

Historia i fysikläroböcker för grundskolans senare år

Lars Creutzberg

Institutionen för matematikämnets och Naturvetenskapsämnenas didaktik

Självständigt arbete inom AUO 3, 15 hp

Matematikämnets och Naturvetenskapsämnenas didaktik

Läroprogrammet 270hp

Vårterminen 2010

Examinator: Jakob Gyllenpalm

Handledare: Per Anderhag

English title: History in science textbooks for the compulsory school



Stockholms
universitet

Historia i fysikläroböcker för grundskolans senare år

Lars Creutzberg

Sammanfattning

Syftet med detta arbete är att undersöka om ”fysikens karaktär” kan skönjas i läroböcker för fysik i grundskolans senare år. Med ”fysikens karaktär” åsyftas här hur fysiken belyses genom sin historiska utveckling och framväxt av kunskap, vilket anknyter till texterna under avsnittet om ”fysikens karaktär” i kursplanen för fysik för grundskolan.

Arbetet försöker finna svar på följande frågor. I vilken form presenteras historiken i ett antal fysikböcker avsedda för grundskolans senare del? Hur förankras de historiska texterna i fysikböckerna till historien? Belyser de historiska texterna i fysikböckerna utveckling och framväxt av kunskap?

Undersökningen utfördes genom en textanalys. I denna användes en checklista som historiken i läroböckerna systematiserades och kategoriserades efter.

Ur undersökningsmaterialet framkom att läroböckerna använde ett likartat sätt att presentera historiken. Denna var oftast förankrad via ett årtal, medan en koppling i en vidare kontext som exempelvis till samhälle eller kultur var liten. Drivkrafterna bakom den historiska utvecklingen har ofta varit nytta och för vetenskapen självt. Läroböckerna fokuserade på resultatet av vetenskapen och inte på dess processer. I arbetet konstaterades att fysikböckerna inte illustrerar vad vetenskap är och hur denna praktiseras.

Nyckelord

Lärobok, textanalys, läromedelsanalys, fysik, vetenskaplig metod, historia

Inledning	4
Vad är vetenskap och dess historia?	4
Om läromedel	4
En bättre förståelse och inläring	5
Olika perspektiv	6
Kursplanen	6
Metod	7
Textanalys	8
Checklistans dimensioner	9
Specifikationer för checklistan	11
Urval av material	13
Resultat	13
Inspektion av läroböckerna	13
Checklistans resultat	14
Frågeställning 1	15
Frågeställning 2	17
Frågeställning 3	18
Diskussion	19
Resultatet	19
Fysikens karaktär	22
Lärarna och läroboken	22
Metoden	23
Framtida studier	23
Litteraturförteckning	24
Analyserade läroböcker	24
Referenser	24

Inledning

Med fyra läroböcker i fysik i famnen satte jag i gång med mitt examensarbete vilket var tänkt att handla om något helt annat än vad det blev. Efter att ha tillbringat en hel dag med de fyra läroböckerna utspridda över hela golvet i mitt arbetsrum upptäckte jag att hade fastnat för historiebegräningarna i läroböckerna. Dessa skilde sig något åt i fråga om utformning och innehåll. Historia är viktigt det vet vi alla. Att känna till den kan vara ännu viktigare.

Kännedomen gör att vi för det mesta slipper upprepa de misstag som de som föregått oss har gjort. Vi kan dra lärdom av historien. Jag har själv alltid tyckt att den historiska bakgrunden till fenomen som till exempel elektricitet, ljus, tryck, temperatur, gravitation och så vidare ger en extra värdefull dimension när man studerar dessa. Detta examensarbete handlar om historiebegräningarna som finns i fysikläroböcker för grundskolans senare del. Mitt examensarbete skall försöka utröna hur de ser ut, vad de innehåller och om de håller måttet. Förhoppningsvis ska detta arbete ge en ökad medvetenhet om historiens betydelse för fysikämnet.

Vad är vetenskap och dess historia?

I ett brev till Robert Hook skrev Isaac Newton att "if I have seen a little further it is by standing on the shoulders of giants" (The phrase finder 2010). Det vill säga att vi står på all den samlade kunskap, som vi till dags datum har kommit fram till, och kan se längre bort tack vare denna (fritt översatt). I fråga om vetenskap stämmer detta ganska bra eftersom ny vetenskap baseras och utgår från den kunskap vi förfogar över. Ny kunskap kan läggas på den gamla rådande kunskapen antingen som ett nytt perspektiv eller genom att reformera eller vederlägga den rådande kunskapen (Bjereld et al. 2009). Vetenskap är inte något statiskt utan snarare dynamiskt i sin yttring (Chalmers 2003). Det är alltså viktigt att hålla sig ajour med historien vid vetenskaplig forskning (Leite 2002). I Chalmers (2003) bok "Vad är vetenskap egentligen?" konstaterar författaren att ingen generell förklaring kan fås på frågan i bokens titel. Frågan är möjligtvis felaktig ställd för det går inte att definiera en vetenskap utan det handlar om många vetenskaper som tillhör olika skeden i historien (Chalmers 2003). Kurt Andersson (2000) ställer en liknande fråga: "Vad är egentligen vetenskap?" (s.15) och fastställer att något riktigt svar ej kan fås. Vetenskapens kontext och dess tillhörighet har skiftat under vår historias lopp.

Andersson skriver vidare att vetenskapen har som produkt varit färgad av det då omgivande och rådande samhällsklimatet och att en förklaring av vad vetenskap är kan alltså påstås vara en beskrivning av vetenskapens historia. Sammanfattningsvis kan vetenskapen enligt Andersson sägas vara kumulativ i sin företeelse, knuten till sin tid i vår historia. Dock har stora upptäckter eller vetenskapliga revolutioner reviderat eller omkullkastat kunskapen för att sedan återgå till ett kumulativt skede igen (Andersson 2000).

Om läromedel

Lärande om materians uppbyggnad, atomen och elementarpartiklar, ingår i mål att uppnå i kursplanen för fysik i slutet av nionde årskursen (Skolverket 2000). Det senaste eller det senaste gångbara inom detta vetenskapliga fält är det som har förpackats i läromedlen och som eleverna

läser, fast då i ett något kondenserat format (Skolverket 2006). Idag finns ingen definition av läromedel som begrepp i styrdokumentet. Skollagen säger emellertid att eleverna ska ha tillgång till bland annat läromedel för en tidsenlig utbildning (4 kap. 4 § Skollagen). Det existerar inte heller någon myndighet som granskar läromedlen. Den svenska läromedelsgranskningen lades ned 1991 (Malmberg 2008). Läromedelsbegreppet kan innefatta allt från Internet (exempelvis Wikipedia), massmedia (radio, tv, tidningar), uppslagsböcker, studiebesök eller annat som tillför kunskap till eleverna inom ett speciellt område förutom läroböcker (Skolverket 2006). Egentligen så kan allt material som används för att uppnå satta mål definieras som läromedel (Englund 1999). Mitt arbete behandlar läroböcker och med sådana avses av olika förlag tryckta böcker som är speciellt utformade att användas som undervisningsmaterial i skolans värld. Englund (2006) skriver att läroböckerna är det mest frekvent använda läromedlet i grundskolan och detta gäller framförallt inom NO-ämnena och läroböckerna påverkar dessutom i hög grad lärarnas planering av undervisningen. Anledningarna till att läroböckerna har ett så starkt inflytande kan enligt Englund (1999) bero på lärarens egen kunskapssyn och traditioner förstärkta av arbetsplatsens omgivning som till exempel elever och lärarkollegiet. Läroböckernas starka ställning hänger även på dess funktion i undervisningen, med detta avses lärobokens roller som exempelvis kunskapsgaranterande, auktoriserande, sammanhållande, underlättande samt slutligen disciplinerande roll (Englund 1999).

