



Examensarbete i Naturorientering, teknik och lärande
15 högskolepoäng, avancerad nivå

**Begrepp inom ellära i digitala läromedel
inom fysik för årskurs 4-6**

Concepts in digital textbooks for compulsory school.

Caroline Mannfalk

Sammanfattning

Följande studie är ett examensarbete för grundskolan 4-6 fördjupningsämne No-teknik. Bakgrunden till studien är att jag under utbildningen fått höra att man bör arbeta med naturvetenskapliga begrepp. Under praktik har jag uppmärksammat att elever möter många olika begrepp och funderat över hur man skall arbeta med det i undervisningen.

Tidigare forskning visar på att naturvetenskapliga texter är svåra för eleverna att förstå. Forskning visar också på att många lärare utgår från läromedlen i sin undervisning vilket medför att det finns en relevans för mer forskning inom detta område.

I studien har fyra läromedel studerats enligt metoden innehållsanalys med fokus på ämnesspecifika begrepp inom ämnet fysik och arbetsområdet ellära. Studiens frågeställningar är:

- *Vilka begrepp används inom olika läromedel, kopplat till arbetsområdet elektricitet i fysik för årskurs 4-6 ?*
- *På vilka sätt framställer olika läromedel de centrala begreppen gällande elektricitet i texten?*
- *På vilket sätt framträder ett språkutvecklande perspektiv i dessa läromedel?*

Resultat visar på att eleverna möts av många nya begrepp i ett enstaka arbetsområde. Enligt resultatet finns en begreppsmedvetenhet hos läromedelsförfattarna då texterna arbetar med både nyckelord, fetstilade ord samt att man kan klicka på ord och få en förklaring eller definition av detta. Läromedlen använder även olika representationsformer i form av text, bild, videor, högläsning för att anpassa till eleverna. Analysen visar att läromedlen skiljer sig vad det gäller utvalda nyckelord och hur de arbetar med dessa. I diskussionen lyfts för och nackdelar med de digitala lärportalerna samt lärarens viktiga roll för språkutvecklande arbete.

Nyckelord: *begrepp, fysik, naturvetenskapliga begrepp; läromedel, läromedelsanalys; textanalys*

Innehållsförteckning

Sammanfattning	2
1. Inledning	4
1.2 Syfte och frågeställningar.....	5
2. Teori	6
2.1 Begrepps inläring	6
3. Litteraturgenomgång	8
3.1 Naturvetenskapliga texter.....	8
3.2 Forskning kring Läromedelsanalyser	8
4. Metod och metoddiskussion	11
4.1 Metod textanalys	11
4.2 Empiri.....	12
4.2.1 Urval.....	13
4.3 Etiska aspekter.....	14
4.4 Metoddiskussion och Reliabilitet.....	14
5 Resultat och Analys	16
5.1 Översikt av läromedel och språkliga svårighetsgrad.....	16
5.1.2 Läromedel Gleerups	16
5.1.3 Läromedel Clio.....	17
5.1.4 Läromedel Liber.....	17
5.1.5 Texternas svårighetsgrad.....	17
Hämtad från Lix.se 2019-03-17	19
5.2 Begrepp	19
6. Slutsats och Diskussion	25
Referenser	29

1. Inledning

Under mina studier på Malmö universitet har stora delar av undervisningen fokuserat på att lärare bör arbeta språkutvecklande i alla ämnen (Gibbons, 2013; Hajer & Meestringa, 2010). Det hjälper eleverna att utveckla bättre kunskaper. På mellanstadiet höjs de språkliga kraven och eleverna möter många nya ord och ämnesspecifika begrepp, särskilt inom de naturvetenskapliga ämnena (Ribeck, 2015). Under VFU i skolorna har jag sett exempel på att elever möter ett stort antal olika begrepp i texter och medier och har svårt att ta till sig dessa. Lindberg och Kokkinakis (2007) lyfter att det är en stötesten för många elever att förstå innebörden i texterna de läser. Naturvetenskapen består av många termer och begrepp med särskilda definitioner vilka inte alltid blir tydliga för eleverna

I läroplanen står det att *”Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar förtrogenhet med fysikens begrepp”* (Skolverket, 2018a). Detta kopplas sedan samman med förmågorna i kursplanerna där vi kan läsa att eleverna skall kunna: *”använda fysikens begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara fysikaliska samband i naturen och samhället.”* (Skolverket, 2018a). Det är däremot inte specificerat någonstans varken i kursplaner (Skolverket, 2018a) eller i kommentarmaterialets (Skolverket, 2017), vilka ämnesspecifika begrepp eleverna bör lära sig. Forskning visar att många lärare utgår från läromedel och förlitar sig på dessa gällande sin undervisning (Khine, 2014; McDonald & Abd- EL-Khalick, 2017). Skolverkets rapport (2006b) stödjer forskarnas resultat. Att som lärare utgå från läromedel i sin undervisning har mötts av kritiska röster under lärarutbildningen. Jag har under teoretiska och praktiska studier inspireras till att utforma mycket av mina läromedel från andra håll. En problematik som då uppdagades var hur man kan arbeta med material från olika håll och ändå säkerhetsställa kvaliteten på innehållet och dess relevans. Under min senaste praktik noterade jag att eleverna möter olika begrepp för samma betydelse i olika läromedel. Majoriteten av de ämnesspecifika begreppen dök bara upp i text eller film utan att dess innebörd förklarades för eleverna. Min uppfattning är att mängden nya begrepp medför svårigheter för eleverna då de har svårt för att sortera ut de relevanta begreppen bland många nya ord. I andra fall förekommer olika begrepp för samma sak. Det försvåras ytterligare av att vissa ord har olika betydelse i vardagsspråket som i naturvetenskapen (Wickmann & Persson, 2008)

Studien fokuserar därför på vilka begrepp läromedlen använder sig av. Finns det en samsyn över vad som skall läras ut eller skiljer det sig åt? Jag har valt att fokusera på ämnesområdet elektricitet inom ämnet fysik, då jag ansåg att det var det ämnesområde som var likartat representerat i flertalet läromedel och därmed jämförbart.

Ämnesområdet innehåller även centrala begrepp kopplat till partiklars egenskaper, vilket jag tycker är relevant kunskap för att förstå hur många naturvetenskapliga fenomen fungerar. Enligt min personliga erfarenhet använder elever vissa begrepp i ett välkänt sammanhang men har ingen förståelse för hur de kan dra nytta av den informationen i ett annat sammanhang.

1.1 Syfte och frågeställningar

Syftet med studien är att identifiera och analysera vilka ämnesbegrepp eleverna möter i läromedel i de naturvetenskapliga ämnena. Hur förklarar och konkretiserar läromedlen dessa begrepp för att underlätta inläringen hos eleverna? På grund av tidsramen för examensarbetet har jag valt att begränsa mig till ett arbetsområde i läromedlen. Studien har därmed begränsats till att studera och jämföra vilka begrepp som används inom fysikens ämnesområde elektricitet, och hur läromedlen arbetar med dessa. Utifrån denna avgränsning så utgår studien från följande frågeställningar:

- *Vilka begrepp används inom olika läromedel, kopplat till arbetsområdet elektricitet i fysik för årskurs 4-6 ?*
- *På vilka sätt framställer olika läromedel de centrala begreppen gällande elektricitet i texten?*
- *På vilket sätt framträder ett språkutvecklande perspektiv i dessa läromedel?*

2. Teori

I följande avsnitt presenteras de teorier som ligger till grund för min studie. Även om jag har valt ingångsområdet ämnesspecifika begrepp inom naturvetenskapen hänger det ihop med språkutveckling i allmänhet.

