

Analys av ämnesspecifika begrepp i kraft

En jämförelse mellan två läroböcker i fysik för årskurs 4-6

Av: Irma Djedovic

Handledare: Kurt Berndt
Södertörns högskola | Institutionen för kultur och lärande
Självständigt arbete 1 15 hp
Fysik | Höst terminen 2016



Abstract

English title: Analysis of subject-specific concepts in force: A Comparison Between Two textbooks in physics for grades 4-6

Author: Irma Djedovic, autumn term of 2016

Supervisor: Kurt Berndt

The aim of this paper is to compare the subject-specific concepts and their use in two chapters dealing with the subject force in two different physics textbooks for grades 4-6. To achieve the aim, the following questions have been formulated:

- What subject-specific concepts are used and how often?
- What representations are used to clarify the subject-specific concepts?

To achieve the purpose and the issues raised in the paper, the chapter will be analysed with two different content analysis. The material will then be analysed based on Vygotsky's theory of the development of scientific concepts.

The results show that both chapters have about as many subject-specific concepts in comparison to the rest of the words in the chapters. One of the chapters show greater variety of representations with different contexts than the second chapter. Both chapters have used everyday contexts when the subject-specific concepts were explained, but one of the chapters show that different contexts were used depending on the subject-specific concepts.

Keywords: subject-specific concepts, force, content analysis, representations

Nyckelord: ämnesspecifika begrepp, kraft, innehållsanalys, representationer

Innehållsförteckning

1. Inledning	4
1.1 Syfte och frågeställningar	4
2. Bakgrund	5
2.1 Ämnesspråk	5
2.2 Lärobok.....	5
2.3 Kraft.....	6
3. Teori	7
3.1 Begreppsutveckling	7
3.2 Samband och medvetenhet	8
4. Tidigare forskning	9
5. Material och metod	11
5.1 Materialbeskrivning och avgränsningar	11
5.1.1 Urval	11
5.1.2 Läroböckerna och kapitlen.....	12
5.2 Delanalys 1	13
5.2.1 Analysmodell	14
5.2.2 Genomförande av delanalys 1	14
5.3 Delanalys 2	15
5.3.1 Kodschema.....	16
5.3.2 Genomförande av delanalys 2.....	17
6. Analys	18
6.1 Vilka ämnesspecifika begrepp används och hur ofta?.....	18
6.2 Vilka representationer används för att klargöra de ämnesspecifika begreppen?.....	21
6.2.1 Analogi och metafor	21
6.2.2 Exempel	22
6.2.3 Relation.....	23
6.2.4 Inget använt.....	23

6.3 Diskussion	24
6.3.1 Fösta kapitlet har fler olika sammanhang	24
6.3.2 Skillnader på innehållet	25
7. Slutsatser	26
7.1 Vidare forskning	27
8. Käll- och litteraturförteckning.....	28

1. Inledning

Intresset för språket i naturvetenskap har varit aktuellt för mig sedan jag stötte på ett problem när jag skulle hålla i en fysiklektion om kraft. Området kraft, liksom de andra ämnesområdena i NO, genomsyras av begrepp som inte ofta används i vardagligt tal eller som också har en annan betydelse i en naturvetenskaplig kontext. I och med den tydliga språkinriktningen i Lgr11 är det mer relevant att tänka på hur man kan arbeta språkutvecklande i No-ämnena, och hur man kan förmedla en ämnesspråklig kunskap till eleverna.

I sin avhandling kom Hipkiss (2014) fram till att elever för det mesta kommer i kontakt med ämnesspråket i NO genom läroböcker. Läroböckerna, som för bara några år sedan kvalitetsgranskades av skolinspektionen, har nu övergått till att ligga helt och hållet på lärarna. I kontrast med detta är det 8 av 10 lärare som säger sig inte ha tid att granska läroböckerna innan användning (Lärarnas riksförbund, 2014), vilket kan innebära att majoriteten av läroböckerna i de svenska skolorna inte kan garanteras vara tillräckliga i sitt pedagogiska syfte.

Tittar man i svenska läroböcker tryckta efter införandet av Lgr11 brukar det oftast stå på baksidan eller i lärarhandledningen att läroböckerna är i enlighet med läroplanen, men det behöver inte innebära att läroböckerna når upp till kraven för att kunna användas i undervisningen. Läroplanen granskas först och främst av läroboksförfattarna som påverkas av en rad andra faktorer i sitt val av vilket innehåll som ska finnas med. Det är först när man som lärare gått in i texten själv som man kan bli övertygad om läroboken når upp till kraven.

Denna uppsats ska behandla problemen beskrivna ovanför, fokus kommer dock att ligga i de ämnesspecifika begreppen i det naturvetenskapliga ämnesspråket i fysikläroböcker. Målet med studien är att komma fram till någon sorts slutsats om hur ämnesspråket på en begrepps nivå brukas i läroböcker.

1.1 Syfte och frågeställningar

Syftet med uppsatsen är att jämföra de ämnesspecifika begreppen och dess användning i två kapitel som behandlar ämnesområdet kraft i två olika fysikläroböcker för årskurs 4-6. För att uppnå syftet har följande frågeställningar formulerats:

- Vilka ämnesspecifika begrepp används och hur ofta?
- Vilka representationer används för att klargöra de ämnesspecifika begreppen?

2. Bakgrund

I detta kapitel redogörs uppsatsens bakgrund utifrån de centrala begreppen. Avsnitten nedanför syftar till att definiera begreppen och även förklara hur de kommer att användas i denna uppsats. Förutom definitioner och användningsområde kommer de även att kopplas till kursplanen i fysik för årskurs 4-6 och på så sätt kontextualiseras begreppen till uppsatsens ämne.

2.1 Ämnesspråk

För att förstå vad ämnesspråk innebär måste man först veta vad skolspråk och vardagsspråk är. Man kan säga att skolspråket är en förenklad version av det vetenskapliga språket, en ålders- och nivåanpassad version som ska kunna förstås och användas av elever i grundskolan. Alltså skolspråket är, precis som namnet indikerar, det man talar i skolan. Det är formellt och mer skriftspråkligt i jämförelse med vardagsspråket som är informellt och används i vardagen (Skolverket, 2012). Ämnesspråket kan man säga är en specialiserad del av skolspråket. Det är det man använder i undervisningen av ett specifikt skolämne och kännetecknas ofta med sina ämnesspecifika begrepp (Skolverket, 2015).

Begrepp definieras som det abstrakta innehållet hos en språklig term (Prawitz, 2016) och innefattar mer än sin lexikala betydelse. Appliceras ordet ”begrepp” med ordet ”ämnesspecifik” är det alltså ett begrepp som för det mesta enbart förekommer i ett visst skolämne, som till exempel kraft och dess oftast direkta association med ämnet fysik.

Ämnesspecifika begrepp förekommer även i de olika kursplanerna men kanske inte med just de exakta orden. I kursplanen för fysik står det som ett långsiktigt mål att elever ska ”använda fysikens begrepp [...] för att beskriva och förklara fysikaliska samband i naturen och samhället.” (Skolverket, 2011:166), vilket med andra ord även kan tolkas som att elever ska kunna använda ämnesspecifika begrepp. Även kunskapskraven avser att betygsätta elevernas begreppsförmåga och i det centrala innehållet förekommer exempel på ämnesspecifika begrepp som eleverna ska lära sig.

2.2 Lärobok

Undersökningen i denna uppsats utgår från en analys av texter i läroböcker och därför är det även relevant att definiera vad just en lärobok är och syftet med den. Läroböcker ingår i det

mer omfattande begreppet läromedel som innefattar alla möjliga medier med ett pedagogiskt syfte; det kan vara allt från filmer, till bilder, ljud och texter. I denna uppsats används specifikt begreppet lärobok just för att materialet som ska användas i undersökningen beskrivs enligt mig bäst med begreppet lärobok eftersom att det endast rör skriven text i bokform.