En bättre förståelse och inläring

I en undersökning av fem fysikböcker i Portugal konstaterades det att historiken i dessa inte gav studenterna någon adekvat bild av hur vetenskap fungerar eller hur vetenskapsmän verkar (Leite 2002). Vidare talas det i denna undersökning om att just historiken kan hjälpa till med att göra vetenskap meningsfull och att studenterna på ett lättare sätt kan ta till sig ämnet. I en artikel skriver Gooday m.fl. (2008) att införlivandet av vetenskapens historia ger en positiv pedagogisk effekt på undervisningen. Detta ses också i en grekisk undersökning som förvisso handlar om lärarstudenter men där resultatet visar att de lär sig mera och möjligtvis tar de med sig detta i sin egen undervisning, vilket är positivt (Kokkotas et al. 2008). Matthews (1994) beskriver sju anledningar till att införliva historiska komponenter i undervisningen. Ur dessa sju komponenter framträder en komponent som särdeles intressanta i jämförelse med grundskolans kursplan för fysik och detta arbetets upplägg, denna är:

*History promotes the better comprehension of scientific concept and methods.
(Matthews 1994, s.50)*

Jag anser att det är rimligt att ur detta anta att förståelse för vetenskapens koncept och metoder blir bättre när det historiska perspektivet införlivas i undervisningen. Det tycks förutom bättre förståelse och inläring finnas andra fördelaktiga effekter av att inkorporera historik i fysikundervisningen. Kasoutas m.fl. (2007) utförde en undersökning på barn i motsvarande grundskolans tidigare år där det historiska perspektivet integrerades i undervisningen. Denna visade glädjande nog för författarna att det kritiska tänkandet ökade. Ett kritiskt tänkande är viktigt inom den vetenskapliga disciplinen och är viktigt att lära ut (Kasoutas et al. 2007).

Olika perspektiv

Det historiska perspektivet är viktigt för med detta kan man se sin plats i tanketraditionen och dessutom kan se att denna har historisk validitet. Med detta historiska perspektiv kan nya idéer och tankar uppmuntras och prövas (Matthews 1994). Ovanstående kan också sägas vara vetenskapens själ:

*Att ifrågasätta och problematisera är vetenskapens motor. Samtidigt strävar vetenskapligt arbete ytters att förstå och klargöra. På ett bättre sätt än tidigare vill vi första hur världen hänger samman.
(Bjereld et al. 2009).*

Att porträttera vetenskap rätt är viktigt (Leite 2002). Vetenskap är inget enmansjobb utan del av något större, en kollektiv verksamhet knuten till ett skede över en längre tid knuten till en historisk kontext (Leite 2002). Matthews (1994) skriver ”*The history of science shows how dependent European science has been upon the achievements of non-European cultures.*” (s.192). De vetenskapliga framsteg som har gjorts inom Europa eller västerlandet kunde inte ha gjorts utan kunskap om algebra, bas10 systemet och nollan (Matthews 1994). Vilket också ger anledning till frågan om hur socialiseringen sker via lärobokens texter, vad texterna implicit framför. Ur dessa ges bemyndigande för hur, vetenskapens historia i detta fall, tolkningar, attityder eller ställningstagande förmedlas till läsaren av texten (Robert & Östman, 1998). Boel Englund (1999) skriver om läroböckerna att “*De speglar ett samhälles kodifierade kunskaper och värderingar, och är uttryck för ett samhälleligt accepterat sätt att tänka om ämnen, kunskap och skola*” (s.338).

Kursplanen

Det historiska perspektivet kan skönjas i kursplanen för fysik där den presenteras under fysikens karaktär. Eftersom det inte finns material tillgängligt som belyser bakgrund och tankar med kursplanerna så jag inte avgöra om det är intentionen. I nedan citat är meningar som pekar på det historiska perspektivet understrukna. I kursplanen beskrivs fysikens karaktär enligt följande:

Fysikens karaktär belyses genom dess historiska utveckling. Historien visar hur utvecklingen utgått från begrepp och förklaringar som står vardagsserfarenheten nära. Under historiens gång har dessa begrepp efterhand ersatts av teoretiska begrepp och modeller. Fysikens historiska utveckling illustrerar kunskapens framväxt och utgör ett värdefullt stöd vid studierna .
(Skolverket 2000)

Av de understrukna meningarna förstås att det historiska perspektivet ska visa ämnets karaktär och ge ett värdefullt stöd vid studierna. Fysikens historiska utveckling¹ är alltså dess kännetecken. De mål att uppnå som lyser upp med avseende på fysikens karaktär beskrivs nedan.

Mål att uppnå i slutet av femte årskursen:

¹Fysikens egen historia är en del av vetenskapens historia och starten på fysikens historia är svår att definiera. I dokumentet kommer mestadels begreppet vetenskapens historia att användas.

– ha insikt i hur planeterna rör sig runt solen samt hur jorden och månen rör sig i förhållande till varandra och kunna förknippa tideräkning och årstider med dessa rörelser,

– ha kännedom om berättelser om naturen som återfinns i vår och andra kulturer,

– känna till några exempel där fysikaliska upptäckter har påverkat vår kultur och världsbild,

Mål att uppnå i slutet av nionde årskursen

– ha insikt i universums uppbyggnad och om hur denna kunskap utvecklats genom tiderna,

– kunna med hjälp av exempel belysa hur fysikens upptäckter har påverkat vår kultur och världsbild,

– kunna med historiska exempel beskriva hur kunskaper i fysik har bidragit till förbättring av våra levnadsvillkor, samt ge exempel på hur den har missbrukats,

(Skolverket 2000)

I bedömningens inriktning för de naturorienterande ämnena fysik, biologi och kemi finns följande formulering med avseende på Naturvetenskapens karaktär:

I bedömningen ingår elevens medvetenhet om hur den naturvetenskapliga kunskapen förändras genom historien och hur den bidragit och bidrar till att forma människans uppfattning om sig själv och sin omvärld.

(Skolverket 2000)

Jag tolkar detta som att bedömningen även skall innefatta det historiska perspektivet. Denna skrivning finns även under kursplanerna för biologi och kemi och beror på att bedömningen är densamma för alla tre ämnena (fysik, kemi och biologi) eller NO-ämnet beroende på hur upplägget är på den enskilda skolan.

Syftet med mitt arbete är att undersöka om denna ”fysikens karaktär” kan skönjas i utvalda läromedel i fysik för grundskolans senare år. Med ”fysikens karaktär” åsyftas här hur fysiken belyses genom sin historiska utveckling och framväxt av kunskap, vilket anknyter till texterna under avsnittet om ”fysikens karaktär” i kursplanen för fysik för grundskolan.

I arbetet försöker jag finna svar på följande frågor.

- I vilken form presenteras historiken i ett antal fysikböcker avsedda för grundskolans senare del?
- Hur förankras de historiska texterna i fysikböckerna till historien?
- Belyser de historiska texterna i fysikböckerna utveckling och framväxt av kunskap?

Metod

Forskningsetiska principer består i fyra huvudkrav, 1) forskningskrav, 2) Individskyddskrav, 3) konfidentialitetskravet och 4) nyttjandekravet och dessa skall följas vid all forskning (Vetenskapsrådet 2002). Detta arbetets utförande uppfyller krav ett eftersom det är ett

forskningsarbete där tillgänglig kunskap fördjupas och metoder utvecklas. Krav två, tre och fyra är också uppfyllda då inga individer är inblandade eller pekade ut i detta arbete.

I en rapport från TIMMS (Skolverket 2008) visade det sig att när läxor gavs så var det texter ur läroboken som skulle läsas. Englund (2006, 1999) nämner att läroboken inom NO används frekvent i undervisning och även i lärarnas planering av undervisningen. Det finns även studier utomlands som pekar på att lärarna i hög grad använder sig av läroböckernas historiebetraktelser i sin undervisning (Leite 2002).

Det är alltså rimligt att anta att läroboken är central i NO-undervisningen och därmed i hög grad kan påverka denna. Med bakgrund av det föll det sig naturligt att jag gjorde en textanalys på ett antal utvalda läroböcker i fysik för grundskolans senare år. Innan textanalysen påbörjades utförde jag en övergripande inspektion av böckerna för att få en överblick i hur de var uppbyggda. Denna inspektion innebar att jag dokumenterade antal kapitel, bokens övriga uppbyggnad med frågor, register, tabeller och källförteckningar etc. Jag läste även förorden för att se om dessa beskrev hur historiken var uppbyggd i läroböckerna och om det i så fall fanns någon bakomliggande idé i denna utformning.

