



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Vad har vi för nytta av att lära oss det här egentligen?
En undersökning om naturvetenskapliga uppgifters koppling till elevers vardag

Oskar Johansson

LAU370

Handledare: Jan Landström

Examinator: Shirley Booth

Rapportnummer: HT11-2611-138

Abstract

Examensarbete inom lärarutbildningen

Titel: Vad har vi för nytta av att lära oss det här egentligen? - En undersökning om naturvetenskapliga uppgifters koppling till elevers vardag

Författare: Oskar Johansson

Termin och år: HT2011

Kursansvarig institution: Sociologiska institutionen

Handledare: Jan Landström

Examinator: Shirley Booth

Rapportnummer: HT11-2611-138

Nyckelord: Vardagsanknytning, läromedelsgranskning, kemiuppgifter, biologiuppgifter, kemi A, biologi A

Sammanfattning:

Denna uppsats ställer sig frågan i vilken omfattning uppgifter i svenska kemi- och biologiböcker för gymnasieskolans inledande kurser i ämnena inkluderar elevers nära erfarenhetssfär, vardagen. Genomgången av den tidigare forskningen ger förutom en rent biologisk och psykologisk förankring i motivationens roll i lärandet en god grund för att öka andelen vardagsanknytning. Genom kvantitativ textanalys av totalt 4872 uppgifter fördelat på 10 böcker publicerade mellan år 2000 och 2011 från tre olika förlag besvaras frågan. Studien finner att en dryg tiondel av uppgifterna kan sägas vara av vardagskaraktär. Ingen tydlig skillnad kan göras mellan ämnena, bokåldern eller förlagen. Den största gruppen uppgifter definieras som skolbokskunskaper, där endast svar erfordras. Studien finner dessutom att uppgifter av problemlösningskaraktär i större uträkning än övriga uppgifter innehåller anknytning till vardagen. Resultatet i denna studie får sägas utgöra en diskursanalys av den kurslitteratur som står till buds för lärarna ute på de svenska gymnasieskolorna. Studiens implikationer för lärare är att de bör väga in resultatet av analysen, det vill säga; att vardagsaspekten är om man ser till de positiva effekterna på motivation och prestation underrepresenterad i uppgifterna. Med denna bakgrund kan läraren anpassa övriga undervisningsmoment för att komplettera eller att utöka uppgiftspoolen med egenkonstruerade uppgifter. På samhällsnivå föreslås en stimulans av utvecklingen av en levande diskussion om vardagsanknytningen på skolorna runt om i landet och införandet av fler forskarpositioner på universitetsnivå för att studera fenomenet.

Förord

Denna studie har genomförts som en enskild uppsats av mig som författare. Ämnesvalet föll sig väldigt naturligt eftersom vetenskapsteori och vetenskapen i vardagen ligger mig varmt om hjärtat. Jag vill ta tillfället här att tacka min fantastiska flickvän och min familj för att de stöttat mig under utbildningen och med denna uppsats som genomförts många sena kvällar och helger för att klara av att arbeta samtidigt. Mot bakgrund av innehållet i studien är inte mer än rätt att inleda denna studie med citatet från Carl Sagan nedan.

“We live in a society absolutely dependent on science and technology and yet have cleverly arranged things so that almost no one understands science and technology. That's a clear prescription for disaster.”

-Carl Sagan (Head, 2006)

Innehåll

Abstract.....	2
Förord	3
1. Inledning	1
1.1 Studiens vetenskapliga relevans	1
1.1.1 Utbildningsvetenskaplig relevans	2
1.1.2 Didaktisk relevans	2
2. Syfte & Frågeställningar	2
3. Bakgrund	3
3.1 Den vetenskapliga metoden inom akademien.....	3
3.1.1 Pseudovetenskap	3
3.2 Vetenskapen i skolan	4
3.3 Vetenskap i vardagen.....	4
3.4 Kopplingen mellan vetenskap i skolan och i vardagen.....	5
3.5 Ämnesbeskrivningar och kursplaner.....	6
4. Tidigare studier	7
4.1 Tidigare studentuppsatser	7
4.2 Lärandets biologiska och psykologiska bas	7
4.2.1 Motivationens roll	9
4.2.2 Det situerade lärandet.....	9
4.2.3 Samhällsaspekter på vardagsanknytning	10
5. Metod	11
5.1 Val av metod.....	11
5.2 Genomförande	11
5.3 Urval	12
5.3.1 Avgränsning	12
5.3.2 Böcker inkluderade i studien	12
5.4 Representerbarhet och validitet.....	13
5.4.1 Reliabilitetstest	13
5.5 Analysverktyg.....	13
5.1.1 Teknisk information angående Excelbearbetning av data och statistisk analys.....	14
<i>Statistik</i>	15
5.5.2 Uppgiftsdefinitioner och tolkningsregler.....	15
5.5.3 Pilotstudie.....	15
5.5.4 Problemtyper	15
5.5.5 Problemkategorier	16
5.5.6 Problemkaraktärer	16
5.6 Resultatgrupper.....	17

5.6.1 Grupp 1: Vardagsberäkning.....	17
5.6.3 Grupp 3: Vardagsproblemberäkning	17
5.6.4 Grupp 4: Skolboksproblemberäkning.....	18
5.6.5 Grupp 5: Vardagskunskaper	18
5.6.6 Grupp 6: Skolboks-kunskaper.....	18
5.6.7 Grupp 7: Vardagsproblemlösning	18
5.6.8 Grupp 8: Skolboksproblemlösning	18
5.7 Metagrupper.....	19
5.7.1 Metagrupp 1: Uppgiftskategorier	19
5.7.2 Metagrupp 2: Bokålder.....	19
5.7.3 Metagrupp 3: Beräkningsproblem	19
6. Resultat	20
6.1 Vardagsanknytning	20
6.2 Trender.....	21
6.2.1 Kemi	21
6.2.2 Biologi.....	22
6.2.3 Problemkategorier (Metagrupp 1)	23
6.2.4 Bokålder (Metagrupp 2)	24
6.2.5 Beräkningsuppgifter (Metagrupp 3)	25
6.3 Resultat av reabilitetstest	25
7. Diskussion	26
7.1 Resultatanalys	26
7.1.1 Vardagsanknytning.....	26
7.1.2 Trender	27
7.1.3 Beräkning	27
7.2 Implikationer	28
7.2.1 Följder av resultaten för skolverksamhet och lärare	28
7.2.2 Följder av resultaten för samhället	28
7.3 Metodanalys.....	29
7.3.1 Metodvals- urvals- och avgränsningsanalys.....	29
7.3.2 Analysverktyget.....	29
7.3.3 Generaliserbarhet och validitet.....	29
7.4 Slutsatser.....	30
7.4.1 Vidare forskning.....	30
7.5 Sammanfattning.....	30
7.6 Avslutande kommentar	31

Litteraturförteckning

Appendix

1. Inledning

Titeln på denna studie låter förmodligen bekant för de flesta lärare. Det kan ofta vara svårt för elever att se den omedelbara relevansen för det stoff undervisningen behandlar. Att det så förvånansvärt ofta ändå händer, tyder på en djupt rotad drivkraft att inte slösa bort sin tid på *onödiga* tidsfördriv vi inte ser någon mening i.

Det var inte förrän jag började läsa kemi på universitetet som jag insåg att jag inte förstått speciellt mycket av ämnet på gymnasiet. Inte för att varken mina betyg eller intresse gav någon som helst anledning att misstänka att så var fallet. Kanske var det för att jag så sällan reflekterade över dess koppling till vardagen. Inte desto mindre är det under de åren jag läst naturvetenskap vid universitet som mina ögon för naturvetenskapen i omvärlden och i vardagskontexten öppnat sig.

I skolans naturvetenskapliga ämnen är stoffet i kurserna inte sällan omfattande och premierar ett mekaniskt sätt att organisera och strukturera inläringen. Min erfarenhet från min egen skoltid och min tid som VFU-student har lärt mig att allt som oftast tenderar de lärare jag mött att premiera teoretiskt orienterat stoff - *skolkunskaper*-istället för att ta samma stoff och vinka det från elevernas egen erfarenhetsfär i deras vardag, *vardagskunskaper*. Oavsett om eleverna skall bli kemister, biologer eller något helt annat får man uppfattningen att de undervisas i ämnena just för att bli detta. Motivationen, eller drivkraftsdimensionen (Illeris, 2007) till elevernas lärande blir lidande när eleverna själva inte ser meningen med stoffet de lär sig.

Undersökningar har visat att intresset för det man skall lära sig är helt avgörande till vilken information man själv är villig att leta upp och lära sig. Varför exempelvis ungdomar idag kan fler Pokémon, Digimon och tecknade figurer, än träd, insekter och fåglar (Bamford, Clegg, Coulson, & Taylor, 2002).

I takt med att internet får en allt större del i våra och kommande generationers liv hittar sig oseriösa skojare också dit. Elever möter den verkligheten vare sig vi i skolans värld förbereder dom på det eller inte. Journalistiken även på vissa större tidningar är ofta av katastrofal kvalitet¹. Källors information verkar stundtals inte vägts på sannolikhetskalan överhuvudtaget och sensationsrubriker duggar tätt.

Carl Sagan säger det bäst som så många gånger tidigare; att vi lever i ett samhälle extremt beroende av vetenskap och teknologi men att vi lyckats konstruera undervisningen av dem på ett sätt som gör att väldigt få faktiskt kan något om vetenskap eller teknologi (Head, 2006).

1.1 Studiens vetenskapliga relevans

Den här studiens syfte är att klargöra omfattningen av kopplingen mellan den vetenskapliga metoden i skolbänken och i vardagen i de kursböcker som står till buds för lärare i de naturvetenskapliga ämnena på gymnasiet. Den svenska regeringen har genom läroplanen för de frivilliga skolformerna Lpf94 valt att poängtera vikten av ett vetenskapligt förhållningssätt.

"Eleverna ska träna sig att tänka kritiskt, att granska fakta och förhållanden och att inse konsekvenserna av olika alternativ. På så vis närmar sig eleverna ett alltmer vetenskapligt sätt att tänka och arbeta" – lpf94

För att kunna använda sig av den vetenskapliga metoden, och de naturvetenskapliga kunskaperna i vardagen hävdar jag att det underlättar om skolan applicerar det vetenskapliga tankesättet på sådant elever har nytta av i vardagslivet även i skolundervisningen. I vardagen finns inte alltid någon given formel eller ekvation att applicera i de problem man ställs inför. Däremot kan mycket av det man studerar i de naturvetenskapliga ämnena användas för att resonera, diskutera och motivera det som möter eleverna i vardagen.

¹ <http://www.aftonbladet.se/halsa/article11246581.ab> (2011-12-11)

1.1.1 Utbildningsvetenskaplig relevans

I sin bok *Naturvetenskap som allmänbildning* lyfter Svein Sjøberg skillnader mellan könen när det gäller just lärandeintressen. Det visar sig att intressena fördelar sig till som så att flickor i större utsträckning vill läsa om saker som har vardagsanknytning (Sjøberg, 2005, ss. 366-367). Då det finns forskning som tyder på att undervisa om fenomen knutna till elevernas nära erfarenhetsfär underlättar inläringen (Brown & Ryoo, 2008), följer det naturligt att fastställa halten av den i läroböcker. Lärande är situerat, det vill säga bundet till den kontext, den miljö och det sammanhang den lärande befinner sig i (Dysthe, 2003). Denna uppsats kan bidra till att belysa den kontext i vilken eleverna erbjuds öva upp sina kunskaper i biologi och kemi, det vill säga den grad av vardagskontext läromedlen erbjuder.