Det finns inte en central definition på begreppet lärobok och det har inte funnits någon sedan en skolförordning från 1971, men Skolverket (2015) beskriver det som ett material som kan användas i ett pedagogiskt syfte. Danielsson och Selander (2014) skildrar pedagogiska texter utifrån om de är primära- eller sekundära pedagogiska texter. Läroboken faller in i den primära kategorin eftersom att den är utformad för att vara pedagogisk medans en sekundär pedagogisk text kan användas i ett pedagogiskt sammanhang men har inte det som sitt huvudsakliga syfte, det skulle till exempel kunna vara en tidningsartikel.

I Sverige publiceras läroböcker av privata bokförlag och som tidigare nämnt sker det inte längre någon granskning av dessa läroböcker. Skolverket (2015) skriver dock att vid särskilda undersökningar brukar skolinspektionen även granska läroböckerna. Vid en av dessa undersökningar gjorda av skolinspektionen i ämnet fysik, visade det sig att de var väldigt kritiska mot just läroböckerna i fysikämnet.

2.3 Kraft

Syftet med uppsatsen är att undersöka ämnesspråket i fysik med fokus på ämnesområdet kraft. Kraft är ett väldigt brett och abstrakt begrepp och svår att beskriva helheten med bara några ord. En enkel definition på begreppet i sin fysikaliska kontext är att det är en mätbar påverkan som förändrar ett annat föremåls hastighet eller form (Eriksson, 2016).

Det finns många ämnesspecifika begrepp inom kraft, exempel på några få är friktion, dragningskraft, centrifugalkraft och vektor. Vad som inom kraft och vilka av dessa ämnesspecifika begrepp som anses vara relevanta för årskurs 4-6 är svårt att säga. I kursplanen för fysik står det att elever ska kunna ”Krafter och rörelser i vardagssituationer och hur de upplevs och kan beskrivas, till exempel vid cykling.” (Skolverket, 2011:168). Mer än så specificeras inte men här kan till exempel läroboken komma in och hjälpa lärarna välja vilket innehåll man ska fokusera på i sin undervisning.

3. Teori

I detta avsnitt redogörs den teorin och de begrepp som används för att analysera resultatet. Uppsatsens syfte och frågeställningar utgjorde utgångspunkten i valet av teorin och eftersom undersökningen behandlar ämnesspecifika begrepp var det även relevant att välja en teori som också inkluderar begreppsutveckling, framförallt begrepp som är specifika för ett språk. Utgångspunkten ligger i det sociokulturella perspektivet på begreppsutveckling utifrån Vygotskijs (2001) bok *Tänkande och språk*. De flesta teorier om lärande inkluderar någon form av begreppsutveckling men avgörandet i valet av Vygotskijs teori var att han beskriver utvecklingen av just vetenskapliga begrepp som är väsentligt i denna uppsats eftersom att det är en övergripande form av ämnesspecifika begrepp.

En allmän grundtanke i den sociokulturella teorin är språkets roll i kunskapsutvecklingen. Vygotskij (2001) tar specifikt upp vetenskapliga- och det vardagliga språket. I denna uppsats är ämnesspråket centralt som tidigare nämnts är en underordnad del av det vetenskapliga språket. En del av språkinlärningen är begrepp och Vygotskij (2001) skiljer begrepp efter två kategorier, vardagliga begrepp och vetenskapliga begrepp i sin bok. Vid vissa tillfällen refererar han till dem som spontana- och icke-spontana begrepp och som generella- och specifika begrepp. Denna uppsats kommer för det mesta att fokusera på termen vetenskapliga begrepp, men de andra formerna förekommer också.

3.1 Begreppsutveckling

Utvecklingen av de vardagliga- och de vetenskapliga begreppen är enligt Vygotskij (2001:271) två skilda inlärningsprocesser. De vardagliga begreppen utvecklas spontant och oftast muntligt i vardagliga situationer och är oftast baserade på egna erfarenheter medan de vetenskapliga begreppen utvecklas i en strukturerad undervisning. Han tar upp begreppen ”bror” och ”Arkimedes lagar” som typexempel av de vardagliga begreppen och de vetenskapliga begreppen.

Hur de vardagliga begreppen kommer in i just denna uppsats är dess koppling till de vetenskapliga begreppens utveckling. Även om inlärningsprocesserna är skilda är de ändå beroende av varandra. Vygotskij (2001:273) kopplar inläring av ett främmande språk genom ens modersmål med hur man kan använda vardagliga begrepp vid inläring av vetenskapliga begrepp. Den här påverkan går åt båda hållen.

Vygotskij (2001:346) skriver att vid inläring av vetenskapliga begrepp så börjas det oftast med att begreppet benämns och sedan fylls begreppet ut med kunskap. Den vardagliga begreppsinnläringen sker tvärtom, den börjar med egenupplevda erfarenheter och avslutas med en benämning. Vygotskij (2001:259) menar att förståelsen av ett vetenskapligt begrepp inte sker i en färdig form, utan att inläringen börjar först på riktigt när betydelsen av ett begrepp har blivit inlärt.

När man tillägnar sig de vetenskapliga begreppen kan man börja behärska de vardagliga begreppens svagheter (2001:346). Eleven måste nå en viss nivå av det vardagliga språket för att de ska kunna behärska det vetenskapliga språket (2001: 349). Det vetenskapliga språket och dess begrepp uppstår ur det vardagliga språket och begreppen (2001:304).

3.2 Samband och medvetenhet

Vid utvecklingen av begreppen är större delen av problemen att de vardagliga inte är tillräckligt abstrakta och att de vetenskapliga i sin tur inte är tillräckligt konkreta. Hela syftet med begrepp är att de ska kunna användas i flera situationer än bara en, det vill säga att man exempelvis ska kunna identifiera kraft även i andra situationer än det man är van vid.

Vygotskij (2001:279) tar upp att elever upp till 11-12 års ålder har svårigheter att se samband mellan begrepp, vilket innebär att problemet är aktuellt för årskurs 4-6.

Som exempel tar Vygotskij (2001:361) upp hur en elev kan veta vad soffa, bord, skåp och stol är men ger man det övergripande begreppet möbel så kommer eleven inte lika lätt kunna förklara vad det är eftersom att det är en generell term som innefattar de ovannämnda möblerna. Alltså är samband och relationer mellan begrepp väsentligt för att ett begrepp ska medvetandegöras.

Han menar att de vardagliga begreppen kan användas spontant, ingen större eftertanke läggs när man använder ett begrepp medan de vetenskapliga begreppen används medvetet (Vygotskij, 2001:279). Han skriver dock att begreppen kan medvetandegöras när man visar begreppens samband till varandra (Vygotskij, 2001:299). I denna uppsats kommer vissa begreppsliga samband att undersökas i form av representationer.

4. Tidigare forskning

I detta kapitel redogörs tidigare forskning om det naturvetenskapliga ämnesspråket i läromedel. Dock kommer ingen djupgående beskrivning att göras utan bara en väldigt kort sammanfattning, den djupare inblicken kommer att ges i form av referenser i analysen.

Det finns en lucka i forskningen eftersom att det inte utförts mycket undersökningar om just ämnesspråket i fysik för årskurs 4-6. Däremot är de naturvetenskapliga språken så pass nära relaterade till varandra att det går att dra paralleller mellan ämnena och även undersökningar som gjorts i en annan åldersgrupp än i denna uppsats.