Textanalys

Textanalysen utfördes på läroböckerna i sin helhet, det vill säga från pärm till pärm. Dock uteslöts sakregister, tabeller, laborationer, frågor, förord, kapitelsammanfattningar och innehållsförteckning. Dels för att dessa inte innehöll någon historik och dels för att utgå från en likartad textmassa och bilder för att en eventuell komparation mellan läroböckerna skulle bli så rättvis som möjligt. Vissa böcker innehöll sammanfattning och vissa inte och samma sak gällde också frågorna i slutet på varje kapitel. Förvisso innehöll sammanfattningen historik men var då oftast en upprepning av det som fanns i det sammanfattade kapitlet. För att undvika att textanalysen skulle ”bli till ett impressionistiskt refererande” som Johansson & Svedner (2006) skriver bör texterna inordnas i någon form av system och kategoriseras. Leite (2002) har utvecklat en checklista som var tänkt som ett instrument att analysera det historiska materialet i fysikläroböcker som var intressant att använda. Det finns även ett svenskt utvecklat analysverktyg som presenteras i examensarbetet ”Konstruktion av analysverktyg för studie av Nature of Science² i fysikläroböcker” av Cassel-Enquist (2006). Detta analyserar texter utifrån begrepp, metoder och sammanhang och utgår från området ljus i gymnasiets fysikböcker. Verktöget är visserligen ”out of scope” eftersom mitt arbete skulle examinera historiken i fysikläroböcker. Dock fanns under rubriken *sammanhang* ett historiskt perspektiv där undersökningsfrågorna var intressanta och var jämförbara med frågorna i Leites verktyg. Detta gav mig inspiration att utgå från Leites verktyg som består i en checklista. Checklistan användes för att testa fysikböcker på en nivå som är jämförbar med den svenska grund- och gymnasieskolan, vilket var bra eftersom min undersökning avsåg läroböcker i fysik för grundskolans senare del. I denna checklista kunde åtta huvuddimensioner urskiljas:

²Nature of Science (NOS) är en fertil arena där aspekter av vetenskapliga sociala studier inom filosofi, historia, sociologi och psykologi blandas. Dessa tillsammans med kognitiva vetenskaper som psykologi kan sägas utgöra en fullödig beskrivning i vad vetenskap är (MacComas 1998).

1. Typ av historisk information och hur den är ordnad,
2. Presentationen av den historiska informationen,
3. Den historiska informationens riktighet och exakthet,
4. Den historiska informationens förankring,
5. Den historiska informationens status,
6. Föreslagna aktiviteter utanför lärobokens ramar,
7. Konsekvensen i presentationen av historiken,
8. Bibliografi med avseende på fysikhistoria .

Checklistan återspeglade hur systematisering och kategorisering av materialet gjordes i Leites undersökning. De fyra första huvuddimensionerna handlade om den historiska informationen som finns i läroboken. Den femte och sjätte huvuddimensionen handlade om historikens roll i läroboken. Den sjunde huvuddimensionen handlade om lärobokens uppbyggnad med avseende på historiken och den åttonde huvuddimensionen handlade om bibliografin i läroboken. Under dessa huvuddimensioner finns även dimensioner och subdimensioner. Ur mitt arbetes frågeställningar: I vilken form presenteras historiken i ett antal fysikböcker avsedda för grundskolans senare del? Hur förankras de historiska texterna i fysikböckerna till historien? Belyser de historiska texterna i fysikböckerna utveckling och framväxt av kunskap? var huvuddimensionerna 1,2,4 och 7 intressanta. Utifrån dessa fyra huvuddimensioner, med underliggande dimensioner och subdimensioner, togs en egen checklista fram. Detta innebär att materialets innehåll och riktighet, den historiska informationens status med avseende på vem den riktar sig till eller om den är fundamental eller komplementär, föreslagna aktiviteter utanför lärobokens ramar och bibliografin inte granskas.

Checklistans dimensioner

Checklistans dimensioner och subdimensioner kom att utvecklas och förändras i takt med genomgången av undersökningsmaterialet (i jämförelse med Leites ursprungliga). Anledningen till detta var uppbyggnaden av undersökningsmaterialet självt och i de intentioner som förelåg undersökningen, det vill säga hur fysikböckerna verkligen såg ut samt mitt syfte att undersöka om ”fysikens karaktär” kan skönjas i läroböckerna. Med detta avses möjligheterna att utifrån materialet verkligen kunna mäta och registrera något samt strävan att verkligen vilja göra detta. Checklistans utformning med specifikationerna blev ett resultat efter flertalet genomgångar av läroböckerna, där varje genomgång innebar en ytterligare slipning av checklisten, specifikationer och resultaten. Utvecklingen av checklisten kom på så sätt att innebära att den även blev ett resultat av undersökningen tillsammans med de resultat den var avsedd för att ta fram.

Checklistans dimensioner i sin slutliga utformning ses i uppställningen nedan, de kursiverade orden, subdimensionerna, avser under och utifrån vilka registreringar gjordes.

<u>Huvuddimension</u>	<u>Dimension</u>	<u>Subdimension</u>
Typ av historik och hur denna är ordnad		
	Vetenskapsmän	

<u>Huvuddimension</u>	<u>Dimension</u>	<u>Subdimension</u>
		<i>Omnämmande</i>
		<i>Levnad</i>
		<i>Karaktärsdrag</i>
		<i>Kuriosa</i>
	Utveckling	
		<i>Upptäckter/Uppfinning</i>
		<i>Definition</i>
		<i>Samband</i>
		<i>Beskrivs</i>
		<i>Experiment</i>
		<i>Företag</i>
Presentationen av den historiska informationen		
		<i>Omfattning</i>
		<i>Bilder</i>
Den historiska informationens förankring		
		<i>Årtal</i>
		<i>Precisa år</i>
		<i>Land</i>
	Uttalad konsekvens eller anledning	
		<i>Nytta</i>
		<i>Vetenskap (nyfikenhet)</i>
		<i>Moral</i>

<u>Huvuddimension</u>	<u>Dimension</u>	<u>Subdimension</u>
		<i>Konkurrens</i>
		<i>Skede</i>
		<i>Religiös</i>
Konsekvensen i presentationen av historiken		
		<i>Liten text</i>
		<i>Person</i>
		<i>Avsnitt</i>

För varje lärobok noterades sida eller ett sammanhängande avsnitt på flera sidor där någon form av historia beskrevs utifrån nedan beskrivna specifikationer. Med historia avsågs en text eller bild som beskrev något som skett i förgångens tid i de utvalda läroböckerna. Detta innebär att historiken för den äldsta läroboken *Nya Fysik Försök och fakta* saknade de senaste 10-årens historik vid tiden för detta arbetes sammanställning. Något som jag var tvungen att ta hänsyn vid komparationen med de andra läroböckerna. Checklistans evolution innebar även att jag ytterligare fick precisera specifikationerna.

Specifikationer för checklisten

Presentationen av den historiska informationen med specificering av subdimensionerna *omfattning* och *bilder* bokfördes. *Omfattning* anger mängden historik i sidor (1 sida, ½ sida, ¾ sida, ¼ sida, ⅛ sida och så vidare) där en mening innebar ⅛ sida. Här räknades både text och bilder. För specifikationen *bilder* användes samma system som för beskrivning av *omfattning*. Ingen mätning med linjal företogs för att beräkna textens eller bildmaterialets omfattning. Metoden att dela in texterna i förutbestämda storlekar (enligt ovan beskrivna) visade sig vara en bra metod eftersom det är ganska lätt utifrån en rektangulär text på en sida bestämma omfattningen. Min uppskattningsförmåga förbättrades i takt med att jag uppskattade omfattningarna av text och bild i materialet. Genomgången av materialet gjordes dessutom flera gånger.

Typ av historisk information och hur den är ordnad med dimensionen *vetenskapsmän* med specificering av subdimensionerna *omnämmande*, *levnad*, *karaktärsdrag*, *kuriosa* och *om de var män*. Här noterades även antalet för varje subdimension. Med *omnämnde* avses att en vetenskapsman nämns i texten och med *levnad* avses biografisk data av något slag, exempelvis datum för födelse och död. Med *karaktärsdrag* innebär att personliga detaljer om vetenskapsmannen beskrivs. *Kuriosa* innebär ytterligare beskrivning av händelser eller anekdoter som rör vetenskapsmannen som exempelvis avrättning etc. Definitionen av vetenskapsman gav mig bryderier vid genomgången av läroböckerna. Skulle exempelvis borgmästaren Otto von Guericke som utförde experimentet med de Magdeburska halvkloten

anses vara vetenskapsman? Eftersom Otto von Guericke utförde ett betydande vetenskapligt experiment ansåg jag att Otto von Guericke kunde räknas till vetenskapsmännens skara. Ett liknande resonemang gäller också för alla de gamla grekerna som nämns i läroböckerna. De förde ofta filosofiska resonemang som mer är deduktiva med några få undantag (Arkimedes). Dock utgör de starten för ett vetenskapligt tänkande och tradition och räknas därför också med.