Studien erbjuder också ett rent akademisk tillskott i att beskriva förlagens eller kanske snarare författarnas inställning till vardagsanknytning inom de naturvetenskapliga ämnena över en tidsperiod som omfattar det senaste årtiondet. En förhoppning är även att studien kan så frön till framtida studier i riktning av någon av de förhoppningar uppsatsen avslutas med, för att bygga på den sammantagna kunskapen inom detta området.

1.1.2 Didaktisk relevans

Den *gode* lärarens utvärderar ständigt sitt arbetssätt. Något som Donald Schön beskrev redan tidigt i sin bok *Den reflekterande praktikern* (Schön, 1984). Idag talar man om formativ utvärdering, eller ett formativt arbetssätt. Det innebär att man kontinuerligt utvärderar sitt arbetssätt, gärna i samråd med elever och andra lärare, för att sedan anpassa fortsatt lärare utefter resultatet på utvärderingen (Black & Wiliam, 1998).

I den verk samma lärarens reflektion över de didaktiska frågorna *vad? hur, varför? och för vem?* (Sjøberg, 2005) har denne mycket att vinna på att dels allmänt sätta sig in i motivationspsykologins underliggande drivkrafter dels ta del av studier och undersökningar i stil med denna. Denna uppsats kan på ett överskådligt sätt bidra till att läraren får information om de naturvetenskapliga kursbäckernas syn på vardagsaspekten. Detta genom att bidra med analyser ur flera aspekter såsom problemlösning, beräkning och faktakunskaper.

Rent praktiskt för lärare i skolan kan undersökningen ha relevans för att bedöma de böcker som finns på skolan. Behöver de kanske kompletteras med ytterligare uppgifter av vardagskaraktär för att ge elever med olika intressen lika villkor till lärande? Skall skolan beställa nya böcker kan denna undersökning bidra med analys av utbudet idag och ge indikation till hur förlagen ser på vardagsanknytning som helhet, i och med att både biologi och kemiböcker finns med i undersökningen. Behöver kanske endast problemlösningssuppgifterna byggas på? eller behöver lärarkollegiet kanske hjälpas åt för att konstruera uppgifter med beräkning som plockar in vardagen i en högre grad?

2. Syfte & Frågeställningar

Denna uppsats ställer sig alltså frågan om huruvida det vetenskapliga förhållningssättet och den vetenskapliga metoden kopplas till elevens vardag i den kurslitteratur elever möter inom de naturvetenskapliga ämnena kemi och biologi. Frågorna som kristalliserar sig blir således;

- I. Till vilken grad erbjuder kurslitteraturen elever att använda sin nyförvärvade kunskap i naturvetenskap för att lösa problem i vardagen?
- II. Vilka trender kan spåras i kursbäckerna för omfattningen av koplandet till vardagen?
- III. Med vilken omfattning framträder skillnader i hur beräkningsmomenten representeras mellan uppgifter med vardagskaraktär och uppgifter med skolbökskaraktär? ²

Resultatet på frågeställning I kan bidra med en helhetsbild över hur uppgifterna relateras till den vardag eleverna befinner sig i, medan frågeställning II & III bidrar med en djupare och mer nyanserad bild till hur uppgifter av vardagskaraktär kan förekomma med högre frekvens i bäckerna. Resultatet av frågeställning två ger information om någon eller några av de potentiella faktorerna – de olika förlagen (Gleerups, Natur & Kultur samt Liber),

² För utvecklad förklaring av begreppet vardagskaraktär respektive skolbökskaraktär hänvisas läsaren till metodkapitlet. Med vardagskaraktär menas i korthet fenomen, termer och ämnen elever kan tänkas komma i kontakt med på sin fritid, utanför skolans kontext.

ämnena kemi respektive biologi, böcker från olika åldrar och problemlösningsskaraktern hos uppgifterna (ingen problemlösning respektive problemlösning) – i högre eller lägre utsträckning innehåller uppgifter med vardagsanknytning. Till detta bidrar resultatet från frågeställning III till att ge en bild av hur det abstrakta momentet beräkning är kopplat till vardagen i uppgifterna.

3. Bakgrund

I detta avsnitt ges först en historisk bakgrund till den vetenskapliga metoden, dels dess relevans inom akademien, dels dess relevans i vardagen. Varpå kopplingen mellan dessa två världar görs i ljuset av elevers egen erfarenhetssfär.

Det svenska skolväsendet har lång historia och dess roll och utformning har varierat från dess start under 1800-talet fram till dagens skola. Den gymnasiala utbildningen i Sverige vilar fortfarande på frivillig basis men utgör idag något som majoriteten av de svenska eleverna väljer att genomgå.

Ett klassiskt skolboksupplägg i exempelvis kemi är att läsa ett inledande stycke med härledningar till något begrepp, för att sedan i slutet av kapitlet ägna sig åt problemlösning likt de exempel och härledningar som beskrivits. Givetvis är det upp till den enskilde läraren att avgöra hur mycket kursboken används och hur mycket denne själv bidrar med i form av föreläsningar, övningar, filmer, studiebesök etc.

3.1 Den vetenskapliga metoden inom akademien

En av de mest tilltalande definitionerna av vetenskap påstår jag är den beskriven i citatet nedan, fritt översatt från den engelskspråkiga Wikipedia:

“Vetenskap är det systematiska arbetet som bygger och organiserar kunskap i formen av testbara förklaringsmodeller och förutsäganden om Universum” (Eng-Wikipedia: Science)

Människan har troligtvis i alla tider funderat och förundrats över den värld vi lever i. Hon noterade tidigt solens rörelser och årstidernas regelbundenhet. Det räcker inte med att gå tillbaka till det antika Grekland för att hitta ursprunget till det vetenskapliga tänkandet utan det finns belegg för att än tidigare kulturer såsom de sumeriska- och mesopotamiska kulturerna gjorde matematiska beräkningar av cirklar och studerade stjärnorna. (Campbell-Kelly, Croarken, & Flood, 2003)

Förnuftet och resonerandet växte sig starka under upplysningens Europa. För att göra någon form av avgränsning formulerade Moritz Schlick verifikationsprincipen³ som ett led i att klargöra demarkationsproblemet mellan vetenskap och annan kunskap (Gilje & Grimen, 2004). Schlick öppnade dock upp för kunskapsrelativism i och med att han godtog ”verifierat för mig”. Även om Weber m.fl. såg positivt på detta och ansåg att en skillnad mellan vetenskapen inom naturvetenskap och vetenskapen inom andra fält fanns, höjdes det även kritiska röster i Neurath och Carnap som förespråkade *en* syn på vetenskaplighet. Något som vetenskapsfilosofen Karl Popper senare utvecklade (*Ibid*). Popper menade att endast verifikation leder till all-utsagor med det klassiska exemplet att alla svanar är vita. Fortsätter vi se svanar verifierar vi hela tiden vår hypotes. Han arbetade fram falsifikationsprincipen som ersättare till verifikationsprincipen och menade att observationer aldrig kan verifiera en hypotes, bara falsifiera den.

3.1.1 Pseudovetenskap

Den vetenskapliga metoden och det vetenskapliga tankesättet har förhållandevis högt anseende i människors ögon. Detta gör att termer som låter vetenskapliga missbrukas av de som av någon anledning vill höja sin status för att få fram sitt budskap. Abstrakta begrepp som energier, kvantstadier och vibrationer tenderar att få en egen betydelse i de fall dessa ”begreppspirater”⁴ tar sig frihet att använda och pseudoappropriera⁵ dem. Genom att

³ Verifikationsprincipen bygger på att ett påstående måste kunna bevisas

⁴ Ordet begreppspirater är konstruerat av författaren själv då jag i det svenska språket saknar ett vettigt ord. Det avses att användas i de fall utövare av pseudovetenskap åsyftas.

⁵ Pseudoappropriera är också konstruerat av författaren själv och innebär; att ta till sig ett begrepp och använda det som något annat än det ursprungligen var avsett för, i syfte att snylta på dess höga anseende.

inom skolans väggar få träna på hur kunskapen i naturvetenskap och den vetenskapliga metodens arbetsätt kan tillämpas i vardagen bidrar undervisningen till att minska mängden pseudovetenskap i samhället. Problemet kan tyckas ringa men det finns många studier som visar att ovetenskapliga fenomen såsom astrologi (Sugarman, Impey, Buxner, & Antonellis, 2011) eller rutgångning (Alfonso & Gilbert, 2010) har starkt fäste bland befolkningen.

Även graden av användande av alternativ och komplementär medicin – behandlingar som i många fall saknar vetenskaplig grund och strider mot fundamentala naturvetenskapliga teorier – är stark bland människor (Barnes, Bloom, & Nahin, 2008). Dessutom antyder studier att den ökade mängd pseudovetenskaplig information via media att unga som kollar på detta i högre grad tenderar att tro på pseudovetenskapliga fenomen (Tsai, o.a., 2011). Men också att man behöver få den så viktiga kopplingen till hur kunskapen kan omsättas i vardagen om uppfattningarna om pseudovetenskap skall rubbas (Manza, Hilperts, Hindley, Marco, Santana, & Hawk, 2010). Det finns mycket att vinna inte bara ur samhällsekonomisk synvinkel där man kan spara pengar på att människor använder vård som ger effekt för skattepengarna utan också på att elever lär sig att på ett kritiskt sätt granska påståenden de möter i vardagen och därmed slipper bli lurade på pengar. Ett lurendrejeri som kan få allvarliga konsekvenser både för den enskilde individen och för de närstående⁶.

3.2 Vetenskapen i skolan

Den bild av vetenskapen som förmedlas av skolan är inte den verklighet som forskningen befinner sig i idag (Sjøberg, 2005, s. 256). Förutsättningarna för att bedriva forskning och kraven på de som sysselsätter sig med det är inte närmelsevis desamma som den idealbild som skolan förmedlar. Kraven på att dra in forskningsmedel, publicera artiklar i vetenskapliga tidskrifter, undervisa och diverse administrativa arbetsuppgifter är sällan sådant som behandlas när man talar om forskningen i undervisningen idag. Inte heller det begrepp – serendipitet – myntat av den gotiske skräckens fader, Horace Walpole (Online Etymology Dictionary) direktöversatt från engelskans serendipity och betyder närmast något i stil med att upptäcka något av misstag, är något som direkt lyfts fram som en del i forskningens framväxt. Vetenskapen i skolan ger alltså en snedvriden bild av vad forskaren idag håller på med, inte minst inom andra ämnen än de naturvetenskapligt experimentella. Dessutom är själva processen till hur vetenskaplig konsensus byggs upp inom ett område något elever i allmänhet verkar ha svårt att greppa (Christensen, 2011). Om man därtill lyfter in hur forskningen i andra ämnen porträtteras är det inte svårt att tänka sig att elever får en något skev bild. Då skolan ändå ger en felaktig bild⁷ (Sjøberg, 2005) finns det incitament för förändring, förhoppningsvis i en riktning som ökar elevernas motivation och intresse.