2.1 Begreppsinnlärning

Naturvetenskap kännetecknas allmänt som rikt på många olika begrepp. I dagligt språk används ordet begrepp ibland som synonym till ord, men begrepp beskriver företeelser eller händelser med hjälp av definitioner (Institutet för språk och folkminnen, 2014). Begrepp och termer är svåra att skilja åt och ett ord kan vara del av båda i olika sammanhang enligt Ekborg, Johannson, Lindahl, Nilsson, Svensson, & Zeidler vilka har författat material åt skolverkets fortbildningsmoduler (Skolverket, 2018b). Ekborg et al. (Skolverket, 2018b) lyfter att det ofta är svårt att skilja på begrepp eller ämnesord. Ordet begrepp kommer därför att användas i ett vidgat sammanhang och inkludera ämnesord och termer.

I de naturvetenskapliga ämnena finns många begrepp som är statiska och har en innebörd för de som har kunskapen om det. Skillnaden från exempelvis de samhällsorienterade ämnena är att begreppen är mer ämnesspecifika och att eleverna därför inte möter de ämnesspecifika begreppen i det dagliga livet. Eller så möter de begreppen fast som ord i ett annat sammanhang. Energi är ett exempel på ett sådant ord som förekommer med olika betydelse i olika sammanhang (Ekborg et al., 2018). Enligt Strömdahl (2002) finns det ett spänningsfält mellan elevers begreppsforeställningar och naturvetenskapliga begrepp. Eftersom naturvetenskapens förklaringar ofta beskriver det kända med det okända blir det svårt för elever att använda sin logik och intuition för att förstå naturvetenskapens begrepp och teorier (Strömdahl, 2002).

Strömdahl hänvisar till omfattande studier på begreppsforståelse utifrån det kognitiva synsättet, vilka visar på att det finns stora luckor hos elever vad det gäller förståelsen. Nyare studier använder å andra sidan ett mer sociokulturellt synsätt och menar på att begreppsforståelse inte handlar om begreppen i sig utan om hur dessa arbetas med i en social kontext. Vygotskijs sociokulturella lärandeteorier har varit inflytelserika inom många områden kopplat till lärande (Strömdahl, 2002). Vygotskij ansåg att vad vi lär är

beroende av vår omgivning och att språkutveckling är beroende av ett socialt samspel. Jag utgår från att läromedel är del av detta sociala samspel eftersom de används med avsikt att påverka läsarna. Att utveckla språk handlar om att lära sig nytt och så småningom göra den kunskapen till sin egen. Något Vygotskij benämner som internalisering. Att lära sig nya begrepp handlar om att få de förklarade för sig. Samband hur begrepp hänger ihop med andra begrepp eller vardagliga ord och så småningom göra om den informationen till sin egen.

Wickmann och Persson (2008) hänvisar till filosofen Wittgenstein som myntade begreppet språkspel. Språkspel innefattar att ord och begrepp inte står själva på sina definitioner utan är beroende av sitt sammanhang och ord runtomkring för att få betydelse. Sammanhang kan också utgöras av sociala kontexter och inte bara av ord i text runtomkring. Strömdahl (2002) beskriver skillnaden mellan termer och begrepp, vilket Strömdahl anser görs allt för sällan i utbildningssyfte. Problematiken för eleverna är att vissa termer dyker upp i olika diskurser och därmed också i olika begreppssammanhang. För lärarna och andra vuxna kan ordens betydelse vara givna utifrån sammanhanget men inte nödvändigtvis för den yngre läsaren.

Följande studie kommer att grunda sig i ämnesspecifik kvalitativ innehållsanalys. Analysen granskar vilka ämnesspecifika begrepp som förekommer inom arbetsområdet elektricitet i de olika läromedlen och hur läromedlen arbetar med dessa begrepp.

2.2 Definition av begrepp

2.2.1 Läromedel

Ett läromedel innefattar material som används av läraren i utbildande syfte. Traditionellt användes begreppet lärobok men idag används en mängd av olika texter och medier i pedagogisk undervisning. Läromedel produceras för att möta utbildarnas behov, vanligtvis av utbildningsinstitutioner eller läromedelsförlag. Idag publiceras många läromedel i både utskriftsformat och digitala format.

3. Litteraturgenomgång

Här följer en sammanställning för forskning kring läromedelsanalyser som är relevant för studiens frågeställningar. Avsnittet inleds med vilka faktorer som påverkar läsningen av naturvetenskapliga texter. Sedan en sammanställning över forskning kring läromedel inom naturvetenskap. Slutligen en sammanställning över forskning kring begrepp kopplat till undervisning inom naturvetenskapen.

3.1 Naturvetenskapliga texter

Enligt begreppet literacy är det många faktorer som påverkar elevernas läsning (Gibbons, 2014). Vilken sorts text det handlar om har stor betydelse för hur texten skall bearbetas. Naturvetenskapliga texter kan inte delas in i ett fack utan består snarare av många olika genrer. Instruktioner, faktatexter och beskrivande texter är några exempel (Ammert, 2011). Ibland kan dessa texter till och med vara olika i ett läromedelsuppslag vilket kan förvirra läsarna. Enligt Ammert (2011) som i sin bok belyser läromedelsanalyser ur olika perspektiv i både teori och praktik, skulle man kunna betrakta läromedel som en genre i sig. Trots detta skiljer sig läromedelstexter åt beroende på vilket ämne de behandlar. Texter inom ämnet historia exempelvis består ofta av berättande inslag medan naturvetenskapliga kännetecknas av att de är abstrakta och generella (Ammert, 2011 & Ribeck, 2015). Det faktum att naturvetenskapliga texter ofta förenklas genom att förkortas och packas ihop medför att de blir ännu mer komplicerade för den yngre läsaren, eftersom sambandsord och förklarande text då utelämnas (Stern & Roseman, 2004). Stern och Roseman (2004) påvisar att de flesta läromedel är otillräckliga i sina beskrivningar för att eleverna skall kunna tillägna sig relevant kunskap.

3.2 Forskning kring Läromedelsanalyser

Läromedelsanalyser kan genomföras på många olika sätt och med många olika aspekter i fokus (Ammert, 2011). Ammert visar att läromedel är en spegling av sin tid. Det vill säga de läroplaner och det samhället anser viktigt att framtida generationer har

kunskaper om. Således finns det mängder med läromedelsanalyser med allt från språkligt, ämnesrelevans, didaktiska, etnicitet eller genusperspektiv. Det har tidigare gjorts omfattande läromedelsanalyser runt om i världen. Trots detta är det ändå intressant och relevant att göra nya analyser då läromedlen hela tiden förnyas och dessa är en spegling av vår tid. McDonald och Abd- EL-Khalick (2017) har gjort en sammanställning med över 25 studier med läromedelsanalyser inom naturvetenskap, från åtta olika länder. De visar på att storskalig forskning gjorts i stora delar av USA, Australien och Storbritannien, vilka visar att undervisningen är starkt läromedelsbaserad. Det finns även starka indikationer på att läromedel får rollen som en informell kursplan. McDonald och Abd- EL- Khalick (2017) lyfter detta som bekymmersamt utifrån den aspekten att de hänvisar till studier som visar på hur begränsade naturvetenskapliga läromedel anses vara.