Dimensionen Utveckling med specificering av subdimensionerna upptäckter, *samband*, *beskrivs*, *experiment* och *företag*. Med utveckling avses ett vetenskapligt framsteg där exempelvis ett naturligt fenomen³ förklaras, definieras och namnsätts. En förklaring på hur något mäts med ny enhet räknas också in här, som exempelvis att man började mäta med SI enheten meter. Utveckling kan även vara en historisk beskrivning där en evolution av vetenskap, teknologi eller kunskap kan urskiljas och beskrivas genom tiderna.

Utveckling delades in i:

- *Upptäckt/Uppfinning*, ett tillfälle där något uppdagades eller uppfanns.
- *Beskrivs*, en i texten uttalad utveckling. Det vill säga en jämförelse mellan ett tidigare till ett senare tillfälle där någon typ av framsteg har skett, teknologiskt eller kunskapsmässigt.
- *Samband*, kan exempelvis vara en beskrivning på hur lufttrycket minskar med ökad altitud.
- *Företag*, innebar en aktivitet som exempelvis en månlandning, detonation av en atombomb eller att en rymdsond skickades i väg.
- *Definition*, innebar exempelvis en definiering av en enhet.

Den historiska informationens förankring med specificering av subdimensionerna årtal, *precisa år*, *land* (att ett land omnämns), *nytta*, *vetenskap*, *moral*, *konkurrens*, *skede* och *religiös*. Historiken kan vara förankrad till historien via en tidsangivelse som exempelvis 8000 år sedan, 1700-talet, 1789. Länder räknades när dessa nämndes i texterna. I de fall där formen grek, tysk, engelsman och så vidare nämndes räknades detta som en landsangivelse. Vilket också gäller när exempelvis London, Paris och så vidare nämndes. *Nytta*, *vetenskap* och *moral användes* för att definiera en uttalad konsekvens eller en anledning till det historiska stycket. *Nytta* innebar att till exempel att positiva konsekvenser för samhället och för människor. *Vetenskap* innebar att något gjordes av ren nyfikenhet eller att konsekvensen blev positiv för vetenskapen. Med *moral* avses negativa konsekvenser för samhället och människor som till exempel sprängning av atombomber. *Konkurrens* är en tävlan, *skede* innebär en tidsperiod med namn och *religiös* innebar en tro som bakomliggande orsak.

Konsekvensen i presentationen av historiken med specificering av subdimensionerna *liten text*, *person* och *avsnitt*. Liten text innebär en mindre mängd historik insprängd i övriga textmassan. Person innebär ett persongalleri där en person presenteras med bild eller utan med rubrik för personen det avser. Avsnitt innebär en sammanhängande längre textmassa under en beskrivande rubrik där allt kan anses vara historik. Dessa beskriver upplägget av den historiska

³Med fenomen avses elektriciteten, magnetism, radioaktivitet etc.

informationen per kapitel. Om den historiska informationen presenteras på samma sätt genom lärobokens alla kapitel kan den anses som homogen och om upplägget skiljer sig åt är den heterogen.

Checklistan kan ses som kvalitativ trots sitt kvantitativa format. Detta eftersom den pekar på vad som skall inspekteras under analysen och framförallt hur de ska inspekteras och att besiktningens resultat kan jämföras kvalitativt med andra läroböcker (Leite 2002). Ur detta ges att en komparativ undersökning kan utföras (Johansson & Svedner 2006). I detta fall rankades böckerna i ordning efter specifikationen ovan och gav ett utslag på hur mycket historiebrevbeskrivning procentuellt de innehåller. Med ovan gjorda undersökning kunde mängden och även ett visst mått av kvaliteten av historiken mätas i läroböckerna.

Urval av material

Nationellt Resurscentrum för fysik (NRCF 2010) har gjort en sammanställning över de mest använda fysikläroböckerna från olika förlag på sin hemsida. Resurscentrumet är inrättat av regeringen och dess huvuduppgift formuleras i meningen ”Centrets huvuduppgift är att öka barns och ungdomars intresse för naturvetenskap i allmänhet och fysik i synnerhet.”. Listan är från 2007 och är något ålderstigen och som ett komplement kontrollerade jag de olika läromedelsförlagens hemsidor för att kontrollera deras utbud av läroböcker i fysik för grundskolans senare år. Utöver detta gjorde jag även en sökning på bokförsäljningssajterna Adlibris (Adlibris 2010) och Bokus (Bokus 2010) för att kontrollera vilka läroböcker i fysik för grundskolans senare år som fanns till försäljning. Ur denna undersökning valdes fyra fysikböcker som förekom mest frekvent.

Följande läroböcker i fysik valdes:

1. Nya fysik, försök och fakta (Schultze et al., 2000)
2. Fysik Direkt (Per Andersson et al., 2006)
3. Spektrum fysik (Undvall et al., 2006)
4. Fysik fokus (Sjöberg et al., 2008)

Resultat

Inspektion av läroböckerna

Nya Fysik Försök och Fakta innehåller 20 kapitel. Varje kapitel avslutas med frågor och i slutet av boken finns två sidor fysikaliska tabeller samt en sida med det periodiska systemet. Boken tillhandahåller även svaren till kapitelfrågorna. Tillsammans med ett sakregister finns även en bildförteckning i slutet på läroboken. Inga referenser till litteratur som användes för att skapa läroboken finns inkluderad i denna. I förordet berättas det att boken i kompletterats med korta biografier över personer som betytt mycket för fysikens utveckling, vilka är 14 till antalet. Boken innehåller markerade rutor som innebär stoff som ryms inom läroplanens strävansmål

där åtta av dessa innehöll referenser med historisk anknytning. Till läroboken finns även en lärarpärm.

Fysik Direkt innehåller 12 kapitel. Varje kapitel har en målformulering och avslutas med sammanfattning. Mellan kapitlen finns en frågedel och en laborationsdel. I slutet av boken finns fyra sidor tabeller, en ordlista, ett register och en källförteckning över de ingående bilderna och teckningarna. Inga referenser till litteratur som användes för att skapa läroboken finns inkluderad i denna. I förordet står att historiska tillbakablickar finns för att väcka elevens intresse. Till läroboken finns en lärarhandledning med planeringsunderlag, demonstrationer, elevlaborationer, extrauppgifter samt lösningar till lärobokens frågor.

Spektrum Fysik finns i två versioner, en lighthversion och en grundbok. I denna undersökning används grundboken som innehåller 16 kapitel. Varje kapitel innehåller frågor samt avslutas med en sammanfattning. Speciella avgränsade faktarutor som är märkta med historia finns, 15 stycken till antalet. I slutet av boken finns ett register samt 2 sidor med tabeller. I slutet finns också en bildförteckning. Inga referenser till litteratur som användes för att skapa läroboken finns inkluderad i denna.

Fysik Fokus innehåller 15 kapitel. Varje kapitel avslutas med en sammanfattning. I slutet av läroboken finns ett register samt en källförteckning över bokens bilder. Inga referenser till litteratur som användes för att skapa läroboken finns inkluderad i denna. I boken finns det sju stycken väl avgränsade referenser till historien med tonad bakgrund. Dessa är alla persongallerier.

Checklistans resultat

Materialet till undersökningen består i text och bild av det som har historisk karaktär i läroböckerna. Där antalet sidor i läroboken anges avses inte sakregister, tabeller, laborationer, frågor, förord, kapitelsammanfattningar och innehållsförteckning.

Checklistans egen ordning korrelerar i fråga om uppbyggnad inte mot mina frågeställningar. Därför har sammanställningarna av resultaten stuvats om i detta kapitel och ordnas efter mina frågeställningar. Nedan ses hur checklistans dimensioner hör i hop med mina frågeställningar.

Huvuddimension	Dimension	Frågeställning 1,2,3
Typ av historik och hur denna är ordnad		
	Vetenskapsmän	1
	Utveckling	3
Presentationen av den historiska informationen		1
Den historiska informationens förankring		2

Huvuddimension	Dimension	Frågeställning 1,2,3
	Uttalad konsekvens eller anledning	3
Konsekvensen i presentationen av historiken		1

Frågeställning 1

Frågeställning 1) I vilken form presenteras historiken i ett antal fysikböcker avsedda för grundskolans senare del? belyses via material samlat från huvuddimensionerna *Presentationen av den historiska informationen*, *Konsekvensen i presentationen av historiken* samt *Typ av historik och hur denna är ordnad*. Huvuddimensionen *Konsekvensen i presentationen av historiken* är fördelat på subdimensionerna *liten text*, *person* och *avsnitt*.