3.3 Vetenskap i vardagen

Vetenskapen och den vetenskapliga metoden är något alla dagligen kommer i kontakt med, vare sig det är genom att läsa tidningar, titta på tv eller surfa på internet. Under våren 2011 drabbades staden Fukushima i Japan kraftigt av naturens krafter (TT, 2011). Jordbävningar, tsunamis och till följd av detta härdsmältor i kärnreaktorerna. Som en reaktion på detta beslutade tyska myndigheter att helt avsluta sin kärnkraftsera under det närmaste decenniet (TT-AFP, 2011). Debatten om kärnkraftens vara eller icke vara dök upp även här i Sverige men avblåstes något av den omdaning av den arabiska världen som skedde under samma period och den djupa ekonomiska kris som drabbade USA och Europaområdet. Inte desto mindre behöver framtidens samhällsmedborgare rustas för att dels förstå, dels motivera sina ståndpunkter i en fråga som rör 30 % av Sveriges energiförsörjning (Energimyndigheten, 2010). Måhända kan kärnkraften fortfarande räknas som något som inte berör de svenska elevernas vardag i tillräcklig stor utsträckning även om den på samhällsnivå är en stor fråga. Ändock vill jag påstå att med studier inom fysik - kärnfysik och termodynamik i det specifika fallet - dels skulle öka elevernas känsla för relevans dels förståelse för de processer som är involverade för att kunna göra en bedömning vilande på vetenskaplig grund istället för känslomässig.

Ett tydligare exempel, taget från elevernas dagliga värld kan vi hämta från biologin och kemien. Ett fenomen som ofta dyker upp i mediavärlden är idén om det naturliga som något positivt, något eftersträvansvärt, något som inte kräver någon förklaring för att uppfattas som positivt (Sjøberg, 2005, s. 267). Medan det onaturliga såsom

⁶ <http://www.expressen.se/halsa/1.285183/lakare-lurade-dodssjuka-siv> (2011-12-12)

⁷ Givetvis finns det undantag till detta och exempel på fantastiska lärare som ger en korrekt bild.

GMO, tillsatser, E-nummer, kemikalier etc. betraktas som farligt, något att undvika och motarbeta. Här vill jag mena att studier och träning i biologiska och kemiska tankemodeller skulle medföra en helt annan inställning till ovan nämnda fenomen.

Mänskligheten står på randen till stora omvälvande samhällsförändringar på grund av effekterna av stora naturligt- och mänskligt skapade problem. Effekterna av temperaturökningen, den globala uppvärmningen är redan pågående, oljan är på väg att ta slut, likaså fosfor och flertalet metaller. Samtidigt som svält till följd av torka gör att människor flyr i delar av Afrika (Ekinge/TT, 2011) står mänskligheten inför den största befolkningsökningen i sin historia och beräknas öka till 9 miljarder de närmaste 40 åren. Aldrig förr har vi haft tillgång till så mycket information och möjlighet att göra förändring samtidigt som den yngre generationen i allt större utsträckning alltså saknar intresse för att sätta sig in i de många gånger komplicerade miljöproblemen.

3.4 Kopplingen mellan vetenskap i skolan och i vardagen

En fråga man bör ställa sig är om det är med nödvändighet som den vetenskapliga metoden måste användas i det vardagliga livet? Här vill jag mena att det inte på något sätt utgör ett måste, men att det finns tydliga belegg för att intresse styr hur väl och i vilken omfattning elever lägger saker på minnet (Singh, Granville, & Dika, 2010). Samtidigt kan det finnas en poäng att göra detta om lärare i den svenska skolan på allvar skall bidra till att göra elever till kritiskt granskande samhällsmedborgare. Flertalet studier pekar på att kontextuellt plocka in vardagen i undervisningen kan få positiva effekter på att förstå det vetenskapliga sättet att tänka (Kishife & Lederman, 2006) & (Walker & Zeidler, 2007).

År 2002 publicerades en studie gjord på brittiska elever i åldrarna 4-11. (Bamford, Clegg, Coulson, & Taylor, 2002) Man jämförde elevernas förmåga att identifiera 10 slumpade arter av Storbritanniens 100 vanligaste med hur många av 10 slumpade figurer av de 100 vanligaste Pokémonfigurerna⁸ eleverna kunde känna igen. Det slående resultatet var att eleverna kunde känna igen betydligt fler Pokémonfigurer än arter från naturen.

Eleverna har alltså full kapacitet att lära sig mycket och minnas det långt senare när det dels inte är under tvång eller tidspress dels ligger inom deras intressesfär. Om intresset styr hur bra vi kan lära oss saker och styrdokumentet fastställer att det vetenskapliga tankesättet och det kritiska granskandet skall läras ut till eleverna borde med nödvändighet kopplingen med vardagen göras i de abstrakta ämnena kemi och biologi i skolans undervisning.

Hur ser då elevernas intressen ut i Sverige? Sjøberg i (Sjøberg, 2005, ss. 366-367) presenterar resultatet från ROSE-projektet i sin bok Naturvetenskap som allmänbildning, nedan återges en top-5 lista från hans bok. (Ämnena är förkortade på grund av utrymmesskäl):

Pojkar

Hur det käss att vara tyngdlös i rymden
Hur atombomben fungerar
Explosiva kemikalier
Hur datorer fungerar
Möjligheten att det skall finnas utomjordingar

Flickor

Varför vi drömmer och vad drömmarna kan betyda
Hur man skall träna för att få en vältrimmad kropp
Vad vi vet om HIV/Aids och hur det bekämpas
Hur narkotiska preparat påverkar kroppen
Vad man skall äta för att hålla sig frisk och i form

Som synes tenderade flickorna att i större utsträckning välja sådant som i denna undersökning klassas som vardagskaraktär. Sjøberg presenterar också en lista på 14 punkter om vad svenska elever inte vill lära sig om. I den listan är endast någon enstaka av vardagskaraktär, men flertalet skulle med omarbetning kunna bli av vardagskaraktär om rätt aspekt av begreppen studerades och möjligtvis skulle då även dessa hamna högre i listan.

Många studier har genomförts på elevers attityder till de naturvetenskapliga ämnena. Analysen av den senast genomförda TIMMS⁹ undersökningen är inte sammanställt förrän hösten 2012, ett år efter denna studies

⁸ Pokemon är ett japansk animefenomen, som finns som kortspel, film, spel etc.

⁹ Trends in International Mathematics and Science Study

avslutande.¹⁰ Det finns dock en tidigare rapport att tillgå, TIMMS 2007 vilken visar att inte ens hälften av de svenska eleverna har ens en positiv inställning till kemiämnet och strax över 50 % för biologi. Förståelsen för vilken nytta de har för kunskaperna är skrämmande låg, 31 % för både kemi- och biologiämnet (Skolverket, 2007). Om eleverna inte ens förstår hur de skall använda kunskapen måste man ställa sig synnerligen frågande till om de ens är kapabla att göra det om de inte får träning i den förhållandevis säkra miljön som klassrummet ändå erbjuder.

Det finns god anledning att anta att den behöver utökas från de textböcker som används i skolorna idag (Chiappetta, Sethna, & Fillman, 1993). Det vetenskapliga tankesättet är sällan något som avhandlas, inte heller den vetenskapliga processen fram till kunskap. Något som också är författarens erfarenhet från sin egen skolgång. I likhet med (*Ibid*) brukar den vetenskapliga processen beskriva på ett stereotypiskt sätt, något som sällan är sant för hur vetenskap i praktiken fungerar.

3.5 Ämnesbeskrivningar och kursplaner

I ämnesplanen för kemi fastläggs det stoff skolverket avser kemiundervisningen skall innehålla. Förutom rena kemifärdigheter som formelskrivning, hantering av kemikalier och kännedom om termer skall undervisningen också innehålla hur den kemiska kunskapen kan användas för att ta ställning och hur det experimentella arbetssättet kan besvara hypoteser och testa modeller. I styrdokumentet för ämnena kemi och biologi framhålls vardagsaspekten i punkterna om vad biologi respektive kemiundervisningen skall utveckla för kunskaper.

I kemiämnets beskrivning framhåller jag att vardagskopplingen är stark:

*"Kunskaper om kemins betydelse för individ och samhälle. [samt] Förmåga att använda kunskaper i kemi för att kommunicera samt för att granska och använda information."*¹¹

I ämnesplanen för biologi finns liknande punkter:

*"Kunskaper om biologins betydelse för individ och samhälle. [samt] Förmåga att använda kunskaper i biologi för att kommunicera samt för att granska och använda information."*¹²

När det kommer till det centrala innehållet framhålls inte vardagskopplingen lika starkt. Användandet av kunskaper i kemi och biologi för att ta ställning i samhällsfrågor och ämnenas arbetssätt och karaktär är de frågor där vardagsaspekten är starkast. Inte desto mindre kan större delen av det centrala innehållet än dock väljas att spegla vardagen istället för abstrakta fenomen om läraren eller ännu bättre, eleverna, så önskar.

Det centrala innehållet i ämnet naturkunskap däremot fastställer tydligt hur viktigt det vetenskapliga förhållningssättet är:

*"Hur naturvetenskap kan användas som utgångspunkt vid kritisk granskning av budskap och normer i medierna." [...] "Naturvetenskapliga arbetsmetoder, till exempel observationer, klassificering, mätningar och experiment samt etiska förhållningssätt kopplade till det naturvetenskapliga utforskandet." [...] "Naturvetenskapligt förhållningssätt, hur man ställer frågor som går att undersöka naturvetenskapligt och hur man går till väga för att ställa företeelser i omvärlden under prövning." [...] "Hur naturvetenskap kan granskas kritiskt samt hur ett naturvetenskapligt förhållningssätt kan användas för att kritisk pröva ovetenskapligt grundade påståenden."*¹³

Möjligen kunde även detta ämne inkluderas i studien men bedömningen (se metodkapitlet) gjordes att studien i sådana fall skulle blivit allt för omfattande för kursens omfattning. Det är ändock av vikt att naturkunskapens mål får vara en del av denna studie eftersom de är dessa kurser som den stora majoriteten elever möter i skolan,

¹⁰ http://www.skolverket.se/statistik_och_analys/internationella_studier/2.4566/timss-2011-en-internationell-studie-av-elevers-kunskaper-i-matematik-och-no-1.84871 (2011-12-12)

¹¹ Skolverket.se – Ämnesplan för Kemi (2011-11-23)

¹² Skolverket.se – Ämnesplan för Biologi (2011-11-23)

¹³ Skolverket.se (2011-12-11) – Ämnesplan för Naturkunskap

då endast natur- och teknikprogrammen läser kemi eller biologi. Redan här kan en starkare vardagskoppling skönjas, för de elever vars intresse gjort att de inte valt att fortsätta arbeta med kemi och biologi.

4. Tidigare studier

Att inom ramen för denna uppsats återge all forskning som gjorts inom området motivationsforskning, textboksanalys och kontextuellt lärande är en alltför diger uppgift. I detta avsnitt presenteras den forskning som för studien har bedömts relevant.

