann-Christine: Könnsdidaktiska mönster i förskolepedagogiska texter. 1998.
138. Folkesson, Anne-Mari: Muntlig framställning i årskurs 5. 1998.
140. Olofsson, Sten-Sture: Kvinnliga rektors ledarstil i svensk grundskola. 1998.
142. Karlsudd, Peter: Särskolebarn i integrerad skolbarnsomsorg. 1999.
143. Eriksson, Keijo: På spaning efter livets mening: Om livsfrågor och livsåskådning hos äldre grundskoleelever i en undervisningsmiljö som befrämjar kunskapande. 1999.
144. Uta Carlsson, Karin: Violence Prevention and Conflict Resolution: A Study of Peace Education in Grades 4-6. 1999.
145. Havung, Margareta: Anpassning till rådande ordning: En studie av manliga förskollärare i förskoleverksamhet. 2000.
146. Hamilton, Ingela: Leva med stroke - lära av erfarenheter. 2000.
147. Månsson, Annika: Möten som formar: Interaktionsmönster på förskola mellan pedagoger och de yngsta barnen i ett genusperspektiv. 2000.
148. Albinsson, Gunilla & Arnesson, Kerstin: Maktutövning ur ett organisations- och genusperspektiv: En studie vid tre vårdavdelningar. 2000.
149. Campart, Martina: Schooling Emotional Intelligence through Narrative and Dialogue: Implications for the Education of Children and Adolescents. 2000.
150. Arvidsson, Barbro: Group Supervision in Nursing Care: A Longitudinal Study of Psychiatric Nurses' Experiences and Conceptions. 2000.
151. Sandén, Ingrid: Skoldaghem: Ett alternativ för elever i behov av särskilt stöd. 2000.
152. Lovén, Anders: Kvalet inför valet: Om elevers förväntningar och möten med vägledare i grundskolan. 2000.
153. Ivarsson, Heléne: Hälso pedagogik i sjuksköterskeutbildningen. 2000.
154. Möller, Tore: Undervisa mot våld: Attityder, läromedel, arbetssätt. 2001.
155. Hartsmar, Nanny: Historiemedvetande: Elevers tidsförståelse i en skolkontext. 2001.
156. Jakobsson, Anders: Elevers interaktiva lärande vid problemlösning i grupp: En processstudie. 2001.
157. Möllehed, Ebbe: Problemlösning i matematik: En studie av påverkansfaktorer i årskurserna 4-9. 2001.
158. Wetterholm, Hans: En bildpedagogisk studie: Lärare undervisar och elever gör bilder. 2001.
160. El-Zraigat, Ibrahim: Hearing-impaired Students in Jordan. 2002.
161. Nelson, Anders & Nilsson, Mattias: Det massiva barnrummet. 2002.
162. Damgren, Jan: Föräldrars val av fristående skolor. 2002.
163. Lindahl, Ingrid: Att lära i mötet mellan estetik och rationalitet: Pedagogers vägledning och barns problemlösning genom bild och form. 2002.
164. Nordäng, Ulla Karin: Lärares raster: Innehåll i mellanrum. 2002.
165. Lindqvist, Per: Lärares förtroendearbetstid. 2002.
166. Lin, Hai Chun: Pedagogy of Heuristic Contextualisation: Intercultural Transmission through Cross-cultural Encounters. 2002.
167. Permer, Karin & Permer, Lars Göran: Klassrummets moraliska ordning: Iscensättningen av lärare och elever som subjekt för ansvarsdiskursen i klassrummet. 2002.
168. Anderson, Lotta: Interpersonell kommunikation: En studie av elever med hörselnedsättning i särskolan. 2002.
169. Lundgren, Ulla: Interkulturell förståelse i engelskundervisning - en möjlighet. 2002.

Malmö Studies in Educational Sciences

Doctoral Dissertations in Education

Editor: Jerry Rosenqvist

&

Doctoral Dissertations in the Theory and Practice of Teaching and Learning Swedish