Kolumnerna **Totalt (text+ bild)antal sidor** (subdimensionen *omfattning*) och **Bilder totalt i antal sidor** (subdimensionen *bilder*) i tabell 1 är en summering av den uppskattade mängden text och bild samt bara bild i sidor räknat totalt per lärobok. Den procentuella andelen i kolumnerna **Historia procentuellt i text**, **Historia procentuellt i bilder** och **Historia Procentuellt totalt** räknas utifrån det totala antalet sidor för varje enskild lärobok (kolumn **Antal sidor**) med hjälp av kolumnerna **Totalt (text+ bild)antal sidor** (där mängd bild subtraheras), **Bilder totalt i antal sidor** och **Totalt (text+ bild)antal sidor**.

Tabell 1, sammanställning av data från huvuddimensionen *Presentation av den historiska informationen*. Det totala antalet sidor för text och bild samt procentuell mängd av historia ses uppdelat på textmassa, bildmassa och totalt för ingående läroböcker i undersökningen.

Lärobok	Antal sidor	Totalt (text+ bild) antal sidor	Bilder totalt i antal sidor	Historia procentuellt i text	Historia procentuellt i bilder	Historia Procentuellt totalt
Fysik Direkt	206	30,8	10,8	9,7	5,3	15,0
Fysik Fokus Puls	210	26,7	10,0	8,0	4,7	12,7
Spektrum Fysik	297	33,3	14,1	6,5	4,8	11,2
Nya Fysik						
Försök och fakta	290	26,6	8,9	6,1	3,1	9,2

Av tabell 1 ses att det procentuella innehållet för text ligger inom en marginal av 3,6 procentenheter och det procentuella innehållet av bilder ligger inom en marginal av 2,2 procentenheter för de ingående läroböckerna. Tabellen är sorterad i fallande ordning efter kolumnen **Historia Procentuellt totalt**. Den största andelen procentuell historia totalt har läroboken Fysik Direkt, och detta gäller även för den procentuella andelen text och bilder.

Kolumnerna **Liten text i %**, **Person i %** och **Avsnitt i %** i tabell 2 beräknas ur antalet kapitel i läroboken med hjälp av summan av antalet räknade *liten text*, *person* och *avsnitt* för alla kapitel. Det skall noteras att förekomsten av exempelvis *person* för ett kapitel bara räknas en gång även om det kan finnas flera persongallerier. Samma sak gäller för *avsnitt* och *liten text*.

Tabell 2, sammanställning av data från huvuddimensionen *Konsekvensen av presentationen av historiken fördelat* procentuellt på subdimensionerna *liten text*, *person* och *avsnitt* för ingående läroböcker i undersökningen.

Lärobok	Liten text i %	Person i %	Avsnitt i %	Största skillnad i procentenheter
Fysik Direkt	75	42	92	50
Spektrum Fysik	63	44	81	39
Nya Fysik Försök och fakta	60	65	30	35
Fysik Fokus Puls	73	60	67	13

Vad gäller konsekvensen i tabell 2 så bör de subdimensioner som förekommer i alla kapitel anses som 100 % konsekventa och har då en homogen uppbyggnad. Ur tabell 2 ses att läroboken Fysik Fokus Puls är den mest konsekventa läroboken om största skillnaden i antal procentenheter beaktas för de tre subdimensionerna. Den är dock heterogen i sin uppbyggnad, liksom de övriga läroböckerna, eftersom inte de tre räknade subdimensionerna *liten text*, *person* och *avsnitt* inte förekommer konsekvent i samtliga kapitel.

Siffrorna i tabell 3 är antalet räknade referenser för de ingående subdimensionerna som finns i texterna i läroböckerna. I tabell 3 ses läroböckerna sorterade på summan av de ingående subdimensionerna där läroboken Nya Fysik och Försök placerar sig först och Spektrum Fysik placerar sig sist.

Tabell 3, sammanställning av data för huvuddimensionen *Typ av historik och hur denna är ordnad* fördelat på subdimensionerna *omnämnd*, *levnad*, *karaktärsdrag*, *kuriosa*, *man* och *kvinnor* räknat på antalet för ingående läroböcker i undersökningen.

Lärobok	Omnämnd	Levnad					Summa
		(årtal)	Karaktärsdrag	Kuriosa	Man	Kvinnor	
Nya Fysik Försök och Fakta	37	25,5	0	13	36	1	111,5
Fysik Direkt	44	14	0	10	39	5	107
Fysik Fokus Puls	32	4,5	0	16	29	3	81,5
Spektrum Fysik	36	1	0	9	33	3	79

Ingen av läroböckerna skrev om *karaktärsdrag* och antalet kvinnliga vetenskapsmän var endast mellan 1 till 5 stycket. Fysik Direkt har flest referenser till *omnämnd*, *man* och *kvinnor*. Nya Fysik Försök och Fakta har mest referenser till *levnad*. Fysik Fokus Puls har mest referenser till

kuriosa. Läroboken Nya Fysik Försök och Fakta redovisar flest vetenskapsmän med *levnad(årtal)* och Spektrum Fysik har endast en vetenskapsman med utskriven *levnad*.

Frågeställning 2

Frågeställning nummer 2) Hur förankras de historiska texterna i fysikböckerna till historien? belyses med material samlat från huvuddimensionen *Den historiska informationens förankring* fördelat på subdimensionerna *årtal*, *precisa år* och *land*.

Siffrorna i tabell 4 är antalet räknade referenser för de ingående subdimensionerna *årtal*, *precisa år* som finns i texterna i läroböckerna. Kolumnen **Antalet årtal per sida** har summan av kolumnerna **Årtal** och **Precisa år** dividerats med antalet sidor historik (kolumnen **Sidor historik (bild+text)**). I tabell 4 ses att Spektrum Fysik har den största mängden angivna *årtal* per sida. Tabellen är sorterad fallande på kolumnen **Antalet årtal per sida**. Spektrum Fysik har dessutom flest angivna *årtal* och *precisa år*.

Tabell 4, sammanställning av data för huvuddimensionen *Den historiska informationens förankring* fördelat på subdimensionerna *årtal* och *precisa år* med sidantal och den andelen av totala *årtal* per sida för de ingående läroböcker i undersökningen.

Lärobok	Sidor historik (bild+text)	Årtal	Precisa år	Antalet årtal per sida
Spektrum Fysik	33,3	50	72	4
Fysik Direkt	30,8	42	39	3
Nya Fysik Försök och fakta	26,4	26	62	3
Fysik Fokus Puls	26,7	9	26	1

Tabell 5 återger antalet räknade referenser till subdimensionen *land*. I tabell 5 ses att det mest frekventa landet är Sverige vilket torde vara rimligt eftersom det är svenska läroböcker det handlar om. Tätt därefter kommer USA, England och Frankrike. Överlag så ligger antalet länder väldigt jämnt över materialet. I listan finns två länder som inte finns till namnet längre och det är Nubien och Babylonien. Sammanlagt finns (ej Nubien och Babylonien inräknade) 21 länder på listan där 13 av dem ligger i Europa med Ryssland och Ukraina inräknat.

Tabell 5, sammanställning av data för huvuddimensionen *Den historiska informationens förankring* förelagt på subdimensionen *land* för ingående läroböcker i undersökningen. Data är sorterat fallande med avseende på kolumnen **summa**.

Lärobok/ Länder	Nya Fysik Försök och fakta	Fysik Direkt	Fysik Fokus Puls	Spektrum Fysik	Summa
Sverige	8	4	3	11	26
USA	7	5	1	12	25

Lärobok/ Länder	Nya Fysik Försök och fakta	Fysik Direkt	Fysik Fokus Puls	Spektrum Fysik	Summa
England	8	4	5	5	22
Frankrike	6	4	3	3	16
Grekland	2	6	2	5	15
Tyskland	3	5	2	5	15
Italien	1	5	3	2	11
Danmark	2	2	1	4	9
Egypten	1	2	5	1	9
Japan	2	1	1	2	6
Polen	1	2	2	0	5
Ryssland	1	2	1	1	5
Ukraina	0	1	1	1	3
Holland	1	1	0	0	2
Schweiz	1	0	0	1	2
Babylonien	0	1	0	0	1
Indien	1	0	0	0	1
Irak	0	0	0	1	1
Iran	0	0	0	1	1
Nubien	0	1	0	0	1
Pakistan	1	0	0	0	1
Österrike	0	1	0	0	1
Turkiet	0	1	0	0	1
Antal distinkt nämnda länder per lärobok	16	18	13	15	

Frågeställning 3

Frågeställning nummer 3) Belyser de historiska texterna i fysikböckerna utveckling och framväxt av kunskap? belyses med material samlat från huvuddimensionen *Typ av historik och hur denna är ordnad* med dimensionen *utveckling* och huvuddimensionen *Den historiska informationens förankring* med dimensionen *Uttalad konsekvens eller anledning*.