Vad det gäller teorier att använda för läromedelsanalyser finns det olika åsikter om vad som bör vägas in. Forskning kring läromedel är ett komplext och mångdimensionellt uppdrag (Fuchs & Bock, 2018). Forskningen är ofta tvärvetenskaplig och många aspekter behöver tas i beaktning. Fuchs och Bock (2018) redogör för läromedelsforskning och dess historiska utveckling. Forskningsöversikten visar att majoriteten av forskningen kring läromedel inte har varit teorigrundad. Det är först på senare år det har skett ett skifte inom detta område. Det skiftet har letts av de samhällsvetenskapliga inriktningarna och därav att den mesta teorigrundade forskningen kring läromedel fokuserat på samhällsvetenskapliga faktorer som kultur och genus. Fuchs och Bock (2018) hänvisar i en redogörelse för historiken bakom forskning kring läromedel för ett par grundläggande teorier som oftast används. Enligt Weinbrenner (Fuchs & Bock, 2018) delas forskningen in i tre kategorier; produkt, process och effektorienterad forskning där produktforskningen varit framträdande. Wiater (Fuchs & Bock, 2018) däremot delar in forskningen i fem fält. Det första menar Wiater är när läromedelsforskning används för att studera kulturhistoriska mönster. Det andra som en del av forskning kring olika medier. Tredje fältet fokuserar på ämnesspecifikt innehåll och hänger ihop med fjärde som innebär rena textanalyser. Det femte forskningsfältet är att använda läromedelsanalyser för att se hur historiska händelser återberättas. De två olika synsätten återkommer i de strukturer som Ammert (2011) redogör för.

3.3 Forskning om Läromedel.

Läromedel har ett stort inflytande över inte bara vilka ämnen och idéer som lärs ut i klassrummet utan också hur de presenteras för eleverna (Stern & Roseman 2004). Således har läromedel en stor påverkan på lärande och undervisning på många olika sätt. Frontier Economics (2017) har undersökt hur mycket tid lärare sparar genom att använda läromedel. Rapporten visar även att ett väl utvecklat läromedel har en positiv inverkan på elevers studier. Ett resultat som Oates (2014) också kommit fram till i sin studie av läromedel. Enligt Fuchs och Bock (2018) är läromedel ur ett didaktiskt perspektiv en kombination av undervisning inlärning och arbetsuppgifter. Läromedlet bör vara konstruerat för kunskapsutveckling och innehålla variation av media. Det som har varit mest i fokus inom naturvetenskapen är det faktum att texterna i läromedel ofta är väldigt informationstäta och komprimerade. Ribeck (2015) har gjort en omfattande studie över läromedel inom olika ämnen och dess språkutveckling mellan högstadiet och gymnasiet. I studien har språkliga mönster granskats och studien visar att de naturvetenskapliga ämnena är de där den språkliga svårighetsgraden ökar snabbast. Detta på grund av att texterna innefattar mycket abstrakta fenomen och generaliseringar, vilket försvårar för eleverna.

4. Metod och metoddiskussion

Här nedan följer en diskussion av metod och metodval. Sedan presenteras empirin följt av en diskussion kring reliabilitet och urval samt etiska aspekter.

4.1 Metod textanalys

Studien består av textanalyser av läromedel för årskurs 4-6 i fysik.. Läromedlen är hämtade från förlagen Nationalencyklopedin (NE), Gleerups, Liber Education och Bonniers Education.

Studien har främst en deduktiv karaktär på så sätt att analysen grundar sig i teori innan den påbörjas (Bryman, 2011). Det innebär att jag läst in mig på forskning kring hur textanalyser särskilt läromedel kan utformas (Ammert, 2011; Bryman, 2011; Fuchs & Bock, 2018). Jag har även läst in mig på historik kring läromedels utformning. Jag har först läst läromedelstexten övergripande, för att få en helhets bild av hur den upplevs. Sedan granskat texten utifrån antal ord och begrepp. Dessa kategoriseras och summeras, slutligen analyseras hur begreppen används i texterna.

Majoriteten av analysen har skett manuellt då det inte gick att kombinera de digitala läromedlen med de analysverktyg som fanns att tillgå. Den manuella analysen vilken innefattar vilka begrepp och nyckelord som använts i texterna samt hur dessa har presenterats redovisas i tabell 1 och 2. (se resultat 4.2). Beräkningen av texternas omfång och dess svårighetsgrad har skett med hjälp av analysverktyget läsbarhetsindex (LIX) via hemsidan Lix.se. vilket presenteras i tabell 1. samt ämnesvetenskapliga begrepp i tabell 2. LIX är det vanligaste läsbarhetsindexet i Sverige och kan användas för att mäta en texts svårighetsgrad. LIX-värdet baseras på medeltalet ord per mening och andelen långa ord uttryckt i procent. Därefter kategoriseras svårighetsgraden enligt följande fem kategorier (Bild 1).

Då hela texterna från läromedlen inte kunde lyftas in valde jag två stycken från vart läromedel som tillsammans hade ett omfång om ca 500 ord. Anledningen till detta är att analysen skall kunna bli jämförbar. Då läromedlen inte är uppbyggda på samma sätt att det går att välja exempelvis en sida. Jag valde ut stycken från början och slutet av avsnittet elektricitet. På så sätt finns flera delar av avsnittet representerat från varje

läromedel. Det är en liten del av ett helt läromedel men kan ge en fingervisning om textens svårighetsgrad i det analyserade avsnittet.

Bild 1 – LIX kategorier.

Tolkning	
< 30	Mycket lättläst, barnböcker
30 - 40	Lättläst, skönlitteratur, populärtidningar
40 - 50	Medelsvår, normal tidningstext
50 - 60	Svår, normalt värde för officiella texter
> 60	Mycket svår, byråkratsvenska

Hämtad från Lix.se 2019-03-17

4.2 Empiri

Studiens empiri består av följande läromedel där avsnitten om elektricitet har studerats. Se avgränsningar i 3.2.

Nationalencyklopedin digitala portal. Titel: *Fysik och Kemi åk 4-6*
Förlag NE

Gleerups digitala utbildningsportal. Titel: *Läromedel för Fysik 4-6*
Förlag: Gleerups.

Clio Education digital portal: Titel: *Clio fysik - mellanstadiet*.
Förlag: Bonniers education.

Libers digitala tjänst. Titel: *Boken om Fysik och Kemi*.
Förlag: Liber education.

Insamlad data presenteras i text och tabellform i resultatdelen 5.

4.2.1 Urval

Urvalet är noga genomtänkt efter ett antal kriterier. Först och främst var det av betydelse att läromedlen är digitalt baserade. På grund av samhällets teknikutveckling är digitala läromedel på frammarsch och används till stor del ute i skolorna redan idag. Därav kändes det relevant att genomföra textanalysen på dessa eftersom jag ville ha en verklighetsanknytning och det är de läromedel jag troligen kommer komma i kontakt med när jag själv är ute och undervisar.

För att göra mitt urval skulle läromedlet stämma in på ett antal kriterier:

- Vara digitalt baserat.
- Att jag kan få tillgång/inloggning till det via dator eller läsplatta.
- Att läromedlet är anpassat efter nuvarande läroplan (Lgr11).

4.2.2 Avgränsningar

Samtliga läromedel i studien är delar av digitala portaler ämnade för verksamma lärare. Det finns exempel på terminsplaneringar, lärarhandledningar till respektive arbetsområde, bedömningsförslag, bedömningsunderlag och förslag på aktiviteter. Jag har valt att bortse från material kopplat till ovanstående då jag anser att det är material ämnat åt lärarna. Det som skulle kunnat vara intressant är hur bedömningsunderlaget är kopplat till innehållet i texterna men jag har valt att bortse även från det i den här studien. På grund av inriktningen på begrepp valdes avsnittet om ellära ut då det var det avsnitt som överensstämde innehållsmässigt bäst för att kunna genomföra en jämförelse. Analysen är genomförd på det som är arbetsrådets huvudsakliga text. Jag har inte valt att ta med texterna som kommer om man klickar vidare till fördjupning eller länkar till andra avsnitt, utan det som anses vara avsnittens huvudtext. NE och Clio har valmöjligheter vad det gäller svårighetsgrad på text. NE kallar textalternativen för kort respektive lång text. Clio kallar alternativen för lätt respektive svår. Jag har räknat orden i lång och svår text då jag anser att det är den texten läromedlet vill förmedla som grundtext och de enklare alternativen fungerar som stöd för de som behöver. Vad det gäller analysen i LIX kunde jag ej lyfta in hela texterna från läromedlen. För att kunna göra en jämförelse valde jag att analysera två stycken från vardera läromedel som tillsammans blev ca 500 ord för att få en rättvis bild.