Forskning i ämnesspråk i naturvetenskap har gjorts bland annat av Hipkiss (2014) där hon i sin avhandling undersökte om och hur ämnesspråket användes i undervisningen i kemi och biologi på högstadiet. Hon kom fram till att undervisningen präglades av vardagsspråk och att eleverna för det mesta bara mötte ämnesspråket i läroböckerna och att det inte användes mer förutom i läsningen. Även Kouns (2014) kunde dra en liknande slutsats, att problemet ligger i övergången mellan det vardagliga språket och ämnesspråket. I hennes avhandling undersöktes det hur man kan föra in språkinriktad undervisning i fysiklektionerna på gymnasiet, där bland annat kraft var ett av momenten som undersöktes. Undersökningen visar på att man ska utveckla aktiviteter som lär eleverna att använda ord och fraser som förbinder de ämnesspecifika begreppen till varandra.

Vidare har ämnesspråksforskning även gjorts av Ribeck (2015) i sin avhandling där hon undersökte läroböcker på högstadiet och gymnasiet. Ämnen som undersöktes var biologi, kemi och fysik och hon kom fram till att lärobokstexterna var för enkla för att eleverna skulle kunna utveckla sina ämneskunskaper. Hon menar att det naturvetenskapliga språket är så pass abstrakt och generellt med många begrepp som inte används i vardagen och att det därför är väldigt viktigt att arbeta aktivt med ämnesspråket i undervisningen. Edlings (2006) avhandling fokuserar på frekvensen av konkreta och abstrakta begrepp, vilket motsvarar vardagliga- och vetenskapliga begrepp. Likt Ribeck (2015) menar hon att förenkling av läroböckerna inte är en lösning eftersom att lärandet i skolan bland annat syftar till att förbereda elever för utbildning på högre nivå, där bland annat abstrakta begrepp är ett kännetecken. Hon menar att eleverna måste successivt ta till sig det vetenskapliga och specialiserade språket i skolan och att man inte alltid ska förenkla texter.

I en finsk studie om ämnesspråket i fysik fokuserar forskarna Sothayapetch, Lavonen och Juutis (2013) på ämnesspecifika begrepp i området elektriska kretsar. Undersökningen görs dock på finska och thailändska läroböcker i årskurs 6. Förutom analysen av begreppen var syftet även att forma ett ramverk vid jämförelse av läroböcker. En av modellerna i ramverket används som metod i denna uppsats och förklaras mer utförligt i kapitlet om material och metod. Den andra metoden som användes i den första delanalysen utgicks från rapporten ORDiL. Syftet med ORDiL (2007) var att kartlägga ordförrådet i svenska läromedlen i de högre åldrarna. Bland annat analyserades naturvetenskapliga läromedel.

I Perssons (2016) avhandling utgår hans undersökning från TIMSS 2011 när de naturvetenskapliga ämnesspråken ska jämföras. TIMSS är en internationell studie som undersöker elevers naturvetenskapliga kunskaper i bland annat årskurs 4. I den avhandlingen jämför Persson ORDiL (2007) med TIMSS 2011. I Nygård Larssons (2011) avhandling påpekar hon vikten av ett brett ordförråd när det kommer till inläringen av naturvetenskapliga ämnesspråk. Hon undersöker biologitexter i gymnasiet och liksom Ribeck (2015) kommer hon fram till att biologitexter är väldigt täta på information.

Af Geijerstams (2006) avhandling visar också på att ämnesspråkets utveckling stöds väldigt lite i svenska skolan. Hon menar att eleven måste möta ämnesspråket tidigt i sin utbildning för att kunna klara av att lösa uppgifter i en naturvetenskaplig kontext så som att skriva texter som är typiska för ämnet. Hon skriver att eleven måste få redskap för att kunna tolka och förstå det naturvetenskapliga ämnesspråket och menar att man måste göra det tidigare och mer uttryckligt än vad man tidigare gjort. Dock skrev af Geijerstam sin avhandling tio år innan denna uppsats och dessutom innan införandet av Lgr11, så hur mycket som faktiskt ändrats på tio år vad rör ämnesspråk är en helt annan fråga.

Wikman (2004) däremot forskar inte om ämnesspråk utan generellt om läroböcker och vad som gör dem bra. I sin avhandling kommer han fram till tio principer som kännetecknar en bra lärobok. En av dessa principer handlar just om begrepp och vikten av att man visar dessa begrepp med hjälp av olika perspektiv. Enligt honom ska en bra lärobok framställa ett begrepp på mer än ett sätt, alltså ska eleven kunna se flera sidor av ett och samma begrepp.

5. Material och metod

I detta kapitel beskrivs materialet och metoden som används i studien utifrån uppsatsens syfte och frågeställningar. Kapitlet är uppdelat i tre större avsnitt där materialet beskrivs i den första delen tillsammans med urvalet och avgränsningar. De resterande två avsnitten behandlar metodvalet och är uppdelad efter uppsatsens två frågeställningarna som undersöks med hjälp av två olika textanalyser och är därför uppdelade.

5.1 Materialbeskrivning och avgränsningar

Syftet med uppsatsen är att jämföra de ämnesspecifika begreppen och dess användning i två kapitel som behandlar ämnesområdet kraft i två olika fysikläroböcker för årskurs 4-6. Varför undersökningen är avgränsat till två kraftkapitel i två olika fysikläroböcker kommer att förklaras vidare nedanför.

För att avgränsa undersökningsområdet valdes området kraft. Som nämnt inledningsvis gjordes valet av kraft helt utifrån personliga skäl eftersom jag upplevt att jag haft mest svårigheter i undervisningen i det området. Vidare avgränsades materialet till att bara inkludera läroböcker och inte andra läromedel och detta för att läroböckerna är så kallade primära pedagogiska texter, vilket innebär att de är utformade för ett pedagogiskt syfte. Dessutom låg intresset i just läroböcker för att de har som ett syfte att förklara och ge fakta om fysikaliska fenomen. Eftersom att en del av syftet var att visa hur de ämnesspecifika begreppen klagörs kändes det relevant att då använda texter som har en förklarande funktion.

Vidare valdes uppgiftsdelarna i kapitlen bort och togs inte med i textanalysen av samma anledning som nämnt ovan. Undersökningen syftar till att se med vilka representationsformer de ämnesspecifika begreppen klagjordes. En uppgift har inte som syfte att förklara ett begrepp utan för att praktiskt testa det fysikaliska fenomenet som beskrivs.

5.1.1 Urval

För att kunna utföra en jämförelse behöver man minst två läroböcker som kan jämföras. Vid valet av läroböcker som skulle användas i undersökningen utgicks det från dessa kriterier:

- Läroboken ska handla om fysik
- Läroboken ska vara publicerad efter införandet av lgr11
- Läroboken ska finnas tillgängligt på bibliotek

- Läroboken ska ha ett kapitel som handlar om kraft
- Läroboken ska vara anpassad för undervisning i årskurs 4-6

Läroböckerna *Fysik och kemi* (Sjöberg & Öberg, 2011) och *Boken om fysik och kemi* (Persson, 2015) var de enda läroböckerna som passade samtliga kriterier och därmed anledningen till att de utgör hela grunden för materialet i undersökningen.

5.1.2 Läroböckerna och kapitlen

Eftersom att syftet är att jämföra lärobokstexter behövdes det minst två olika läroböcker för att studien skulle vara möjlig att utföra. Materialet som analyserades var ett kapitel ”Krafter – kan orsaka både spänning och rörelse” i läroboken *Fysik och kemi* (Sjöberg & Öberg, 2011) och ”Kraft och rörelse” ett kapitel i *Boken om fysik och kemi* (Persson, 2015).

Båda läroböckerna riktar sig till elever i årskurs 4-6 och beskrivs på baksidan som faktatexter med förklaringar om olika fysikaliska fenomen. Läroboken *Fysik och kemi* (Sjöberg & Öberg, 2011) har sammanlagt 144 sidor varav kraftkapitlet utgjorde tio av sidorna, men bara åtta användes i undersökningen eftersom de resterande två var övningar. *Boken om fysik och kemi* (Persson, 2015) har 171 sidor där fyra av dem utgör kraftkapitlet.