Editor: Bengt Linnér

3. Nilsson, Nils-Erik: Skriv med egna ord. En studie av läroprocesser när elever i grundskolans senare år skriver "forskningsrapporter". 2002.
4. Adelman, Kent: Att lyssna till röster. Ett vidgat lyssnandebegrepp i ett didaktiskt perspektiv. 2002.
5. Malm, Birgitte: Understanding what it means to be a Montessori teacher. Teachers' reflections on their lives and work. 2003.
6. Ericsson, Ingegerd: Motorik, koncentrationsförmåga och skolprestationer. En interventionsstudie i skolor 1-3. 2003.
7. Foisack, Elsa: Döva barns begreppsbildning i matematik. 2003.
8. Olander, Ewy: Hälsovägledning i barnhälsovården. Syntetisering av två uppdrag. 2003.
9. Lang, Lena: Och den ljusnande framtid är vår. Några ungdomars bild av sin gymnasietid. 2004.
10. Tullgren, Charlotte: Den välreglerade friheten: Att konstruera det lekande barnet. 2004.
11. Hägerfelth, Gun: Språkpraktiker i naturkunskap i två mångkulturella gymnasieklassrum: En studie av läroprocesser bland elever med olika förstaspråk. 2004.
12. Ljung-Djärf, Agneta: Spelet runt datorn: Datoranvändande som meningsskapande praktik i förskolan. 2004.
13. Tannous, Adel: Childhood depression: Teachers' and children's perceptions of the symptoms and causes of depression in Jordan. 2004.
14. Karlsson, Leif: Folkhälsovetenskapen söker legitimitet: Ett möte mellan pedagogik och verksamhetsförlagd utbildning. 2004.
15. Selghed, Bengt: Ännu icke godkänt: Lärares sätt att erfara betygssystemet och dess tillämpning i yrkesutövningen. 2004.
17. Göransson, Anna-Lena: Brandvägg: Ord och handling i en yrkesutbildning. 2004.
18. Olsson, Rose-Marie: Utbildningskontextens betydelse för lärandeprocesser: Datorstödd flexibel utbildningsmiljö för gymnasieutbildande. 2005.
19. Enö, Mariann: Att våga flyga: Ett deltagarorienterat projekt om samtalets potential och förskolepersonals konstruktion av det professionella subjektet. 2005.
20. Bergöö, Kerstin: Vilket svensklärare? Grundskolans svensklärare i ett lärarutbildningsperspektiv. 2005.
21. Hallstedt, Pelle & Högström, Mats: The Recontextualisation of Social Pedagogy. A study of three curricula in the Netherlands, Norway and Ireland. 2005.
22. Cederberg, Meta: Utifrån sett – inifrån upplevt. Några unga kvinnor som kom till Sveige i tonåren och deras möte med den svenska skolan. 2006.
23. Malmberg, Claes: Kunskapsbygge på nätet – En studie av studenter i dialog. 2006.
24. Korp, Helena: Lika chanser på gymnasiet? – En studie om betyg, nationella prov och social reproduktion. 2006.
25. Bommarco, Birgitta: Texter i dialog – En studie i gymnasieelevers litteraturläsning. 2006.

Malmö Studies in Educational Sciences

Doctoral Dissertations in Education

Editor: Lena Holmberg (until April 4, 2007)

Editor: Feiwei Kupferberg (from April 5, 2007)

&

Doctoral Dissertations in the Theory and Practice of Teaching and Learning Swedish

Editor: Bengt Linnér (until June 30, 2008)

Editor: Johan Elmfeldt (from July 1, 2008)

26. Petersson, Eva: Non-formal Learning through Ludic Engagement within Interactive Environments 2006.
27. Cederwald, Elisabeth: Reflektion och självinsikt i "Den kommunikativa pedagogiken" 2006.
28. Assarsson, Inger: Talet om en skola för alla. Pedagogers meningskonstruktion i ett politiskt uppdrag. 2007.
29. Ewald, Annette: Läskulturer. Lärare, elever och litteraturläsning i grundskolans mellanår. 2007.
30. Bouakaz, Laid: Parental involvement in school. What hinders and what promotes parental involvement in an urban school. 2007.
31. Sandell, Anna: Utbildningssegregation och självsortering. Om gymnasieval, genus och lokala praktiker. 2007.
32. Al-Sa'd, Ahmed: Evaluation of students' attitudes towards vocational education in Jordan. 2007.
33. Jönsson, Karin: Litteraturarbetets möjligheter. En studie av barns läsning i årskurs F-3. 2007.
34. Lilja Andersson, Petra: Vägar genom sjuksköterskeutbildningen. Studenters berättelser. 2007.
35. Jonsdottir, Fanny: Barns kamratrelationer i förskolan. Samhörighet tillhörighet vänskap utanförskap. 2007.
36. Bergman, Lotta: Gymnasieskolans svenskämnen. En studie av svenskundervisningen i fyra gymnasieklasser. 2007.
37. Schyberg, Solbritt: Högskolelärares personliga teorier om sin pedagogiska praktik. 2007.
38. Eilard, Angerd: Modern, svensk och jämställd. Om barn, familj och omvärld i grundskolans läseböcker 1962 – 2007. 2008.
39. Davidsson, Eva: Different images of science. A study of how science is constituted in exhibitions. 2008.
40. Vincenti Malmgren, Therese: Motiverande grundskolemiljö med fokus på klassrummet. En analys utifrån det obligatoriska skolväsendets läroplansmålsättningar. 2008.
41. Jönsson, Anders: Educative assessment for/of teacher competency. A study of assessment and learning in the "Interactive examination" for student teachers. 2008.
42. Parmenius Swärd, Suzanne: Skrivande som handling och möte. Gymnasieelever om skrivuppgifter, tidsvillkor och bedömning i svenskämnet. 2008.
43. Brante, Göran: Lärare av idag. Om konstitueringen av identitet och roll. 2008.
44. Lutz, Kristian: Kategoriseringar av barn i förskoleåldern. Styrning & administrativa processer. 2009.
45. Löfgren, Lena. Everything has its processes, one could say. A longitudinal study following students' ideas about transformations of matter from age 7 to 16. 2009.

