



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Två läroböckers skildring av evolutionsteorin – en textanalys

Annie Hebelius

Självständigt arbete L6XA1A

Handledare: Helena Pedersen

Examinator: Miranda Rocksén

Rapportnummer: HT17-2930-023-L6XA1A

Sammanfattning

Titel:

Två läroböckers skildring av evolutionsteorin
– en textanalys

Two textbooks depiction of the theory of evolution
– a text analysis

Författare: Annie Hebelius

Typ av arbete: Examensarbete på avancerad nivå (15 hp)

Handledare: Helena Pedersen

Examinator: Miranda Rocksén

Rapportnummer: HT17-2930-023-L6XA1A

Nyckelord: Evolutionsteorin, mellanstadiet, läroböcker, kvalitativ textanalys, hermeneutik, begreppsförståelse.

Syftet med denna undersökning är att kartlägga på vilket sätt biologisk evolution skildras i mellanstadiets läroböcker i biologi. Forskning som undersökts i den här studien visar att då evolution står till grund för all biologi, bör därmed evolutionsteorin stå till grund för all biologiundervisning. Studien syftar också till att se hur väl dessa böcker förhåller sig till den tilltänkte läsarens förförståelse, den förförståelse som enligt hermeneutisk teori är en förutsättning för tillägnet av ny kunskap. Med detta som grund genomfördes en kvalitativ textanalys av två svenska läromedel anpassade för mellanstadiet, skrivna och utgivna efter att läroplanen 2011 trätt i kraft. Frågeställningarna fokuserar på hur texterna kan fungera överbryggande mellan det vardagliga- och naturvetenskapliga språket och vad dessa texter kan innebära för den tilltänkte läsarens förståelse av evolutionens organisatoriska nivåer, samt biologiämnet i stort. Resultatanalysen visar att det läromedel som *bygger* sitt innehåll på centrala evolutionsteoretiska begrepp och fenomen också tenderar att lägga fokus på *hur* evolution sker. Detta genom att fokusera på evolutionens olika organisatoriska nivåer, tidsaspekten samt begrepps användningen. Det läromedel som *kompletterar* sitt innehåll med centrala evolutionsteoretiska begrepp och fenomen tenderar att lägga fokus på *att* evolution händer. Utifrån detta perspektiv behandlas evolution utifrån generella beskrivningar och fokuserar inte på evolutionära mekanismer och processer. Då ansvaret för efterhandsgranskning av läromedels duglighet ligger på lärarens kompetens förutsätter detta att man utöver allmänna kunskaper kring hur läromedel bör utformas, också bör ha god ämnesdidaktisk kompetens i det ämne läromedlet behandlar. Detta för att ha kompetens till att avgöra om läromedlet är brukligt.

Innehåll

INLEDNING	1
BAKGRUND	1
SKOLVERKET	1
TIDIGARE NATURVETENSKAPSDIDAKTISK FORSKNING KRING EVOLUTIONS BIOLOGI	2
BEGREPPSFÖRSTÅELSE	3
EVOLUTIONENS ORGANISATORISKA NIVÅER	4
EVOLUTIONSTEORIN SOM LIVSÅSKÅDNING	5
TEORETISK RAM	6
EN HERMENEUTISK GRUNDSYN	6
DEN HERMENEUTISKA CIRKELN	7
GADAMERS FÖRFÖRSTÅELSE OCH FÖRSTÅELSEHORIZONT	8
BEGREPP	8
SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR	9
METOD	9
KVALITATIV TEXTANALYS	9
LÄROBÖCKERS UTFORMNING	10
ANALYS AV LÄROBÖCKER	10
METODVAL	11
URVAL, AVGRÄNSNINGAR OCH TROVÄRDIGHET	11
PRESENTATION AV DATA	12
ETIK	13
ANALYS OCH TOLKNING	13
RESULTATANALYS	14
STOFFURVAL	14
STIL	17
FÖRKLARINGAR	20
DISKUSSION	26
METODDISKUSSION OCH VIDARE FORSKNING	28
SLUTLIG KOMMENTAR	28
REFERENSER	29

Inledning

Ann Zetterqvist (2003) hävdar i sin avhandling att risken med brist på naturvetenskapligt bildade människor i en förlängning kan utgöra hot för demokratin. Bland annat för att flera av de yrkesgrupper som är nödvändiga i en fungerande välfärdsstat är förankrade i en vetenskaplig grund. Forskning Zetterqvist hänvisar till har visat att en stor anledning till att evolutionsteorin avvisas av vissa människor är för att evolutionsteorin är just en teori och inte en lag. Man tänker sig därmed att evolutionsteorin går att likställas med diverse kreationistiska förklaringsmodeller. Något värt att poängtera är att ingen teori som förklarar livets uppkomst är bättre grundad, granskad och kritiskt diskuterad än evolutionsteorin (Andersson & Wallin, 2006).

Anita Wallin (2004) förklarar att evolutionsteorin har ett stort förklaringsvärde då den ger en förklaring om livets uppkomst och människans placering i naturen. Författaren menar att evolutionsteorins stora förklaringsvärde ligger i att teorin i sig går att använda som ett intellektuellt verktyg. Detta innebär att man med hjälp av evolutionsteorin kan beskriva, förstå, förklara och delvis förutspå biologiska fenomen inom evolutionen. Jag tolkar detta som att en djupare förståelse för exempelvis tidsaspekten inom evolutionsteorin också kan användas i andra naturvetenskapliga sammanhang, exempelvis i frågan om universums uppkomst. Wallin poängterar också att evolutionsteorin rent begreppsmässigt kan te sig ganska enkel. Paradoxalt nog är evolutionsteorin ofta missförstådd. Forskning visar att elevers vardagsföreställningar i mötet med det naturvetenskapliga ämnesspråket skapar hinder för lärande om evolutionsteorin (Zetterqvist, 2003; Andersson & Wallin, 2006). De begrepp elever möter i sin vardag kan i många lägen krocka med den naturvetenskapliga begreppsanvändningen. Begrepp som exempelvis 'anpassning', 'behov' och 'utveckling' är begrepp som ofta används i en vardaglig kontext. Därmed blir begreppens innebörd desamma i den evolutionsteoretiska kontexten. Ett begrepp som används i ett vardagligt sammanhang kan betyda en sak, men betyda en helt annan i ett naturvetenskapligt sammanhang. Därmed kan elevers vardagsföreställningar kring de begrepp som också används inom naturvetenskapen, utgöra hinder för elevernas lärande. Enligt bland annat Clas Olander (2009) behöver detta inte utgöra ett problem, då man vid synliggörande av dessa begrepp och vardagsföreställningar kan överbrygga elevers vardagliga begreppsanvändning och den naturvetenskapliga. Detta går att härleda till hermeneutikern Gadamer (1997) förklaring kring förståelse, där all ny kunskap en människa möter förvärvas i skenet av den individuella förståelse en människa redan har. Med detta som bakgrund analyseras två svenska läromedel anpassade för mellanstadiet, skrivna och utgivna efter att läroplanen 2011 trätt i kraft. Fokus läggs på analys av hur evolutionsteorin presenteras och behandlas i dessa böcker och hur texterna kan fungera överbryggande mellan det vardagliga- och naturvetenskapliga språket.

Bakgrund

Skolverket

Skolverket (2016a,b,c) redogör för NO-didaktisk forskning kring de utmaningar man kan se inom evolutionsundervisning. En av artiklarna, skriven av Ross H. Nehm, Therese M. Poole,

Mark E. Lyford, Sally G. Hoskins, Laura Carruth, Brent E. Ewers och Patricia J. S. Colberg (2009) visar att de läroböcker som endast behandlar evolutionsteorin och dess specifika begrepp under ett avgränsat kapitel går emot evolutionsteorin som förklaringsmodell. I studien gjorde man en innehållsanalys av USA:s tre bästsäljande läroböcker i biologi. Resultatet visade att dessa läroböcker tenderade att behandla evolutionsteoretiska begrepp och fenomen separat från andra biologiska inriktningar. Varför detta utgör ett problem menar författarna är för att evolutionsteorin står till grund för all biologi, vilket innebär att evolutionsteorin bör stå till grund för all biologiundervisning. Denna studie är inte generaliseringsbar då mängden analyserade läromedel är liten och är dessutom inte gjord i en svensk kontext. Studiens slutsats är dock att den typen av böckers upplägg kan strida emot evolutionsteorin som förklaringsmodell. Med läroplanens syftestext för biologi som bakgrund, låter detta som en rimlig slutsats. I frågan om evolutionsteorin har man i läroplanen (2011) formulerat sig på följande vis:

Undervisningen ska skapa förutsättningar för eleverna att kunna skilja mellan naturvetenskapliga och andra sätt att skildra omvärlden. Genom undervisningen ska eleverna få inblick i naturvetenskapens världsbild med evolutionsteorin som grund samt få perspektiv på hur den har utvecklats och vilken kulturell påverkan den har haft. (Skolverket, 2011:156)

Då detta är citerat utifrån läroplanens syftestext i biologi tolkar jag detta som att undervisningen i biologi från årskurs F-9 ska genomsyras av en evolutionsteoretisk världsbild. Man gör en tydlig distinktion mellan naturvetenskapliga och *andra* sätt att skildra omvärlden. Jag tolkar detta som att man tydligt separerar naturvetenskapliga förklaringsmodeller från andra – vilka de än kan vara. Detta innebär i en förlängning att man i evolutionsundervisningen bör adressera en konceptuellt inriktad undervisning av ämnet. Detta innefattar bland annat val av relevant litteratur, vilket är en kritisk del av undervisningen (Wallin, Hagman & Olander, 2001).

Läroplanens centrala innehåll använder sig först av *begreppet* evolutionsteorin i årskurs 7–9. Detta innebär inte för den sakens skull att undervisning kring evolutionsteorin endast ska behandlas under dessa åren. Läroplanens centrala innehåll för årskurs 4–6 ska behandla: ”livets utveckling och organismers anpassningar till olika livsmiljöer” (Skolverket, 2011, s. 158). Begrepp som ’livets utveckling’ och ’anpassningar’ är i den här kontexten direkt knutna till evolutionsteorin och därmed bör även begreppet evolution i en biologisk kontext indirekt användas.

Tidigare naturvetenskapsdidaktisk forskning kring evolutionsbiologi

Skolverket (2017) refererar till en taiwanesisk forskningsstudie där man kartlagt de huvudsakliga inriktningarna inom NO-didaktisk forskning. I forskningsstudien undersöktes inriktningen på samtliga vetenskapliga artiklar som publicerats av tre, stora vetenskapliga tidskrifter mellan 1998 och 2007. I studien identifierades nio olika inriktningar, där tre av inriktningarna stod till grund för majoriteten av artiklarna. Det första området behandlar själva *lärandet*, med fokus på klassrumsstudier och elevers attityder. Detta område inkluderar även socioekonomiska och känslomässiga aspekter, klassrumsmiljön, interaktionen mellan lärare och elev, samt elevers motivation och resonemang kring ämnet. Det andra området behandlar lärande med fokus på elevers *begreppsförståelse*. Man fokuserar här på att kartlägga elevers alternativa uppfattningar och vilka undervisningsmetoder som främjar

elevers begreppsförståelse. Det sista området behandlar *undervisningen*, med fokus på läraren. Man analyserar bland annat lärares ämnesdidaktiska kunskaper och lärandestrategier.

Begreppsförståelse

Det område som behandlar begreppsförståelse diskuteras av bland annat Ann Zetterqvist (2003) som i sin avhandling studerat enskilda lärares praktiker. I avhandlingen genomförde Zetterqvist kvalitativa intervjuer med 26 stycken lärare. Syftet med studien var att undersöka lärares ämnesdidaktiska kompetens i förhållande till deras undervisning av biologisk evolution. I studien identifierades två generella sätt att undervisa kring evolution. Dessa undervisningsformer benämns som *undervisningsprojekt* där det ena står för undervisningsprojekt *orientering* och det andra för undervisningsprojekt *begreppsförståelse*. Det förstnämnda definieras som en undervisningsform där fokus läggs på att biologisk evolution är något som har hänt och händer. Läraren behandlar evolution utifrån generella beskrivningar och fokuserar inte på evolutionära mekanismer och processer. Undervisningsprojekt begreppsförståelse lägger tonvikt på *hur* evolution sker och har skett. Detta genom att fokusera på evolutionens olika organisatoriska nivåer, tidsaspekten samt begreppsanvändningen. Exempel på detta är hur man som lärare bör vara medveten om att naturvetenskapens begrepp kan innebära något helt annat i en vardaglig kontext. Studien visade också på att de lärare som undervisar enligt orientering inte hade någon större uppfattning kring vilka aspekter inom evolution som för eleverna kan vara svåra att förstå. Studien visade också på att dessa lärare har en lägre ämnesdidaktisk kompetens. De lärare som undervisar enligt begreppsförståelsens principer hade goda ämnesdidaktiska kunskaper, visar på hög medvetenhet kring elevförståelsen och lärarna hade i mycket lägre grad egna vardagsföreställningar. Vidare hävdar Zetterqvist att undervisningsprojektet begreppsförståelse är att föredra framför orientering, så till vida att begreppsförståelse är den undervisningsform som främjar en konceptuell förståelse av ämnet. Zetterqvist visar också hur fem centrala begrepp bör användas vid undervisningen av evolution: genetiskt arv, genetisk variation, urval, anpassning och artbildning. Om dessa begrepp och dess innebörder inte behandlas så är risken stor att eleverna får felaktiga föreställningar kring evolution. Författaren menar att bristfällig kunskap kring någon eller några av dessa begrepp ofta är upphovet till bristfällig eller felaktig kunskap kring biologisk evolution.