- Först återges en tidigare studentuppsats av liknande karaktär.
- Studien beskriver sedan lärandets biologiska bas, motivationens inverkan på lärandets biologi och psykologi och hur vardagen kan påverka motivationen.
- I den sista delen nämns något om det kontextuella rum i vilket elevens inläring sker där lärandet i elev-elev interaktionen och deras överlappande vardagserfarenheter bidrar till ökad motivation och intresse och slutligen en del samhällsliga aspekter på vikten av vardagskoppling och motivation.

4.1 Tidigare studentuppsatser

Studiet av vardagsanknytning är inte nytt, varken i forskningen eller i studentarbeten. Då denna studie inkluderar både nya och äldre böcker, två ämnen och en egen indelning av uppgifternas karaktär (Se metodkapitlet) är ändå förhoppningen att ny kunskap tillkommer genom denna undersökning. Tydligast anknytning till denna studie är en studentuppsats genomförd 2010 av Anna Larsson, namngiven ”*Vardagsanknytning hos svenska gymnasiekemiböckers övningsuppgifter*” (Larsson, 2010). Studien publicerades på GUPEA en vecka (2011-10-27) innan denna studie påbörjades och hittades därför inte vid planerandet av denna studie. Då det inte finns någon anledning att göra om en studie var det med glädje Larssons studies omfattning lästes. Det är dock med nödvändighet Larssons resultat studie får utrymme i detta avsnitt av denna uppsats eftersom många för denna studie relevanta nerlag görs och denna studies relevans kan tyckas mindre om inte skillnaderna mellan de två studierna poängteras. Men förhoppningsvis hade den gode filosofen Bernard of Chartres rätt i att:

” *we are like dwarfs on the shoulders of giants, so that we can see more than they, and things at a greater distance, not by virtue of any sharpness of sight on our part, or any physical distinction, but because we are carried high and raised up by their giant size*” (McGarry, 2009)

Och att denna studie också har något att bidra med, sett från tidigare studiers resultat.

Larsson analyserar förvisso kemiböckernas anknytning till vardagen och finner att mellan 10 och 38 procent av uppgifterna har någon form av vardagskaraktär (Larsson, 2010). Studien kan istället för att vara en identisk förlaga fungera som en måttstock av denna studies reabilitet i jämförandet av Larssons analys med denna studies. Larssons studie inkluderar inte de nyaste böckerna och inte heller någon bok inom ämnet biologi, vilket gör att denna studie bidrar med ytterligare kunskap till den sammanlagda kunskapen om de naturvetenskapliga uppgifternas karaktär. Larsson gör i sin studie ett försök att med kvantitativa termer beskriva fördelningen av uppgifterna med vardagskaraktär, i kategorier som privatliv, yrkesliv och samhälle. I sin avslutande kommentar beskriver Larsson en önskan om att graden av problematiserande bör studeras, vilket är en av de saker som denna studie bidrar med (Larsson, 2010). Då Larssons studie bidrar med en förhållandevis omfattande analys av den tidigare forskningen inom ramen för svenska studier hänvisas den intresserade läsaren dit och denna studie försöker - istället för att återge precis det som skrivits en gång till - lyfta in mer internationell forskning och naturvetenskaplig förankring av lärandeteorierna och därmed låta den svenska bakgrunden få stå tillbaka något.

4.2 Lärandets biologiska och psykologiska bas

När begrepp som inläring och motivation behandlas finns det en viktig poäng att förankra dessa begrepp inte bara i pedagogisk forskning utan även inlärningspsykologisk och neurobiologisk sådan. Därför måste detta stycke måste med nödvändighet inledas med ett citat från C.T. Dobzhansky.

”*Nothing in Biology Makes Sense Except in the Light of Evolution*” - Christian Theodosius Dobzhansky (Dobzhansky, 1964)

Citatet belyser evolutionsteorins fundamentala relevans för all forskning inom biologin. Jag vill påstå att citatet bör användas i en vidare mening och att inget överhuvudtaget verkar vettigt utan att studera det i ljuset av evolutionen och med tillägget universums utveckling. Att grunda någon som helst kunskap om omvärlden utan att relatera till oss som biologiska varelser som erfar världen vid denna tidpunkt med nervceller vilka selekteras under miljarder år under hårt evolutionärt tryck ter sig synnerligen ovetenskapligt. Detta inte minst ur perspektivet inläring, vilket vi kommer se har varit en stark evolutionär fitnesshöjare¹⁴. Vi har idag ingen fullständig bild över exakt hur lärandeprocesser eller beteendemönster fungerar i hjärnan på cellnivå och frågan är om vi någonsin kommer att erhålla den upplösningen av kunskapen. Men hjärnan kan på människor åtminstone studeras med hjälp av magnetröntgen under läroprocesser, vilket kommer ge oss ledtrådar de kommande årtiondena om hur inläringens biologiska bas verkligen fungerar.

I kampen för överlevnad har evolutionen premierat rekapitulerandet av inhämtade upplevelser. Detta är inte något som uppkommit sent i livets historia utan även enklare liv kan anpassa sig efter förändringar i det mikroklimat som utgör den nära omgivningen. Evolutionen premierade de organismer vilka kunde rekapitulera tidigare upplevelser och på så vis anpassa sin respons efter det. I de allra enklaste fallen hos encelliga organismer handlar det dels om permanenta förändringar i DNA-molekylen som utgör den beskrivning för cellen att leva och fortplanta sig dels icke permanenta förändringar för att klara en tillfällig förändring av omgivningen. Det cellulära maskineriets förmåga att korrekturläsa sekvensen i DNA-molekylen vid celledelning kan förändras för att öka chansen för mutationer och därmed öka chansen för avkomman att överleva. (Snyder & Champness, 2007) Föregående mening av ett exempel på permanent förändring, även tillfällig förändring kan modifieringar av de proteiner runt vilka DNA-molekylen är lindad större delen av cellens liv kovalent¹⁵ modifieras och därmed förändra vilka proteiner som skall tillverkas, vilket i sin tur leder till att organismens beteende förändras. (Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, & Watson, 2008, s. 219) Beteendemönster anpassade till fördelar i den reproduktiva framgången har alltså genom mutationer och epigenetiska förändringar under evolutionen selekterats att ackumuleras.

Av de organismer som existerar idag förekommer beteenden i allra största grad. Inte bara bland de organismtyper vi klassar som djur (*Animalia*) kan lära sig saker i ordets vida bemärkelse. Växter kan ställa om sitt cellulära försvar efter stimuli, svampar anpassa sig till ljus och bakterier till tillgången på mat. Möjligen utgör dessa det som i Illeris bok *Lärande* återger att Bateson och senare Hermansen beskriver som amöbaliknande lärande eller primitivt lärande. (Illeris, 2007, s. 51)

Det klassiska exemplet på enkla neurologiska tankemönster som lärs in och rekapituleras är givetvis begreppet klassisk betingning där Pavlov under tidigt 1900-tal experimenterade på sina hundar. Hundarna utsattes för en klockas ringande i samband med mat, varpå de efter upprepade stimuli av mat och klocka reagerade på ringandet i form av ökad salivproduktion även i frånvaro av maten (Marton & Booth, 2000, s. 18).

Även inom de ryggradslösa djuren hittar man det Pavlov beskrev som klassisk betingning. Studier på snigeldjuren av släktet *Aplysia* har genomförts med stor framgång. Man visade att cellulära förändringar i synapsaktiviteten mellan motor- och känselneuroner, mer exakt förändringar av frigörandet av signalsubstanser som respons på förhöjd kalciumjonnivå¹⁶. I nervceller ökar aktiviteten av enzymet adenylyklas som tillverkar ännu en signalsubstans (cAMP) vilken i sin tur kan verka som substrat för fosforyleringsenzymer som kan förstärka signalen av nervimpulser (Bear, Connors, & Paradiso, 2007, s. 764). Det är inte allt för djävt att tänka sig att det på cellnivå fungerar på ett liknande sätt även hos hundar och oss människor i fallet med klassisk betingning, då denna form av lärande troligtvis varit konserverad sedan vår och snigeldjurens gemensamma förfäder.

J. Watsson och senare B. Skinner brukar beskrivas som de två forskare kraftigast som byggde på kunskapen om hur kunskapen inhämtas parallellt respektive något senare än Pavlov. Watson som istället för hundar lyckades

¹⁴ Fitness är ett mått på evolutionär konkurrenskraft

¹⁵ Kovalent bindning är en typ av bindning som utgörs av elektronpar som delas mellan två atomer. Kovalenta bindningar hittar vi mellan syreatomen och de två väteatomerna i vattenmolekylen.

¹⁶ Förhöjd intercellulär nivå av kalciumjoner (Ca^{2+}) innebär att andra cellulära processer sätter igång.

med konststycket att betinga ett barn, något vi idag kan se tillbaka på med förskräckelse, men tidsandan var en annan då (Marton & Booth, 2000). Skinners experimenterande med möss är också en av de klassiska exemplen av lärande där olika beteenden lärs in genom förstärkning eller bestraffning av önskade eller oönskade beteenden (Ibid). Om vi för stunden återvänder till Illeris i boken *Lärande* beskriver han sin kunskapssyn som influerad av ännu en av 1900-talets stora tänkare Jean Piaget. Illeris tilltalas av de biologiska begreppen assimilation och ackommodation som Piaget inför i lärandepsykologin. Med dessa begrepp menade Piaget att vi assimilerar (tar in i redan existerande tankebanor) kunskapen eller ackommoderar den – vilket innebär en större omstrukturering av de redan existerande tankemönstren (Illeris, 2007). En med Piaget samtida tänkare var Lev Vygotskij. Vygotskij var till skillnad från Piaget inte biolog utan psykolog eller filosof (Ibid). För Vygotskij var utgångspunkten helt och hållet inriktad på lärandets sociala fundament och lyfter in hur det sociala lärandet medieras/överförs av artefakter och redskap av social och kulturell mening (Dysthe, 2003, s. 79). Alla dessa tänkare kan återkopplas till den biologiska bas som redogörs för tidigare i detta avsnitt, och som inte bör utelämnas för den sammantagna bilden av begreppet lärande.

4.2.1 Motivationens roll

Mot den biologiska och psykologiska bakgrunden måste man ställa sig frågan var motivationen kommer in i bilden. Rent biologiskt är vi selekterade att försöka sprida våra gener, detta tar sig uttryck i alla de handlingsmönster vi företar oss. Dristar man sig till att försöka dra en rak linje från den underliggande biologiska drivkraften till de element som får oss i allmänhet och elever i synnerhet intresserade av olika saker, gör man det inte med lätthet. Att ens försöka sig på en sådan extrapolering vore både ovetenskapligt och skulle förmodligen leda oss till felaktiga slutsatser. Det finns dock många studier på att motivationen i sig påverkar de akademiska (skol) framgångarna (Zusho, Pintrich, & Arbor, 2003). Intresse har dessutom visat sig vara en av dessa faktorer som påverkar motivationen (Singh, Granville, & Dika, 2010). Uppgifter i den nära erfarenhetsfären – vardagen – behöver inte med nödvändigtvis vara de som lockar eleverna till intresse och därmed ökad motivation men även här finns indikationer som tyder på detta (Ogunleye & Fakasin, 2011).