Siffrorna i tabell 6 är antalet räknade referenser för de ingående subdimensionerna *nytta*, *vetenskap(nyfikenhet)*, *moral*, *konkurrens*, *skede* och *religiös* som finns i texterna i läroböckerna. Av tabell 6 kan utläsas att *nytta* och *vetenskap* främst är de faktorer kan anses vara den uttalade konsekvensen och anledningen till utvecklingen. Detta gäller för samtliga 4 läroböcker. Tabellen är sorterad på kolumnen **Summa totalt** fallande. Nya Fysik Försök och Fakta har flest referenser med avseende på *nytta*, *vetenskap(nyfikenhet)* och *religiös* och har även flest totala referenser. Fysik Direkt och Fysik Fokus Puls har båda flest antal referenser till *moral*. Spektrum Fysik har flest referenser till *konkurrens* och *skede*.

Tabell 6, sammanställning av data för huvuddimensionen *Den historiska informationens förankring* fördelat på subdimensionerna *nytta, vetenskap, moral, konkurrens, skede* och *religiös* för ingående läroböcker i undersökningen.

Lärobok	Vetenskap					Religiös	Summa totalt
	Nytta	(nyfikenhet)	Moral	Konkurrens	Skede		
Nya Fysik							
Försök och fakta	14	12	2	0	0	0	28
Fysik Direkt	9	7	4	1	0	3	24
Fysik Fokus Puls	7	6	4	0	0	1	18
Spektrum Fysik	5	10	3	2	2	1	23

Siffrorna i tabell 7 är antalet räknade referenser för de ingående subdimensionerna *upptäckter/uppfinning, definition, samband, experiment* och *företag* som finns i texterna i läroböckerna. I tabell 7 ses läroböckerna sorterade på summan av de ingående subdimensionerna. Läroboken Spektrum Fysik har överlag flest referenser till subdimensionerna. I Nya Fysik Försök och Fakta anges flest referenser till *definitioner* och *upptäckter/uppfinningar*. Fysik Direkt har flest referenser till *samband*. Spektrum Fysik har flest referenser till *beskrivs* och *företag*. Fysik Fokus Puls har mest referenser till *experiment*.

Tabell 7, sammanställning av data för huvuddimensionen Typ av historik och hur denna är ordnad fördelat på subdimensionerna *upptäckter/uppfinning, definition, samband, experiment* och *företag* räknat på antalet för de ingående läroböcker i undersökningen.

Lärobok	Upptäckter					Företag	Summa
	Uppfinning	Definition	Samband	Beskrivs	Experiment		
Spektrum Fysik	10	6	11	18	4	9	58
Nya Fysik Försök och Fakta	11	14	10	6	4	9	54
Fysik Direkt	5	12	12	12	3	7	51
Fysik Fokus Puls	8	4	8	8	5	3	36

Diskussion

Resultatet

Resultaten samlade utifrån frågeställning 1) I vilken form presenteras historiken i ett antal fysikböcker avsedda för grundskolans senare del? visar att de fyra läroböckerna är någorlunda likvärdiga i fråga om andelen text och bild i jämförelse med ingående antalet sidor. Skillnaden är 2,2 procentenheter för bilder och 3,6 procentenheter för text. Totalt sett med både text och

bild inräknat skiljer det sig som mest 5,8 procentenheter mellan läroböckerna, vilket alltså pekar på en likvärdighet mellan dessa. Fördelningen bild kontra text ligger på strax över 50 % för tre av läroböckerna, för en fjärde var detta värde på strax över 70 %. Mätningen av konsekvensen av presentationen för den historiska informationen visar att ingen av läroböckerna hade en 100 % konsekvens, det vill säga en alltigenom homogen uppbyggnad av den historiska informationen. En lärobok uppvisade en konsekvens på genomgående 60 % eller mer. Dock kan det diskuteras hur konsekvensen av presentationen av historiken bäst mäts. Om medelvärdet av *liten text, person, avsnitt*⁴ beräknas fås värden mellan 52 % till 70 %. Dessa värden kan inte säga mycket om konsekvensen eftersom de inte visar att någon av subdimensionerna var väldigt låg, eller för den delen väldigt hög i lärobokens kapitel. En korrekt bedömning görs bäst när skillnaden mellan högsta och lägsta procentuella andelen av de enskilda subdimensionerna beräknas. Läroböckerna kan utifrån resultaten sägas vara genomgående heterogena i sitt upplägg då innehållet och upplägget utifrån de tre mätta subdimensionerna varierar mellan kapitlen. De tre valda subdimensionerna är i sig en del av resultaten då det var just dessa tre som var mätbara och kunde användas som en jämförelse mellan läroböckerna. Valet av just dessa subdimensioner kan härledas till läroböckernas likformighet i fråga om upplägget av historiken. Historiken kunde förekomma i en mindre text, oftast en mening, insprängd i den övriga texten som en tillbakablick. Den historiska informationen kunde också vara ett längre fristående avsnitt. Slutligen fanns beskrivningar av kända vetenskapsmän, antingen i de längre historiska avsnitten eller helt för sig själva. Vad gäller sammanställningen över vetenskapsmän ses att dimensionen *karaktärsdrag* är helt tom. Det finns en viss andel *kuriosa* men tyngdpunkten ligger i att vetenskapsmännen presenteras tillsammans med det de är kända för. Oftast förekommer sådana presentationer i persongallerier. Tyvärr kan dessa dock få överhanden i läroböckerna och det är inget fel att berätta om de stora som har föregått oss. Dessvärre kan detta ge en uppfattning om vetenskap som inte riktigt stämmer med verkligheten. Vetenskapen är inget dolt som väntar på att upptäckas någon dag av ett stort geni som jobbar i all enslighet. En sådan person kan det vara svårt att relatera till och har en släng av elitism över sig där vetenskap är något som utförs av några få utvalda. Vetenskapligt arbete utförs i själva verket av vanliga människor av kött och blod via ett hårt arbete utfört under en längre tid (Leite 2002). I undersökningen ses att andelen presenterade kvinnliga vetenskapsmän är låg. I resultaten ses att som mest 5 kvinnor nämndes i en lärobok. Emellertid stämmer detta inte riktigt utan endast två kvinnor förekommer genomgående i materialet och det är Marie Curie och Lise Meitner. Det kan uppfattas att metoden brister här men till saken hör att denna inte har som avsikt att räkna antalet distinkta kvinnor utan snarare antalet som nämns totalt. Sammanfattningsvis består en typisk lärobok för grundskolans senare del av cirka 8 % text och cirka 5 % bildmaterial av historisk karaktär. Fördelningen mellan bild och text är omkring 60 %. Läroböckerna har ett heterogent upplägg av den historiska informationen. Presentation av vetenskapsmän görs ofta i persongallerier och andelen kvinnliga vetenskapsmän är låg. Överlag kan de fyra läroböckerna sägas vara lika varandra i sin form att presentera historiken.

Resultaten samlade utifrån frågeställning 2) Hur förankras de historiska texterna i fysikböckerna till historien? visar att de historiska texterna genomgående har en förankring till historien via ett årtal. Det högsta värdet är 4 referenser per sida och det lägsta är 1 referens per sida. Tyvärr kan

⁴Kursiverad text innebär att det avser subdimensioner, texten subdimensioner skrivs ej ut där de enskilda subdimensionerna nämns.

inga större växlar dras av denna sammanställning eftersom vissa historiebrevningar helt saknade årtal på vissa sidor och hade väldigt många årtal på andra sidor. Emellertid visar sammanställningen att läroböckerna använder årtal som förankring av historiken i text och bild. Historik kopplad till land visar att länder med västerländsk⁵ anknytning genomgående refereras mest. Utifrån ovan kan historiebrevningarna i läroböckerna sägas vara förankrade med årtal och överlag knuten till den västerländska delen av världen.