Clas Olander (2009) har i sin avhandling visat att man trots de hinder vardagsspråket i ett naturvetenskapligt sammanhang utgör, med hjälp av detta kan främja elevers förståelse för det naturvetenskapliga språkbruket. I sin studie har Olander undersökt elevers väg till en naturvetenskaplig förståelse, med fokus på elevernas begreppsanvändning. Detta undersöktes genom bland annat kartläggning av elevtexter och gruppdiskussioner mellan elever. Författaren menar att man inom skolans naturvetenskap använder sig av ett språk med specifika tematiska mönster, samt ämnesspecifika termer. Ny kunskap förvärfas i skenet av den kunskap man redan har, förförståelse. För att eleverna ska få syn på evolutionsteorins tematiska mönster behöver de lära sig behärska naturvetenskapens språk. Då Olander (2010) hävdar att lärarens viktigaste uppdrag bland annat är att skapa mening av undervisningens förmedlade kunskap, bör man i undervisningen av naturvetenskapliga ämnen hantera detta i likhet med hur man lär ut språk. Det naturvetenskapliga språket bör därmed behärskas av läraren som agerar förebild för sina elever. Läraren bör också koppla det ämnesspecifika språket med elevernas tidigare språkkunskaper och vardagliga språkbruk. Olika ämnesspecifika- eller vardagsrelaterade språk kallar författaren för språkliga sfärer. I det här sammanhanget 'den naturvetenskapliga sfären' och 'den vardagliga sfären'. Genom att ständigt återkomma till elevers vardagsspråk kan man överbrygga dessa sfärer och eleverna

tillägnar sig där med ett hybridspråk. Man bör också ta avstamp i elevernas tidigare erfarenheter för att på så vis koppla dessa med nya.

Genom en konceptuell förståelse av biologisk evolution hävdar Anita Wallin (2004) i sin avhandling att evolutionsteorin kan användas som ett *intellektuellt verktyg*. I sin studie designade Wallin en lektionssekvens med avstamp i elevernas förförståelse. Syftet med detta var att eleverna skulle få så pass bra förståelse för evolutionsteorin att de skulle kunna använda denna som ett intellektuellt verktyg. Med intellektuellt verktyg menas att eleverna fritt ska kunna resonera kring evolutionsteoretiska fenomen. Wallin menar i sin avhandling att evolutionsteorin står till grund för all biologi och bör därmed behandlas igenom all form av biologiundervisning och inte som en parentes intill andra biologiska inriktningar. Detta är också något David M. Hillis (2007) hävdar i sin artikel. Hillis visar i sin granskning av amerikanska läromedel i biologi att flertalet biologiböcker inte behandlar biologisk evolution på ett sätt som främjar begreppslig förståelse. Visserligen är böckerna inte skrivna för en svensk kontext, men de punkter Hillis kommit fram till att man bör bejaka vid framställandet av läroböcker i evolutionsbiologi verkar allmängiltiga. Likt Wallin hävdar Hillis att evolutionsteorin bör stå till grund för all biologiundervisning. Författaren poängterar också att detta gäller biologiböckers utformning. Evolutionsteorin bör integreras i samtliga av biologiböckers kapitel, för att synliggöra hur evolutionen står till grund för all biologi.

Begreppet *anpassning* är ständigt återkommande som ett begreppsligt 'problem' inom forskningen. Detta begrepp har enligt bland andra Ferrari och Chi (1998), Wallin (2004) och Andersson och Wallin (2006) visat sig medföra felaktiga föreställningar och förstärkning av elevers egna vardagsföreställningar. Den forskning som författarna redogör för visar att elever menar att förklaringen till att populationer/individer anpassar sig är för att de själva vill och inte på grund av slumpmässig mutation. Ett annat begrepp som eleverna i sin vardag ofta använder sig av är begreppet *behov* (Wallin, 2004). I Wallins studie synliggjordes det att eleverna tenderar att använda sig av begreppet när evolutionära processer som *naturligt urval* och uttryck som *variation* ska förklaras. Eleverna menar att individer har olika *behov* vilka de uppfyller genom att *anpassa* sig. Detta innebär att man ser evolutionen som *behovsstyrd* och därmed också *målstyrd*. *Utveckling* är ett annat begrepp som skapar stora svårigheter (Olander, 2009). Utveckling för eleverna är oftast synonymt med progression, vilket för eleverna innebär att något/någon blir bättre. Då evolutionen varken är linjär eller värderande blir detta problematiskt. Wallin menar att detta går att komma åt om läraren själv är medveten om vilken innebörd som läggs i begreppsanvändningen.

Evolutionens organisatoriska nivåer

Skolverket (2016a,b,c) redogör för NO-didaktiska forskningsresultat om elevers svårigheter kring evolutionens mekanismer. Man refererar till Wallin (2004) som i sin avhandling kom fram till att ett nyckelproblem inom evolutionsundervisning är att man inte fokuserar tillräckligt på att evolution innebär förändring *av* och *i populationer* över *tid*. För att kunna föra korrekta resonemang kring evolutionsteorin bör undervisningen fokusera mer på populationer än individer, samt belysa tidsaspekten. Detta redogör också Michel Ferrari och Michelene T.H. Chi (1998) i sin artikel som visar att många elever har svårt att skilja på evolutionens olika organisatoriska nivåer – det vill säga makro- och mikroevolution. Författarna för tesen att missuppfattningar kring naturligt urval beror på att eleverna har bristande kunskaper kring makroevolutionära aspekter. Förenklat handlar makroevolution om evolution på eller över artnivå. Mikroevolution syftar till evolution som sker under artnivå. Makro- och mikroevolution förklaras med olika metoder och tidsskalor. Detta gör att distinktionen mellan dessa är viktig att påvisa. Mikroevolutionära processer som mutation och

naturligt urval är områden man tenderar att fokusera på när det kommer till undervisning om biologisk evolution. Problemet med detta menar Ferrari och Chi är för att dessa processer sker under en livstid eller några generationer. Fokus på detta gör att den evolution som sker under miljontals år blir svårförklarad och kan te sig kontraintuitiv. Därmed kan exempelvis artbildning och släktskap mellan olika arter bli väldigt svårt att förstå. Brist på grundläggande kunskap kring makroevolution kan därmed göra att man får svårt att acceptera evolutionsteorin i stort. Hillis (2007) för ett liknande resonemang och förklarar hur de biologiböcker denne undersökt i sin studie tenderar att definiera evolution som naturligt urval. Detta blir i sammanhanget problematiskt då naturligt urval är en delprocess i evolutionen. Hillis poängterar också tidsaspekten och menar att böckerna bör lägga tonvikt på att evolution sker under långa tidsrymder.

Zetterqvist (2003) redogör för en makroevolutionär modell av ett träd som kan användas som ett verktyg för en makroorienterad evolutionsundervisning. Laura R. Novick, Emily G. Schreiber och Kefyn M. Catley (2014) redogör också de för trädmodellen. I sin studie – vilken de genomförde i USA, driver författarna tesen att man i skolan inte adresserar trädmodellen i tillräckligt stor utsträckning för att den ska bli användbar för eleverna. Man undersökte detta genom att låta 127 elever genomföra ett test. I studien kom man fram till att enkla instruktioner kring trädmodellen gav mer framgång gällande elevernas evolutionsbiologiska kunskaper än vad deras tidigare undervisning (helt eller delvis utan trädmodellen) om evolutionsbiologi gett. Författarna menar att detta visar hur viktig trädmodellen är för att kunna förklara evolutionens organisatoriska nivåer. En anledning till detta är på grund av att den illustrerar livets utveckling på ett konkret sätt. Författarna menar att trädmodellen primärt bör adresseras under introduktionen av evolutionsteorin. Man bör under undervisningens gång återkomma till trädet som förklaringsmodell. Ferrari och Chi (1998) visar att modellen och metaforen om trädet är en gammal företeelse och användes redan av Charles Darwin i hans verk *The origin of species*. Trädet har använts för att på ett enkelt och illustrativt sätt belysa biologisk evolution på både makro- och mikronivåer, samt hur dessa korrelerar. Som en metafor kan trädets stam ses som den gemensamme anfadern och dess grenar står för artbildning. Hillis (2007) poängterar också trädmodellen i sin studie. Författaren förklarar hur man i evolutionsundervisningen bör återkoppla till allt livs gemensamma ursprung. För att kunna göra detta bör därmed trädmodellen adresseras, för att på så sätt få en konkret och överskådlig bild av livets mångfald. En risk med att inte adressera trädmodellen är att elever tenderar att tänka linjärt, vilket kan utgöra hinder för ett makroevolutionärt tänkande. Trots att trädmodellen från början diskuterats av Charles Darwin menar Hillis att man i undervisningen inte bör lägga för mycket fokus på denna person. Vederbörande bör nämnas och diskuteras, men som Hillis hävdar bör evolutionsteoretiska aspekter som uppkommit efter Darwin istället behandlas.

Evolutionsteorin som livsåskådning

Wallin (2004) menar att en anledning till att evolutionsteorin är så omdebatterad och missförstådd är på grund av dess natur – den ingriper på individens livsåskådning. Som mellanstadie lärare i naturorienterande ämnen är detta enligt författaren en väsentlig del att ha i åtanke. Evolutionsteorin ger en förklaring om livets uppkomst och människans placering i naturen, vilket många människor kan ha svårt att acceptera. Många förklaringsmodeller kring biologisk evolution kan dessutom te sig kontraintuitiva. Ställer man då evolutionsteorin jämsides med diverse kreationistiska förklaringsmodeller, kan en elev utan tidigare kunskap lättare se logiken i en linjär och viljestyrd förklaring till livets uppkomst än evolutionens spontana och brokiga förklaring – som dessutom skett under stora tidsrymder.

Andersson och Wallin (2006) redogör för forskning som dragit slutsatsen att en kreationistisk uppfattning inte alls behöver utgöra hinder för elevers konceptuella förståelse för ämnet. Det visar sig dock att elever med en kreationistisk uppfattning är överrepresenterade i den grupp elever vars kunskaper kring biologisk evolution kantas med felaktiga uppfattningar och missförstånd.

Teoretisk ram

En hermeneutisk grundsyn

Johansson och Svedner (2010) förklarar att textanalys som metod har sin utgångspunkt i hermeneutiken. Författarna menar att hermeneutik enkelt sammanfattat innebär ”förståelse på ett djupare plan” (Johansson & Svedner, 2010, s. 49). Allwood och Eriksson (2010) utvecklar frågan om varför texter ofta är studieobjekt inom hermeneutiken. Författarna förklarar att texter ofta ses som ”meningsbärande strukturer” (Allwood & Eriksson, 2010, s. 97) och vidare förklarar man (helt i linje med Johansson och Svedner) att man inom hermeneutiken vill analysera och hitta meningen hos något. Man vill alltså på ett djupare plan finna meningen och förståelsen hos i det här fallet en text. En viktig poäng är att texten här ska ses i den fixerade form den är i och tolkas därefter. Hur texten sedan kommuniceras verbalt eller används i ett klassrum faller bortanför ramen för hur texten ska analyseras. Det är det skrivna ordet som ska analyseras separat. Andersson (2014) förklarar att Hermeneutiken som vetenskapsteoretisk tradition har sitt ursprung i texttolkning – från början i tolkning av bibeltexter. Under 1800- och 1900-talet breddades fältet och innefattar idag alla typer av textmaterial. Författaren utvecklar begreppet *texttolkning* och menar att texttolkning innebär att ”tränga in i specifika texter” (Andersson, 2014, s. 29). Detta innebär att man inom textanalys i den här bemärkelsen fokuserar enskilda texter på djupet och därmed undviker att formulera allmängiltiga sanningar om texttypen. Gör man detta går det emot den hermeneutiska grundsynen, vilken förenklat innebär att man primärt intresserar sig för kvalitativ dataanalys. Motsatsen till detta är kvantitativ dataanalys där siffror, statistik, generaliseringar och stora urvalsgrupper är mer intressant. Detta återkopplas till under resultatanalysen där texternas specifika innebörd fokuseras, utan att resultatet för den sakens skull ska ses som generella sanningar kring den specifikt undersökta läromedelstypen.

Då hermeneutiken också kallas för ”läran om tolkning” (Allwood & Eriksson, 2010, s. 98) är det av vikt att man är medveten om att man inom hermeneutiken aldrig ser avslutet på en kunskapsprocess. En viss text kan analyseras och tolkas utifrån flera olika perspektiv och syften, vilket gör att samma text kan få helt olika innebörder. Enligt Allwood och Eriksson (2010) bör man enligt den hermeneutiska grundsynen ställa sin tolkade data emot alternativa tolkningar. Man menar att detta är ett grundläggande sätt för att nå någon form av sanning ur sin data. Man bör alltså lyfta fram olikheterna i diverse tolkningar och försöka överbrygga dessa. Andersson (2014) bygger vidare på ett liknande resonemang där författaren förklarar texten som ett fysiskt fenomen. Exempel på detta kan vara en särskild bok där läsare tack vare det specifika textinnehållet ser på boken som samma typ av fysiska fenomen. Innebörden av fenomenet kan dock skilja sig kraftigt åt. Ett exempel på detta kan vara hur samma specifika fråga ställs till ett stort antal människor. Författaren till frågan kan se på frågan som *en* specifik fråga, samtidigt som varje enskild tillfrågad kan se på och uppleva frågan på flera olika sätt. En medvetenhet kring hur man i skrift formulerar sig visar sig därigenom vara viktig, inte minst vid framställning av läroböcker. En viss läroboksformulering ger varje elev en förståelse, som trots sin generella natur (beroende på elevgruppen) också är högst individuell. Detta kan innebära att samma textinformation kan ha vitt skilda innebörder för två

olika elever, trots att eleverna uppfattas tillhöra en homogen grupp. Detta hänger tätt ihop med Gadamer's begrepp förförståelse och förståelsehorisont, vilket förklaras senare i kapitlet.