Kapitlet ”Krafter – kan orsaka både spänning och rörelse” i boken *Fysik och kemi* (Sjöberg & Öberg, 2011) handlar bara om kraft men rubriken indikerar något annat. Hur pass mycket av spänning och rörelse som kommer upp i kapitlet kanske kan påverka resultatet men eftersom att den andra frågeställningen behandlar bland annat begreppens relationer till varandra så kan det vara nödvändigt att även inkludera de begrepp som tillhör spänning eller rörelse, just för att det i texten kanske görs en koppling mellan kraft och ett underordnat begrepp till rörelse.

Kapitlet är hierarkiskt uppdelat, där de stora rubrikerna heter friktion, tryckkraft och kraft i sport som sedan efterföljs av mindre rubriker som handlar om underordnade ämnesspecifika begrepp. Till exempel under rubriken tryckkraft följer mindre rubriker så som tryck i örat och tryck i lufthavet som båda behandlar tryck men i olika sammanhang.

”Kraft och rörelse” i *Boken om fysik och kemi* (Persson, 2015) handlar förutom kraft även om rörelse vilket kan påverka resultatet en del. Eftersom att syftet var ämnesspecifika begrepp i fysik och i kraft så kommer även de begrepp som inte rör kraft också att tas in i resultatet. Detta dels i jämförandet av antalet begrepp men främst vid den andra frågeställningen där begreppens representationer tas upp. Som nämnt ovanför i det första kapitlets beskrivning så är det en del av den andra frågeställningen. En av representationskategorierna som används i

den andra delanalysen är "relationer" där ett begrepp förklaras eller förstärks genom att visa sambandet med ett annat begrepp. Därför kan det vara viktigt att även ta med de begrepp som också handlar om rörelse.

Kapitlet är uppbyggt efter "lektioner", där varje lektion går igenom en ny del i kraft och rörelse. Läroboken är klassad som en faktatext utav författaren men just specifikt kapitlet om kraft förklaras via en karaktär som heter Lovis och hans skateboardlektioner.

5.2 Delanalys 1

I undersökningen genomfördes en innehållsanalys, där fokus ligger på att mäta vissa företeelser i en text. Analysmodellen är tagen från Boréus & Bergströms (2005) bok om textanalyser. En innehållsanalys är en form av textanalys som för det mesta kan klassas som kvantitativ analys eftersom att man räknar hur många gånger något kommer upp i en text, i denna delanalys fall var det ämnesspecifika begrepp som räknades.

Innehållsanalys beskrivs som den formen av textanalys som man använder om man vill finna mönster i en större mängd text eller om texter ska jämföras (Boréus & Bergströms, 2005:45). Det som söks i texterna är något som uttrycks explicit, alltså ska man kunna läsa igenom en text och kunna räkna upp vissa företeelser. Boréus & Bergströms (2005:47) beskriver även innehållsanalysen med en till aspekt och det är om man vill att undersökningen ska vara opartisk, objektiv eller saklig. Just denna uppsats syftar till att undersöka ämnesspecifika begrepp och deras förekomst men hur pass opartiskt, objektiv och sakligt det är en annan fråga.

Innehållsanalysen ska göras med hjälp av LIX som är en uppräkningsfunktion tillgänglig på internet. Fördelen med ett program som beräknar samt att man inte gör en manuell analys är chansen att missa ett ord är lägre. Med manuell analys påverkar den mänskliga faktorn resultatet signifikant till skillnad från att ta hjälp från en dator. En fördel med manuell analys är att man kan göra mer komplicerade tolkningar men med tanke på att frågeställningen behandlar frågorna "vilka och hur många" så ansåg jag att komplicerade tolkningar inte behövdes för att besvara frågeställningen.

En till positiv aspekt på innehållsanalys med hjälp av dator är att det inte tar lika lång tid som en manuell. Med tanke på materialets längd så skulle man kunna göra en manuell analys men som tidigare poängterat är risken att man missar något högre.

5.2.1 Analysmodell

Texterna kommer att analyseras utifrån Järborgs (2007:87) vokabulärkategorier vilka benämns som ämnesneutrala och ämnesrelaterade ord. Dessa delas i sin upp i ”Allmänspråkliga, frekventa ord”, ”Allmänna ofta abstrakta skriftspråkliga ord”, ”Allmänspråkliga ämnestypiska ord” och ”Fackord och facktermer, ofta unika för ett visst ämne”. Dock har dessa modifierats lite så att det passar den första frågeställningen bättre. Fokus kommer bara att ligga på vokabulärkategorins ämnesrelaterade ord och dess underordnade kategorier. Dessutom har benämningen på kategorierna ändrats så att de är i enlighet med resten av uppsatsen men definitionerna är kvar.

Benämning	Ämnesspecifika begrepp
Definition	Begrepp som förknippas för det mesta med bara ett ämne eller ämnesområde. Begreppet ska ha en definition som förklarar ett fenomen inom fysiken och användas för det mesta bara i en fysikalisk kontext.
Exempel	Dragningskraft, friktion, jämvikt

Definitionen är tagen från Järborgs (2007:88) förklaring på kategorin ”Fackord och facktermer, ofta unika för ett visst ämne”. Jag valde att inte ta med kategorin ”Allmänspråkliga ämnestypiska ord” eftersom att det innebär begrepp som förekommer i både vardagligt tal vilket denna uppsats inte behandlar utan ska strikt bara undersöka begrepp som är specifika för ämnet fysik.

5.2.2 Genomförande av delanalys 1

Texterna som analyserades började jag med att läsa igenom så att jag visste hur kapitlen och innehållet var upplagda. Boréus och Borgström (2005) menar att man måste göra detta för att sätta sig in i textens kontext. För att man skulle kunna påbörja analysen via ett program måste man först ha texten i digital form. Kapitlen skannades på Kungliga Biblioteket och omvandlades sedan genom ett OCR program till digital text. Ett problem som kan uppkomma när en text skannas är att vissa ord omvandlas fel, alltså stavfel kan förekomma och ord kan ha förflyttats. Därför är det viktigt att man går igenom manuellt och korrigerar texten med hjälp av originaltexten som man kan jämföra med.

Efter korrigeringen sattes texten in i LIX, som är ett program som räknar antalet ord i texten men som också listar hur ofta en specifik ordform kommer upp, alltså frekvensen. Eftersom

att studien syftar till att undersöka ämnesspecifika begrepp togs bara de orden ut och sattes in i en tabell (tabell 1). Tabellen med ord som LIX listade gick igenom för att hitta eventuella fel som till exempel stavfel som gör så att LIX räknar det som ett eget ord vilket då ändrar ordantalet i texten.

Ett problem med LIX är att den listar samma ord men med olika böjningsformer som två olika ord. Till exempel listades ordet friktion och friktionen separat och för att förbigå det problemet användes sökfunktionen i Google som söker upp specifika ord i en viss text. Till exempel sökte jag på ordet friktion i texten och fick upp alla ord med friktion i sig. Dit räknades bara in de orden med en annan böjning på ordet friktion och inte där friktion var en del i ett sammansatt ord som i till exempel friktionskraft.

Efter gick listan igenom och de ämnesspecifika begreppen identifierades. Denna del av innehållsanalysen gjordes om tre gånger för att försäkra att inget har missats eller att begreppen har kategoriserats fel. Begreppen sattes in i en tabell och markerades sen i den digitala texten som ska användas i delanalys 2.

i den andra delen av frågeställningen gällande hur många gånger begreppen användes räknades andelen ut genom att dividera antal ämnesspecifika begrepp med den totala ordmängden i kapitlet.