Britt Lindahl drar i sin doktorsavhandling slutsatsen att elever (förvisso i yngre åldrar, 12 år) är intresserade av naturvetenskap om än inte i samma utsträckning som andra ämnen (Lindahl, 2003) och att intresset ökar ju äldre eleverna blir. Hon menar vidare att anledningen till detta är undervisningen och extrapolerar något till att ju tidigare undervisningen kommer igång desto tidigare kan man motivera elever att välja naturvetenskapliga ämnen som något de senare kommer arbeta inom. Resultaten från TIMMS 2007, där antalet elever med positiv inställning till naturvetenskap minskar drastiskt från årskurs 4 till årskurs 8 (Skolverket, 2007) är något motstridiga mot de presenterade i Britt Lindahls avhandling (Lindahl, 2003) och kan tyda på en förändringstrend möjligen, samtidigt som de övriga EU-länderna också framstår ha samma trend i såfall.

Även Larsson beskriver i sin kandidatuppsats en studie genomförd av Karolina Broman där just vardagskopplingen anges vara en av de parametrar svenska elever anger skulle öka deras motivation för ämnet kemi (Broman i (Larsson, 2010)).

4.2.2 Det situerade lärandet

I likhet med klassisk betingning påverkas vi av de andra stimuli våra sinnen registrerar i den omgivning i vilken vi försöker lära oss saker. Dessa stimuli innebär inte bara de rent miljö- och kontextmässiga fysiska rum vi befinner oss i utan även den sociala konstellationen. Dessvärre är det så att vi inte bara stimuleras till att lära oss mer, utan kontexten kan även begränsa oss. Är vi i en grupp påverkas vi av denna i vår inläring, och vår inhämtade information värderas gentemot gruppens som helhet, något man även visat på i studier av djur (bl.a. fiskar) (Laland, 2004). Det klassiska betingandet bygger på rekapitulation av tidigare inhämtade erfarenheter (stimuli). Många menar att medvetet använda sig av rekapitulationen av inhämtade kunskaper i sin undervisning påverkar elevernas resultat i positiv riktning (Karpicke & Blunt, 2011) & (Deslauries, Schelew, & Wieman, 2011). Konstruktivismen baserar sin kunskapssyn på att eleverna själva behöver konstruera den kunskap man strävar efter att de skall uppnå. För att konstruera kunskapen, eller snarare de neuronella kopplingarna i hjärnans fysiologi visar forskningen även på att den sociala aspekten är viktig (Schroeder, Scott, Tolson, Huang, & Lee, 2007), varför den socialkonstruktivistiska synen på lärande är mer tilltalande. I en förhållandevis ny sammanställning av forskningen om det situerade lärandet i undervisningen i naturvetenskap (Sadler, 2009) menar författaren att det finns god vetenskaplig bas för att dels fortsätta öka elev-elev-interaktionen i

undervisningen för att stimulera de synergieffekter som kan uppstå då, dels menar författaren att detta även kan öka intresset och motivationen hos eleverna.

4.2.3 Samhällsaspekter på vardagsanknytning

Så varför behöver svenska elever över huvud taget läsa ämnena i grundskola eller på gymnasiet om de inte senare skall dagligen arbeta med kemi eller biologi? Det är både kostsamt, tidskrävande och onekligen fyllt av svårigheter om man ser till PISA- och TIMMS-resultat (Skolverket, 2007). På den frågan finns många svar. Den starkaste anledningen jag kan se belystes i det citat från Carl Sagan som inledde denna uppsats. Sjøberg menar att den kunskapen behövs för att klara vardagen på ett bra sätt (Sjøberg, 2005). Ett begrepp som på samhällsnivå kan användas för att beskriva en grups kunskap om naturvetenskap och den vetenskapliga metoden är scientific literacy¹⁷ (Linder, Östman, & Wickman, 2007). Det är glädjande att läsa att ungdomar oavsett uppväxtland ser vetenskapen som viktig för samhället (Sjøberg & Schreiner, 2006), även om trenden är tydlig. Ju starkare sociala säkerhetsnät och fungerande statsapparat ett land har, desto lägre intresse hos eleverna för att engagera sig i ett jobb inom naturvetenskap i framtiden.

Samhället har mycket att vinna på att vardagen lyfts in i skolundervisningen. Det sjunkande antalet sökande till naturvetenskapliga och tekniska utbildningar vid svenska universitet är alarmerande. Om vi i Sverige skall ha någon möjlighet att som litet land konkurrera med de framväxande tillväxtekonomierna som Brasilien, Indien och Kina måste något göras för att ändra inställningen till naturvetenskap om den fortfarande är lika låg som i TIMSS 2007. Som en del av försöken att höja elevprestationerna i de naturvetenskapliga ämnena bör man se till vad som visat sig fungera. Ser man till den sammanställning av studier gjorda i USA mellan 1980 och 2004 som publicerades 2007 finner man att den aspekt som i särklass höjer elevernas prestationer mest är att anta en vardagsbaserad framtoning (Schroeder, Scott, Tolson, Huang, & Lee, 2007). Näst vardagsbetoningen är alltså elev-elev samarbetsmoment, i min tolkning det socialt situerade lärandet som i betydande omfattning kan påverka kvaliteten på inläringen, beskrivet ovan.

¹⁷ Det saknas ett vedertaget svenskt ord för detta begrepp men i min mening kan begreppet scientific literacy översättas till vetenskaplig förtrogenhet eller vetenskaplig kunskap.

5. Metod

I detta stycke beskrivs metoden som används i undersökningen. Först motiveras valet av metoden för att senare beskriva urvalsprocessen, avgränsningen och analysverktyget, som användes i läroboksanalysen. Sist avslutas metodkapitlet med att beskriva de resultatgrupper som kristalliserar sig efter analysverktygets användande och uppgifter från böcker och egna påhittade uppgifter ges som exempel på typiska uppgifter i de olika grupperna.

5.1 Val av metod

Metoden som använts i denna undersökning är kvantitativ textanalys. Då målet är att synliggöra eventuella skillnader i frekvens av anknytning till vardagen finns det klara fördelar med detta förfarande. Metoden används ofta för medie- och statsvetenskap (Esaiasson, Gilljam, Oscarsson, & Wänglund, 2007) men det finns goda exempel på hur metoden kan användas i helt andra sammanhang, som för att studera mänskliga aktiviteter korrelation till ekologiska mönster. (Bohorquez, Gourley, Dixon, Spagat, & Johnsson, 2009). Vilka analysenheter som väljs att studeras är givetvis en viktig fråga.

Används då läroboken till instudering i någon direkt omfattning för att studera de naturvetenskapliga ämnena? Att arbeta med uppgifter - inte sagt om det är från läroboken eller lärarens egenkonstruerade - verkar som synes vara en väsentlig del (29 % lärarledd + 14 % icke lärarledd) av undervisningen (Skolverket, 2007). Vilket gör att måttstocken uppgifter som används i denna studie måste anses vara god. Därtill visar rapporten att ungefär 22 % (åk 4) och 51 % (åk 8) av de lärare som ingått i undersökningen angivit att de har läroboken som huvudkälla till den undervisning de bedriver (Skolverket, 2007). Trots att det inte går att fastslå orsakverkan-sambandet mellan de två enbart utifrån dessa procentsatser, och att de som använder mycket uppgifter också använder lärobokens uppgifter i större utsträckning, kan man misstänka att ett sådant samband kan finnas.

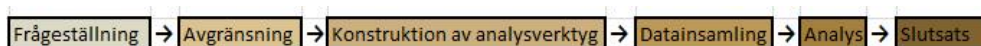
Många frågor dyker upp i planerandet av en studie av detta slag: Skall böckerna jämföras som helhet? Skall de jämföras kapitelvis? Ämnesvis? Hur små analysenheter är relevant för att kunna dra slutsatser?

Beroende på hur uppgifterna indexeras i fält kan olika djup av analyser göras. För att kunna analysera trender med avseende på ålder förlag och ämne var dessa tre element givna delar av analysverktyget. Uppgifternas kapitel tillhörighet går förvisso att utläsa ur datasamlingen men spridningen inom varje bok och de olika kapitlens namn och numrering gjorde det mindre lämpat för jämförelse (Appendixfigur 1). Ett liknande tillvägagångssätt hade givetvis kunnat göras i valfritt statistikprogram eller programmeringsspråk. Då studiens omfattning inte tillät inlärningskurvan dessa program respektive språk medför föll valet därför på Microsoft Excel som författaren har god förståelse för.

Denna studie är genomförd med kvantitativ textanalys och det är då av yttersta vikt att tolkningsreglerna som satts upp fungerar (Esaiasson, Gilljam, Oscarsson, & Wänglund, 2007, s. 227). Denna studie bygger därför på att analysverktyget är funktionellt och därför kommer stor vikt läggas vid att förklara hur det är konstruerat, hur analysen genomförts och vilka uppgifter som hamnar i vilken resultatgrupp.

5.2 Genomförande

Studiens genomförande presenteras schematiskt i Figur 1. Redan innan studiens planerande byggdes en frågeställning upp. Denna omarbetades något för att mynna ut i de tidigare beskrivna syftespunkterna. När studien började sammanställdes de böcker som potentiellt kunde ingå i studien genom att kolla runt bland de olika förlagen. En avgränsning för studien gjordes enligt senare beskrivna anledningar. Ett analysverktyg konstruerades och testades i en pilotstudie. Resultatet av pilotstudien gjorde att ämnet fysik inte fick utrymme inom ramen för denna uppsats. Böckerna som fanns kvar bland de förlag som valts ut och inte fanns i författarens ägo lånades vid universitetets bibliotek samt stadsbiblioteket.



Figur 1. Flödesschema för genomförandet av studien

Datainsamlingen skedde genom att systematiskt bläddra igenom läroböckerna och föra in de olika variablerna i en matris (Figur 2). Böckerna analyserades kapitelvis för att kunna upptäcka kraftiga avvikelser i något kapitel. Matriserna har sedan sammanställts i grafer. Distributionen av grupper inom varje kapitel liksom specifik klassificering av enstaka uppgifter för varje bok finns att tillgå men på grund av utrymmesskäl (4872 uppgifter) presenteras dessa inte i uppsatsen, endast en sammanställning kommer presenteras.

5.3 Urval

Att göra ett totalurval av alla böcker från alla förlag över en lång tidsperiod inom studiens omfattning framstod redan innan studiens början som utanför tidens begränsningar. Ett totalurval hade möjligtvis kunnat vara genomförbart om endast ett ämne valt att studeras. Avvägningen mellan att göra ett totalurval inom ett ämne eller att göra en jämförande studie i två av de naturvetenskapliga ämnena slutade med att valet föll på att sprida ut urvalet över två ämnen för att öka möjligheten till generaliseringar.

Istället för att analysera innehållet i kapitlen gör denna studie en djupdykning i de uppgifter som återfinns i kursböckerna. Uppgifterna i slutet av varje kapitel/avsnitt eller i något fall i slutet av boken har kategoriserats enligt analys-schemat beskrivet under metodkapitlet. I de fall enstaka uppgifter funnits i kapitlet såsom ”testa dig själv” eller lösta exempel har dessa undantagits från studien. Motiveringen för att endast studera instuderingsuppgifter/problem istället för kapitlet är att det är där eleven ställs inför frågeställningar som svaret och lösningssättet allt som oftast inte är givet. Skall eleven själv läsa in något är denne alltså hänvisad till att träna på det inlästa materialet med hjälp av dessa uppgifter om inte denne på eget initiativ använder sig av andra källor.