Under resultaten utifrån frågeställning 3) Belyser de historiska texterna i fysikböckerna utveckling och framväxt av kunskap? vad avser uttalad konsekvens och anledning till utveckling ses *nytta* och *vetenskap (nyfikenhet)* som de två stora anledningarna till utveckling. Eftersom jag under min genomgång av texterna sökte efter en uttalad värdering i texterna kom *moral* att finnas med. De texter som registrerats under *moral* handlade bland annat om atombomber och har inget med utveckling att göra men däremot en konsekvens av denna. Detta är intressant eftersom läroboksförfattaren tar ställning i texten, en värdering framträder och detta är sällsynt i läroböckerna, vilket är bra eftersom texten skildrar att utveckling inte bara är positiv. Jag tycker dock att det kan finnas mer exempel på detta och tydligare uttryckt. Konkurrens som drivande till utveckling har ett lågt värde för samtliga läroböcker i undersökningen. I detta fall anser jag att läroböckerna ligger långt ifrån sanningen och att en riktig bild inte ges av vetenskapens historia. Utveckling kan i sig ge fördelar i en konflikt mellan två parter, vilket säkerligen har inträffat under flertal tillfällen i vår historia. Dessutom kom det i samband med Nobelprisets införande att bli mer tävlan mellan forskare emellan. Denna tävlan ses ännu i dag och är en mycket viktig faktor i vetenskapens utveckling. Antal referenser till *skede* och *religiös* är låg i alla läroböcker. Skede kan ge koppling till historien i en vidare kontext än just bara ett årtal. Vilket kan ge ytterligare en dimension åt vetenskapens historia och berätta mer om hur samhället såg ut och den rådande kulturen. I de fall *religiös* har noterats handlar det om astrologin. Tyngdpunkten vad gäller utveckling gäller *upptäckter/uppfinningar, definitioner, samband* och *beskrivs*. För *upptäckter/uppfinningar, definitioner, samband* skall det poängteras att dessa genomgående är kopplade till enskilda vetenskapsmän. Detta syns inte i det presenterade materialet men är något jag har noterat bredvid. Detta gäller även *beskrivs* i vilken den vetenskapliga utvecklingen oftast bara är beskriven i ett steg bakåt. Det vill säga att utvecklingen beskrivs ofta i ”då” och ”lite senare” (eller nu). En ”äkta” utveckling beskrivs sällan eller inte alls. Med detta avses att en förfining av begreppsmodeller kan ses ha utvecklats stegvis under en längre tid med sin start i den enkla vardagserfarenheten. I detta finns många människor oftast inblandade, samhälle och kultur påverkar, åsikter vägs för och emot i takt med att nya studier utförs och resultat presenteras. Det kan tyckas att min specifikation inte är tillräcklig men den är ett resultat av undersökningsmaterialet. Sammanfattningsvis kan vetenskapen sägas vara driven huvudsakligen av nytta och som ett självändamål (nyfikenhet). Vetenskapens baksidor beskrivs vagt och konkurrens som drivande bakom utveckling nämns i något enstaka sammanhang. Vetenskapen som en del av historia i vidare kontext som kulturell, religiös eller annat sammanhang beskrivs dåligt. Utifrån detta kan det spekuleras mer över läroboksförfattarnas egen kompetens och intresse för vetenskapens historia och för den delen historia överhuvudtaget (Leite 2002). Som jag ser det beskrivs utveckling i läroböckerna, dock i

⁵Med västerländsk menas en kulturgeografisk indelning av världen.

en enklare form och stor tyngd ligger på upptäckter, definitioner och samband, en fokusering på vetenskapens produkter och inte dess process.⁶

Fysikens karaktär

Kan då ”fysikens karaktär” som kursplanen i fysik nämner skönjas i de 4 läroböckerna? Ses den historiska utvecklingen och kunskapens framväxt? Min tolkning av resultaten från frågeställningarna visar att utveckling beskrivs men inte på ett sådant sätt att läroböckerna klart och tydligt stryker under detta. Det syns inte som en röd tråd genom dessa. Om läroböckerna läses i sin helhet kan man ana detta men en elev läser väl knappast en lärobok i ett sträck utan bara delar av denna. Den disciplin och hårda arbete som föreligger större upptäckter, och som ofta kan ta långt tid lyfts inte fram på ett tydligt sätt. Det sistnämnda är också i linje med vad Leite(2002) kom fram till i sin undersökning, att läroböckerna knappast ger en riktig bild av hur vetenskap och vetenskapsmännens arbete går till. Läroböckerna ger ofta en tillrättalagd och mer populistisk version av vetenskapens historia som Monk & Osborne (1997) skulle beskriva det. Östman (1995) talar om diskursiva följemeningar där textens mening inte bara beror på det som står skrivet utan också beroende på det sammanhang den är skriven i. Texten säger mer än vad som faktiskt står skrivet. Östman examinerade texter men jag vill lyfta detta en nivå och se på vad läroböckerna sammantaget säger, läroböckernas egna karaktärer med avseende på vetenskapens historia. Jag har redan snuddat vid dessa läroböckers egen karaktär i resultatdiskussionen ovan och sammanfattar det viktigaste. Ur böckerna kan vetenskapen ses vara en aktivitet som är förbehållen vår västerländska kultur, företrädesvis då med sitt säte i Europa eller i USA. Det är män som är vetenskapsmän med vissa få undantag. Vetenskapen betraktas som egen aktivitet bredvid det övriga samhället, ett arbete utförd i all enslighet med ett stänk av glamour. Den form och det utrymme historia ges i läroböckerna uppfattas mer som en krydda till helheten, inte en del av helheten. Utifrån detta kan det tolkas att historiken egentligen inte är så viktig utan finns med för sakens skull, som en trevlig utfyllnad. Denna karaktär kan tyckas vara sammanfattad på ett raljant och elakt sätt. Men faktum kvarstår, läroböckerna speglar inte vetenskapens historia på ett utförligt sätt enligt undersökningen. Denna karaktär är dessutom den föreställning som ges åt eleverna som läser läroboken. En socialisering som kanske inte är avsedd och inte heller önskvärd enligt min åsikt. En tanke som slagit mig är kanske att min studie har fel fokus, syftet är då helt fel formulerat. Syftet kanske istället skulle vara ”Behövs egentligen historieberivningar i läroböckerna för fysik”?

Lärarna och läroboken

Lärarna påverkas med all sannolikhet av böckernas framställning av historien, eftersom de i hög grad utgår från böckerna (Englund, 2006 och 1999, Leite 2002). Det är då rimligt att anta att lärarnas undervisning återspeglar läroböckernas framställning. Rudge & Howe (2006) skriver att historien bara ses som en ”add-on” av lärarna för att humanisera vetenskapen. Lärarna

⁶Rudge & Howe (2006) nämner produkter och processer, detta med avseende på hur lärarna framställer vetenskapens historia undervisningen. Hör egentligen inte till här men är en intressant parallell eftersom lärarna använder sig av böckernas egna historieberivningar och stämmer med den bild jag fick fram om böckerna.

fokuserar på resultatet av vetenskapen, en tyngdpunkt på ”vad vi vet” i stället för ”hur vi vet” (Monk & Osborne 1997). Det är intressant eftersom detta stämmer överens med min tolkning av undersökningens resultat. I undersökningen ingår bara 4 böcker och det kan till synes vara för litet men till saken hör att endast ett fåtal läroböcker dominerar den svenska marknaden (Skolverket 2008). Den svenska marknaden är liten och det kan spekuleras i om anledningen till likformigheten av böckerna även kan bero på att inget av läromedelsförlagen vill sticka ut för mycket i sin oro att förlora marknadsandelar. Jag finner det troligt att de tittar på varandras material och håller sig till en standard som anger att ”ungefär så här” skall en lärobok se ut. Det är viktigt att förstå att läromedelsföretagen inte ger ut läroböcker på uppdrag av skolverket eller någon annan myndighet. Läroböckerna tas inte fram för att läromedelsförlagen vill vara snälla utan syvende och sist handlar det om att böcker skall säljas med en förtjänst. Med tanke på lärobokens starka ställning så förstår jag lärarnas och skolans prekära situation. Stor makt ges till förlagen att faktiskt ideologiskt styra inramningen av undervisningen, att påverka elevernas och lärarnas sätt att tänka (Englund 1999, Eilard 2008). Ett stort ansvar läggs på den enskilde som inte har något större mandat att sätta emot. Med detta som facit är det tråkigt att den svenska läromedelsgranskningen lades ned.