4.3 Etiska aspekter

Enligt Vetenskapsrådet (2017) finns det en skyldighet att i samband med forskning diskutera etiska överväganden och riktlinjer. Det finns fyra huvudkrav att uppfylla för att bedriva forskning (Vetenskapsrådet, 2002), informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet samt reliabilitetskravet. Informationskravet innebär att de berörda, i detta fall läromedelsförlagen skall informeras om studiens syfte. Det har skett i samband med förfrågan om tillgång till läromedlen. I förfrågan har de informerats om vad studien avser undersöka och i vilket syfte det kommer att användas. I studien förekommer inga försökspersoner eller medverkande som påverkas och inga samtyckeskrav har därför behövt samlas in. Jag har inte heller bitt om samtycke från läromedelsförlagen att använda deras material, men har å andra sidan fått tillgång till inloggning vid förfrågan. Jag har dock inte samlat in några samtyckesblanketter eftersom det rör sig om offentliga publikationer vilka kan köpas av allmänheten och används av lärare och elever ute i skolorna. Vad det gäller konfidentialitetskravet har jag använt titlar och förlag av samma anledning som ovan att det är publicerat material. Det påverkar också reliabiliteten i studien att den går att göra om på samma läromedel. Jag har försökt att vara objektiv och hålla mig till mina forskningsfrågor när jag gjort läromedelsanalyserna och inte blandat in egna värderingar. En studie skall vara generaliserbar samt gå att göra om, vilket mitt mål har varit att försöka uppnå.

4.4 Metoddiskussion och Reliabilitet

Vad det gäller studiens metod så skulle genomförandet kunna utformas annorlunda. Eftersom det inte fanns liknande studier att tillgå var det inte helt enkelt att utforma en metod för mina frågeställningar. Vad det gäller textanalyser görs de som tidigare sagt ofta utefter innehåll, genusperspektiv och textens uppbyggnad. Sällan med vilka begrepp som används. Det finns exempel där man valt ut enstaka begrepp och tittat på hur dessa används och framställs men det kändes inte relevant utifrån min problemformulering. Innehållsanalys är en metod som ofta används vid analys av texter (Bryman, 2011). Bryman (2011) betonar att metoden innehållsanalys är bäst lämpad att använda vid textanalyser men inte alltid är självklar som en forskningsmetod eftersom vid all läsning så finns ett mått av tolkning av läsaren. Det finns fördelar och nackdelar med metoden. Fördelar är att det inte finns påverkan på deltagarna från forskaren i

studien. Nackdelar med metoden finns särskilt med den kvalitativa delen av innehållsanalyser. Kvalitativa analyser är öppna för viss del av tolkning, vilket kan ifrågasätta reliabiliteten i studien (Bryman, 2011). Bryman (2011) menar å andra sidan att om metoden är transparent så att studien kan genomföras på samma sätt så finns det inga hinder för att använda innehållsanalys som forskningsmetod.

Svårigheter i studien har trots tillgången på digitala läromedel försvårats av just det. Att läromedlen dessutom idag är digitala med dess många fördelar har även vållat problem i studien. Eftersom det finns alternativ i textsvårigheter, klickbara fördjupningar eller bara förklaringar till ord. För filmer, bildtexter osv har det varit svårt att hålla en väl avvägd avgränsning. Undersökningen har också försvårats av att det inte gått att söka på ord i portalernas texter. Antingen har jag i de fall det gått att få kopiera över text i ett annat program (LIX) eller räkna manuellt vilket är en väldigt tidskrävande metod och den mänskliga faktorn kan även påverka räkningen även om jag har försökt att kontrollräkna. Eftersom analysverktyget inte kunde analysera hela texterna kan man ifrågasätta trovärdigheten i det resultatet. Dock analyserades lika mycket text från två olika delar i arbetsområdet vilket jag anser är relevant som en faktor i studien. De ovan nämnda elementen kan påverka studiens reliabilitet. En ytterligare faktor är att om innehållsanalyserna blir värderande kan detta också påverka generaliserbarheten då en viss bit av tolkning är oundviklig. Medvetet eller inte så tolkar en läsare texter och dess information utifrån sin kunskap och bakgrund (Strömdahl, 2009). Jag har dock försökt beskriva tillvägagångssättet på ett sådant vis att studien skall kunna genomföras på samma vis. På grund av studiens omfattning där endast ett arbetsområde är analyserat går det inte heller att dra generella slutsatser om användandet av begrepp i läromedel i fysik utan det behöver i så fall göras en mer omfattande studie.

5 Resultat och Analys

I denna del presenteras resultatet av textanalyserna. Avsnittet inleds med en översikt över läromedlens uppbyggnad för att ge läsaren en överblick över textens utformning och generella upplägg följt av resultaten presenterade i tabellform.

5.1 Översikt av läromedel och språkliga svårighetsgrad

5.1.1 Läromedel NE

Nationalencyklopedins (NE) digitala läromedel för fysik för åk 4-6 har titeln *Fysik 4-6* och är en del av NEs digitala läromedelsportal. Läromedlet för fysik är uppdelat på nio arbetsområden. De begrepp som är relevanta för analysen behandlas i avsnitt sju, med rubriceringen *Magnetism och Ellära*. Jag har valt att endast titta på de avsnitt som behandlade ellära. Anledningen till det är att det hade blivit för omfattande annars. Visuellt är läromedlet uppbyggt som en hemsida. Läsaren scrollar nedåt på sidan och nya rubriker dyker upp. Det finns anpassning i form av att läsaren kan välja mellan tre olika alternativ för textstorlek och typsnitt och uppläsningshastighet. Utöver det kan man navigera med hjälp av meny. Arbetsområdet är indelat i 3 avsnitt (tabell 1, översikt läromedel). I inledningen till texten finns nyckelord utvalda av läromedelsförfattarna. Dessa går att klicka sig vidare på när de dyker upp i den löpande texten för mer information eller via en flik i högersidan av fönstret. Under fliken finns även stöd i form av frågor på textens innehåll. Det finns även förslag på laborationer samt filmer som eleverna kan titta på.

5.1.2 Läromedel Gleerups

Gleerups digitala läromedel har titeln *Fysik åk 4-6* och är en del av Gleerups digitala portal. Portalens struktur är uppbyggd för att elever skall kunna markera i text. Det finns lässtöd i form av frågor samt frågor i slutet av varje avsnitt. Svaren för dessa kan eleverna lämna in digitalt till läraren. För lärarna finns planerings- och bedömningsstöd att tillgå.

Läromedlet är visuellt uppbyggt som en bok och skärmen visar en sida åt gången. Avsnittet som studerats har rubriceringen *Elektricitet* och är uppdelat på 12 avsnitt (tabell 1 översikt läromedel). Arbetsområdets övergripande mål och kopplingar till

läroplanen presenteras för eleverna i början av varje kapitel. I inledningen presenteras även utvalda nyckelord vilka sedan är markerade och går att klicka på för förklaring i den löpande texten. Det finns brödtext och faktarutor och vissa begrepp eller text centralt innehåll är klickbara länkar. Det finns kontrastfärg som bakgrund till exempelvis faktarutor eller texter som innefattar annan information än huvudtexten.. Läsaren byter sida genom att bläddra höger eller vänster på pilar. Det finns även videofilmer för eleverna. Filmerna innehåller förklaringar experiment samt sammanfattning av kapitlet.