5.3 Delanalys 2

Den andra textanalysen är precis som den första också en kvantitativ innehållsanalys och syftar till att besvara den andra frågeställningen. Skillnaden på denna innehållsanalys och den första är att denna är manuell. Här beräknas antalet gånger de olika representationerna förekommer i texterna. Vad och vilka representationerna är förklaras vidare i nästa del.

Eftersom att denna undersökning har ett jämförande syfte så ska endast de ämnesspecifika begreppen som återfinns i båda kapitlen analyseras. Detta för att en rättvis jämförelse mellan hur de olika läroböckerna väljer att förklara begreppen ska kunna göras. Ett begrepp som bara finns i det ena kapitlet kan inte jämföras med ett annat begrepp för att frågeställningen och syftet ska kunna besvaras.

Ett problem som kan uppstå med den här metoden är att man kan missa eller placera fel representationer i fel kategorier. Det är inte alltid så att man tydligt kan se vad som är vad. För att få en översikt av texten och försöka minska att detta problem sker gjordes en test analys

först. Vid testanalysen kunde man se var problem kan uppstå och var man eventuellt måste vara mer noggrann och komma tillbaka fler gånger i texten. Även om jag var noggrann i min analys utgår den ändå från mina egna tolkningar, alltså finns det en risk att om analysen skulle utföras av någon annan, skulle resultatet möjligtvis bli annorlunda än vad som redovisats i den här uppsatsen.

5.3.1 Kodschema

Boréus & Bergströms (2005:49) kallar schemat man följer i en manuell innehållsanalys för kodschema vilket är anledningen till att det kallas så i den andra delanalysen men inte i den första. Kodschemat utgår från en modell som används av Sothayapetch, Lavonen och Juuti (2013) i deras studie av begreppet elektriska kretsar i läroböcker i fysik. En av kategorierna valdes bort eftersom att det handlade om begrepp som introducerats i tidigare kapitel och eftersom att bara kapitlen om kraft användes i analysen har inga andra kapitel lästs.

Sothayapetch, Lavonen och Juuti (2013:62) skriver att ämnesspecifika begrepp inom fysiken ska ses som strukturella nätverk och menar därför att när en lärobok tar upp ett ämnesspecifikt begrepp så är det viktigt att begreppet relateras till andra ämnesspecifika begrepp. De tar även upp ett exempel, analogier och metaforer används i läroböcker för att ge mening till de ämnesspecifika begreppen som används. Ibland har också en del begrepp ingen tillhörande förklaring utan bara används i en mening, dessa begrepp kategoriseras i inget använt. Hit ingår även de begrepp som eventuellt introducerats i ett tidigare kapitel.

Kategorierna syftar till att visa hur de ämnesspecifika begreppen förklaras, i vilken form de används. Alltså används ett begrepp i en metafor till exempel eller förklaras den med hjälp av ett exempel. För att analysera hur de ämnesspecifika begreppen representeras i texterna har följande analyschema utformats för att identifiera representationsformerna som återfinns i läroböckerna.

Representationskategorier	Definition av kategorierna
Analogi/metafor	Ett ämnesspecifikt begrepp tydliggörs med hjälp av en analogi eller en metafor. En jämförelse mellan ett nytt ämnesspecifikt begrepp och ett annat ämnesspecifikt begrepp som har något gemensamt görs.
Exempel	Ett ämnesspecifikt begrepp tydliggörs genom exempel eller genom att stödja det ämnesspecifika begreppet i dess definition.
Relation	Ett ämnesspecifikt begrepp kopplas till ett annat ämnesspecifikt begrepp, en fysisk lag eller principer.
Inget använt	Ett ämnesspecifikt begrepp används bara utan att den tydliggörs.

Kodschemat visar hur representationerna ska kännas igen i texterna som ska analyseras. Till hjälp hade jag även Sothayapetch, Lavonen och Juutis (2013) exempelmeningar för att lättare identifiera representationsformerna.

5.3.2 Genomförande av delanalys 2

I och med att jag i den första delanalysen hade markerat vart i texterna de ämnesspecifika begreppen fanns, kunde jag mycket smidigare gå in i texten och börja med den andra delanalysen. Med analys-schemat framför kunde jag börja analysera uppifrån och neråt hur de ämnesspecifika begreppen framkom i texterna. Vissa begrepp behövde mer tid eftersom att jag var osäker på i vilken kategori de föll in i. För att förstå hur ett ämnesspecifikt begrepp framkommer med hjälp av en representation har hela meningar tagits in i avgörandet.

Efter att en representation identifierats markerades de i texten beroende på vilken kategori de föll in i. För att försäkra om att jag inte missat ett begrepp användes ordsökningsfunktionen som finns i Word. Därefter räknades hur ofta de olika representationsformerna förekom och sattes in i en tabell.

6. Analys

I detta kapitel redovisas och jämförs metodens resultat och analys utifrån teorin och de tidigare forskningarna. Analysen är uppdelad utifrån uppsatsens frågeställningar och besvaras i den ordningen. I kapitlet presenteras först resultatet på frågeställningarna och i diskussionen görs en helhetsjämförelse av kapitlen och analys utifrån uppsatsens teorier och resultatet från tidigare forskning.

Denna del avser att presentera och tolka resultatet som framkom i metoden. Eftersom att båda metoderna var kvantitativa innehållsanalyser ansåg jag att resultatet skulle presenteras tydligast i tabellform. En genomgående jämförelse av kapitlen kommer att göras för att uppnå syftet med uppsatsen. I resultatet kommer kapitel ”Krafter – kan orsaka både spänning och rörelse” (Sjöberg & Öberg, 2011) vid tillfällen att refereras som ”det första kapitlet” och ”Kraft och rörelse” (Persson, 2015) som ”det andra kapitlet”, detta för att undvika upprepning och förvirring.

6.1 Vilka ämnesspecifika begrepp används och hur ofta?

Totalt i kapitlet ”Krafter – kan orsaka både spänning och rörelse” i boken *Fysik och kemi* (Sjöberg & Öberg, 2011) fanns det sammanlagt 1837 ord medan i ”Kraft och rörelse” i *Boken om fysik och kemi* (Persson, 2015) fanns det 899 ord. I tabellen på andra sidan redovisas vilka ämnesspecifika begrepp som förekom i de två kapitlen och hur ofta de nämndes. Tabellen är listad där de gemensamma begreppen är högst upp i tabellen och där de begreppen som bara förekom i det ena kapitlet längst ner.

”Krafter – kan orsaka både spänning och rörelse” i <i>Fysik och kemi</i>		”Kraft och rörelse” i <i>Boken om fysik och kemi</i>	
<u>Begrepp</u>	<u>Totalt</u>	<u>Begrepp</u>	<u>Totalt</u>
Kraft	22	Kraft	21
Rörelse	1	Rörelse	4
Jämvikt	2	Jämvikt	3
Friktion	15	Friktion	5
Tyngdpunkt	2	Tyngdpunkt	6
Tyngdkraft	6	Tyngdkraft	3
Friktionskraft	1	Friktionskraft	1
Spänning	1	Luftmotstånd	3
Motkraft	1	Hävstång	2
Tryck	18		
Dragkraft	2		
Tryckkraft	4		
Kraftpil	3		
Lyftkraft	1		
Vattentryck	1		
Lufttryck	5		

Tabell 1: Ämnesspecifika begreppens förekomst

Resultatet visar att det första kapitlet, alltså ”Krafter – kan orsaka både spänning och rörelse” (Sjöberg & Öberg, 2011) innehåller en större variation av ämnesspecifika begrepp än det andra kapitlet ”Kraft och rörelse” (Persson, 2015). Det första kapitlet visar även en skillnad på fördelningen av begreppen, där de tre mest förekommande begreppen användes mellan 15 till 22 gånger och resten av begreppen mellan en och sex gång vilket är en markant skillnad. I det

andra kapitlet dominerade kraft men resten av begreppen fördelades jämnt med en till sex gånger använda.