Den hermeneutiska cirkeln

För att nå någon form av förståelse för den hermeneutiska cirkeln redogör Martin Segolsson (2011) i sin doktorsavhandling för filosofen Wilhelm Diltheys sätt att se på begreppen 'förklara' och 'förstå'. Diltheys synsätt kännetecknas av att begreppen förklara och förstå är två distinkta områden. Detta förutsätter att en texts innebörd har en på förhand bestämd inneboende mening, som kan ses som generell. Detta synsätt har kritiserats av filosoferna Hans-Georg Gadamer och Martin Heidegger, vilka menade att en så stark distinktion mellan förklara och förstå inte går att göra. Enligt Segolsson argumenterade filosofen Paul Ricoeur för att begreppen förklara och förstå, istället skulle ses som starkt sammankopplade. Enkelt sammanfattat innebär detta att mellan förklaring och förståelse finns också en 'tolkning'. Tolkningen i sin tur gör att förståelsen kan se olika ut för olika människor. Det gör dessutom att en förklaring i nästa led är beroende av förklararens tolkning av det som ska förklaras.

Allwood och Eriksson (2010) förklarar att hermeneutiken kan betraktas utifrån flera olika synvinklar, där man kan se denna rörelse börja ta form under 1800-talet och utvecklas i olika riktningar under 1900-talet. Teologen och filosofen Friedrich Schleiermachers hermeneutik hade som utgångspunkt att texttolkning handlar om att du som läsare bör leva dig in i textförfattarens tanke och ta hänsyn till sammanhanget texten är skriven i. Du bör i så stor utsträckning som möjligt också försöka frigöra dig från dina egna fördomar och förutfattade meningar för att på så sätt uppnå den tänkta förståelsen av textinnehållet. I viss mån går detta att betrakta som att den *rätta* och *sanna* tolkningen av texten ska eftersträvas av läsaren. Detta förklarar varför man också kallar Schleiermachers hermeneutik för "hermeneutik som inlevelse" (Allwood & Eriksson, 2010, s. 92). I motsats till detta står Gadamer, vilken menade att en tolkning av något aldrig kan bli "det ursprungliga" (Gadamer, 1997, s. 117). Dåtiden blir endast en tolkning, med tolkarens livsvärld till grund för tolkningen.

Allwood och Eriksson (2010) redogör också för den viktigaste av Schleiermachers modeller och tankefigurer inom hermeneutiken. Den 'hermeneutiska cirkeln' är ett verktyg för att förstå förhållandet mellan 'del' och 'helhet' i processen av att tolka en text. Man menar följande; för att förstå ett textinnehåll måste dess skilda delar också ses i sin helhet. Därmed ska texter dels analyseras utifrån sina skilda delar, men hela tiden i relation till sin helhet. Därför ska också helheten ses i relation till dess skilda delar. Den grundläggande cirkelmodellen har enligt Segolsson (2011) följande cirkulära mönster; helhet – förståelse – del – förståelse. Denna modell har kritiserats för att vara sluten och snäv, vilket leder in på idén om spiralmodellen, som enligt förespråkarna också visar på den progression som sker då en persons förståelse för ett fenomen vidgas. Med cirkelmodellen i åtanke tar resultatanalysen delvis avstamp i Selanders (1988) tillvägagångssätt för att analysera text. Detta tillvägagångssätt har huvudsakligen ett helhetsfokus. Denna helhet kommer sedan tas i beaktande vid den mer djupgående analysen av resultatets skilda delar.

Enligt Allwood och Erikssons (2010) redogörelse för Diltheys och Heideggers betydelse för hermeneutiken, så var det framförallt hur dessa två utvecklade idén om Schleiermachers hermeneutiska cirkel. Dilthey utvecklade Schleiermachers tanke om helheten och förklarade helheten i ett vidare perspektiv – helheten som historisk och kulturell kontext, till skillnad från Schleiermachers mycket smalare innebörd av begreppet. Heidegger tog detta några steg till och förklarade att de antaganden vi gör formas efter vår livsvärld. Med livsvärld menas i sammanhanget den föreställning varje människa (individ) har om livet och världen. En

slutsats att dra av detta är hur den hermeneutiska cirkeln går att betrakta i flera olika nivåer. Helheten kan därmed syfta till både det enskilda studieobjektets helhet, men också den kontext studieobjektet befinner sig i. Cirkeln som modell tas i beaktande vid denna studies resultatanalys. Texterna analyseras i relation till kontexten de är skrivna i. Varje textdel i relation till kapitlet, kapitel i relation till boken och boken i relation till sammanhanget den är skriven i.

Gadamers förförståelse och förståelsehorisont

Hans-Georg Gadamer är enligt Allwood och Eriksson (2010) den person som betytt mest för den moderna hermeneutiken. Till skillnad från tidigare hermeneutiska riktningar – där fördomar och tidigare uppfattningar ska bortses ifrån, menade Gadamer i sitt verk *Sanning och Metod* (1997) att det är just *ur* en individs 'förförståelse' som en tolkning av något görs. Gadamer menade att det just i en individs förförståelse – i vilket han också räknade historisk kontext, som ny förståelse (eller tolkning) utgår ifrån. Värt att poängtera är också betoningen på att förståelse och tolkning också påverkas av det sammanhang och miljö som en viss tolkning görs i. Gadamer menar att förförståelse (eller 'fördomar') är den viktigaste förutsättningen för att tillägna sig ny kunskap och att man vid tillägnandet av ny kunskap ändrar grunden för sin förförståelse. Med förförståelse menar Gadamer den kunskap en individ sedan tidigare besitter. Fördomar är trots sin allmänt negativa klang enligt Gadamer något positivt då vi utan fördomar och förförståelse inte kan tillägna oss ny kunskap. Ett och samma fenomen kan därmed förstås på flera olika sätt, beroende på individens egen förförståelse. Detta leder in på Gadamers idé om 'förståelsehorisont', vilken innebär att det är förförståelsen i kombination med ny information som utformar de frågor och tankar varje person för i de situationer personen ställs inför. Horisonten utformas och utvidgas ständigt vid nya möten av olika typer information. Hela tiden blir den tidigare kunskapen en förutsättning för hur den nya kunskapen formas. Jag ser horisonten som en metafor för individens absoluta gräns för dennes (för stunden) all samlade kunskap. Denna gräns eller horisont förflyttas och omformas ständigt, när ny information i mötet med förförståelsen bearbetas. Detta går i linje med Olander (2009) som återkommande i sin avhandling poängterar vikten av att man i lärandesituationer bör ta avstamp i elevernas vardagsspråk – med andra ord i elevernas förförståelse. Olander menar att man igenom att överbygga den vardagliga- och naturvetenskapliga språksfären förhandlar fram ett hybridspråk. Detta går också att se som att man igenom denna metod når elevernas förståelsehorisont och på så vis hjälper eleverna att omforma och utvidga den. Intressant i denna textanalys är att se hur dessa texter kan fungera överbyggande mellan den tilltänkta läsarens förförståelse och den nya kunskapen som ska tillägnas (böckernas ämnesinnehåll).

Begrepp

Följande hermeneutiska begrepp är relevanta i läroboksanalysen:

Den hermeneutiska cirkeln

För att förstå ett textinnehåll måste dess skilda delar också ses i sin helhet. Därmed ska texter dels analyseras utifrån sina skilda delar, men hela tiden i relation till sin helhet. Därför ska också helheten ses i relation till dess skilda delar (Allwood & Eriksson, 2010).

Förförståelse

Den kunskap en individ sedan tidigare besitter. Gadamer (1997) menar att förförståelse är den viktigaste förutsättningen för att tillägna sig ny kunskap och att man vid tillägnandet av ny

kunskap ändrar grunden för sin förförståelse. Ett och samma fenomen kan beroende på individens egen förförståelse, förstås på flera olika sätt.

Förståelsehorisont

Jag ser horisonten som en metafor för individens absoluta gräns för dennes (för stunden) all samlade kunskap. Denna gräns eller horisont förflyttas och omformas ständigt, när ny information i mötet med förförståelsen bearbetas.

Syfte och frågeställningar

Studien avser att kartlägga på vilket sätt biologisk evolution skildras i ett fåtal utvalda läroböcker, skrivna för mellanstadiets biologiundervisning. Då Skolverket (2016a,b,c) lyft och analyserat Ann Zetterqvists (2003) och Anita Wallins (2004) avhandlingar om ämnesdidaktik kring evolutionsbiologi kommer dessa i kombination med Clas Olanders (2009) avhandling om relationen mellan naturvetenskapligt- och vardagsrelaterat språk, utgöra grunden för denna studies analys. Studien syftar också till att se hur väl dessa böcker förhåller sig till den tilltänkte läsarens förförståelse, vilken enligt Gadamer (1997) är en förutsättning för tillägandet av ny kunskap. De evolutionära begrepp och processer som fokuseras är de Skolverket belyser som särskilt problematiska i undervisningssammanhang, utifrån analys av bland annat Zetterqvists och Wallins avhandlingar.

På vilket sätt kan läroböckernas innehåll fungera överbryggande mellan den vardagliga- och den naturvetenskapliga språksfären?

Vad kan läroböckernas skildring av biologisk evolution innebära för elevernas förståelse av evolutionens organisatoriska nivåer?

Vad kan läroböckernas skildring av biologisk evolution innebära för elevernas förståelse av biologiämnet i stort?

Metod

Kvalitativ textanalys

Bergström och Boréus (2012) förklarar att innehållsanalys är en empirisk metod som syftar till att förklara och dra slutsatser utifrån ett kommunicerat innehåll (skriftligt, muntligt eller bildligt). Författarna förklarar att vilken text som helst kan innehållsanalyseras.

Innehållsmässigt kan det exempelvis vara förekomsten av ett visst fenomen, ordval eller omnämmanden. En annan vanlig aspekt är den så kallade innebördesaspekten – det vill säga frågan om vad en text eller en del av en text faktiskt säger. Forskaren gör därmed en tolkning av textens innehåll. Frågeställningen som forskaren utgår ifrån bör därmed inte förutbestämma vad som sägs i textinnehållet, för att så långt det är möjligt inte påverka analysens resultat med förutfattade meningar. Innehållsanalysen går att grovt dela in i två kategorier – kvantitativ och kvalitativ innehållsanalys. Den kvantitativa innehållsanalysen syftar till att kvantifiera vissa fenomen i en text, alltså upptäcka mönster som på något sätt är mätbara. Den kvalitativa innehållsanalysen riktar sig mot innebördesaspekten och tolkande av textinnehåll. Enligt författarna är en av innehållsanalysens svagheter att man inom denna

inriktning endast fokuserar det som är sagt i en text. Därmed faller det som inte är sagt – eller det som går att tolka in mellan raderna, bort. I linje med innebördesaspekten bör man dock kunna angripa detta till en viss del.

Då terminologin kring kvalitativ innehållsanalys varierar har Esaiasson, Gilljam, Oscarsson och Wängnerud (2012) valt att kalla metoden för 'kvalitativ textanalys'. Författarna menar att kvalitativ textanalys handlar om att ställa frågor till texten för att se om texten eller en själv kan ge svar på dessa frågor. Svaren går antingen att finna explicit i texten, eller implicit mellan raderna. Kvalitativ textanalys som metod går att dela in i två huvudtyper: systematisering av innehåll och kritisk granskning av innehåll. Dessa två huvudtyper går i sin tur att dela in i tre underkategorier. Esaiasson et al. förklarar att 'systematisera' kan delas in i kategorierna: klargöra tankestrukturen, ordna logiskt och klassificera. Den förstnämnda kategorin är en beskrivande analysform där man syftar till att klargöra en viss tankestruktur. Den andra syftar till att ordna (systematisera) ett visst textinnehåll enligt ett logiskt mönster, exempelvis kategorisering av argument eller begreppsanvändning. Det tredje syftar till att klassificera ett visst textinnehåll, där en möjlig frågeställning skulle kunna vara om 'x kännetecknas av z eller y'. 'Kritiskt granska' går att dela in i följande underkategorier: idékritik, ideologikritik och diskursanalys. Idékritik går ut på att undersöka hur en argumentation lever upp till vissa normer. Ideologikritik går ut på att man i textstudier försöker få en uppfattning om sakernas tillstånd. Inom diskursanalysen har man synen att språket formar människan och studerar ofta maktförhållanden dem emellan.

Läroböckers utformning

Inom läromedelsforskningen (Skolverket, 2015) har man kommit fram till att följande punkter bör tas i beaktande vid framställning och användande av läroböcker: språklig tydlighet, integrering av bild och text, kontinuerlig uppdatering av läroböcker, att läskunnigheten innefattar bearbetning av läst text och inte bara avkodning och att digitala texter används på ett annat sätt än tryckt text. Dessa forskningsresultat har förbättrat (eller åtminstone gett förutsättningar till att förbättra) läromedel på ett flertal olika sätt. Skolverket betonar forskningens betydelse när det gäller huruvida texter och uppgifter bör utformas för att stimulera ett visst lärande. Forskningen har också påvisat att den utveckling vi nu ser – läroböcker med korta, faktpäckade texter och många bilder, inte alltid är till det positiva. Man har påvisat risken med att plocka ut fakta och annan information ur sitt sammanhang. Utan kontextbundenhet och väl förklarade orsakssamband kan information bli svårare att tillgodogöra sig.

Värt att poängtera i sammanhanget är att granskningen av läromedel sett ut på olika sätt i Sverige de senaste decennierna. Fram till 1983 kunde staten godkänna och underkänna läromedel genom Skolöverstyrelsen och Statens institut för läromedelsinformation. Till och med 1990 granskades läromedel av staten, men de hade inte mandat att godkänna eller underkänna läromedlen. 1991 bildades Skolverket och i samma veva försvann all form av förhandsgranskning av läromedel. Idag ligger ansvaret på enskilda lärares och lärarlags kompetens gällande efterhandsgranskning av läromedels duglighet. I lärarutbildningen utbildar man lärare att kunna avgöra om ett läromedel duger för undervisningen, och därmed ligger ansvaret indirekt på lärarutbildningen (Skolverket, 2015).