5.1.3 Läromedel Clio

Clios digitala läromedel i fysik avsett för åk 4-6 har titeln *Fysik Mellanstadiet*. Läromedlet innehåller 94 texter, 217 aktiviteter, 359 media länkar och 251 videoklipp. Läromedlet är en del av förlaget Bonnier Educations digitala läromedels portal Clio. Anpassningar till eleverna finns genom att texterna går att läsa på olika svårighetsgrad. Det finns lässtöd i form av frågor på textens innehåll till varje avsnitt. Det går att markera text. I portalen finns det stöd för lärarna i form av lärarhandledningar, förslag på planeringar, undersökningar och prov. Den del jag har analyserat heter *Elektricitet och Magnetism* och är första avsnittet i boken. Arbetsområdet är uppdelat på 9 avsnitt (tabell 1). Jag har bortsett från den delen som behandlar magnetism.

5.1.4 Läromedel Liber

Liber består av ett digitalt läromedel i bokform. Den finns både i tryckt exemplar och att tillgå online. Det är uppbyggt som en traditionell bok med 152 sidor fördelade på 13 arbetsområden. Avsnittet om elektricitet kommer som avsnitt nio och är i sin tur uppdelat i nio delar (tabell 1). Inga presenterade nyckelord i inledningen men ord markerade med fetstil finns i texten.

Dessa går ej att klicka på för mer information. Jag fick tillgång till läromedlet som en online bok. Därmed går det inte att integrera med detta som med de andra Det finns en lärarhandledning till läromedlet men den har jag inte studerat (se avgränsningar).

5.1.5 Texternas svårighetsgrad.

Nedan ses en tabell över texternas omfång räknat i antal ord (Tabell 1) Hur texterna är uppdelade framgår också i antal och med rubriker och deras uppdelning i olika stycken.

Texternas svårighetsgrad har analyserats med hjälp av LIX (se 3.1)

Tabell 1. Översikt läromedel - Läromedlens omfång sett till antal ord och uppdelning i rubriker samt språklig svårighetsgrad enligt LIX (se fig. 1, 3.3)

	NE	Gleerups	Clio	Liber
Antal ord i avsnittet elektricitets huvudtext.	2149	2662	4044	2196
Rubriker	Elektricitet Ström och spänning Elektriska kopplingar.	Inledning Vad är elektricitet? Batteri Elledningar ledningar och isolatorer. Elektriska kretsar och elektriska komponenter Olika sorters Lampor Olika kopplingar Kortslutning och säkringar Hur används el i vardaglig utrustning Var kommer strömmen ifrån Repetition Sammanfattning.	Introduktion - elektricitet Vad är elektricitet? Naturens elektricitet Elektriska kretsar Elektricitetsgrunder. Introduktion- vardagen Elektricitet i ditt liv Elektricitet och säkerhet batteri	Det finns två sorters elektricitet Vad är elektricitet Åskan är elektrisk Elektrisk ström elektroner som strömmar Hur fungerar ett batteri Hur kommer det ström till husen? Vilka ämnen leder ström? Var försiktig med el Hur tänkte man förr om elektriska fenomen.
LIX -värde i %	42- normal	36 - lättläst	36 lättläst	33 lättläst

Textens omfattning är i antal ord (Tabell 1) och då har avsnittens huvudtext inklusive inledning, bildtexter och faktarutor räknats. Resultatet visar att spridningen gällande antal ord är ganska jämnt fördelat mellan NE, Gleerups och Libers texter, medan Clio har ett väsentligt större omfång räknat i antalet ord.. NE har minst omfång räknat till antalet ord men upplevdes som väldigt mycket text när man läste den, på grund av dess layout. NEs och Gleerups omfång skiljer sig med cirka 200 ord men det är uppdelat i tre respektive tolv avsnitt. Intressant här är Singer och Alexanders (2017) studie om skillnader i att läsa analoga eller digitala texter. Studien visar att svårighetsgraden inte skiljer sig på korta texter men blir tydlig för längre texter, scrollande ses som en av anledningarna. NEs få avsnitt och långa löpande texter innebär mycket scrollande och kan därmed innebära ytterligare en svårighetsgrad för eleverna. Enligt resultatet var NE även det läromedel vars text hade högst språklig svårighetsgrad enligt LIX värdet, i kategorin *medelsvår tidningstext*. De andra läromedlens svårighetsgrader var i kategorin

skönlitteratur – populärtidning. Clio har ett avsevärt större omfång än de andra upplevdes som luftig med, tydliga indelningar.

Bild – LIX kategorier.

Tolkning	
< 30	Mycket lättläst, barnböcker
30 - 40	Lättläst, skönlitteratur, populärtidningar
40 - 50	Medelsvår, normal tidningstext
50 - 60	Svår, normalt värde för officiella texter
> 60	Mycket svår, byråkratsvenska

Hämtad från Lix.se 2019-03-17

Överlag var texterna i NEs läromedel mer avancerade att läsa till språkbruk och med mer generella termer och abstraktion upplevdes mer svårläst (Ribecks, 2015; Stern och Resemans, 2004). Lindberg och Kokkinakkis (2007) studie Ordi-L visar på att 93 % av fackorden endast användes en gång i texten. Om vi jämför det med denna studie så syns ett liknande mönster. Många av orden används endast en eller två gånger. Eftersom LIX resultatet inte har beräknat hela texten kan inga generella slutsatser dras, men på de avsnitt som är analyserade förekom ett snitt på 94 % av orden endast en gång. Är det då tillräckligt för att eleverna skall utveckla en förståelse och förtrogenhet med dem?

5.2 Begrepp

Inledningsvis analyseras vilka begrepp som läromedlen använt sedan hur dessa begrepp används i texterna.

5.2.1 Vilka begrepp förekommer i läromedlen?

Här följer en sammanställning av de ämnesrelaterade ord och begrepp som är kopplade till avsnittet om elektricitet vilka har använts i läromedlen. I tabell 2 *Ämnesspecifika begrepp* presenteras de begrepp som använts i respektive läromedel. Orden är listade i alfabetisk ordning för att underlätta jämförelser.

Tabell 2. Ämnesspecifika begrepp - kopplade till arbetsområdet *Elektricitet* beskrivet i respektive läromedel. De ord som är markerade med fetstil förekommer i samtliga läromedel. De i kursiv stil i tre läromedel och de ord som är understrukna förekommer i ett av läromedlen (Tabell 2).

	NE	Gleerups	Clio	Liber
Nyckelord	Elektricitet Elektron Laddningar Ström spänning	Batteri Statisk- Elektricitet Elektriskspänning Elektrisk ström Elledning Kontakt Motstånd Seriekoppling Vägguttag Parallellkoppling Kortslutning	Elektricitet Elektron Elledning Isolator Komponent Laddningar Ledare Ledning Sluten krets Spänning Ström Strömkrets Strömavbrott	Statisk- Elektricitet Elektrisk-Ström Pluspol Minuspol Elektrisk spänning
Ämnesspecifika ord kopplade till elektricitet	<u>Ampere</u> atom batteri eller lektricitet lektrisk energi	Atom Atomkärna Batteri Bruten krets Elektricitet Elektrisk spänning	Atom Atomkärna Elektricitet Elektrisk krets Elektron Elledning Isolator	Atom Elektricitet Elektrisk-spänning Elektrisk ström Elektron Statisk-elektricitet