I båda kapitlen var kraft det vanligast förekommande begreppet och nämndes nästan lika många gånger med bara en gångs skillnad. I det första kapitlet var det näst vanligaste begreppet tryck som användes totalt 18 gånger men som inte förekom en enda gång i det andra kapitlet. Istället var det tyngdpunkt som var det näst vanligaste begreppet och användes sex gånger medan det bara förekom två gånger i det första kapitlet. Det kapitlen hade gemensamt var att friktion var det tredje mest använda begreppet.

Något som jag påpekade i materialbeskrivningen var att jag antog att kapitlens rubriker antydde att de skulle handla om mer än bara kraft. Det första kapitlet hette ”Krafter – kan orsaka både spänning och rörelse” (Sjöberg & Öberg, 2011) men i tabellen ser man att inget mer som rör spänning eller rörelse kom upp i texten. Att spänning och rörelse kom med i tabellen är enbart för att de fanns med i rubriken. Det andra kapitlet ”Kraft och rörelse” (Persson, 2015) hade även med begrepp som kan kopplas till rörelse, som visas i tabell 1.

Tabellen nedanför visar hur ofta begreppen nämndes och hur mycket av textens alla ord var ämnesspecifika begrepp. Sammanlagt användes de ämnesspecifika begreppen 85 gånger vilket motsvarar 4,6% av texten i det första kapitlet och 48 gånger i det andra kapitlet vilket motsvarar 5,3%.

”Krafter – kan orsaka både spänning och rörelse” i <i>Fysik och kemi</i>		”Kraft och rörelse” i <i>Boken om fysik och kemi</i>	
<u>Antal</u>	<u>Andelar</u>	<u>Antal</u>	<u>Andelar</u>
85	4,6%	48	5,3%

Tabell 2: Frekvensen av de ämnesspecifika begreppen gentemot alla orden i texterna

Resultatet visar att även om det andra kapitlet ”Kraft och rörelse” (Persson, 2015) hade mindre antal begrepp än det första kapitlet ”Krafter – kan orsaka både spänning och rörelse” (Sjöberg & Öberg, 2011) så var andelen ämnesspecifika begrepp större än i det första kapitlet. Detta resultat kan jämföras med rapporten ORDiL (2007:34) där de skriver att åtminstone 95% av orden måste vara kända sedan tidigare om man ska kunna förstå en text. Om man antar att bara de ämnesspecifika begreppen är okända för eleven så håller sig båda kapitlen inom marginalerna.

6.2 Vilka representationer används för att klargöra de ämnesspecifika begreppen?

Tabellen nedanför visar hur de ämnesspecifika begreppen framkommer i kapitlen. Begreppen som jämfördes var bara de som förekom i båda kapitlen. Dessa var; kraft, rörelse, jämvikt, friktion, tyngdpunkt, tyngdkraft och friktionskraft. Sammanlagt förekom de i det första kapitlet "Krafter – kan orsaka både spänning och rörelse" (Sjöberg & Öberg, 2011) 49 gånger medan i det andra kapitlet "Kraft och rörelse" (Persson, 2015) 43 gånger. Detta utgör i det första kapitlet ungefär halva av textens alla begrepp och i det andra kapitlet utgör de 90% av textens alla begrepp.

Representationskategorier	"Krafter – kan orsaka både spänning och rörelse" i <i>Fysik och kemi</i>		"Kraft och rörelse" i <i>Boken om fysik och kemi</i>	
	<u>Antal</u>	<u>Andelar</u>	<u>Antal</u>	<u>Andelar</u>
Analogi/metafor	0	0%	0	0%
Exempel	27	55%	25	58%
Relation	12	24%	8	19%
Inget använt	10	20%	10	23%

Tabell 3: Representationernas förekomst i kapitlen

I tabellen ser man att fördelningen av representationer i kapitlen är lika, där exempel var den vanligaste och analogi och metaforer inte användes alls. Det skiljer sig dock i det första kapitlet "Krafter – kan orsaka både spänning och rörelse" (Sjöberg & Öberg, 2011) var "relation" den näst mest förekommande medan representationskategorin "inget använt" var den näst förekommande i det andra kapitlet "Kraft och rörelse" (Persson, 2015).

6.2.1 Analogi och metafor

Resultatet visar att analogi och metaforer inte användes en enda gång i något av kapitlen. Ett ganska förvånansvärt resultat eftersom att jag hade förväntat mig mer av den formen i läroböckerna. Dock fick Sothayapetch, Lavonen och Juutis (2013) liknande resultat i deras undersökning. Där visade de sig att i de finska läroböckerna var det bara 2,3% som utgjorde analogier eller metaforer medan i thailändska läroböcker användes inte en enda.

En analogi syftar till att visa en jämförelse mellan ett ämnesspecifikt begrepp så som friktion och ett annat fysikaliskt fenomen som någon sorts liknelse. Att det inte finns några analogier

eller metaforer i läroböckerna kan förklaras med hjälp av Vygotskijs teori om yngre elevers svårigheter att se samband mellan begrepp. Sothayapetch, Lavonen och Juutis (2013) tog upp som exempel på en analogi "The wall socket has two poles which are equivalent to the poles in a battery." Som översätts till "Vägguttaget har två poler vilka motsvarar polerna i ett batteri." Där vägguttaget är det ämnesspecifika begreppet och analogin är batteriet. Den här formen av att se liknelsen mellan vägguttaget och batteri är något Vygotskij förklarar att barn upp till 11-12 åldern har svårt att göra.

Detta kan vara en anledning till att analogier och metaforer inte användes i kapitlen som denna undersökning utgick från. Men som Sothayapetch, Lavonen och Juutis (2013) nämner i sin studie är Finland högt upp i PISA undersökningen, som undersöker elevers kunskaper i bland annat fysik, medan Thailand likt Sverige, är längre ner i den listan. Detta kanske kan ses som en del av konsekvensen av det Ribeck (2015) skriver om i sin avhandling om förenklingen av läroböckerna i Sverige. Kanske är avsaknaden av analogier och metaforer i läroböckerna en sådan förenkling.

6.2.2 Exempel

Tabellen visar att representationsformen "exempel" var den vanligast förekommande representationen i båda kapitlen och utgjorde mer än halva av representationsformerna tillsammans. Jämför man med Sothayapetch, Lavonen och Juutis (2013) såg det inte likadant ut. I de finska utgjordes exemplen endast 10,5% och i de thailändska 21,5%.

Ett citat ur det första kapitlet där det ämnesspecifika begreppet förklaras med hjälp av ett exempel: "I höjdhopp och bergsklättring gäller det att försöka övervinna tyngdkraften" (2011:58) där tyngdkraft klagörs med två exempel nämligen höjdhopp och bergsklättring. Ett annat citat från det andra kapitlet där exempel används är: "För att brädan ska rulla framåt eller bakåt behövs en kraft" (2015:49) där kraft klagörs med hjälp av ett exempel att en skateboard rör sig med hjälp av kraft.

Att exempel var den vanligaste representationsformen kan förklaras med Vygotskijs teori att de nya begreppen ska förklaras med hjälp av något som redan är känt hos eleverna. Höjdhopp, bergsklättring och åka skateboard är tre konkreta vardagliga begrepp som används för att förklara ett nytt vetenskapligt begrepp. Detta undersöks även av Edling (2006) i hennes avhandling att abstrakta fenomen förklaras med hjälp av ett konkret språk.