Analys av läroböcker

Vid analys av läroböcker finns enligt Staffan Selander (1988) flera infallsvinklar att utgå

ifrån. Vanligast är analys av det stoffurval som gjorts, samt de värderingar som boken ger uttryck för. Andra sätt att analysera läroböcker på kan vara att studera på vilket sätt man i boken valt att förklara vissa händelser och fenomen, vilken typ av begrepp och associationer man valt att använda sig av i en viss typ av kontext, textens underliggande syfte (varför är en viss text skriven), samt elevuppfattningar av läroboksinnehåll. Detta går helt i linje med Skolverkets (2015) analys av samma område, där Staffan Selander står som tillfrågad expert. Det som gör att läroboken särskiljer sig från andra typer av läromedel är enligt Selander (1988) på grund ut av lärobokens speciella utformning. Lärobokens specifika innehåll struktureras i regel efter en läroplan, men också utifrån det faktum att boken ska användas i klassrumsundervisning. Detta gör att en del av lärobokens innehåll kan vara starkt förenklat eller sammanfattat. Författaren förklarar att detta till en viss del beror på hur lärare i grundskolan gått från att specialisera sig på enstaka ämnen till att ha mer ämnesöverskridande kompetens. Detta gör att läroböckerna utformas på ett mer övergripande sätt. Skolverkets (2015) forskning kring läromedels utformning visar att dagens läromedel har större fokus på bilder än tidigare. Bilden som en informeraande och förklarande del av boken har fått allt större utrymme, medan texterna förenklats och accentuerats. De kortare texterna har gjort att den texten som återfinns är mer faktsäckad. Det har dock visat sig att detta i mer komplexa naturvetenskapliga sammanhang gör att texten lätt blir underförstådd. Det har därmed visat sig att det uppstår svårigheter i mötet emellan elev och den typen av texter.

Metodval

I linje med Esaiasson et al. (2012) har jag valt att benämna mitt metodval som *kvalitativ textanalys*. I likhet med Brymans (2011) *kvalitativa innehållsanalys* innebär denna metod att man söker efter textens bakomliggande teman, samt att man ställer frågor till texten för att se om texten eller en själv kan ge svar på dessa frågor. Dessa svar går att finna explicit i texten, eller implicit mellan raderna. Varför jag benämner min metod som *textanalys* är för att man med det ordvalet specificerar vad som ska analyseras, i detta fallet en text. Precis som Bergström och Boréus (2012) förklarar så är innehållsanalys en metod som syftar till att förklara och dra slutsatser utifrån ett kommunicerat innehåll (skriftligt, muntligt eller bildligt). Jag tolkar detta som att innehållsanalys är mer ett paraplybegrepp, där textanalysen är en innehållsanalytisk gren.

De infallsvinklar jag har är de Selander (1988) förklarar som: analys av stoffurval, stil och vilken typ av begrepp och associationer man valt att använda sig av i en viss typ av kontext. Jag anser att detta går ihop med min studies syfte, som avser att kartlägga på vilket sätt biologisk evolution framställs i läroböcker. I enlighet med min frågeställning och Selanders infallsvinklar kartläggs först böckernas upplägg och stoffurval. I nästa led analyseras vilken typ av begrepp och associationer man valt att använda sig av i en viss typ av kontext. De begreppsområden som primärt fokuseras är 'naturligt urval', 'anpassning', 'variation' och 'evolution', utifrån analys av de avhandlingar och artiklar denna studie står till grund på.

Urval, avgränsningar och trovärdighet

Urvalskriterierna för de läroböcker jag tänkt granska är följande:

Läroböckerna...

- ska vara skrivna för årskurs 4–6.
- måste behandla biologi.
- ska vara böcker som syftar till att användas vid läsning.

- Utgivningsår efter att läroplanen 2011 trätt i kraft. Böckerna ska också vara uttalat skrivna efter läroplanen. Därmed granskas läromedel som tidigast utgivits 2011.

Urvalskriterierna för de kapitel och textinnehåll som ska granskas är följande:

Kapitlen och textinnehållet...

- ska *explicit* behandla ämnesinnehåll som går att *direkt* eller *indirekt* koppla till biologisk evolution. Det textinnehåll som eventuellt faller bortom detta kommer tas i beaktande vid en helhetsanalys av texten, men kommer inte delanalyseras.

Jag har i min studie valt att granska två läroböcker, utgivna av olika förlag. Efter att ha undersökt Göteborgs universitets Pedagogiska biblioteks samling av läromedel, samt diverse sökningar på internet, insåg jag snabbt att det skulle bli svårt att hitta en större mängd läroböcker utifrån mina urvalskriterier. Det läromedel jag först beslutade mig för är *Koll på NO*, utgivet av Sanoma Utbildning 2013. Detta läromedel kom jag först i kontakt med under min VFU. Detta läromedel var det enda läromedel som utifrån mina urvalskriterier fanns att tillgå på Pedagogiska biblioteket. Det är också det första läromedlet mina sökträffar på internet föreslog. Det andra läromedlet jag tänkt granska i min studie är Gleerups *Utkik Biologi 4–6*, utgiven 2014. Efter ett intensivt sökande är denna bok den enda jag hittade – utöver *Koll på NO*, som uppfyller mina urvalskriterier. Jag kommer i min studie referera till dessa två läroböcker som *Sanoma* och *Gleerups*, utifrån förlagen böckerna är utgivna på.

Jag kommer i min studie inte ha någon möjlighet att analysera en större mängd läromedel. Därmed kommer mitt resultat inte vara generaliserbart. Jag har valt att avgränsa mig till årskurs 4–6 då det är dessa årskurser jag kommer att verka inom. Varför jag valt att avgränsa mig till böcker som är uttalat skrivna efter läroplanen 2011 är för att tidigare utgivna böcker i det här fallet är irrelevanta. Detta då man inom läromedelsforskningen bland annat kommit fram till att kontinuerlig uppdatering av läroböcker är en viktig aspekt vid användandet av läromedel (Skolverket, 2015). Dessutom har man som lärare i uppdrag att följa styrdokumentet, vilket gör att böcker som följt tidigare styrdokument faller bort inom ramen för denna studie. Studiens syfte är att kartlägga på vilket sätt biologisk evolution framställs i ett fåtal läroböcker, samt analysera hur väl dessa böcker förhåller sig till en begreppslig förståelse av ämnet. För att svara på detta har jag behövt använda mig av kvalitativ textanalys. Inom ramen för denna undersökning måste det material som ska analyseras vara noga utvald, därav mina urvalskriterier. Detta gör följaktligen att det material som analyseras är av mindre mängd, i detta fallet endast två olika läroböcker.

Presentation av data

Gleerups

Gleerups Biologi 4–6 (Gleerups, 2014) är ett läromedel skrivet efter läroplanens centrala innehåll i biologi för årskurs 4–6, utgiven av Gleerups Utbildning AB. Boken ingår i en bokserie där böckerna *Utkik Teknik 4–6* och *Utkik Fysik/Kemi 4–6* också ingår. Bokseriens upplägg, där böckernas innehåll fokuseras på olika typer av ämnesinnehåll öppnar upp för att läraren själv kan anpassa sin undervisning efter vad som passar läraren och elevgruppen för stunden.

Boken finns att tillgå i både digitalt och fysiskt format. Textinnehållet är detsamma för båda versionerna, men layouten skiljer sig något. Jag har analyserat den digitala versionen då det

var den versionen jag hade att tillgå. Den digitala versionen saknar dessutom traditionella sidnummer. I och med detta kommer direktcitrat från Gleerups inte innehålla några sidhänvisningar.

Sanoma

Koll på NO. 6, Biologi, fysik, kemi (Hjernquist & Rudstedt, 2013) är ett läromedel skriven efter delar av läroplanens centrala innehåll för biologi, fysik och kemi, utgiven av Sanoma utbildning. Boken ingår i en bokserie där böckerna *Koll på NO. 5, Biologi, fysik, kemi* och *Koll på NO. 4, Biologi, fysik, kemi* också ingår. Bokseriens upplägg, där varje bok integrerat biologi, fysik och kemi under skilda kapitel, syftar till att ge läraren ett färdigt upplägg för varje separat årskurs i mellanstadiet. Därmed innehåller ingen av böckerna samma typ av ämnesinnehåll. Man har istället valt att dela upp läroplanens centrala innehåll och gjort en avvägning för vilken typ av ämnesinnehåll som passar i respektive årskurs. Därmed behandlas ett ämne som evolution endast i årskurs 6, beroende på hur läraren väljer att arbeta med böckerna.

Boken finns att tillgå i både digitalt och fysiskt format. Textinnehållet är detsamma för båda versionerna, men layouten skiljer sig något. Jag har analyserat den fysiska versionen då det var den versionen jag hade att tillgå.

Etik

Angående de generella forskningsetiska principerna Bryman (2011) redogör för så behöver jag i min läroboksanalys inte ta hänsyn till varken informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet eller nyttjandekravet. Detta då mitt metodval 'kvalitativ textanalys' inte involverar analys eller datainsamlande av enskilda personers tyckanden. Datainsamlande och analys utgörs av publicerade och offentliga texter. Mina forskningsdeltagare är i det här fallet utgivna böcker. Jag behöver därmed inte göra samma etiska överväganden som bör göras vid exempelvis en intervjustudie. Trots detta kan jag utifrån delar av dessa principer ha ett etiskt förhållningssätt i denna studie. Det gäller primärt frågorna om hantering av källmaterial, samt huruvida mitt resultat är trovärdigt. Jag är medveten om att det kan finnas en risk i att man som läsare sätter likhetstecken mellan studiens resultatanalys och hur undervisningen av evolutionsteorin redan i årskurs 4–6 bör se ut. De artiklar som redogjorts för i bakgrunden pekar snarare på hur en optimal förståelse för evolutionsteorin kan/bör se ut, samt hur man kan nå denna förståelse. Man får här reservera sig för att detta i många lägen inte går att uppnå inom ramen för grundskolans mål och syften. Man bör därmed se denna studies resultatanalyser som en vägvisare för hur ett mer långsiktigt lärande kring evolution kan se ut.

Analys och tolkning

Den genomförda innehållsanalysen grundar sig i det Esaiasson et al. (2012) benämner som *kvalitativ textanalys*. Författarna menar att denna metod handlar om att ställa frågor till texten för att se om texten eller en själv kan ge svar på dessa frågor. Svaren går antingen att finna explicit i texten, eller implicit mellan raderna. Jag använder mig här av de två huvudriktningarna *systematisera* och *kritiskt granska*, då dessa två inriktningar delvis överlappar varandra.

Vid analys av läroböcker finns enligt Selander (1988) flera infallsvinklar att utgå ifrån. I linje med hans bok analyseras läroböckerna på följande vis:

Stoffurval

Här undersöks böckernas disposition utifrån innehållsförteckning och huvudrubriker. Här undersöks också vilket som är de undersökta texternas huvudsakliga textinnehåll, samt vilket ämnesinnehåll man valt att lägga störst betoning på.

Stil

Här undersöks den språkliga framställningen i böckerna, med betoning på om man använt sig av ett vardagsrelaterat- eller naturvetenskapligt språk. Här undersöks också kapitlens bilder och illustrationer, där fokus ligger på huruvida bilderna är integrerade i huvudtexten. Specifikt undersöks om man i böckerna använt sig av illustrationer av trädmodellen och i vilken omfattning man i så fall gjort detta.

Förklaringar

Utifrån de avhandlingar och artiklar som tidigare redogjorts för har jag identifierat ämnesområdena; naturligt urval, anpassning, variation och evolution, som kritiska. Enligt författarna kantas dessa områden med missuppfattningar och vardagsföreställningar, vilket kan vara kritiska för elevernas förståelse för biologisk evolution. Här undersöks texten med avseende att ta reda på hur man i boken valt att förklara dessa begrepp och fenomen.

Resultatanalys

Nedan systematiseras och analyseras läromedlen Gleerups och Sanoma enligt de kategorier Selander (1988) benämner som: stoffurval, stil och förklaringar. I enlighet med Selanders infallsvinklar kartläggs och analyseras först böckernas upplägg och stoffurval. I nästa led analyseras den språkliga stilen och framställningen, samt de bilder och illustrationer som förekommer. Slutligen analyseras de begrepp och associationer man valt att använda sig av i en viss typ av kontext. Här läggs betoning på de ämnesområden som vanligtvis kantas av missuppfattningar utifrån tidigare nämnda avhandlingars resultat som grund. Områdena är följande; naturligt urval, anpassning, variation och evolution.

Stoffurval

Gleerups

Gleerups är indelad i tre stycken övergripande biologiska områden, vilka benämns som teman. Dessa teman är följande; *Natur och Samhälle*, *Kropp och Hälsa* samt *Biologins metoder och Arbetssätt*. Samtliga av dessa teman innehåller flera underkapitel, där ämnesinnehållet specificerats. De kapitel som är relevanta för denna studie ligger samtliga under temat *Natur och Samhälle*. De kapitel som under detta tema faller innanför urvalskriterierna är följande; *Liv*, *Ekologi*, *Evolution* och *Olika livsmiljöer*. Resterande kapitel faller utanför urvalskriteriernas ram, med undantag för inledande sidor för kapitlen *Växter* och *Djur*. Delar av de kapitel som undersöks innehåller också mindre delar som är irrelevanta för studien. Dessa kommer endast tas i beaktande vid en helhetanalys av texten.

Innehållsförteckningen för temat *Natur och Samhälle* visar på följande ämnesinnehåll;

Inledning
Liv
Växter
Djur
Svampar
Ekologi
Livet i sjö och hav
Livet på land
Hållbar utveckling
Evolution
Olika livsmiljöer

Liv, Ekologi, Evolution och Olika livsmiljöer lägger betoning på följande ämnesinnehåll (samtliga kapitel har dessutom en *inledande* och *sammanfattande* del, samt delar som behandlar *repetition* och *viktiga ord och begrepp*);

Liv
Gemensamt för levande organismer
Carl von Linné
Indelning av olika livsformer
Familj och släkte
Art

Ekologi
Ekosystem
Biologisk mångfald
Näringskedja och näringsväv

Evolution
Evolutionen
Kontinentalplattorna
En populations utveckling
Charles Darwin

Olika livsmiljöer
Olika livsmiljöer
Jordens klimatzoner
Växter och djurs anpassningar efter livsmiljö

Sanoma

Sanoma är indelad i sex stycken kapitel; *Universum, Rörelse och kraft, Livets utveckling, Ämnen runt omkring oss, Anpassningar i naturen* och *Befruktning och fortplantning*. Dessa kapitel utgörs av mindre delar som alla hänger ihop ämnesmässigt. De kapitel som faller innanför urvalskriterierna är *Livets utveckling* och *Anpassningar i naturen*. Delar av de kapitel som undersöks innehåller också mindre delar som är irrelevanta för studien. Dessa kommer endast tas i beaktande vid en helhetanalys av texten.