Metoden

Den beskrivna metoden för att ta fram resultaten är svår och omständlig eftersom det krävs att alla specifikationer i checklistan definieras detaljerat. Risken är att man inte kommer någonvart för att en detalj i en läroboks text inte passar in och en revidering av specifikationerna måste göras. Därefter måste alla tidigare resultat (av alla läroböcker) revideras så att de stämmer med den nya revideringen och så vidare. Detta förfaringssätt har en fördel också. Vad som ska mätas är inte helt fixt utan i takt med genomgångarna av materialet, tack vare alla revideringar, lär man sig materialet och härigenom ser sådant man inte skulle ha lagt märke till annars. Detta är ganska spännande eftersom det kan leda till något helt annat än vad man avsåg. Det är också viktigt att förstå resultaten som fås fram och hur de skall tolkas. I vissa fall är mätningarna helt kvantitativa och tar inte hänsyn till att exempelvis en och samma stora vetenskapsman nämns på flera ställen i en bok. Det kan tyckas att det blir fel på empirin eftersom man bokför en och samma vetenskapsman flera gånger, men det är utifrån trenden resultaten skall tolkas. Detta kan till exempel vara att boken i hög grad baserar och bygger sin historia på stora kända vetenskapsmän. Vilket i sin tur säger något mer om läroboken än just antalet kända vetenskapsmän som presenteras.

Framtida studier

Under tiden jag skrivit på mitt arbete har jag även funderat på vad som skulle kunna komplettera mitt arbete. Ur ett elevperspektiv vore det intressant att intervjua eleverna och höra vad de säger om historien i fysikböckerna. Hjälper de historiska texterna i läroböckerna dem att förstå mer? Kanske eleverna behöver mer av vetenskapens historia under vissa årskurser och kanske ingen historia alls i andra årskurser. Det kanske är så, gud förbjude, att historieber beskrivningarna i läroböckerna inte alls behövs utan skall belysas utifrån något annat läromedel eller i ett annat forum. Ett där enbart vetenskapen och dess historia tas upp av personal med en mer adekvat utbildning för uppgiften.

Från ett lärarperspektiv kunde en undersökning om deras syn på historiens betydelse för

fysikämnet var intressant. Struntar lärarna helt i denna och koncentrerar sig på de andra målen i kursplanen eller används historien i undervisningen? Ett läromedelsperspektiv är intressant också. Hur väljs egentligen en lärobok av de olika skolorna, och av vem. Vilken granskning föregås innan valet och på vilka sätt kan lärarna själva påverka utseende och innehållet i läroböckerna?

Litteraturförteckning

Analyserade läroböcker

Andersson, Per & Andersson, Pernilla (2006). *Fysik direkt. 2.*, [omarb.] uppl. Stockholm: Bonnier utbildning

Schultze, Jacques (2000). *Fysik: [skolår 6/7-9]. [Faktabok]*. 1. uppl. Malmö: Gleerup

Sjöberg, Staffan & Ekstig, Börje (2007). *Fysik: för grundskolans senare del. Fokus.* 3. uppl. Stockholm: Natur och kultur

Undvall, Lennart & Karlsson, Anders (2006). *Fysik. 3.*, [uppdaterade] uppl. Stockholm: Liber

Referenser

Adlibris (2010) <http://www.adlibris.com/se/> (Hämtad 2010-04-06)

Andersson, Curt (2000). *Kunskapssyn och lärande i samhälle och arbetsliv*. Lund: Studentlitteratur

Bjereld, Ulf, Demker, Marie & Hinnfors, Jonas (2002). *Varför vetenskap?: om vikten av problem och teori i forskningsprocessen.* 2. uppl. Lund: Studentlitteratur

Bokus (2010) <http://www.bokus.com/se/start.shtml> (Hämtad 2010-04-06)

Cassel-Engquist, Märta (2006). *Konstruktion av analysverktyg för studie av Nature of Science i fysikläroböcker [Elektroniskt resurs]*. Malmö Högskola Examensarbete

Chalmers, Alan F. (2003). *Vad är vetenskap egentligen?. 3., omarb. uppl.* Nora: Nya Doxa

Eilard, Angerd (2008). *Modern, svensk och jämställd: om barn, familj och omvärld i grundskolans läseböcker 1962-2007. Diss. Lund : Lunds universitet, 2008*

Tillgänglig på Internet: http://dSPACE.mah.se/bitstream/2043/5588/3/avhandling_eilard.pdf

Englund, Boel. 1999. *Lärobokskunskap, styrning och elevinflytande*. Pedagogisk Forskning i Sverige 1999, årg. 4, nr. 4.

Englund, Boel (2006). *Vad har vi lärt oss om läromedel? [Elektronisk resurs] : en översikt över nyare forskning : underlagsrapport till Läromedelsprojektet*. [Stockholm: Skolverket]
Tillgänglig på Internet: <http://www.skolverket.se/publikationer?id=1640>

Gooday, Graeme & Lynch, M John & Wilson, G Kenneth & barsky, K Constance (2008). Does science education need the history of science? FOCUS–ISIS, 99:322-330

Grundskolan: kursplaner och betygskriterier : förordning (SKOLFS 2000:135) om kursplaner för grundskolan : Skolverkets föreskrifter (2000:141) om betygskriterier för grundskolans ämnen. 2., rev. uppl. (2008). Stockholm: Skolverket
Tillgänglig på Internet: <http://www.skolverket.se/publikationer?id=745>

Johansson, Bo & Svedner, Per Olov (2006). *Examensarbetet i lärarutbildningen: undersökningsmetoder och språklig utformning*. 4. uppl. Uppsala: Kunskapsföretaget

Kokkotas, Panos & Piliouras, Panagiotis & Malamitsa, Katerina & Stamoulis, Efthymios (2008) . *Teaching Physics to In-Service Primary School Teachers in the Context of the History of Science: The Case of Falling Bodies*. Sci & Educ (2009) 18:609–629

Kasoutas, Michael & Kokkotas, Panagiotis & Malamitsa, Katerina (2007). Developing Greek Primary School Students' Critical Thinking through an Approach of Teaching Science which Incorporates Aspects of History of Science. Sci & Educ (2008) 10:457-468

Leite, Laurinda (2002). *History of Science in Science Education: Development and Validation of a Checklist for Analysing the Historical Content of Science Textbooks*. Science & Education 11: 333–359

Läromedlens roll i undervisningen [Elektronisk resurs] : grundskollärares val, användning och bedömning av läromedel i bild, engelska och samhällskunskap. (2006). [Stockholm]: Skolverket
Tillgänglig på Internet: <http://www.skolverket.se/publikationer?id=1640>

Malmberg, Karl (2008). *Den svenska läromedelsgranskningens vara eller inte vara [Elektronisk resurs]*. Malmö Högskola Examensarbete

Matthews, Michael R. (1994). *Science teaching: the role of history and philosophy of science*. New York: Routledge

McComas, William F. (red.) (1998). *The nature of science in science education [Elektronisk resurs] rationales and strategies*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers
<http://site.ebrary.com/lib/sthlmub/docDetail.action?docID=10048295&page=28>

Monk, Martin & Osborne, Jonathan (1997). Placing the history and philosophy of science on the curriculum. A model for the development of pedagogy. *Science Education*, 81(1997), 405-424

NRCF (2010) Nationellt resurscentrum för fysik.

<http://www.fysik.org/website/showPage.asp?ch=11&it=155> (Hämtad 2010-04-06)

Roberts, Douglas A. & Östman, Leif (red.) (1998). *Problems of meaning in science curriculum*. New York: Teachers College Press

Rudge, David W & Howe, Eric M (2006). An explicit and reflective approach to the use of history to promote understanding of the nature of science. *Sci & Educ* (2009) 18:561–580

Vad händer med NO-undervisningen? [Elektronisk resurs] (2008) . [Stockholm]: Skolverket

The phrase finder (2010) <http://www.phrases.org.uk/> (Hämtad 2010-04-06)

Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning [Elektronisk resurs]. (2002). Stockholm: Vetenskapsrådet

Tillgänglig på Internet: http://www.cm.se/webbshop_vr/pdf/etikreglerhs.pdf

Östman, Leif (1995). Socialisation och mening: No-utbildning som politiskt och miljömoraliskt problem = [Socialization and meaning] : [science education as a political and environmental-ethical problem]. Diss. Uppsala : Univ.

Stockholms universitet
106 91 Stockholm
Telefon: 08-16 20 00
www.su.se



Stockholms
universitet