46. Ekberg, Jan-Eric. Mellan fysisk bildning och aktivering. En studie av ämnet idrott och hälsa i skolor 9. 2009.
47. Johnsson, Annette. Dialogues on the Net. Power structures in asynchronous discussions in the context of a web based teacher training course. 2009.
48. Hagström, Birthe. Kompletterande anknytningsperson på förskola. 2010.
49. Jönsson, Lena. Elevers bilder av skolan. Vad elever berättar om och hur lärare och lärarstudenter reflekterar och samtalar om skolan utifrån elevers bilder. 2010.
50. Nilsson, Elisabet M. Simulated "real" worlds. Actions mediated through computer game play in science education. 2010.
51. Olsson Jers, Cecilia. Klassrummet som muntlig arena. Att bygga och etablera ethos. 2010.
52. Leijon, Marie. Att spåra tecken på lärande. Mediareception som pedagogisk form och multimodalt meningsskapande över tid. 2010.
54. Horck, Jan. Meeting diversities in maritime education. A blend from World Maritime University. 2010.
55. Londos, Mikael. Spelet på fältet. Relationen mellan ämnet idrott och hälsa i gymnasieskolan och idrott på fritid. 2010.
56. Christensen, Jonas. A profession in change – a development ecology perspective. 2010.
57. Amhag, Lisbeth. Mellan jag och andra. Nätbaserade studentdialoger med argumentering och responsgivande för lärande. 2010.
58. Svensson, Anna-Karin. Lärarstudenters berättelser om läsning. Från tidig barndom till mötet med lärarutbildningen. 2011.
59. Löf, Camilla. Med livet på schemat. Om skolämnet livskunskap och den riskfyllda barndomen. 2011.
60. Hansson, Fredrik. På jakt efter språk. Om språkdelen i gymnasieskolans svenskämne. 2011.
61. Schenker, Katarina. På spaning efter idrottsdidaktik. 2011.
62. Nygård Larsson, Pia. Biologiämnets texter. Text, språk och lärande i en språkligt heterogen gymnasieklass. 2011.

Doctoral Dissertations published elsewhere

Ullström, Sten-Olof: Likt och olikt. Strindbergsbildens förvandlingar i gymnasiet. Stockholm/Stehag: Brutus Östlings Bokförlag Symposium. 2002. (Nr 1 i avhandlingsserien.)

Ulfgård, Maria: För att bli kvinna – och av lust. En studie i tonårsflickors läsning (Skrifter utgivna av Svenska barnboksinstitutet nr 78). Stockholm: B. Wahlströms. 2002. (Nr 2 i avhandlingsserien.)

Ursing, Anna-Maria: Fantastiska fröknar. Studier av lärarinnegestalter i svensk skönlitteratur. Eslöv: Östlings Bokförlag Symposium. 2004. (Nr 16 i avhandlingsserien.)

Gustafson, Niklas: Lärare i en ny tid. Om grundskolelärares förhandlingar av professionella identiteter. Umeå: Doktorsavhandlingar inom den Nationella Forskarskolan i Pedagogiskt Arbete (NaPA). 201. (Nr 53 i avhandlingsserien)