Innehållsförteckningen till kapitlen *Livets utveckling* och *Anpassningar i naturen* visar på att följande ämnesinnehåll lägger betoning på (samtliga kapitel har dessutom en *inledande* och *sammanfattande* del, samt delar som behandlar *repetition* och *viktiga ord och begrepp*):

Livets utveckling:
Tiden på jorden
Livet i havet
Fiskarnas tid
Livet uppe på land
Djuren erövrar land
Däggdjuren blir vanligast
Charles Darwin, Carl von Linné
Djurrikets stamträd
Utdöda djur

Anpassningar i naturen:
Biologisk mångfald
Polartrakter och tundra
Barrskogar
Lövskogar
Vattenmiljöer
Stäpp och savann
Regnskogar
Öken
Människans behov och påverkan
Naturen måste skyddas
Några svenska specialister

Analys

Den största övergripande skillnaden mellan Gleerups och Sanoma är att böckernas utformning i stort skiljer sig avsevärt. Gleerups är utformad efter hela läroplanens centrala innehåll för biologi i årskurs 4–6, medan Sanoma är utformad efter endast skilda delar, där delar av både fysik och kemi är integrerat. Med avstamp i Wallins (2004) tanke om hur evolutionen bör stå till grund för all biologi som lärs ut i skolan, så är Gleerups upplägg det som går i linje med detta. Om eleverna under samtliga år på mellanstadiet får ta del av en biologibok innehållandes inslag av evolutionsteorin torde detta göra att evolutionsteorin blir av ett mer 'naturligt' inslag under biologilektionerna – trots att man inte har ett direktfokus på det ämnesområdet under varje lektion. Ett upplägg där evolutionsteorin och dess begrepp endast finns att tillgå under årskurs 6 riskerar göra evolutionsteorin till en parentes intill övriga biologiska inriktningar, vilket Wallin hävdar är helt fel väg att gå, då evolutionen står till grund för all biologi. Nehm et al. (2009) redogör i sin forskning för att läroböcker som endast behandlar evolutionsteorin och dess specifika begrepp under ett avgränsat kapitel går emot evolutionsteorin som förklaringsmodell. Med utgångsläge i denna studies resultat skulle i så fall en bok som Sanoma direkt gå emot evolutionsteorin som förklaringsmodell. Därmed skulle boken indirekt gå emot läroplanens syfte vilken betonar att evolutionsteorin ska ligga till grund för grundskolans biologiundervisning.

Om man innehållsmässigt gör en jämförelse mellan Gleerups och Sanomas innehållsförteckningar verkar Gleerups kapitel *Liv* och *Evolution* inneha ett liknande ämnesinnehåll som Sanomas kapitel *Livets utveckling*. Sanomas kapitel *Anpassningar i naturen* verkar ämnesmässigt inrikta sig på det som Gleerups benämner som de två kapitlen *Ekologi* och *Olika livsmiljöer*. Tydligt blir att man i val av dessa rubriker valt att tolka läroplanen (2011) på olika sätt. Sanoma har valt att följa det centrala innehållets formulering för årskurs 4–6 mer bokstavligt, där man undviker begreppet 'evolution'. Man har istället valt att göra övergripande omformuleringar kring evolution istället för att gå rakt på begreppet i sig. Kapitlet *Livets utvecklings* skilda delar är av en berättande karaktär och känns i många fall som titlar på sagor. Exempel är rubriker som "Tiden på jorden", "Fiskarnas tid" och "Djuren erövrar land" (Hjernquist & Rudstedt, 2013, s. 2). Kapitlet har i stora drag övervägande fokus på mikroevolutionära processer, igenom att exemplifiera delar av enskilda arters evolution. Enligt bland andra Wallin (2004), Novick et al. (2014) och Zetterqvist (2003) finns stora risker med att fokusera mikroevolutionära processer i den tidiga undervisningen av evolutionsteorin, då elevers uppfattningar kring makroevolution därmed kan te sig svårbegripligt. Kapitlet *Anpassningar i naturen* fokuserar mer indirekt på evolution och lägger tonvikt på beskrivningar och fakta kring olika livsmiljöer. Dessa livsmiljöer är i mångt och mycket detsamma som det Gleerups benämner som 'jordens klimatzoner', men man har i Sanoma valt att tala kring jordens klimatzoner, istället för att gå rakt på sak.

I Gleerups har man valt att dela upp de kapitel som explicit behandlar evolution. Under kapitlet *Liv*, behandlas evolution på en mer övergripande nivå, helt i linje med det som utgör makroevolution. Under detta kapitel läggs stort fokus på levande organismers gemensamma ursprung, stora tidsrymder och trädmodeller. Man lägger fokus på begreppen 'organism' och 'cell' och dessa pekas ut som de huvudsakligt gemensamma faktorerna för allt levande. Efter detta kapitel behandlas *Ekologi* samt relevanta begrepp inom detta. Med dessa två kapitel inledningsvis presenteras sedan kapitlet *Evolution*. I kapitlet behandlas evolutionen explicit från makroevolutionära förklaringsmodeller till mikroevolutionära förklaringar kring en enskild art som får agera exempel för *naturligt urval*. Kapitlet avslutas med fakta om Charles Darwin. Avslutande kapitel i Gleerups heter *Olika livsmiljöer* och behandlar klimatets påverkan på evolutionen och växternas och djurs anpassningar efter detta. Gemensamt för dessa

kapitels underrubriker är att de i motsats till Sanomas rubriker mer känns som delar ur ett uppslagsverk. Exempel på rubriker är ”Ekosystem”, ”Biologisk mångfald” och ”Jordens klimatzoner” (Gleerups, 2014).

Med avstamp i Gadamer's förståelse och Olanders (2009) redogörelser kring vikten av överbryggande mellan språkliga sfärer, skulle dessa rubriker kunna vara svåra för en del elever att ta till sig. Dessa begrepp kan för en del elever vara helt nya och i enlighet med Gadamer's förståelsehorisont kan begrepp som inte kopplar till något i individens förståelse te sig obrukbara och svåra. Sanomas rubriksättning bör enligt Gadamer's förståelse te sig lättare för elever att ta till sig. Detta bör i linje med Olanders språkliga sfärer också lättare kunna fungera som en del i elevernas framställning av hybridpråk mellan naturvetenskaplig och vardaglig språksfär.

Stil

Gleerups

Texten man möts av i Gleerups är tydligt systematiserad efter varje naturvetenskapligt begrepp, lite som i ett uppslagsverk. Textinnehållet i sig är faktaspäckat och rik på naturvetenskaplig information. Texten innehåller ingen onödig information i sammanhanget, vilket vid första anblick gör att texten ser tunn ut. När man sedan läser den blir det tydligt att varje mening i texten har ett syfte, det vill säga att ge faktamässig information. Emellanåt ställs frågor kring texten till eleven, men dessa frågor kopplar snarare till textens information än en vardagskontext. De bilder som finns att tillgå är få och enkla. Antingen har de syftet att illustrera något som sagts i texten, eller så visar de exempel på skilda arter. Fokus i Gleerups ligger i texten och bilderna finns endast där som komplement när det innehållsmässigt behövs, exempelvis trädmodellen som kan vara svår att förklara med enbart ord. Bildtexter förekommer under en del av bilderna, andra inte. De bilder utan bildtext verkar endast fungera som någon slags dekoration, utan tydlig förankring i övrig text. I Gleerups har man dock valt att använda sig av trädmodellen på ett systematiskt och konsekvent sätt. Man har använt sig av modellen i det introducerande kapitlet *Liv*, men man har också valt att inleda de nästkommande kapitlen *Växter* och *Djur* med trädmodellen för att återkommande belysa att allt liv har gemensamt ursprung. Illustrationerna av de trädmodeller som visas skiljer sig något i sitt framförande, beroende på vad man vill fokusera inom respektive kapitel förekommer i. Sammanlagt förekommer trädmodellen fyra gånger i boken, och finns med i tre av kapitlen. Primärt har man valt att placera ut trädmodellen bland de första sidorna under dessa kapitel.

Sanoma

Texten man möts av i Sanoma är berättande i sin karaktär. En del textavsnitt framstår nästan som sagor, där ord som till exempel ”hemligheter” (Hjernquist & Rudstedt, 2013, s. 74) används som synonymt med ’anpassning’. Många av textens beskrivningar verkar fungera som ett sätt att sätta läsaren i ett specifikt sinnestillstånd, med syftet att måla upp en annan värld. Vid första anblick ser texten ut att vara svårläst. Textmängden ser ut att vara stor då den i vissa delar ser ut att ha packats in emellan alla bilder som tar upp mycket plats av sidinnehållet. När man väl tar sig an texten märker man att mycket av det som står i texten egentligen inte säger så mycket alls, mer än att det hjälper en att leva sig in i det som faktamässigt ska presenteras. Många avsnitt i de två kapitel som analyserats av Sanoma är framställda på ett sätt som känns spännande och intresseväckande.

Något som löper som en röd tråd igenom hela Sanoma är dess val av bilder. Det är tydligt att text och bild ska tala samma språk. Texten verkar som sagt syfta till att verka intresseväckande, snarare än informerande. På samma sätt verkar bokens bilder fungera. Man har i boken primärt valt att använda sig av bilder på enskilda djur- eller växtarter, varvat med bland annat bilden på modellen av en i boken kallad ”förmänniska” (Hjernquist & Rudstedt, 2013, s. 52) eller bilderna på fossil. I enstaka fall förekommer bilder med syfte att illustrera något som sagts i texten, bland annat bilden på en världskarta som visar vår planets naturtyper och var de olika typerna förekommer globalt. De bildtexter som förekommer är tydligt integrerade med bilderna och det kapitel bilderna förekommer under. Bilderna är dekorativa, men det finns ändå ett tydligt syfte med varför bilderna valts ut till texten. Vid endast ett tillfälle förekommer trädmodellen, och då i slutet av det kapitel där trädmodellen illustrerats. Man har på de första sidorna av kapitlet *Livets utveckling* valt att placera ut en illustration av en tidslinje, där man har som syfte att visa hur kort tid människan levt i förhållande till vår planets livstid.

Analys

Bilder med fokus på trädmodellen

Nedan presenteras några övergripande kvantitativa skillnader med avseende på antal sidor kontra antal bilder i de delar av böckerna som undersökts:

<p><i>Antal undersökta sidor:</i> Gleerups: 43 undersökta sidor av <i>e-bokens</i> sammanlagda sidantal på 275 sidor. Sanoma: 44 undersökta sidor av bokens sammanlagda sidantal på 120 sidor.</p>
<p><i>Antal bilder i de undersökta kapitlen:</i> Gleerups: 43 bilder fördelade över 43 sidor. Cirka 1 bild per sida. Sanoma: 97 bilder fördelade över 44 sidor. Cirka 2.2 bilder per sida.</p>

Dessa kvantitativa skillnader visar på tydliga skillnader beträffande böckernas bildliga framställning av evolutionen. Sanoma med alla dess bilder ger intrycket av att primärt vara en bilderbok, där Gleerups står i kontrast till detta då flera av bokens sidor inte innehåller några bilder alls. De bilder som visas i Sanoma tenderar att fokusera på enskilda djur- och växtarter, medan den större delen bilder i Gleerups är mer informativa, exempelvis i frågan om trädmodeller, kontinentalplattornas rörelse och cellers uppbyggnad.

Gällande trädmodellen redogör bland annat Novick et al. (2014), Ferrari och Chi (1988) och Zetterqvist (2003) för denna modell som ett sätt att belysa evolutionens organisatoriska nivåer. Att trädmodellen endast förekommer en gång i Sanoma (och då i slutet av det kapitel som trädet fått utrymme under) – trots att boken för övrigt innehåller ett stort antal bilder går emot de resultat ovan nämnda författare redogjort för i sina artiklar och avhandlingar. Novick et al. visar i sin forskning att enkla förklaringar kring biologisk evolution med trädmodellen som hjälp kan ge mer för elevens helhetsförståelse av ämnet än årtal av undervisning kring ämnet där trädmodellen inte adresserats. I linje med Ferrari och Chi kan en bok som är otydligt framställd med avseende på makro- och mikroevolution göra att exempelvis artbildning och släktskap mellan olika arter blir svårt att förstå. Detta kan göra att eleverna i en förlängning kan ha svårt att acceptera evolutionsteorin i stort. I kontrast till detta står Gleerups, där trädmodellen utgör 4 av sidornas sammanlagt 43 bilder. Helt i linje med Novick et al. används trädmodellen primärt i det inledande skedet av böckerna, då det är i det skedet trädmodellen främst bör användas.

Stilistisk skildring av evolution

Under Gleerups kapitel *Evolution* har man som första sida efter introduktionen av kapitlet (helt i linje med intrycket av att boken i viss mån liknar ett uppslagsverk) valt rubriksättningen *Evolutionen* som första underrubrik av sammanlagt fyra stycken. Under denna rubrik följer en redogörelse av vad biologisk evolution är för något. Texten avslutas med en diskussionsfråga. Nedan följer kvantitativa data kring detta innehåll:

Sidantal: 1
Rubrik: 1
Antal stycken: 3
Antal ord: 211
Antal meningar: 14
Bilder: Saknas helt.