Elektriskkomponent	Elektrisk ström	<u>Kraft</u>	Elektriskt laddade
Elektron	Elektron	Komponent	Generator
Energi	Elledning	Laddning	Isolatorer
Energi Källa	Glödtråd.	<i>Ledare</i>	Kraftverk
Glödtråd	Isolatorer	Ledning	<i>Ledare</i>
Isolatorer	Kontakt	Negativ laddning	Ledning
Kemisk energi	Kortslutning.	Parallellkoppling	Ledningstråd
Krets	Minuspol	Partikel	Minus laddning
Laddning	Motstånd	Positiv laddning	Minuspol
Metaller	Negativ laddning.	<i>Seriekoppling</i>	Plusladdning
Minuspol	Ledare	<i>Sluten krets</i>	Pluspol
Neutron	Parallellkoppling	Spänning	Stavbatteri
Parallellkoppling	Pluspol	Spänningskälla	<i>Sluten krets</i>
Partikel	<i>Seriekoppling</i>	Ström	Ström krets
Pluspol	<i>Sluten krets</i>	Strömavbrott	Säkringar
<u>Proton</u>	Statisk elektricitet	Strömkrets	Urladdning
<i>Seriekoppling</i>	Volt	Urladdning	Öppen krets
Spänning	Vägguttag		
Ström			
Urladdning			
Volt			

Överlag finns det en samstämmighet över vilka begrepp som används. De ämnesspecifika orden som finns med i alla fyra läromedel är markerade med fetstil (Tabell 2, ämnesspecifika begrepp). Det begrepp som förekommer flest gånger i läromedlen är Elektron. Det förekommer mellan 42 och 63 gånger i de olika texterna och förekommer jämnt utspritt i arbetsområdet för alla läromedlen. Andra begrepp vilka har en nära koppling till förståelsen för elektron som används är atom. Det förekommer i samtliga läromedel (Tabell 2) medan proton och neutron förekommer i ett och atomkärna i två (Tabell 2). Det andra mest frekvent använda begreppet för samtliga läromedel är elektricitet, vilket används 32 (NE), 30 (Gleerups), 50 (Clio) och 24 (Liber) gånger i läromedlens texter. Gällande det begreppet finns det en större spridning i användandet. Begreppet förekommer enbart för sig och även i samband med andra begrepp exempelvis elektrisk spänning eller statisk elektricitet (Tabell 2). I ett läromedel (Clio) byts begreppet emellanåt ut mot el dock utan att det framgår för eleverna att de

syftar på elektricitet. Elektricitet byts i ett annat läromedel (Liber) ut mot begreppet ström utan att läromedlet förklarar skillnaden mellan begreppen elektricitet och ström.

Majoriteten av de ämnesspecifika begrepp som används i texterna stämmer överens med varandra i läromedlen. Det visar på en samsyn gällande vad eleverna bör lära sig om elektricitet. Några direktiv över vilka begrepp det bör fokuseras på finns varken i läroplanen (Skolverket, 2018) eller i tillhörande kommentars material (Skolverket, 2017). Forskning kring läromedelsanalyser visar att läromedel ofta speglar det en viss generation anser lämpligt att nästa generation behöver veta (Ammert, 2011; Fuchs & Bock, 2005). Eftersom det finns en samsyn över vilka begrepp som används samt att många exempel liknar varandra ger indikationer på att läromedlen baserad så vad man historiskt sett ansett vara viktigt i ämnesområdet.

I tidigare avsnitt 5.2 lyfte vi de språkliga svårigheterna med Nes text. Å andra sidan var NE mer konsekvent sett till hur de använde sig av sina begrepp. NE använder exempelvis begreppet ledare i flertalet sammanhang men med samma begrepp. Liber å andra sidan använder begreppet pluspol och minuspol om batteriets ändar. Liber övergår sedan till att beskriva endast plus och minus och blanda in begreppen positivt och negativa laddningar. Trots att det valt begreppen som nyckelord byter de ut dem till andra ord i texten. I Clios texter byts begreppet elektricitet ut mot el eller ström utan att tydliggöra för eleverna att de syftar på samma sak. I båda läromedlen sker bytet av begreppen utan förklaring och utan förkunskaper är det inte säkert att eleven förstår att läromedlen syftar till samma sak men med olika ord, ett faktum som kan förvirra eleven.

5.2.2 Hur framställs begreppen?

Samtliga läromedel visar på en medvetenhet kring språkliga faktorer, och läromedlen visar på många likheter vad det gäller hur begreppen framställs. Som tidigare redovisat (tabell 2) använder sig samtliga läromedel av nyckelord eller begrepp. Nyckelorden presenteras i början av arbetsområdet samt i betonas i texten kursiverade eller som interaktiva förklaringar. Angående hur läromedlen använder funktionen att klicka på begreppen skiljer det sig åt. NE har hela texter när man klickar på nyckelorden eller andra klickbara ord. Exempelvis om man klickar på nyckelordet batteri i NE är avsnittet är texten som dyker upp cirka 300 ord långt. Den nya texten upplevs som en

fördjupningstext med nya begrepp kopplade till batteriets delar. Celler pluspol och minuspol är exempel på det. Liknande sker under stycket som handlar om ledare och isolatorer. Där kan läsaren klicka på ordet metaller och kommer till arbetsområdet av metaller. Gleerups å andra sidan använder klick funktionen för sina nyckelord. Vid klickning visar sig en ruta med en eller två meningar som förklaring till begreppet. När man klickar bort rutan är man tillbaka i den ursprungliga texten. Liber har inga fördjupningar alls utan det är endast så att orden sticker ut från resterande text med sin fetstil. Resultatet visar att bland de utvalda nyckelorden (Tabell 2) är begreppet elektricitet med i samtliga nyckelord. Elektricitet är också det ord som förekommer näst flest gånger i samtliga läromedel. Elektron däremot är det begrepp som förekommer flest tillfällen i alla fyra läromedel. Att de båda begreppen är de två mest använda känns relevant för arbetsområdet. En intressant iakttagelse är att elektron det mest använda begreppet, endast finns inte med i två av läromedlens nyckelord (Tabell 2). Anledningen till detta finns det inget svar på. En hypotes är dock att det förekommer som nyckelord i något annat arbetsområde och läromedlet förutsätter att det är ett välkänt begrepp hos eleverna. Vid ytterligare jämförelse visar det sig att det inte finns något samband med utvalda nyckelord och användning i texten. Hos Liber förekommer nyckelordet elektricitet 24 gånger. Ett annat nyckelord pluspol däremot förekommer vid endast två tillfällen. I presentationen av nyckelorden samt en gång i texten. Begreppet minusladdning används 6 gånger på samma uppslag som pluspol presenteras.

Samtliga läromedel innehåller kopplingar till elevers vardag ofta sammanslaget med konkreta exempel samt använder sig av bilder och videor med exempel för att underlätta för eleverna. Att koppla innehållet till elevers erfarenheter är inte helt enkelt när mottagaren är okänd. Clio använder sig av situationen där håret står åt alla håll efter att ha haft en fleecemössa på sig som exempel på statisk elektricitet något som de flesta elever troligen kan relatera till. Exemplet finns även beskrivit i bild. NE använder sig av samma exempel i film, dock med engelska som språk. Här kan filmen fungera som en interaktiv bild vilken visar processen, men det blir svårt för eleverna att koppla ihop det som händer i filmen med de svenska begreppen.

Vad det gäller stöttning till eleverna i läsprocessen använder NEs digitala läromedel kontrollfrågor i form av ett quiz längst ned efter texten. Till varje fråga finns det tre svarsalternativ att välja emellan. Frågorna handlar uteslutande om vad som definierar en

ström och hur elektronerna beter sig i en ledare och i en isolator. I Gleerups läromedel finns efter varje kapitel diskussionsfrågor vilka är kopplade till kapitlet. Det finns även en sammanfattning över arbetsområdet som finns representerat på tre sätt. Som löpande text, i punktform eller som en video. Det finns även ett repetitionstest där eleverna kan kontrollera vad de kommer ihåg. Sedan finns det tre frågor som kräver att eleverna skall beskriva vad som händer i en seriekoppling och varför, eller vad elektricitet är för något och hur det fungerar. Dessa svar kan sedan lämnas in till läraren. Clios läromedel har verktyg för att hjälpa läsaren att bearbeta texten. Efter varje mindre avsnitt i texten finns frågor på texten eller att man ska skriva en sammanfattning. Libers läromedel har inte funktionen att läsaren kan interagera med texten digitalt, men det finns stöttning i form av diskussions frågor om textens innehåll. Det finns också frågor som inbjuder läsaren att tänka ett steg till på frågor vars svar inte finns i texten. Om man ställer ovanstående exempel mot varandra blir det tydligt att vissa kontrollfrågor är formaliserande och bygger på att eleverna skall komma ihåg begreppets definition med hjälp av förutbestämda termer. Andra frågor bygger på ett mer funktionaliserande perspektiv där eleverna får använda sig av sina egna ord för att beskriva begrepp och händelser både muntligt och i text. Det är nära kopplat till Vygotskijs teorier om att imitera för att sedan omvandla kunskapen till sin egen.