6.2.3 Relation

Samband mellan ord i form av relation utgjorde 24% i det första kapitlet respektive 19% i det andra kapitlet. Jämför man med Sothayapetch, Lavonen och Juutis (2013) resultat såg det annorlunda ut i de finska och thailändska böckerna. I deras resultat användes relation mest med 73,7% och 59,6% utav alla representationsformerna.

Detta är inte kanske så förvånansvärt med tanke på att det naturvetenskapliga språket är väldigt strukturerat och hierarkiskt. Tittar man på exempel av relationskategorin i kapitlen kan man se att samma struktur förekommer även där. Ett exempel i det första kapitlet ”Att det gör det beror på en kraft som kallas tyngdkraften” (2011:56) där kraft och tyngdkraft visas ha ett samband med varandra som indikerar att tyngdkraft är en typ av kraft, alltså är den underordnad kraft begreppet.

Även i det andra kapitlet görs samma koppling ”Kraften som får brädan att röra på sig är tyngdkraften” (2015:50) där återigen samband visas mellan två ämnesspecifika begrepp men kanske inte lika bokstavligt och tydligt som i det första kapitlet. Vygotskij (2001:376) beskriver det som en vanlig egenskap för vetenskapliga begrepp att ingå i någon form av strukturell systematik där begreppen hamnar i någon form av hierarkisk struktur.

6.2.4 Inget använt

Ämnesspecifika begrepp som hamnade under denna representationskategori hade ingen form av kunskap inpackad i meningen. Till exempel från det första kapitlet ”Friktion kan vara bra också” (2011:59) ger inte någon vidare information som krävs för att eleverna ska kunna ta till sig begreppets betydelse. I det kapitlet förekom det tio gånger att begrepp nämns men inte efterföljs av någon form av att visa vad begreppet betyder.

Liknande var det i det andra kapitlet där ”inget använt” förekom tio gånger. Ett exempel på en sådan mening i det kapitlet var ”När du läst, tittat på bilderna och gjort experimentet har du lärt dig massor om krafter och rörelser” (2015:48). Detta exempel är dock kanske ett dåligt exempel eftersom att den kanske inte har som syfte att klargöra begreppet utan mer att förklara vad man kommer att få lära sig i kapitlet. Men resten av de nio ”inget använt”-representationen var ännu mer vaga och ”fattiga” på information.

6.3 Diskussion

Som tidigare nämnt finns det en lucka i forskningen som används i uppsatsen i och med att de oftast är inriktade i ett annat naturvetenskapligt ämne eller en annan åldersgrupp än det denna uppsats syftar till att undersöka. Men på något sätt måste man ändå dra några paralleller mellan deras resultat och denna uppsats resultat. Hipkiss (2015) nämner att övergången mellan årskurs 5 till årskurs 8 inte är lika stor som det är mellan årskurs 8 och gymnasiet. Om jag har detta i åtanke att skillnaden kanske inte är så stor mellan årskurs 4-6 och årskurs 7-9 kan man med större säkerhet göra kopplingar. Bara för att förstärka resonemanget ännu mer kan man också påpeka att denna uppsats inte handlar om förståelse eller kunskapsnivå som man kan se skillnad på i åldersgrupperna. Denna uppsats avser att mäta mängden ämnesspecifika begrepp i läroböcker, begrepp som förmodligen också finns i de högre åldrarna. Alltså kan man ändå göra en form av koppling i denna uppsats med undersökningar i äldre åldrar eftersom att det handlar om vilka begrepp och hur de representeras.

6.3.1 Första kapitlet har fler olika sammanhang

Rent generellt kan man se att båda kapitlen följer liknande förklaringsmodell som den andra frågeställningen visade där begreppen namnges och sen förstärks med hjälp av exempel och relationer mellan begreppen. Detta går i linje med Vygotskijs teori om den vetenskapliga begreppsutvecklingen och hur den går till. Det andra kapitlet, alltså "Kraft och rörelse" (Persson, 2015) följde i sig en mer förklarande struktur där en karaktär förklarar kraft med hjälp av en skateboard. Ett exempel från kapitlet "Det är viktigt att ha en bra bräda. Det finns många olika typer. På en lång bräda står man stadigare. Det är lättare att få jämvikt. Det blir bättre balans. En kort bräda kan kännas vingligare men den är lättare att göra trix med." (2015:48) där det ämnesspecifika begreppet jämvikt förklaras med ett exempel. Värt att nämna är att det är första gången i texten begreppet jämvikt används.

Citatet från kapitlet visar på hur ett vetenskapligt begrepp förklaras med vardagliga begrepp. De vardagliga begreppen grundar sig på egna erfarenheter som i sin tur banar väg för att förankra det vetenskapliga begreppet i ett nytt sammanhang. Enligt Wikmans (2004:152) principer dock ska en lärobok visa ett begrepp ur flera synvinklar och sammanhang för att det ska befästas så bra som möjligt. Men tabell 1 visar att begreppet jämvikt bara nämns två gånger till, där den ena representationsformen är också ett exempel med skateboard och den andra klassades som inget använt eftersom att det bara nämndes utan någon vidare definition.

Jämför man begreppet representationsformerna av jämvikt i det andra kapitlet med jämvikt i det första kapitlet kan man se att det görs med fler sammanhang. Ett exempel från första kapitlet där jämvikt nämns ”Krafter som motverkar varandra kan ge jämvikt” visar hur jämvikt klargörs med relation eftersom att där sambandet mellan kraft och jämvikt visas. Ett annat exempel i det första kapitlet ”När en båt sätts i en sjö sjunker den först ned i vattnet. När den kommit ned till en viss nivå, sjunker den inte mera. Då är båtens tyngd och vattnets lyftkraft lika stora. Det är jämvikt.” som förklaras med ett exempel som visar när båtens tyngd och vattnets lyftkraft är lika stora så är det jämvikt.

Tittar man även på kapitlens ämnesspecifika begrepp utifrån Vygotskijs begreppssystem hamlar kraft längst upp och begreppen friktion och tyngdkraft och så vidare under den och efterföljs av friktionskraft under friktion och tyngdpunkt under tyngdkraft. I det första kapitlet framgår det här systemet av samband ganska tydligt med tanke på att kapitlet är uppbyggt utifrån sina rubriker på det sättet. Det andra kapitlet hade dock inte samma struktur.

6.3.2 Skillnader på innehållet

Intressant är de begreppen som inte användes i båda kapitlen, de begrepp som bara förekom i det ena men inte det andra kapitlet. Det begreppet som stod ut mest var tryck som var det näst mest förekommande begreppet med hela 18 gånger använt i det första kapitlet ”Krafter – kan orsaka både spänning och rörelse” (Sjöberg & Öberg, 2011) men inte en enda gång i det andra. Detta är ändå en ganska stor skillnad på innehållet i läroböckerna. Man kan tolka det som att den ena läroboken visar begreppets vikt i förklaringen av kraft medan det andra kapitlet visar att det inte alls är lika viktigt.

Det första kapitlet med sin rubrik ”Krafter – kan orsaka både spänning och rörelse” (Sjöberg & Öberg, 2011) ger ledtrådar om att kapitlet även kommer att handla om spänning och rörelse. Men som resultatet i den första frågeställningen visar användes begreppen spänning och rörelse bara en gång, och det var i rubriken. Detta indikerar att begreppet kraft kanske kopplas till spänning och rörelse eftersom att de två behandlats i ett tidigare kapitel och detta kanske har som en funktion att koppla redan känd kunskap med den nya.

Med tanke på att det inte specificeras i läroplanen vad inom kraft som ska läras så är det ju ständigt frågan om vad som är viktigt och måste komma med i läroböckerna. Detta lämnas till läroboksförfattarna att bestämma vad de själva anser vara relevant i kraft. Undersökningen visar ändå olika fokus i kapitlen bara genom att se vilka ämnesspecifika begrepp som användes och hur ofta. I läroböckernas förtjänst står det tydligt i det centrala innehållet att

kraft ska läras utifrån vardagliga situationer vilket båda kapitlen har lyckats med. Dessutom kan man koppla det till Vygotskijs (2001) teori att de konkreta vardagssituationerna är nyckeln till arbetet att utveckla de generella vetenskapliga begreppen.