Trots att avsnittet vid första anblick ger intrycket av att vara en del av ett uppslagsverk, talar dessa kvantitativa data om motsatsen. Antalet meningar i förhållande till antalet ord skvallrar om att texten är uppbyggd av långa meningar med både huvud- och bisatser, vilket stämmer. Avsnittets första stycke fungerar som en inledning där makroevolutionära processer tas upp i termer om stora tidsrymder och att livet har gemensamt ursprung. Med utgångspunkt i den hermeneutiska cirkeln (Segolsson, 2011) ska denna del också ses i relation till en helhet, vilken i det här fallet är temat *Natur och Samhälle*, som avsnittet tillhör. Denna del går att koppla med de föregående kapitlen där dessa processer redan tagits upp. Detta stärker intrycket av att man systematiskt igenom de analyserade delarna av boken valt att återkomma till vissa teman, för att tydligt poängtera vikten av dessa. Ett sådant tema i Gleerups är att allt liv har gemensamt ursprung, vilket går i linje med de resultat Ferrari och Chi (1988) redogör för, där man hävdar att detta är en huvudsaklig del i att förstå evolutionsteorin. Stycket avslutas med fyra öppna ingångar till förklaringar kring livets uppkomst. Man är tydlig med att vetenskapen ännu inte har facit till denna fråga, men visar samtidigt vilka av förklaringarna som är av en naturvetenskaplig karaktär, och vilka förklaringar som inte är det. Någon värdering görs dock inte mellan dessa, vilket går i linje med läroplanens värdegrund (Skolverket, 2011), vilken är tydlig med att elevers olika åsikter och utgångslägen ska respekteras och tas i beaktande.

Nästa stycke tar upp frågan om hur evolution fungerar på levande organismer, vad som påverkar detta och vad resultatet av evolution kan bli. Man inleder stycket med att förklara att man inom vetenskapen är överens om att allt liv utvecklats från de första encelliga organismerna. Man belyser att flera aspekter samverkar vilka bygger på *tid* och *anpassning efter miljön*. Man förklarar att om en art separeras i två skilda grupper i olika miljöer så kommer denna art efter lång tid och många generationer bli till två arter. Man definierar olika arter som organismer som inte kan få någon avkomma med varandra. Det sista stycket definierar vad som menas med anpassning vilket de förklarar som *överlevnad* i kombination med *avkomma*. Detta definierar man som det naturliga urvalet.

Gleerups sätt att ta sig an enskilda naturvetenskapliga fenomen löper som en röd tråd igenom de kapitel som undersökts. Man går direkt på det begrepp som ska förklaras och ger en tydlig och vetenskaplig förklaring kring detta. Förankring till elevers förförståelse görs, men den förförståelsen verkar i boken innebära att man definierar den som de kapitel man tidigare i boken läst, i stället för att dra generella slutsatser kring vilken förförståelse eleverna kan ha utan att ha läst boken. Frågan som avslutar avsnittet *Evolutionen* lyder: ”Varför hittar man

inte till exempel fossiler med pälsen kvar?” (Gleerups, 2014). Denna fråga blir ganska märklig i sammanhanget då textinnehållet inte alls handlar om detta. Varför denna fråga ställts uppenbarar sig om man försöker se avsnittet till kapitlet som helhet. Två sidor fram diskuteras frågan om hur vi kan veta hur livet på jorden utvecklats. Man diskuterar här fossil. Därmed kopplar denna diskussionsfråga till bokens (kommande) innehåll och relaterar därmed inte till mer vardagliga fenomen, som elever generellt kan ha lättare att koppla till. För att överbrygga vardagsrelaterad kunskap och den naturvetenskapliga kunskap som tas upp i boken bör man med Olander (2009) i åtanke försöka koppla bokens innehåll med sådant som faller utanför bokens ram, så att en överbrygging mellan kunskapsfärderna sker.

I motsats till Gleerups systematiska och tydliga redogörelse för vad biologisk evolution faktiskt är för något står Sanoma. Sanoma tenderar att tala *kring* evolution istället för att tala om det *direkt*. Detta är en tendens som löper som en röd tråd igenom hela boken – det vill säga att man väljer att tala *kring* de olika evolutionsbiologiska fenomen som tas upp, istället för att adressera ämnesområdena *direkt*. Därmed diskuterar man de naturvetenskapliga begreppen på ett *indirekt* sätt. De delar som i Gleerups tagits upp under en sida, har i Sanoma spridits till flera olika sidor och kapitel. Samtliga av områdena: evolution, anpassning, stora tidsrymder, livets gemensamma ursprung, uppkomsten av nya arter, naturligt urval och teorier kring livets uppkomst tas upp under avsnittet *Evolutionen* i Gleerups. Även om samtliga områden återkommer flertalet gånger under andra avsnitt och kapitel. Dessa områden är i Sanoma spridda över båda kapitlen och redogörs inte för under ett enda koncentrerat avsnitt. Detta visar hur stora skillnader det är mellan böckerna i sitt sätt att skildra olika fenomen. Detta stärker det intryck böcker vid första anblick gav, vilket tidigare redogjorts för. Sanomas enda koncentrerade definition av vad biologisk evolution faktiskt är tas upp i en *liten* faktaruta bestående av två meningar på 24 ord, under avsnittet om *Charles Darwin*. Mer om hur man valt att definiera detta tas upp under denna analys nästkommande del; **Förklaringar**.

Förklaringar

Som tidigare redogjorts för, ger Gleerups intrycket av att vara utformad som ett slags uppslagsverk. I linje med detta utvecklas samtliga begrepp som tas upp i boken. Ett generellt typexempel på ett uppslag i boken har upplägget; enstaka begrepp som rubrik, förklarande text och avslutande diskussionsfråga. Dessutom avslutas varje kapitel med en begreppslista där varje begrepp förklaras med en enkel sammanfattning. Till skillnad från Gleerups är Sanoma mer uppbyggd på berättande. Detta gör att det ibland blir lite tvetydigt gällande förklaringar av olika begrepp. Rubrikerna för varje enskild del av boken begränsas inte till enstaka begrepp utan är istället uppbyggda på hela meningar, som talar *kring* det ämnesområde som ska behandlas. Varje kapitel avslutas med begreppslistor helt utan förklaringar. Nedan följer kartläggning och analys av hur naturligt urval, anpassning, variation och evolution behandlas i Gleerups och Sanoma.

Naturligt urval

Gleerups

Under avsnittet *Evolutionen* (under kapitlet *Evolution*) presenteras en längre text om vad evolutionen är för något. Det sista stycket i texten går närmare in på en mer explicit definition av det *naturliga urvalet*:

Under denna tid har hela tiden de individer som varit bäst anpassade till sin omgivande miljö överlevt och förökat sig. Denna teori kallas det naturliga urvalet (Gleerups, 2014).

I det avsnitt som detta citat återfinns i återkopplar man på flera ställen till tidigare kapitel och avsnitt i boken. I citatet diskuteras dessutom det sexuella urvalet, inte bara frågan om att den bäst anpassade överlever. I nästkommande avsnitt under detta kapitel följer ett avsnitt om *en* enskild art som får stå som exempel för hur variation inom en population påverkar det naturliga urvalet. I detta avsnitt återkopplar man till citatets innebörd och begrepp, fast mer utbroderat med tydliga förklaringar kring begreppen som behandlas. I det avslutande delkapitlet om Charles Darwin återkommer man till en explicit förklaring av naturligt urval:

Genom sina fältstudier såg han att individernas egenskaper inom en art varierar. Darwin såg även att de individer som är bäst anpassade till sin livsmiljö klarar sig bäst. Det här kallade Darwin för det naturliga urvalet (Gleerups, 2014).

Detta citat säger i stort sett samma sak som föregående, men pekar här på variation inom en art, istället för fokus på variationen mellan enskilda individer. Dessa citat är tydligt integrerade i övrig text och kringliggande text kring dem är tydligt förankrad i tidigare förklaringar kring de begrepp som tas upp. I kapitlet *Evolutionens* avslutande del repeteras det naturliga urvalet med frågan om vad uttrycket betyder. Uttrycket är också med i begreppslistan, där man valt ut kapitlets 5 viktigaste begrepp. Man förklarar här det naturliga urvalet som ”teori om att de individer som är bäst anpassade till sin omgivning överlever och förökar sig” (Gleerups, 2014). Man fokuserar också det naturliga urvalet i kapitlets sammanfattning.

Sanoma

Han hade bland annat upptäckt att nästan alla djur fick onödigt många ungar. Bara ett fåtal av dem överlevde. Det var alltid de starkast eller de som var bäst anpassade till omgivningens krav som överlevde. Detta kallade han ”det naturliga urvalet” (Hjernquist & Rudstedt, 2013, s. 54).

Detta är det enda stycke i hela Sanoma som explicit behandlar *naturligt urval*. Citatet ovan går att finna under kapitlet *Livets utveckling* och behandlas under rubriken Charles Darwin. Efter denna presentation av vad naturligt urval innebär följer en beskrivning om hur varje unge i en flock med djur har *varierande utseende* och hur sedan detta kan påverka det naturliga urvalet vid förändringar i den miljö djuren lever i. Naturligt urval som begrepp med inkluderande innebördsdefinition behandlas varken före eller efter detta stycke. Man visar här att det naturliga urvalet påverkas av individers utseendemässiga skillnader. Variation av egenskaper i stort diskuteras inte. Naturligt urval behandlas varken direkt eller indirekt i kapitlets avslutande del vilken behandlar repetition och viktiga ord och begrepp.

Analys

Enligt den hermeneutiska cirkelmodellens grundprinciper (Segolsson, 2011) ska delen alltid ses i relation till dess helhet. I detta fallet de explicita förklaringarna kring naturligt urval i relation till kapitlets och böckernas övriga innehåll. Ställer man Gleerups och Sanoma mot varandra framträder ett tydligt mönster. I Gleerups där man ständigt återkopplar till tidigare information som getts i boken, framstår naturligt urval som en grundläggande princip när man diskuterar evolutionsteorin. Zetterqvist (2003) visar i sin studie att lärare som undervisar om evolution bör basera sin undervisning på *hur* evolution sker och inte bara fokusera på *att*

evolution är något som sker. Sett till texterna i dessa böcker verkar Gleerups leva upp till detta, då man genomgående i de undersökta kapitlen kopplar till förklaringarna om naturligt urval. Både Gleerups och Sanoma förklarar att naturligt urval inte bara baseras på idén om att 'den starke överlever', utan också handlar om fortplantning. Hur väl detta framgår hos den tilltänka läsaren är svårt att säga, men rimligtvis bör Gleerups sätt att ta sig an ämnet vara att föredra. Naturligt urval tas dessutom upp som en 'glosa' i boken. Man har fokuserat uttrycket i begreppslistan och lagt en enkel definition efter det. På så vis lär man ut uttrycken och begreppen nästan som man traditionellt lär ut språk, vilket Olander (2009) hävdar är en nyckel vid tillägnandet av det naturvetenskapliga språket. De undersökta kapitlens genomgående tema är att allt liv har gemensamt ursprung, vilket går i linje med Wallins (2004) idé om att all biologiundervisning bör knyta an till evolutionen. Sanoma är tydlig med att evolution är något som händer, men man fokuserar mindre på *hur* evolution sker. Något som bokens behandling av naturligt urval tydligt påvisar.

Anpassning

Gleerups

Under kapitlet *Liv* diskuterar man hur celler är specialiserade på olika saker. Man visar hur specialiserade celler bildar en organism, dessa bildar grupper, arter och så vidare. Man visar sedan att hela systematiken egentligen är baserat på detta, alltså på cellers uppbyggnad och organisering. När det sedan kommer till mer explicita förklaringar kring vad anpassning innebär visas detta under avsnittet *Evolutionen*:

När två grupper av samma art lever i olika miljöer, kan så småningom nya arter utvecklas. Varje art utvecklas långsamt på grund av anpassningar till de olika livsmiljöerna. Efter lång tid kan skillnaderna ha blivit så stora att individer från de två grupperna inte kan få avkomma med varandra. De har utvecklats till olika arter (Gleerups, 2014).

Denna typ av förklaring går att hitta på flera olika ställen i bokens kapitel, antingen explicit som i avsnittet om Darwin, eller implicit som i kapitlet *Liv*. I kapitlet *Olika livsmiljöer* diskuteras bland annat jordens klimatzoner. Man visar hur klimatzonerna tillsammans med kontinentalplattorna påverkar organismer och dess anpassningar. I kapitlets avsnitt *Växters och djurs anpassning efter livsmiljö* förklarar man skillnaden mellan hur människan aktivt kan anpassa sig till rådande miljö (kläder, bostäder, transportmedel) och djurens miljöspecifika anpassningar. Man förklarar hur djur genom evolution har utvecklats under lång tid, i förhållande till sin livsmiljö. Något värt att poängtera är hur man i kapitlet *Ekologi* förklarar att evolutionen handlar om samspel mellan det levande och icke-levande. Alltså djur och växter i förhållande till exempelvis väder, kontinentalplattornas rörelse, bergskedjor och havsnivåer. I kapitlet *Växters och djurs anpassning efter livsmiljö* exemplifierar man kring olika arters anpassningar med tre olika arter; isbjörn, groda och kamel. Dessa exempel är tydligt integrerade i mer allmänbiologiska exempel och förklaringar kring anpassning.

Sanoma

Utöver citatet i föregående stycke (**Naturligt urval**), där anpassning nämns vid förklaring av *det naturliga urvalet*, har begreppet *anpassning* i Sanoma tillägnats ett helt kapitel; *Anpassningar i naturen*. Dessutom benämner åtta av kapitlets underrubriker begreppet anpassning. Under kapitlets inledande sidor förklarar man anpassning på följande vis:

Gemensamt för alla djur är att de måste hitta mat för att kunna leva. De måste dessutom försvara sig mot fiender och hitta en partner för att få ungar. Olika arter har helt olika sätt att klara av detta. Det betyder att de är anpassade till sin miljö (Hjernquist & Rudstedt,

Varje delkapitel presenterar en naturtyp och några djur som lever i respektive miljö. Man förklarar att djuren har anpassat sig efter den miljö de lever i. Exempelvis så förklaras det att djuren i polartrakterna anpassat sin päls så att den är vit och tjock. Vit päls är bra för kamouflage och tjock päls för värmeållningen. Delkapitlen är uppbyggda på snarlika sätt, där man ger flera exempel på enskilda arter i respektive naturtyp och hur deras artspezifika anpassningar till miljön ser ut. Man visar också hur en del djur i liknande miljöer har anpassat sig på liknande sätt. I kapitlets avslutande del fokuseras begreppet anpassning i begreppslistan, dock helt utan förklaring kring begreppets innebörd. Repetitionsfrågorna behandlar anpassning i form av frågor där man frågar eleven om hur en viss art kan vara anpassad till ett visst klimat eller varför olika arter kan leva på savannen utan att konkurrera om maten. De tilltänkta svaren på dessa exempelfrågor går att hitta i kapitlet frågor ställts till.