6. Slutsats och Diskussion

Avsnittet behandlar några faktorer som synliggjordes under studiens gång. Inledningsvis med att diskutera läromedlens betydelse i skolan. Därefter lyfts aspekter kopplat till framtidens digitala läromedel och slutligen några slutsatser över hur man kan arbeta med begrepp med eleverna för att avslutas med en slutsats.

6.1 Vilken betydelse har läromedel kopplat till begrepp och språk-utvecklande arbete?

Läromedlen i denna studie är skrivna av etablerade förlag med ambitionen att skapa relevanta och bra läromedel. De är skrivna baserade på tidigare forskning kring läroplaner samt styrdokument. Dock finns det ingen instans som granskar läromedlen utan det är upp till lärarna att granska dessa. Skolverket (2006a) anser därför att det är av stor vikt att lärarna innehar ett kritiskt och uppmärksamt förhållningssätt gentemot de läromedel och övrigt material de använder i undervisningen. Steiner (2017) har gjort en stor studie över elevers resultat kopplat till användandet av läromedel och ser betydande skillnader. Resultatet visar (Steiner, 2017) att ett kvalitativt läromedel är av stor betydelse för elevers resultat men att användandet av dessa minskar på grund av att . Steiner (2017) lyfter att enskilda lärare möjligtvis kan producera eget material med motsvarande kvalitet som läromedlen men att majoriteten troligtvis inte når upp till den nivån. Sjuttio procent av lärarna i McDonald och Abd- EL-Khalicks (2017) undersökning anger att de använder de läromedel som finns till hands. Är det på grund av att läromedlen är tillförlitliga eller att lärarna använder de läromedel som finns tillgängliga? Eller beror det på anledningar som att det besparar lärarna tid (Frontier Economics, 2017). Wikman (2004) menar att även om läromedel är skrivna för att underlätta lärandet finns det en indirekt påverkan på eleverna över vad de bör kunna och granskning innehållet är därmed av oerhörd vikt. I Skolverkets rapport (2006b) svarar lärarna att de anser att läromedlen som används svarar upp mot läroplanen.

Vad det gäller granskning av textens relevans är inte alltid helt lätt att granska språkliga svårigheter då vi har en tendens att tolka utifrån våra erfarenheter. Då lärarna har mer erfarenhet är

det lätt att förståelsen känns relevant för oss men inte för den yngre eleven. I arbete har jag även mött olika värderingar och åsikter om läromedel vilket visar på hur subjektivt det är att bedöma läromedel. I dagens digitala samhälle finns stora möjligheter att anpassa läromedel så att dessa går att fördjupa, komplettera med visuella aspekter, uppläsning och andra hjälpmedel. De läromedel som har granskats i denna studie visar samtliga exempel på detta. Detta innebär möjligheter att individ och nivåanpassa och att eleverna kan interagera med läromedlet. Fuchs och Bock (2018) har redogjort för läromedlens utveckling genom historien och betonar att dagens läromedel är betydligt mer anpassade till lärande i sociala kontexter. Dagens läromedel är också uppbyggda på ett bättre sätt för att kunna anpassas på individnivå. Men det kräver också en granskning av hur man använder dessa anpassningar så att det blir bra för eleverna. Ekborg et al. (2018) betonar vikten av att utgå från elevers förkunskaper och att lägga undervisningen på en balanserad nivå utifrån dessa. Är det för svårt kan eleven lätt tappa motivationen medan om det är för lätt kan eleven inte utmanas utan istället tappas intresset. Något över elevernas kunskapsnivå med stöttning av eleverna är det optimala för inläring. Något som stärks av Vygotskijs teorier. Det är svårt för ett läromedel att utveckla en läromedelsprodukt som skall användas av många olika individer.

Andra aspekter som påverkar är också hur texterna är upplagda. När jag själv navigerat i de digitala portalerna har det varit enkelt att klicka sig vidare för exempelvis ny information men väldigt svårt att hitta tillbaka. I många fall är den fördjupade informationen bra medan i andra känns det som om man kommer bort från ämnet. Enligt Khine (2014) är text och visuell uppbyggnad av stor betydelse för läsaren. De texter som hade kortare avsnitt med tydliga rubriker upplevdes mest lättlästa. Det är intressant att när man själv använder läromedlen så är de som påminner i det visuella upplägget om en vanlig bok är lättast att arbeta med. Det blir en tydlig uppdelning mellan olika uppslag och kapitel.

Det är något som jag upplever även elever har lättare för när de skall navigera i texterna. Det skulle vara väldigt intressant att ta del av forskning om det är av särskild anledning eller bara att vi är vana vid den strukturen. Erdis (2011) menar att den yngre generationen befinner sig i en övergångsfas mellan en gammal och ny kultur. Wikman (2004) understryker detta men menar att text är text oavsett om den är digital eller analog. Fuchs och Bock (2018) menar också diskursen

inte skiljer sig nämnvärt i dagens analoga och digitala läromedel. Men med nya interaktiva och mediala pedagogiska möjligheter kommer det området att utvecklas avsevärt.

Läromedlet i sig är inte avgörande för elevernas kunskapsinhämtning utan hur det arbetas med. I synnerhet inom begreppsförståelse är det viktigt för förståelsen att arbeta med begreppen över tid. Att lära sig nya begrepp handlar om att få de förklarade för sig. Samband hur de hänger ihop med andra begrepp eller vardagliga ord och så småningom göra om den informationen till sin egen. Strömdahl (2002) menar att det är det som är det svåra. Hipkiss (2014) förvånades i sin studie över hur lite lärare arbetade med läromedlen tillsammans med sina elever. Många elever tvingas att acceptera olika begreppsdefinitioner på bekostnad av förståelsen. Inläring kopplad till att förstå nya begrepp är sammankopplat med föreställningar och logik. De naturvetenskapliga definitionerna är sällan logiska och skapar därmed problem för eleverna. Genom att använda analogier och diskutera elevernas föreställningar kan man uppmärksamma eleverna på fallgropar och på så sätt närma sig en riktig förståelse för hur begrepp hänger ihop.

Lindberg och Kokkinakis (2007) forskning visar på att 95 % av orden i en text bör vara kända för läsaren för att kunna förstå nya ord och dra samband. De hänvisar också till forskning som visar att max 2 % kan vara okända om läsaren skall tillgodogöra sig informationen om dessa. Om vi relaterar det till resultatet i studien ovan så är texterna nog förståeliga för de flesta av eleverna. Det innebär dock inte att begreppens betydelse och innebörd är förståeliga för dem. Ribeck (2015) menar efter sin omfattande studie av olika läromedel att naturvetenskap är det ämne som kräver mest av eleverna eftersom det är mest lexikalt. Många av orden lär eleverna sig endast i det sammanhangen och möter inte i övriga livet vilket då kräver mer arbete för att tillägna sig de orden språkligt både vad det gäller förståelse och förtrogenhet. Att arbeta med begreppen lyfts av flera forskare (Skolverket, 2018b; Eriksson, 1988; Ribeck, 2015).