5.3.1 Avgränsning

Då studien begränsas i tid och kursen i omfattning är det med nödvändighet en del avgränsningar görs. Studien har avgränsats till att böcker avsedda för gymnasieskolan och böcker i A-kurserna i de valda ämnena. Böcker från olika förlag har valts för varje ämne. Den svenska skolan står inför nya ämnesplaner i och med GY11 och förlagen har börjat arbeta med och i några fall redan släppt böcker anpassade för de nya riktlinjerna. Studien har medvetet valt att inkludera dessa i de fall de släppts innan studiens påbörjande eftersom en del skolor troligtvis beställt dessa och om inte redan så inom en snar framtid använda sig av dem. I studien analyseras böcker som tryckts mellan 2000 och 2011, vilket bör motsvara majoriteten de böcker som finns ute bland landets lärare.

Studien avgränsar sig dessutom till de två ämnen författaren är utbildad inom. Något som i sig kan ses som en begränsning i avseendet att försöka vara täckande för de naturvetenskapliga ämnena som helhet. I de pilotanalyser som genomfördes analyserades därför enstaka kapitel från fysikboken Heureka! (Bergström, Johansson, Nilsson, Alphonse, & Gunnvald, 2004) vartefter slutsatsen drogs att det inte skulle bedömas på ett rättvist sätt av författaren då ämneskunskaperna saknades.

Denna studie har valt att särskilja på de uppgifter som innehåller beräkning (Syftespunkt III) för att undersöka om detta hantverk har en förskjutet distribution av uppgifter med vardagskaraktär. För den oinvidige kan möjligen valet att studera beräkningsuppgifter åtskilt från resterande uppgifter te sig oväntat. Motivet till att göra detta är att se om författarna möjligen haft i åtanke att beräkningsmomentet i sig är av verklighetsfrånvärd karaktär och behöver ha en starkare koppling till vardagen.

5.3.2 Böcker inkluderade i studien

De böcker som inkluderas inom studiens avgränsning är presenterade i Tabell 1. Av de tolv böcker som ingår i avgränsningen faller Iris-Biologi A från Gleerups bort eftersom den ännu inte utkommit. Liv i utveckling (Ljunggren, Söderberg, & Åhlin, 2003) innehöll inga uppgifter i slutet av boken vilket författarna beskriver som en del i bokseriens koncept. Även den från Natur & Kultur efterföljande boken Insikt (Brynhildsen, Bränden, & Ehinger, 2011) hade detta koncept även om ett fåtal uppgifter återfanns. Huruvida det är ett klokt val eller inte är en diskussion utanför denna studies ramar och lämnas således därhän. Det innebär dock att även om boken Liv i

Utveckling gicks igenom fanns inga uppgifter att analysera och därmed kommer den inte att göra något bidrag till studien. Totalt inkluderar studien alltså 10 böcker, sex inom ämnet kemi och 4 inom ämnet biologi.

Tabell 1. De tre stora förlagens utbud av läroböcker inom kemi och biologi 2000-2011. I studien ingår inte Iris-Biologi A (Mörkgrå) eftersom den inte utkommer förrän våren 2012. Totalt analyserades 4872 uppgifter fördelade på 10 böcker.

Boknamn	Förlag	Författare	Ämne	Ålder	Antal uppgifter
Biologi A med Naturkunskap A	Liber	Karlsson, J., Krigsman, T., Molander, B-O., Wickman, P-O., Björndahl, G	Biologi	2000	236
Spira	Liber	Björndahl, B., Landgren, B., Thyberg, M., Castenfors, J	Biologi	2007	369
Gymnasiekemi A	Liber	Andersson, S., Soneson, A., Stålhandske, B., Tullberg, A	Kemi	2000	557
Kemiboken 1	Liber	Borén, H., Börner, M., Larsson, M., Lindh, B., Ragnarsson, M., Sundkvist, S-Å	Kemi	2011	411
Biologi A	Gleerups	Henriksson, A	Biologi	2000	443
Iris -Biologi A	Gleerups		Biologi	Ej Utk.	-
Kemi kurs A	Gleerups	Henriksson, A	Kemi	2000	576
Syntes 1 - Kemi 1	Gleerups	Henriksson, A	Kemi	2011	587
Liv i utveckling	Natur & Kultur	Ljunggren, L., Söderberg, B., Åhlin, S	Biologi	2003	0
Insikt	Natur & Kultur	Brynhildsen, L., Bränden, H., Ehinger, M	Biologi	2011	59
Modell och verklighet A	Natur & Kultur	Pilström, H., Wahlström, E., Lüning, B., Viklund, G	Kemi	2000	809
Modell och verklighet A	Natur & Kultur	Pilström, H., Wahlström, E., Lüning, B., Viklund, G., Aastrup, L., Petersson, A	Kemi	2007	825

5.4 Representerbarhet och validitet

Studien är genomförd på ett kvantitativt sätt, har en beskrivande framtoning och kan sägas utgöra en diskursanalys om än inte på någon djupare nivå då endast problemen i slutet har analyserats. Dess omfattning gör att den inte kan sägas representera något totalt urval, men ändå omfattande till den grad att mildare generaliseringar kan våga genomföras. Gällande reabiliteten i undersökning är det givetvis upp till den enskilde läsaren att avgöra huruvida de presenterade resultaten är tillförlitliga. Då uppgifterna som analyseras och presenteras i denna undersökning endast analyserats av den ensamme författaren är det möjligt av vikt att redogöra för hans bakgrund, då även kvantitativ textanalys är beroende av en viss grad av tolkning (Esaiasson, Gilljam, Oscarsson, & Wänglund, 2007, s. 225). Författaren är född 1984 och har förutom egen genomgången grund och gymnasieskola erfarenhet av VFU på desamma. Förutom undervisning på högstadie- och gymnasienivå har författaren även undervisat i kurser i biologi och molekylärbioologi på grund och avancerad nivå, på biolog-, marinbiolog-, molekylärbio- och apotekarprogrammen vid Göteborgs Universitet. Därtill har författaren arbetat på Molekylverkstan Science Center¹⁸ under fyra somrar under universitetsutbildningen. I science center-konceptet är en del av själva fundamentet att vardagskopplingen skall vara stark. Slutligen bör även den projektbaserade undervisningen som handledare på AstraZenecas sommarforsarskola¹⁹ (för 12-18 åringar) nämnas, vilken i stor utsträckning har bidragit till författarens intresse för vardagsaspekten.

5.4.1 Reliabilitetstest

I avsikt att få en uppfattning om undersökningens reabilitet har ett reabilitetstest konstruerats enligt Metodpraktikan (Esaiasson, Gilljam, Oscarsson, & Wänglund, 2007). Tio slumpvis²⁰ valda uppgifter från varje bok återanalyserades efter studiens genomförande för att säkerställa att analys-schemat skulle kategorisera dem i samma kategori.

5.5 Analysverktyg

För att kunna svara på de frågor som ställdes vid studiens början konstruerades ett analysverktyg (Tabell 2) som tillåter analyser av de uppgifter som finns i kursböcker. Data från analysen matades in i en matris i kalkylprogrammet Excel 2010 från Microsoft där alla beräkningar gjordes och grafer tillverkades. Graferna justerades sedan i bildbehandlingsprogrammet Adobe Photoshop CS3 för att sammanfogas med övriga grafer i figurerna.

¹⁸ <http://www.molekylverkstan.com/> (2011-12-16)

¹⁹ <http://sommarforsarskolan.wordpress.com/>(2011-12-16)

²⁰ Excels inbyggda slumpgenerator användes för att generera vilka uppgifter som återanalyserades.

Tabell 2. Analysverktyg för läromedelsgranskning.

Typ	Kategori	Karaktär	Grupp	Gruppdefinition	Exempel
I	A	Vardag	Grupp 1	Vardagsberäkning	Hur många meter hinner en bil köra på 2 minuter om den håller hastigheten 50 km/h
		Skolbok	Grupp 2	Skolboksberäkning	Du hittar en behållare märkt HCl 2M i ett gammalt skåp, hur skall du neutralisera den innan du håller ut den i vasken?
	B	Vardag	Grupp 3	Vardagsproblembärkning	Hur många teskedar bakpulver behövs för att en sockerkaka skall resa sig till lagom storlek?
		Skolbok	Grupp 4	Skolboksproblembärkning	Hur mycket behöver man äta för att en cell skall kunna dela sig?
II	A	Vardag	Grupp 5	Vardagskunskaper	Vad är kokpunkten för vatten?
		Skolbok	Grupp 6	Skolboks-kunskaper	Rita strukturformeln för n-pentanol
	B	Vardag	Grupp 7	Vardagsproblemlösning	Vilken frukt är nyttigast?, Motivera
		Skolbok	Grupp 8	Skolboksproblemlösning	Hur kan man rena vatten från fosfat- och nitratjoner på bästa sätt?, Motivera

Typ I	Inkluderar beräkning
Typ II	Inkluderar inte beräkning
Kategori A	Endast svar och eventuell beräkning
Kategori B	Analysande, motiverande, problematiserande
Vardag	Anknyter till fenomen i vardagen
Skolbok	Helt teoretiska eller tekniska problem, kopplat till naturvetenskapen utanför vardagslivet

Verktyget används genom att ställa *tre* på varandra följande frågor och sedan gå från vänster till höger i verktyget. Ett steg per svar.

- För att besvara den första frågan "*Finns det ett beräkningsmoment?*" och därmed ta första steget till höger i verktyget skall frågan delas in som antingen beräkningsuppgift (Typ I) eller icke beräkning (Typ II). I det här steget har antingen den övre boxen I (övre, grå), eller den undre boxen II (under, vit) valts.
- Den andra frågan "*Finns det ett problemlösningsmoment?*" tillåter analysen att ta det andra steget till höger i verktyget. Detta delar in uppgiften i antingen kategori A (överst, grå) eller kategori B (underst, Vit). Som synes finns både kategori A och kategori B i den övre (typ I) boxen likväl som den undre boxen (typ II)
- Slutligen besvaras den tredje och sista frågan "*Är uppgiften av vardagskaraktär?*". Här får uppgiften sin karaktär; om det finns vardagskaraktär går man ett steg åt höger och väljer karaktären vardag (överst, grå), är uppgiften däremot av skolboks-karaktär väljs den andra rutan (underst, vit)

Sedan är det bara fortsätta höger i verktyget för att avläsa vilken resultatgrupp uppgiften hamnar i. Exempel ur varje svar på de tre frågeställningarna och beskrivning av grupperna finns att hitta i stycke 5.5.4 – 5.5.6 respektive 5.6.1 – 5.6.8. Hur dessa grupper kan slås ihop i större grupper – metagrupper – beskrivs sedan i stycke 5.7.

Den första frågan hjälper till att besvara hur beräkningsmomentet förekommer i uppgifterna (syftespunkt III & metagrupp 3). Fråga nummer två bidrar till att ge ett partiellt svar till om det finns en trend hos problemlösningsuppgifterna (syftespunkt II & metagrupp 1) att vara av högre eller lägre grad vardagsanknutna. Den sista frågan bidrar till att fastslå nivån av vardagsanknytning (syftespunkt I). För att besvara de andra potentiella trenderna (syftespunkt II).