Analys

Att anpassning är ett begreppsligt problem när det handlar om biologisk evolution är merparten av de författare jag presenterat i forskningsbakgrunden överens om. Man menar att begreppet har en stark anknytning till vårt vardagliga språkbruk, där anpassning ofta är synonymt med målstyrning, behov och viljestyrning. I Gleerups visar man att det finns en medvetenhet kring detta problem, då man jämför människans sätt att anpassa sig och att anpassning kan betyda något annat i kontexten evolution. Detta går i linje med Olanders (2009) redogörelse för hur man i undervisningen bör knyta an till elevens vardagliga begreppsanvändning. Då man i Gleerups knyter an till elevens förförståelse av den nya kunskapen som ska tillägnas, bör detta vara fruktsamt i frågan om elevens naturvetenskapliga förståelse av ämnet. Om man sätter det ovan utplockade citatet ur Gleerups i dess kontext, ser man också att man i Gleerups kopplar samman begreppet anpassning med artbildning och långa tidsrymder. Man visar också att anpassningar är något som sker i samspel mellan organismer och dess omgivning, samt att man applicerar begreppet anpassningar på både cell- och artnivå. En annan iakttagelse är att man valt att inte ägna allt för stor del av boken på begreppet anpassning, utan väljer istället att diskutera andra närliggande begrepp som mer förklarar vad anpassning i en evolutionär kontext innebär. Man visar därmed *hur* anpassning fungerar och inte bara *att* anpassning sker.

I Sanoma har man tvärt emot Gleerups valt att tillägna ett helt kapitel åt begreppet anpassning. Man använder detta i samband med enskilda arter i olika naturtyper. Ferrari och Chi (1998) visar i sin artikel att man i evolutionsundervisningens tidiga skede ska akta sig för att fokusera enskilda arters evolution. En stor risk med att göra detta är för att det tenderar att vara det elever fokuserar på vid redogörelse för evolutionsteorin i stort. En risk med Sanomas sätt att ta sig an anpassning är att textinnehållet i möte med den tilltänkta läsarens förförståelse kan ge intrycket av att anpassning är mål- och behovsstyrt. Med brist på kunskap kring detta kan det bli svårt att förstå varför enskilda arter kan hotas av tillsynes små miljöproblem eller hur naturens nischer fungerar.

Variation

Gleerups

Begreppet variation återkommer under flertalet undersökta kapitel delar. Variation diskuteras

i frågan om naturligt urval på följande vis:

Genom sina fältstudier såg han att individernas egenskaper inom en art varierar. Darwin såg även att de individer som är bäst anpassade till sin livsmiljö klarar sig bäst. Det här kallade Darwin för det naturliga urvalet (Gleerups, 2014).

Man diskuterar här den variation som finns inom en art. Denna variation ger sedan upphov till artbildning, något som diskuteras under avsnittet *En populations utveckling* där en enskild art får stå som exempel kring vad variation inom en population kan innebära för det naturliga urvalet och därmed artbildning i stort. *Art* är ett begrepp som diskuteras på flera ställen i kapitlen och har dessutom fått utrymme i ett eget avsnitt under kapitlet *Liv*. I detta avsnitt diskuteras vad som definierar en art och man visar dessutom att bara för att två olika arter kan föröka sig, betyder inte det att dess avkomma kan föröka sig. Följaktligen definierar man därför hybrider och förklarar att dessa inte kan få några ungar. Åsnor och hästars avkomma, mulåsnan utgör exempel för detta.

Sanoma

Tänk dig en flock hjortar som betar på en savann i Afrika. Alla kalvar i flocken är som syskon, lika men lite olika. En kalv har något längre hals än de andra. Efter flera års torka blir det ont om gräs. De flesta djur svälter ihjäl. Men kalven med den längsta halsen räcker upp till akacia-trädens frodiga blad och kan överleva genom att äta bladen. När kalven sedan blir vuxen och parar sig, ärvs den längre halsen och det föds nya ungar med lång hals. De med längst hals har större chans att klara sig. De här djuren är förmodligen ursprunget till vår tids giraffer (Hjernquist & Rudstedt, 2013, s. 54).

Detta stycket är den enda passagen i boken där variation förklaras på ett explicit sätt. I stycket diskuteras genetisk variation inom en viss art och i det här fallet i en population. Dock diskuteras detta i termer om *en* enskild kalv, med andra ord *en individ*. Man visar här att det naturliga urvalet påverkas av individers utseendemässiga skillnader. Variation av egenskaper i stort diskuteras inte. Man visar också hur denna anpassning av utseenden är beroende av att djuren förökar sig. Variation behandlas varken direkt eller indirekt i kapitlets avslutande del vilken behandlar repetition och viktiga ord och begrepp.

Analys

En risk med att diskutera variation i termer om enskilda individer är att man därmed missar det faktum att artbildning sker inom eller i en population (Wallin, 2004). I Gleerups väljer man att diskutera variation i termer om art, vilket flyttar fokus från individer till hela grupper. Man diskuterar också variation i termer om 'egenskaper', vilket kan syfta till utseendemässiga, mentala och genetiska skillnader. Sanoma fokuserar istället "kalven med den längsta halsen" (Hjernquist & Rudstedt, 2013, s. 54) och drar sedan slutsatsen att denna kalv och dess avkommor är ursprunget till vår tids giraffer. En förklaring som denna kan ge upphov till idéer om att enstaka individer kan stå till grund för en helt ny art. I detta läget kan förklaringar om hur artbildning inom populationer sker bli svårt att förstå, inte minst när det gäller tidsaspekten. Man använder sig inte heller av termen 'egenskaper', utan fokuserar istället utseenderelaterade variationer. Det kan därmed bli svårt att tänka sig hur mentala och andra genetiska skillnader då kan spela någon roll för det naturliga urvalet. Då evolution med dess mekanismer innebär förändring *av* och *i populationer över tid* (Wallin, 2004), är det av vikt att man vid diskussion om variation inte bara fokuserar individen. En individ kan inneha egenskaper som är mer fördelaktiga än andra inom populationen. Detta behöver dock inte innebära att evolution i termer om artbildning sker, vilket den förklaring Sanoma innehar kan ge intrycket av. För att kunna föra korrekta resonemang kring evolutionsteorin bör

undervisningen och dess litteratur enligt Wallin fokusera mer på populationer än individer, samt belysa tidsaspekten. Båda böckerna poängterar i alla fall att variation handlar om skillnader mellan individer i en art eller population på olika plan. Ingen av böckerna går in på aspekten 'mutation'.

Evolutionen

Gleerups

Att allt liv har gemensamt ursprung är ett genomgående tema i samtliga undersökta kapitel. Boken använder begreppet 'organismer' konsekvent som samlingsnamn på allt levande. Man lägger stort fokus på att den gemensamma faktorn för alla organismer är att de består av celler. När det kommer till begreppet evolution väljer man inte att inte bara definiera själva ordet utan tillägnar detta ett helt avsnitt i boken, där man förklarar *att* evolution sker och *hur* det sker. Under samtliga föregående nämnda avsnitt i Gleerups stöter man antingen på begreppet evolution eller implicita förklaringar kring evolution. Man visar i de undersökta kapitlen att organismer utvecklas i förhållande till miljön de lever i, genom evolution. Under avsnittet om Charles Darwin stöter man på en explicit förklaring av evolutionsteorin:

Alla växter, djur, svampar och bakterier har utvecklats från samma ursprung genom att de individer som haft bäst möjlighet att överleva och fortplanta sig har levt vidare. Denna teori om hur organismer utvecklats och anpassat sig kallas evolutionsteorin (Gleerups, 2014).

Begreppet fokuseras i kapitlet *Evolutions* begreppslista och definieras som "utvecklingen hos de levande organismerna" (Gleerups, 2014). Man refererar också till evolutionsteorin i kapitlets sammanfattning.

Sanoma

Det är i Sanoma tydligt att man undviker att använda sig av begreppet *evolution*. Istället använder man sig av uttrycket *livets uppkomst*. Under kapitlet *Livets utveckling* behandlar man detta. Livets uppkomst och utveckling beskrivs linjärt, med målande miljöbeskrivningar om hur det var på planeten Tellus före livets början. När livets uppkomst sedan står på tur för denna linjära beskrivning, fokuserar man på bakterier och beskriver dessa som det första livet på jorden. Man benämner dessa bakterier som 'enkla organismer', men förklarar inte vad som menas med organism. Man redogör för *en* trolig förklaringsmodell om hur livet började. Celler behandlas under en liten faktaruta och man menar att celler är det som bygger upp allt levande. Mellan dessa små faktarutor och målande miljöbeskrivningar förklaras även enskilda arters evolution och dessa arters specifika egenskaper.

Precis som föregående begrepp, behandlas och förklaras även evolution explicit under framförallt avsnittet om Charles Darwin i Sanoma, helt utan återkoppling till tidigare textavsnitt. Man återkopplar inte heller till avsnittet om Darwin under kommande avsnitt och kapitel. Under detta avsnitt stöter man på begreppet *evolution* för första gången. Evolution förklaras på följande vis:

Evolution är ett begrepp som används när man talar om livets utveckling. Det betyder ungefär "utveckling av olika livsformer från lägre till högre stadier" (Hjernquist & Rudstedt, 2013, s. 54).

Till skillnad från föregående begrepp behandlas dock evolution både explicit och implicit under kapitlets avslutande del om begrepp och repetition. Samtliga begrepp som fokuseras

definieras inte, detta gäller också begreppet evolution. Utöver detta begrepp står också begreppet utveckling med i listan, något som indirekt handlar om evolution i den här kontexten. Övriga begrepp är namn på olika arter, samt begrepp som i den här studien inte är relevanta när det kommer till evolution. Repetitionsfrågorna behandlar evolution på ett indirekt sätt, i alla fall när det kommer till frågan om hur det första livet uppstod. Övriga frågor är irrelevanta för denna studie.

Analys

Det är uppenbart att man i Gleerups valt att bygga ämnesinnehållet *kring* evolutionens mest centrala begrepp, istället för att behandla dem som parenteser. Detta blir tydligt i kapitlet *Evolution*. Kapitlet behandlar evolution på samma sätt som Zetterqvist (2003) menar är fördelaktigt, alltså *hur* evolution sker. Det är tydligt att bokens delar hänger ihop då kapitlen och dess avsnitt förutsätter varandra. I kapitlet *Evolution* kopplar man till den förståelse man tänker sig att läsaren har, det vill säga de föregående textavsnitten i boken. *Hur* evolution sker och livets gemensamma ursprung löper som en röd tråd genom den del av boken som undersökts. Detta gör att citatet från Gleerups bör ses i sitt sammanhang, där samtliga delar redan redogjorts för tidigare i boken. Man har valt att presentera begreppet evolutionsteorin för första gången när detta citat tas upp. I stället för att ingående valt att förklara kringliggande begrepp, bör det för den tilltänka läsaren göra det lättare att sätta evolutionsteorin i sitt sammanhang. I Sanoma verkar man inte byggt textinnehållet på evolutionens mest centrala delar och begrepp. Man verkar istället ha en idé om att utveckling betyder progression, och därmed fokuserar man i kapitlet *Livets uppkomst* på *att* evolution händer och har hänt. Detta sätt att ta sig an evolution på liknar det Zetterqvist beskriver som undervisningsprojektet orientering, där man behandlar evolution utifrån generella beskrivningar och fokuserar inte på evolutionära mekanismer och processer. I boken nämner man begreppet evolution *en* gång och övriga delar av boken fokuserar primärt på enskilda arters evolution, utan att för den sakens skull benämna begreppet evolution. Då evolutionen ligger till grund för all biologi går detta emot evolutionen som teori (Wallin, 2004). Sanoma ger därmed intrycket av att evolution är en liten förgrening kring andra biologiska inriktningar, när det i själva verket är evolutionen som ligger till grund för övrig biologi. Då Sanoma dessutom behandlar och förklarar samtliga av de undersökta begreppen under endast avsnittet om Charles Darwin riskerar Sanoma i linje med Hillis (2007) reducera evolutionsteorin till några få idéer som en enskild individ kom fram till för länge sedan.

Diskussion

I sin studie kunde Zetterqvist (2003) utläsa ett mönster gällande lärares sätt att undervisa om evolution. Antingen undervisar man enligt undervisningsprojekt *orienterings* principer eller enligt undervisningsprojekt *begrepps*förståelse. Det förstnämnda kännetecknas av att fokusera på *att* biologisk evolution är något som har hänt och händer. Läraren behandlar evolution utifrån generella beskrivningar och fokuserar inte på evolutionära mekanismer och processer. Undervisningsprojekt *begrepps*förståelse lägger tonvikt på *hur* evolution sker och har skett. Detta genom att fokusera på evolutionens olika organisatoriska nivåer, tidsaspekten samt begreppsanvändningen. Resultatanalysen visar att Gleerups som *bygger* sitt innehåll på centrala evolutionsteoretiska begrepp och fenomen också tenderar att lägga fokus på *hur* evolution sker. Sanoma som snarare *kompletterar* sitt innehåll med centrala evolutionsteoretiska begrepp och fenomen tenderar därmed att lägga fokus på *att* evolution händer. Därmed verkar Zetterqvists mönster också gå att utläsa i läroböckers utformning och skildring av evolution.