Intressant är då att notera att vissa läromedel byter ut begreppen mot andra. Exempelvis elektricitet mot el, positiv och negativ laddning mot plus och minus utan att tydliggöra det för eleverna. Det blir också fler ord för dem att hålla reda på ifall samtliga ord är nya vilket kan vara fallet för exempelvis andraspråkslever.

Språkutvecklande arbete i alla ämnen är något som numera lyfts som viktigt för alla elever inte bara de med svenska som andraspråk (Gibbons, 2014; Hajer & Meestsringa, 2010). Eleverna behöver själv att koppla ämnesspråk till vardagspråk. För att eleverna skall få den hjälpen krävs det att lärarna är besitter kunskap om hur språkutvecklande arbete går till och följer utvecklingen över detta.

Forskning visar att det är viktigt för eleverna att arbeta språkutvecklande i alla ämnen. För att eleverna skall kunna utvecklas mot förmågan att använda och vara förtrogna med naturvetenskapens begrepp behöver lärarna arbeta aktivt med dessa och vara medvetna om vilka begrepp som är viktigast för eleverna att fokusera på dessa. Ekborg et al. (Skolverket, 2018b) menar att det är viktigare att eleverna förstår begreppets innebörd än dess betydelse. Det vill säga att elevens begreppsuppfattning bedöms utifrån hur denne förklarar och tillämpar begreppet. Inte huruvida eleven kan begreppets definition. Eriksson (1988) understryker det med att lyfta att den föråldrade förklaringsmodellen med hjälp av definitioner bör bytas ut mot att man arbetar konkret med att använda exempel, bilder konkreta situationer ex laborationer för att utveckla elevernas begreppsförståelse. Att eleven kan använda den information begreppet står för i olika sammanhang snarare än dess definition. Läromedel är utvecklade med ambitionen att hjälpa eleverna och det syns tydligt att de också arbetar utifrån en begreppsmedvetenhet. Dock behöver läraren vara kritisk och analysera dessa vad det gäller innehåll men också hur upplägget ser ut för att kunna anpassa det till sina elever. Dagens digitala läromedel öppnar upp för många möjligheter men behöver också utvärderas på många punkter. Både lärare och elever behöver bli förtrogna med läromedlets uppbyggnad för att kunna nyttja dess hjälpmedel. Min förhoppning med denna studien är att lyfta hur kvalitativa läromedel kan underlätta undervisningen men att man som lärare behöver vara medveten om läromedlets styrkor och svagheter. Genom att ge en inblick över hur många begrepp elever möter i ett litet arbetsområde betona vikten av att man som lärare arbetar medveten med begrepp inom naturvetenskapen.

Som förslag på vidare forskning vore det väldigt intressant att få ta del av elevers syn på de digitala läromedlen. Hur upplever dem att det fungerar att arbeta med digitalt baserade läromedel? Vad anser de om anpassningarna och uppläggen och de många valmöjligheterna som de digitala portalerna erbjuder.

Referenser

- Ammert, N. (2011). *Att spegla världen: läromedelsstudier i teori och praktik*. Lund: Studentlitteratur.
- Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Malmö: Liber.
- Davis, E. A., & Krajcik, J. S. (2005). Designing educative curriculum materials to promote teacher learning. *Educational Researcher*, 34(3), 3–14.
- Erdis, O. (2010). Educating the Digital Generation. *Nordic Journal of Digital Literacy* 01 2010 volym 5. Hämtad 2018-10-11 från: <https://www.idunn.no/dk/2010/01/art05>
- Eriksson, K-H. (1988) *Om barns förmåga att bilda begrepp. Institutionen för pedagogik och psykologi*. Linköping: Linköping Universitet.
- Frontier Economics (2018) *Publishing's Contribution to School Education – The role of educational materials in teacher time savings*. London: The Publishers Association
- Fuchs, E., & Bock, A. (red.) (2018). *The Palgrave handbook of textbook studies*. New York, NY: Palgrave Macmillan.
- Gibbons, P. (2013). *Stärk språket, stärk lärandet: språk- och kunskapsutvecklande arbetssätt för och med andraspråkselever i klassrummet*. (3. uppl.) Stockholm: Hallgren & Fallgren.
- Hajer, M., & Meestringa, T. (2010). *Språkinriktad undervisning: en handbok*. Stockholm: Hallgren & Fallgren.
- Hipkiss, A.M. (2014) *Klassrummets semiotiska resurser – En språkdiraktisk studie av skolämnena hem- och konsumentkunskap, kemi och biologi*, Umeå: Umeå Universitet
- Khine, MS. (ed.) 2014, *Critical Analysis of Science Textbooks : Evaluating instructional Effectiveness*. Dordrecht: Springer.
- Lindberg, I. & Kokkinakis, S. (2007). *OrdiL: en korpusbaserad kartläggning av ordförrådet i läromedel för grundskolans senare år*. Göteborg: Institutet för svenska som andraspråk, Göteborgs universitet.
- McDonald, C. V., & Abd-El-Khalick, F. (2017) *Representations of nature of science in school science textbooks : a global perspective*. New York : Routledge.
- Oates, T. (2014) *Why textbooks Count*. Cambridge: University of Cambridge
- Ribeck, J. 2015. *Steg för steg: naturvetenskapligt ämnesspråk som räknas*. Diss. Göteborg: Göteborgs universitet, 2015
- Singer, L. M., & Alexander, P. A. (2017). Reading on Paper and Digitally: What the Past Decades of Empirical Research Reveal. *Review of Educational Research*, 87(6), 1007–1041. <https://doi.org/10.3102/0034654317722961>

Skolverket. (2006b). *Läromedlens roll i undervisningen: grundskollärares val, användning och bedömning av läromedel i bild, engelska och samhällskunskap*. Stockholm: Skolverket

Skolverket. (2006a). *I enlighet med skolans värdegrund?: en granskning av hur etnisk tillhörighet, funktionshinder, kön, religion och sexuell läggning framställs i ett urval av läroböcker*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket. (2017). *Kommentarmaterial till kursplanen i fysik*. Stockholm: Skolverket. Hämtad 2019-02-03 från: <https://www.skolverket.se/publikationer?id=3789>

Skolverket. (2018a). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011: reviderad 2018. (Femte upplagan)*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2018b). *Strategier för att utveckla elevernas begreppsförståelse*.

Hämtad 2019-03-27 från: https://larportalen.skolverket.se/LarportalenAPI/api-v2/document/path/larportalen/material/inriktningar/2-natur/Grundskola/511-Formaga-att-anvanda-begrepp-modeller-och-teorier_7-9/del_02/Material/Flik/Del_02_MomentA/Artiklar/NT7_7-9_02A_01_Strategier_begreppsforstaelse.docx

Steiner, D. (2017) Curriculum Research: What We Know and Where We Need to Go, *Standards Work*. Hämtad 2019-05-28 från: <https://standardswork.org/wp-content/uploads/2017/03/sw-curriculum-research-report-fnl.pdf>

Stern, L., & Roseman, JE. (2004) Can middle-school science textbooks help students learn important ideas? Findings from project 2061's curriculum evaluation study: life science. *J Res Sci Teach* 41:538–568. Hämtad 2019-03-17 från: <https://doi.org/10.1002/tea.20019>

Strömdahl, H. (red.) (2002). *Kommunicera naturvetenskap i skolan: några forskningsresultat*. Lund: Studentlitteratur.

Vetenskapsrådet. (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Stockholm: Vetenskapsrådet.

Vetenskapsrådet. (2017). *God forskningssed*. Stockholm: Vetenskapsrådet.

Wickmann, P. & Persson, H., (2008) *Naturvetenskap och naturorienterade ämnen i grundskolan – en ämnesdidaktisk vägledning*. Stockholm: Liber

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