Perssons (2016:85) avhandling visar liknande fenomen i fysik på högstadiet, att texterna inte är packade så mycket med informationsbärande ord, där begrepp bland annat ingår, och att det använd mycket mer elevnära situationer för att förklara de fysikaliska begreppen. Han menar att fysikspråket i skolan är mer konkret och vardagsnära och avlägsnat sig mer från det vetenskapliga språket i jämförelse med biologi och kemi.

Värt att ta in i diskussionen är att det första kapitlet hade dubbelt så många sidor än det andra men att det andra kapitlet var mer ”rikare” på ämnesspecifika begrepp om man jämför hur stor andel av texten som utgjordes av ämnesspecifika begrepp. Frågan är om det ska vara mycket begrepp i läroboken eller om det ska vara få begrepp men med rikare beskrivningar.

7. Slutsatser

Syftet med uppsatsen var att jämföra ämnesspecifika begrepp i två lärobokskapitel som behandlar kraft. Undersökningen visar likheter och skillnader mellan kapitlen utifrån frågeställningarna vilka och hur ofta ämnesspecifika begreppen används och med vilka representationer de används. Uppsatsen ger implikationer om att det naturvetenskapliga ämnesspråket förekommer i fysikläroböckerna. Uppsatsen som helhet och den tidigare forskningen visar att ämnesspråket i naturvetenskap för det mesta bara möts i läroböckerna och att det måste användas för att man ska kunna ta till sig ny kunskap inom ämnet.

Sammanfattningsvis har undersökningen kommit fram till att båda kapitlen har ungefär lika många ämnesspecifika begrepp gentemot resten av orden i kapitlen, dock har kapitlet ”Kraft och rörelse” (Persson, 2015) knappt en procentenhet mer. Däremot har kapitlet ”Krafter – kan orsaka både spänning och rörelse” (Sjöberg & Öberg, 2011) en större variation av representationer med olika sammanhang av de ämnesspecifika begreppen än kapitlet ”Kraft och rörelse” (Persson, 2015).

Båda kapitlen har använt vardagliga samband när de förklarat de ämnesspecifika begreppen. Resultatet från den andra frågeställningen visar att det andra kapitlet ”Kraft och rörelse” (Persson, 2015) följer samma vardagliga samband med skateboarden genom hela kapitlet till

skillnad från det första kapitlet ”Krafter – kan orsaka både spänning och rörelse” (Sjöberg & Öberg, 2011) som varierar beroende på vilket begrepp som behandlas.

Huruvida undersökningen har någon relevans för kommande forskning beror hur man ser på det. Som jag nämnt tidigare finns det ingen ny svensk forskning om naturvetenskap i årskurs 4-6 som behandlar ämnesspråket, så man skulle kunna utgå från min undersökning om man vill utveckla området mer. Men kopplingarna till denna uppsats skulle vara begränsade eftersom att området som undersöktes och materialet som användes var litet och specifikt. Eventuellt skulle man kunna dra slutsatser utifrån denna undersökning om hur resten av läroböckerna ser ut, om man nu antar att alla kapitel följer samma mönster som kraft-kapiteln.

7.1 Vidare forskning

Denna uppsats undersöker ett väldigt litet område och utifrån ett ganska litet material, vill man fortsätta på samma spår kan man alltid utöka materialet. Annars kan man också välja ett bredare område och inte bara kraft. Med tanke på att det inte finns så mycket aktuell svensk forskning om ämnesspråk och de ämnesspecifika begreppen i årskurs 4-6 kan man alltid skriva mer där. Man kan till exempel undersöka hela fysikläroböcker istället för bara ett kapitel. Man kan också inkludera andra primära pedagogiska texter och inte bara läroböcker. Efter att jag gjorde min undersökning har jag upptäckt nya saker som man skulle kunna undersöka vidare på. Personligen skulle jag tycka att det vore intressant att undersöka hur ämnesspråket förhåller sig till resten av språket i läroböckerna. Med tanke på att läroböckerna är det medium där eleverna möter ämnesspråket som mest kan man alltid, förutom ämnesspecifika begrepp, undersöka resten av språket i läroböckerna och se hur pass mycket av det faktiskt är ämnesspråk.

8. Käll- och litteraturförteckning

Bergström, G. & Boréus, K. (2005). Innehållsanalys. I: Bergström, G & Boréus, K (red.) *Textens mening och makt*. Lund: Studentlitteratur.

Danielsson, K. & Selander, S. (2014). *Se texten! - multimodala texter i ämnesdidaktiskt arbete*. Malmö: Gleerups.

Edling, A. (2006). *Abstraction and authority in textbooks: the textual paths towards specialized language*. Diss. Uppsala: Uppsala universitet.

Eriksson, T. (2016). Kraft. Nationalencyklopedin.
<http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/kraft> [2016-11-28]

af Geijerstam, Å. (2006). *Att skriva i naturorienterande ämnen i skolan*. Diss. Uppsala: Uppsala universitet.

Hipkiss, A. (2014). *Klassrummets semiotiska resurser: en språkdidaktisk studie av skolämnena hem- och konsumentkunskap, kemi och biologi*. Diss. Umeå: Umeå universitet.

Järborg, J. (2007). Om ord och ordkunskap. I: Lindberg I. & Johansson Kokkinakis S. (red.) *ORDiL – en korpusbaserad kartläggning av ordförrådet i läromedel för grundskolans senare år*. ROSA. Rapporter om svenska som andraspråk nr 8. Institutet för svenska som andraspråk, Göteborgs universitet.

Kouns, M. (2014). *Beskriv med ord: fysiklärare utvecklar språkinriktad undervisning på gymnasiet*. Diss. Malmö: Malmö universitet.

Lärarnas Riksförbund (2014). *Lärarna om läromedlen en undersökning om läromedlens kvalitet och lärarnas tillgång på läromedel*. Stockholm: Lärarnas riksförbund.

Olander, C. (2015). *Ordförråd och begreppsutveckling i NO*. Stockholm: Skolverket.

Persson, H. (2015). Kraft och rörelse. I: *Boken om fysik och kemi*. Stockholm: Liber.

Persson, T. (2016). *De naturvetenskapliga ämnesspråken: de naturvetenskapliga uppgifterna i och elevers resultat från TIMSS 2011 år 8*. Diss. Uppsala: Uppsala universitet.

Prawitz, D. (2016). Begrepp. Nationalencyklopedin.
<http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/begrepp> [2016-11-28]

Ribeck, J. (2015). *Steg för steg: naturvetenskapligt ämnesspråk som räknas*. Diss. Göteborg: Göteborgs universitet.

Sjöberg, S. & Öberg, B. (2011). Krafter – kan orsaka både spänning och rörelse. I: *Fysik och kemi*. Stockholm: Natur & kultur.

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

Skolverket (2012). *Greppa språket – ämnesdidaktiska perspektiv på flerspråkighet*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2015). *Vad är läromedel?*.

<http://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning/didaktik/tema-laromedel/vad-ar-laromedel-1.181690> [2015-01-27]

Sothayapetch, P., Lavonen, J. & Juuti, K. (2013). An Analysis of Science Textbooks for Grade 6: The Electric Circuit Lesson. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 9(1), s. 59-72.

Vygotskij, L. (2001). *Tänkande och språk*. Göteborg: Daidalos.

Wikman, T. (2004). *På spaning efter den goda läroboken om pedagogiska texters lärande potential*. Diss. Åbo: Åbo akademins förlag.