5.1.1 Teknisk information angående Excelbearbetning av data och statistisk analys

Detta stycke kan med fördel utelämnas om läsaren inte är i behov av en mer ingående förståelse för datahanteringen.

Varje uppgift definierades som antingen tillhörande typ I, kolumn 1 eller typ 2, kolumn 2. Detta korresponderade till en etta [1] eller en tom ruta [0] i raden för uppgiften. Därefter kategoriserades uppgiften som endast svar (kategori A), kolumn 3 eller problemlösning (kategori B), kolumn 4 korresponderande till antingen [1] eller [0] på samma rad. Slutligen placerades uppgiften in i antingen skolboks-karaktär eller vardagskaraktär. Där den korresponderande kolumnen fylldes i med [1] och den andra lämnades tom [0]. Matrisens utseende för de olika resultatgrupperna är presenterad i Figur 2.

För att utläsa antalet uppgifter och därmed frekvensen och procentandelen av vardagskaraktär kan helt enkelt kolumnen med "Vardag" summeras för att sedan delas med den totala mängden uppgifter i boken, kapitlet eller det element som undersöks.

Beräkning	Ej Beräkning	Kategori A	Kategori B	Skolbok	Vardag	Grupp
1	0	1	0	0	1	1
1	0	1	0	1	0	2
1	0	0	1	0	1	3
1	0	0	1	1	0	4
0	1	1	0	0	1	5
0	1	1	0	1	0	6
0	1	0	1	0	1	7
0	1	0	1	1	0	8

Figur 2. Figuren visar hur matrisen ser ut för de olika resultatgrupperna beskrivna senare i kapitlet. De olika färgkodningarna återkommer i de figurer som presenteras i resultatdelen av denna undersökning.

Statistik

I den del av datan där det funnits möjlighet och där det till synes har sett ut att finnas en skillnad mellan grupperna har ett enkelt statistiskt test gjort. I testet antas nollhypotesen vara att det inte finns någon skillnad mellan grupperna. Populationen i denna undersökning anses vara ha tvåsidig normalfördelning runt medelvärdet, samt en heteroskedastisk varians. Detta ger med Excels inbyggda statistikprogramms T-Test ett p-värde som ger sannolikheten att skillnaden skulle finnas om nollhypotesen är sann. För att det skall finnas en statistisk signifikant skillnad har i denna uppsats nivån $p = 0,05$ valts.

För att ange någon typ av spridningsmått i de fall där det är möjligt har standardavvikelsen valts att representera spridningen inom populationen. Detta är presenterat som felstaplar i diagrammen.

5.5.2 Uppgiftsdefinitioner och tolkningsregler

I denna uppsats kommer en distinktion göras i nedan beskrivna problemtyper. A, B eller 1, 2 uppdelningar av uppgifter räknas som individuella uppgifter. Denna distinktion görs eftersom de resonerande uppgifterna eller uppgifterna med vardagsanknytning inte skall missas om de ingår som fråga B etc.

5.5.3 Pilotstudie

För att säkerställa att analysverktyget var funktionellt genomfördes en pilotstudie på boken *Modell och verklighet* (Pilström H., Wahlström, Luning, & Viklund, 2000) som också ingår i studien. Då samtliga grupper hittades i de uppgifter som boken erbjöd föll valet på att gå vidare med analysverktyget. Även två kapitel ur boken *Heureka! – Fysik A* analyserades för att undersöka om studien skulle inkludera även fysikböcker. Analysverktyget tilläts användas av en i projektet inte insatt person på ett antal slumpmässigt utvalda uppgifter ur två av böckerna vilket bör borga för att tolkningsbiasen i undersökningen minskar något (Stukat, 2005) då även denna person (författarens sambo) klassade de tio uppgifter som hon testade i samma kategori som författaren gjort i genomgången av datamaterialet för denna studie.

5.5.4 Problemtyper

Analysverktyget är konstruerat enligt Tabell 2. Problemen delas in i två analysenheter, Typ I och Typ II. :

Problem Typ I – Problem som inkluderar beräkning, resonerande och tänkande

Det som i uppsatsen definieras som ett vetenskapligt problem (typ I) av är av typen:

34 g Svavel upphettas tillsammans med 16 g Järn tills dess att en kemisk reaktion sker. Beräkna hur många gram Järn(II)Sulfid som maximalt kan bildas.

Problem Typ II – Problem som lägger fokus på fakta, resonerande och tänkande

Vetenskapliga problem (typ II) är av typen:

En nyköpt flaska olivolja ställs in i kylan bredvid rapsoljan. Morgonen därpå plockas båda oljorna ut och innehållet i flaskan med olivolja har stelnat medan rapsoljan fortfarande är flytande. Vad är den kemiska förklaringen till detta fenomen?

Det finns kunskaper inom framförallt kemin som kan vara svårklassificerade som antingen typ I eller typ II, i denna kategori faller till exempel formelskrivning, balansering av formler och strukturbestämningar. Alla dessa tre har i studien bestämts ingå i typ I, för att minska nivån av klassificering till fel grupp.

5.5.5 Problemkategorier

För att kunna fastställa nivån av problembasering behövde denna analysenhet också indexeras. Detta gjordes genom att dela in de båda typerna i kategorier, A, respektive B.

Problem Kategori A - Problem endast ett svar och/eller stegvis redovisning av beräkningarna

Uppgifter i Kategori A kräver att uppgiften endast behöver besvaras med ett enkelt svar, eller som i fallet med uppgifter innehållande beräkning med en enkel redovisning för hur eleven kommit fram till svaret. Problem i denna kategori är av typen:

Beräkna molmassan för $MgCl_2$

Problem Kategori B: Problem som kräver analys av uträkningens betydelse, motivering av svaret eller liknande

Denna typ av uppgifter kräver alltså en djupare analys, ett mer avancerat inhämtande av de delar som behövs för att lösa uppgiften eller i vissa fall förutsätter att eleven själv kan uppskatta delar av den information som behövs för att lösa uppgiften. Exempel:

Vilka konsekvenser skulle det få att byta ut en större del av $NaCl$ mot en ett kloridsalt av någon annan av anjonerna i grupp 1 – alkalimetaller? Motivera ditt svar.

En uppgift kan besvaras med ett svar av olika kvalitet, bara för att det efterfrågas en djupare analys betyder detta inte att eleven tolkar det som så eller att denne väljer att lösa problemet på det givna sättet. En kategori B uppgift kan därmed tolkas fel, men då författarens avsikt varit analyserandet kommer uppgiften ändå kategoriseras under B. Dessutom kan diskussionen eller motiveringen bli av undermålig kvalitet att det inte kan klassas som någon djupare analys.

Häri kan uppstå en tolkningsskevheter, om uppgifter tolkas som problemlösning i undersökningen. För i största möjliga mån undvika för stor skevheter har uppgifter som endast kräver ett enkelt svar utan motivering hamnat i kategori A.

5.5.6 Problemkaraktärer

De olika kategorierna är uppdelade beroende på deras karaktär i skolboksproblem och vardagsproblem. Det finns inte alltid en skarp gräns för vad som är ett skolproblem och vad som är ett vardagsproblem. En uppgift som kan vara ett skolproblem för en elev kan vara ett vardagsproblem för en annan. Det faktum att våra egna intressen, könsrelaterade, politiskt relaterade, religiöst och socioekonomiskt relaterade samspelar i vad som ter sig som vardagskaraktär. I definitionen i denna uppsats kommer det förutsättas att inget specialintresse för något område föreligger, men att sfären för intresse ändå omfattar majoriteten av den elevgrupp som fyller den svenska skolan. Alltså, kan en betydande del av elevgruppen anses möta fenomenet i vardagen kan den anses vara av vardagskaraktär. Det är inte utan att ha denna tolkningsskevheter – bias – i åtanke som denna studie har genomförts. Genom att medvetandegöra svårigheten är det författarens förhoppning att den om möjligt minskat något.

Ytterligare en definitionssvårighet tillkommer i att frågan i sig kan ha karaktären av ett skolproblem men ha med enstaka element av vardagskaraktär, i dessa fall har det i undersökningen valts att kategorisera de som problem av vardagskaraktär. Definitionen blir till detta något lidande av det faktum att de naturvetenskapliga ämnena beskriver naturen som människan existerar i och därmed egentligen angår oss alla i vardagen. Demarkationsproblem gör sig extra tydliga i denna del av analys-schemat. Frågor som; Hur skall till exempel systematik²¹ och taxonomi²² delas in? Namnen på vissa organismer och dess evolutionära historia kan anses vara av vardagskaraktär, exempelvis katter, hundar, kaniner, människan medan andra organismer, pirålar, amöbor, sengångare, skägglavar etc. kan anses vara av skolboks-karaktär. Då många kemiska reaktioner sker i vattenlösning måste man ställa sig frågan om fällningsreaktioner med exempelvis bariumnitrat, $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ och Natriumsulfat, Na_2SO_4 skall klassas som att vara av vardagskaraktär eller av skolboks-karaktär då de faktiskt sker i vattenlösning som utom rimligt tvivel hör till elevernas vardag. Givetvis är en sådan extrapolering inte rimlig. I denna uppsats dras demarkationslinjen vid tydlig vardagskaraktär rörande ämnet vatten. Exempel på fall där vatten karaktäriseras som vardagskopplade är uppgifter som hänvisar till kranvatten, sjövattnet och liknande.

På frågan om man ens kan - som flera år äldre med helt andra intressen - avgöra vad som uppfattas som vardagskaraktär för en 16-18 årig måste man svara ett ödmjukt; kanske. Förhoppningsvis har man i mötet med eleverna och andra ungdomar i den åldern fått en tillräckligt god uppfattning för att inte påverka resultatet i allt för stor utsträckning.

5.6 Resultatgrupper

Uppgifterna kommer efter analys falla i så kallade resultatgrupper (Tabell 2). De är numrerade 1-8 och har fått ett trivialnamn i kolumnen som följer på gruppnumret. Varje grupp presenteras nedan och har försetts med exempel antingen påhittade av författaren eller refererade ur några av de analyserade böckerna.

5.6.1 Grupp 1: Vardagsberäkning

Häri återfinns uppgifter som i det närmaste kan bedömas vara klassisk matematik. Men som har anknytning till något eleverna stöter på i vardagen. Beräkningen i sig behöver inte vara något eleven själv använder men något i uppgiften återknyter till den nära upplevelsesfären.

Bi – *Ungefär hur många gram salt innehåller en liter oceanvatten?* (Henriksson, Biologi Kurs A, 2000, s. 269)
Ke – *En sockerbit har massan 2,1g. Sockret består av rörsocker (Sackaros) med formeln $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. Beräkna substansmängden sackaros i sockerbiten* (Pilstrom H. , Wahlstrom, Lüning, & Viklund, 2000, s. 47)

5.6.2 Grupp 2: Skolboksberäkning

Häri återfinns uppgifter som i det närmaste kan bedömas vara klassisk matematik. Uträkning av pH, brytningsindex och liknande utan direkt fortsatt analys av vad beräkningen har för betydelse

Bi – *Båda föräldrarna är heterozygota för en gen som kodar för widows peak vilken man tror endast beror på just denna gen. Hur stor sannolikhet är de att de föder ett barn med denna egenskap?*
Ke – *Beräkna molmassan för NaCl.*

5.6.3 Grupp 3: Vardagsproblembereäkning

Inom denna grupp hamnar de uppgifter som kräver en reflektion av det beräknade resultatet eller ett mer avancerat inhämtande av information (flera pusselbitar) för att kunna lösa uppgiften och som har koppling till vardagen.