Enligt Olander (2009) bör man i undervisningen använda sig av elevernas tidigare erfarenheter och vardagliga begreppsanvändning. Enligt Gadamer (1997) är dessa tidigare erfarenheter en förutsättning för tillägnet av ny kunskap. Detta argumenterar för att både Gleerups och Sanoma kan fungera överbryggande mellan den vardagliga- och naturvetenskapliga språkfären, fast på olika sätt. Av de läroböcker som analyserats är Gleerups den som rent innehållsmässigt följer de kriterier som forskningen jag redogjort för kommit fram till. Den förförståelse boken verkar förutsätta att de tilltänkta läsarna har är den information läsaren är tänkt att ha tillägnat sig i kapitlen innan. I ett inledande skede bör därmed bokens övergripande teman läsas kronologiskt, då den ena delen förutsätter den andra. Vid några tillfällen i boken kopplar man an till sådant som för eleven kan vara bekant, exempelvis frågan om vad anpassning kan betyda i en vardaglig och mänsklig kontext. Bokens innehåll är också noggrant disponerat under tydliga rubriker, vilket gör ämnesinnehållet lättöverskådligt. Man har också valt att undvika sådan information som kan te sig onödig, exempelvis långa utläggningar om sådant som är irrelevant för den fakta som ska redogöras för. Boken i sig kanske inte lockar eleven till läsning, då den saknar en tilltalande layout och bilder. Om man skulle välja Gleerups som lärobok i sin undervisning bör man dock inte vara orolig för att boken ska ge felaktig och bristfällig information om hur evolution fungerar. Då många elever i mellanåren primärt läst skönlitteratur tänker jag mig att de texter Sanoma erbjuder kan fungera som en överbryggning mellan skönlitterära texter och sakprosatexter. Detta innebär dock inte att Sanoma är ett bra alternativ gällande överbryggning mellan den vardagliga- och den naturvetenskapliga språkfären. Språket är i sin utformning vardagsnära och ter sig enkelt att förstå, men rent evolutionsteoretiskt är de undersökta delarna av Sanoma väldigt tunna på information om detta. Innehållsmässigt finns det helt enkelt inte mycket att bygga vidare på i Sanoma. Det som skulle kunna gå att bygga vidare på är varken förankrat före eller efter att det diskuterats i boken. Jag tänker dock att Sanoma i undervisningssammanhang skulle kunna agera inkörspport för djupare läsning om exempelvis dinosaurier eller tidigare människoarter. Detta då målade beskrivningar kring olika fenomen i kombination med bilder kan fungera intresseväckande.

Vad kan då dessa böckers skildring av biologisk evolution innebära för elevernas förståelse för evolutionens organisatoriska nivåer, samt biologiämnet i stort? Gleerups lägger stor tonvikt vid *hur* evolution fungerar och man återkopplar till detta konsekvent igenom hela boken – inte minst i frågan om att allt liv har gemensamt ursprung. Att man använt sig av den makroevolutionära trädmodellen under tre olika kapitel visar också hur man medvetet vill synliggöra de makroevolutionära processerna. I kombination med detta har man i samtliga av de undersökta kapitlen i boken fokuserar att allt liv har gemensamt ursprung. Utfallet av detta bör vara att man i Gleerups går i linje med Wallins (2004) idéer om hur biologiundervisningen bör utformas. Det vill säga att evolution står till grund för all biologi och därmed bör evolutionsteorin stå till grund för all biologiundervisning. Detta visar att den skildring av evolution som görs i Gleerups kan bana väg för att eleverna ser att evolutionen står till grund för all biologi, samt att makroevolutionära processer inte verkar så kontraintuitiva som de kan te sig (Wallin, 2004). Sanomas sätt att ta sig an biologisk evolution kan utifrån vad som tidigare sagts, innebära att evolution ses som en separat förgrening inom biologin. Därmed kan det för läsaren bli svårt att se evolutionens inverkan på- och förutsättning för allt liv. Dessutom kan Sanomas otydliga framställning av makro- och mikroevolution göra att exempelvis artbildning och släktskap mellan olika arter blir svårt att förstå. Makroevolutionära processer därmed kan te sig kontraintuitiva, vilket i en förlängning kan resultera i att eleven kan ha svårt att acceptera evolutionsteorin i stort (Ferrari & Chi, 1998).

Metoddiskussion och vidare forskning

En nackdel med Gadammers hermeneutiska inriktning i den här kontexten är att naturvetenskapliga fakta i många lägen ses som svart eller vit. Böckerna i det här fallet ska alltså tolkas på *rätt* sätt av läsaren, vilket går i linje med Schleiermachers hermeneutik. Syftet med den här studien är dock att kartlägga hur specifika naturvetenskapliga fakta presenteras, för att på så vis besvara forskningsfrågorna som handlar om hur dessa texter kan tolkas av den tilltänka läsaren. Detta gör Gadammers inriktning mer relevant. Dock finns det en tendens i resultatanalysen att tala i termer om rätt och fel, även om inte detta är tydligt uttalat. Detta handlar dock inte om specifika fakta, utan i så fall om textens upplägg och innehåll. Att studien baserats på metoden kvalitativ innehållsanalys handlar helt och hållet om studiens övergripande syfte – att kartlägga ett textuellt innehåll. En nackdel med denna metod är att man helt bortser från vilken naturvetenskaplig syn som genomsyrar boken, eller om man kan se ideologiska undertoner i texten. Om syftet med studien skulle vara att ta reda på detta hade i så fall en ideologikritisk inriktning varit att föredra. Sett till metoden i stort så är en av innehållsanalysens svagheter att man inom denna inriktning endast fokuserar det som är sagt i en text. Därmed faller det som inte är sagt – eller det som går att tolka in mellan raderna, bort. Därmed har hänsyn tagits till innebördesaspekten, vilken tidigare redogjorts för. Med hjälp av denna kan man till en viss del komma åt den implicita information texten presenterar.

Ett intressant nästa steg för den här studien skulle vara att testa vissa passager i böckerna på elever. Exempelvis Gleerups avsnitt om *En populations utveckling* med Sanomas relativt motsvarande avsnitt om *Charles Darwin*. Båda dessa avsnitt förklarar det naturliga urvalet på liknande sätt. Det hade varit intressant att se vilket utfall dessa texter hade kunnat ge för elever som ännu inte tagit del av en evolutionsinriktad undervisning. Enkla för- och eftertest hade kunnat visa om eleverna lyckats förstå något ur textinnehållen. Jag tänker mig då en mer kvantitativt inriktad undersökning, med relativt stora urvalsgrupper. Ett ytterligare steg hade kunnat vara att under en längre tid undersöka lärare med identiska lektionsplaneringar i ämnet, men med antingen Gleerups eller Sanoma som textmaterial. Detta hade förstås aldrig fungerat inom ramen för den här typen av undersökning. Utifrån min slutsats om att Zetterqvists (2003) mönster kring evolutionsundervisning (orientering och begreppsförståelse) också gå att utläsa i läroböckers utformning och skildring av evolution, har jag ytterligare en idé om vidare forskning. Jag tänker mig att man skulle kunna undersöka en större mängd läromedel, även de som inte följer läroplanen 2011. Syftet skulle vara att se om fler böcker följer detta mönster. Detta för att se om denna slutsats är generaliserbar.

Slutlig kommentar

Att ansvaret för efterhandsgranskning av läromedels duglighet idag ligger på enskilda lärares och lärarlags kompetens, blir för mig tydligt vid kartläggning och analys av dessa läromedel (Skolverket, 2015). Med skolverkets (2016a,b,c) redogörelser för de problem som ofta hänger ihop med bristande undervisning kring evolutionsteorin, tänker jag mig att det faktamässiga textinnehåll som Sanoma innehar inte hade släppts igenom en statlig kontroll. Skolverket (2015) förklarar att man i lärarutbildningen utbildar lärare till att kunna avgöra om ett läromedel duger för undervisningssammanhang. Jag tänker mig att detta förutsätter att man utöver allmänna kunskaper kring hur läromedel bör utformas, också bör ha god ämnesdidaktisk kompetens i det ämne läromedlet behandlar. För att undvika de problem som jag tänker mig att enskilda läromedels utformning kan utgöra, bör en rimlig åtgärd vara att man i arbetslagen tillsammans ansvarar för att granska de tilltänkta läromedlen. Med

biologiböcker som exempel tänker jag att en strategi skulle kunna vara att inte bara de lärare som undervisar i en viss årskurs endast ska gå igenom den årskursens läromedel. En bok som ska användas i mellanstadiet bör därmed kontrolleras av lärare på högstadiet, men även av de lärare som verkar i mellanstadiet. Varje lärarlag är specialiserat på just sina årskurser och har därmed god koll på vilka lärandemål som finns för respektive årskurs. Därmed får samtliga lärare med sina skilda kompetenser en inblick i vad som tidigare undervisats eller vad som i ett senare skede ska undervisas.

Referenser

- Allwood, C.M. & Erikson, M.G. (2010). *Grundläggande vetenskapsteori för psykologi och andra beteendevetenskaper*. (1. uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Andersson, B., & Wallin, A. (2006). On Developing Content-oriented Theories Taking Biological Evolution as an Example. *International Journal of Science Education*, 28(6), 673–695.
- Andersson, S. (2014). *Om positivism och hermeneutik: en introduktion i vetenskapsteori*. (1. uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Bergström, G. & Boréus, K. (red.) (2012). *Textens mening och makt: metodbok i samhällsvetenskaplig text- och diskursanalys*. (3., [utök.] uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. (2., [rev.] uppl.) Malmö: Liber.
- Esaiasson, P., Gilljam, M., Oscarsson, H. & Wängnerud, L. (red.) (2012). *Metodpraktikan: konsten att studera samhälle, individ och marknad*. (4., [rev.] uppl.) Stockholm: Norstedts juridik.
- Ferrari, M., & Chi, M. T. H. (1998). The nature of naive explanations of natural selection. *International Journal of Science Education*, 20(10), 1231–1256.
doi:10.1080/0950069980201005
- Gadamer, H. (1997). *Sanning och metod: i urval*. Göteborg: Daidalos.
- Gleerups, (2014). *Gleerups biologi 4–6, digital, elevlic, 12 mån*. Malmö: Gleerups Utbildning AB.
- Hillis, D. (2007). Making evolution relevant and exciting to biology students. *Evolution*, 61(6), 1261-1264.
Doi:10.1111/j.1558-5646.2007.00126.x
- Hjernquist, A. & Rudstedt, K. (2013). *Koll på NO. 6, Biologi, fysik, kemi*. (2. uppl.) Stockholm: Sanoma utbildning.
- Holmén, J. (2006). *Den politiska läroboken: Bilden av USA och Sovjetunionen i norska, svenska och finländska läroböcker under Kalla kriget*: The depiction of the USA and the Soviet Union in Norwegian, Swedish, and Finnish schoolbooks during the Cold War. *Studia historica Upsaliensia*, 2006.
- Johansson, B. & Svedner, P.O. (2010). *Examensarbetet i lärarutbildningen*. (5. uppl.) Uppsala: Kunskapsföretaget
- Nehm, Ross H., Poole, Therese M., Lyford, Mark E., Hoskins, Sally G., Carruth, Laura, Ewers, Brent E., & Colberg, Patricia J. S. (2009). Does the Segregation of Evolution in Biology Textbooks and Introductory Courses Reinforce Students' Faulty Mental Models of Biology and Evolution?(Report). *Evolution: Education and Outreach*, 2(3), 527-532. doi:10.1007/s12052-008-0100-5
- Novick, L. R., Schreiber, E. G., & Catley, K. M. (2014). Deconstructing evolution education: The relationship between micro- and macroevolution. *Journal of Research Science Teaching*, 51(6), 759-788.

doi:10.1002/tea.21161

Olander, C. (2009). *Towards an interlanguage of biological evolution: exploring students' talk and writing as an arena for sense-making*. Diss. Göteborg: Göteborgs universitet, 2010. Göteborg.

Segolsson, M., & Högskolan för lärande och kommunikation. (2011). *Lärandets hermeneutik: Tolkningens och dialogens betydelse för lärandet med bildningstanken som utgångspunkt* (Dissertation (School of Education and Communication, Jönköping University), 10). Jönköping: Högskolan för lärande och kommunikation.

Selander, S. (1988). *Lärobokskunskap: pedagogisk textanalys med exempel från läroböcker i historia 1841–1985*. Lund: Studentlitteratur.

Skolverket (2011). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2015). *Tema Läromedel*. Hämtad 11 november, 2017, från Skolverket, <https://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning/didaktik/tema-laromedel>

Skolverket. (2016a). *Två inriktningar i evolutionsundervisning*. Hämtad 12 november, 2017, från Skolverket, <https://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning/amnen-omraden/no-amnen/biologi/undervisning/tva-inriktningar-1.128713>

Skolverket. (2016b). *Utmaningar för undervisning och lärande inom evolution*. Hämtad 12 november, 2017, från Skolverket, <https://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning/amnen-omraden/no-amnen/biologi/undervisning/larande-inom-evolution-1.128647>

Skolverket. (2016c). *Vanligt med alternativa idéer om evolution*. Hämtad 12 november, 2017, från Skolverket, <https://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning/amnen-omraden/no-amnen/biologi/undervisning/evolution-1.128596>

Skolverket (2017). *Forskningsområden inom naturvetenskapsdidaktik*. Hämtad 14 november, 2017, från skolverket, <https://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning/amnen-omraden/no-amnen/forskningsomraden-inom-naturvetenskapsdidaktik-1.259133>

Wallin, A. (2004). *Evolutionsteorin i klassrummet: på väg mot en ämnesdidaktisk teori för undervisning i biologisk evolution*. Diss. Göteborg: Univ., 2004. Göteborg.

Wallin, A., Hagman, M. & Olander, C. (2001). *Teaching and learning about the biological evolution: Conceptual understanding before, during and after teaching*. In I. Garcia Gayoso, J. Dias de Butamente, U. Harms and M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Proceedings of the III Conference of European Researchers in Didaktik of Biology (ERIDOB)* (pp. 127-139). Universidade de Santiago de Compostela, Spain.

Zetterqvist, A. (2003). *Ämnesdidaktisk kompetens i evolutionsbiologi: en intervjuundersökning med no/biologilärare*. Diss. Göteborg: Univ., 2003. Göteborg.