Bi – *Fundera över vad du äter. Gör en balansräkning för en dags intag av kalorier och det som används.*
Ke – *Anta att ett flygplan med 350 passagerare förbränner 10 ton fotogen per flygtimme. Hur stor massa*

²¹ Indelning och gruppering av organismer, beskrivandet av deras evolutionära historia.

²² En specifik del av systematiken som framförallt sysslar med namngivning och klassificering.

koldioxid bildas då detta plan flyger mellan Stockholm och New York om flygningen tar åtta timmer. Du kan anta att bränslet består av $C_{12}H_{26}$. (Henriksson, Syntes Kemi 1, 2011, s. 153)

5.6.4 Grupp 4: Skolboksproblembereäkning

Inom denna grupp hamnar de uppgifter som kräver en reflektion av det beräknade resultatet eller ett mer avancerat inhämtande av information (flera pusselbitar) för att kunna lösa uppgiften. Det kan röra sig om att göra en bedömning vad om svaret betyder. Det kan också röra sig om härledning av formler/matematiska samband.

Bi – Antag att en generation blommor får fördelningen 9:3:3:1 för egenskaperna kronbladsfärg och storlek. Beräkna sannolikheten för att en dubbelt heterozygot växt skall få små (recessiva) gula (dominant) blommor. Finns det andra saker än genotypen som kan påverka denna sannolikhet?
Ke – Järnhalten i en stållegering skulle bestämmas. Därför löstes 0,156 g av stålet i svavelsyra så att järnet omvandlades till järn(II) joner. Dessa titrerades med kaliumpermanganatlösning vars koncentration var 0,0200 mol/dm³. Vid titreringen skedde följande reaktion: $MnO_4^- + 5 Fe^{2+} + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 5 Fe^{3+} + 3 H_2O$. Det gick åt 24,2 cm³ av permanganatlösningen för att nå ekvivalenspunkten. Beräkna masshalten järn i stålet. (Henriksson, Syntes Kemi 1, 2011, s. 259)

5.6.5 Grupp 5: Vardagskunskaper

Inom denna grupp faller faktakunskaper, utantillkunskaper och enklare egenskaper som förvärvats i kapitlet, och har anknytning till vardagen. Diskrepansen mellan grupp 5 och grupp 6 kan möjligen bli något svår, det kan exempelvis röra sig om att lära sig hur många ben en människa har i kroppen och var de sitter, eller redogöra för varför fler pojkar än flickor är färgblinda.

Bi – Hur många procent av arvsmassan delar vi människor med hundar?
Ke – Sant eller falskt: Syrabasparet H_2CO_3/HCO_3^- utgör ett viktigt buffertsystem i blod. (Henriksson, Syntes Kemi 1, 2011, s. 201)

5.6.6 Grupp 6: Skolbokskunskaper

Inom denna grupp faller faktakunskaper och enklare egenskaper av skolboks-karaktär som förvärvats i kapitlet. Det kan exempelvis handla om att förstå hur ljuset bryts i olika medier, det kan även handla om formelskrivning för kemiska reaktioner. I denna grupp hamnar också definitioner av begrepp, och förklaringar av fenomen och jämförelser av saker utan djupare analys. Inget hindrar uppgiften från att vara intressant, och den blir inte heller mindre viktig för att den klassats som skolbokskunskap.

Bi – Beskriv likheter mellan snäckor och bläckfiskar (Henriksson, Biologi Kurs A, 2000, s. 266)
Ke – Vilket är oxidationstalet för koppar i Cu_2O ? (Pilström H., Wahlström, Luning, & Viklund, 2000, s. 122)

5.6.7 Grupp 7: Vardagsproblemlösning

Det är inom denna grupp uppgifter med problemlösningsmoment av vardagskaraktär hamnar. Som beskrivet för grupp 3 innefattar denna grupp de uppgifter som kräver ett motiverande, reflekterande eller djupare analys.

Bi - Förklara hur man med enstaka droppar blod kan använda DNA-teknik för att sätta dit brottslingar. Finns det risk att fel analys görs? Hur?

Ke – Varför äter man just druvsocker för att få energi extra snabbt? (Henriksson, Syntes Kemi 1, 2011, s. 285)

5.6.8 Grupp 8: Skolboksproblemlösning

Problemlösning kan förekomma även med skolboks-karaktär, där vardagskopplingen lyser med sin frånvaro eller är väldigt diffus. Dessa uppgifter hamnar i denna resultatgrupp.

Bi – Vilka evolutionära fördelar kan man tänka sig att det finns med att ha en nisch likt grodornas?
Ke – Vilket av ämnena NaCl och KCl tror du har högst smältpunkt? Motivera svaret. (Henriksson, Syntes Kemi 1, 2011, s. 115)

5.7 Metagrupper

Grupperna kan i sig grupperas i metagrupper som innehåller ett antal av resultatgrupperna eller någon av de andra indexeringselementen. För att besvara studiens frågeställningar med detta analysverktyg behöver metagrupper oundvikligen konstrueras. Det förhållandevis stora antalet uppgifter medför att uppdelningar i grupper och jämförelser mellan grupper blir intressant, men de behöver grupperas för att kunna besvara frågeställningarna.

5.7.1 Metagrupp 1: Uppgiftskategorier

Inom denna grupp finns två antagonistiska jämförelsegrupper. Metagrupp1 håller reda på om uppgiften är hemmahörande i den problemlösande skaran uppgifter eller om uppgiften hör hemma bland de som endast kräver ett svar. Grupperna 1,2,5 och 6 faller inom kategori A, där endast svar krävs för att klara uppgiften och grupperna 3,4,7 och 8 faller inom kategori B. Metagrupp 1 ger svar på om det finns en trend i att problemlösningssuppgifter i högre eller lägre grad har vardagskaraktär (syftespunkt II).

5.7.2 Metagrupp 2: Bokålder

I denna grupp delar sig materialet in efter ålder. En av de trender som undersöks är om det i nyare eller äldre böcker i större utsträckning förekommer uppgifter av vardagskaraktär eller med problemlösningmoment. (Syftespunkt II). Böcker publicerade år 2000-2003 räknas som äldre medan böcker publicerade 2007-2011 räknas som nyare (Tabell 1).

5.7.3 Metagrupp 3: Beräkningsproblem

Inom denna grupp samlas alla uppgifter som innehåller någon typ av beräkning (Grupp 1-4). Både uppgifter av enkelt svar (Kategori A) och problemkaraktär (Kategori B) återfinns. Detta är av vikt för att kunna besvara den tredje frågeställningen i denna studie (syftespunkt III).

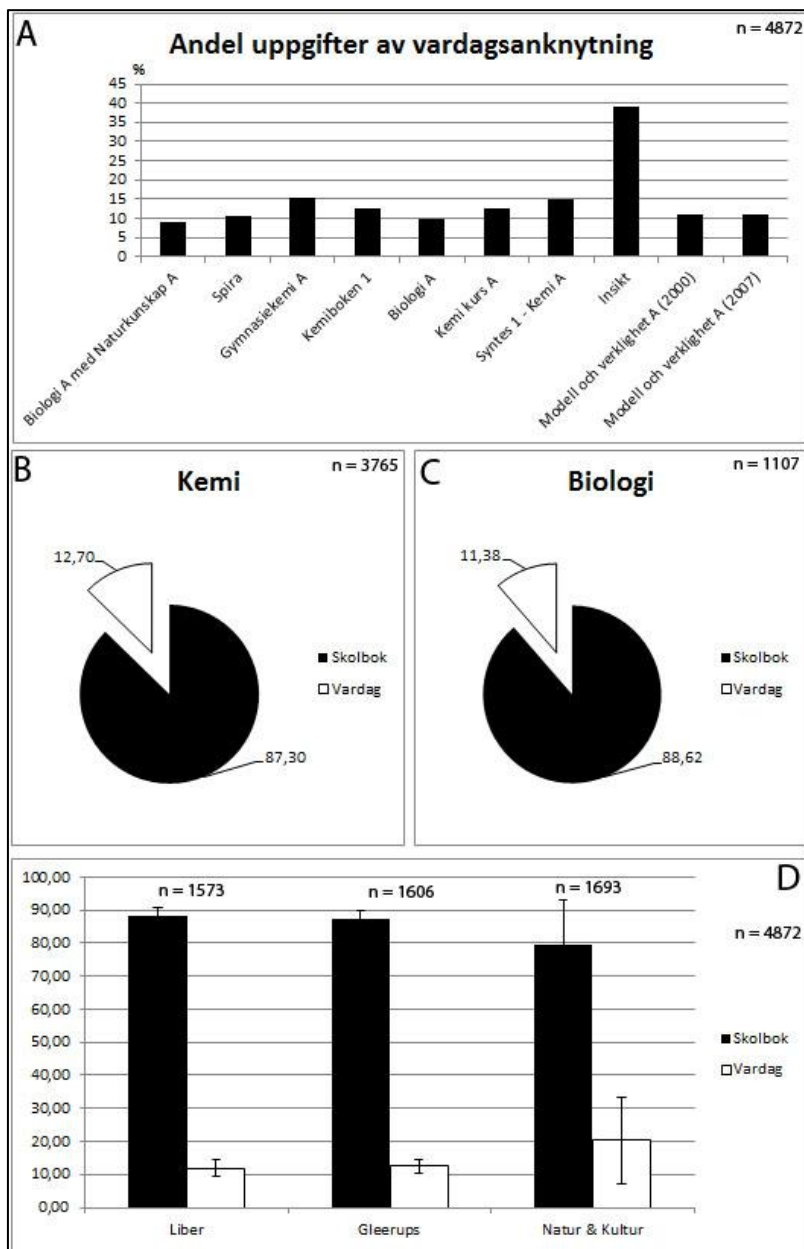
6. Resultat

I kapitlet presenteras en sammanställning av de resultat som erhållits under studiens gång. I de flesta fall är resultatet presenterat som procentandelar av uppgifterna. I de fall där det har bedömts av vikt har spridningen av uppgifterna inom en kategori valts att representeras av felstaplar som motsvarar standardavvikelsen från kategorins medelvärde. För tabellvärden hänvisas läsaren till Appendix tabell 1. Resultatet beskriver;

- Först hur vardagsaspekten är representerad i de ingående böckerna, ämnena och förlagen. (Syftespunkt I & II)
- Därefter presenteras hur vardagsaspekten är fördelad på de olika ämnena, problemkategorierna, samt bokåldrarna (Syftespunkt II)
- Slutligen presenteras resultatet på i vilken omfattning vardagsanknytningen är figurerar i uppgifter med beräkningsmoment.

6.1 Vardagsanknytning

Den här studien ämnade undersöka till vilken grad uppgifterna i kursböckerna för ämnena inom naturvetenskap erbjuder eleverna möjlighet att relatera till sin egen erfarenhetsfär i sitt vardagliga liv (Syftespunkt I). I Figur 3



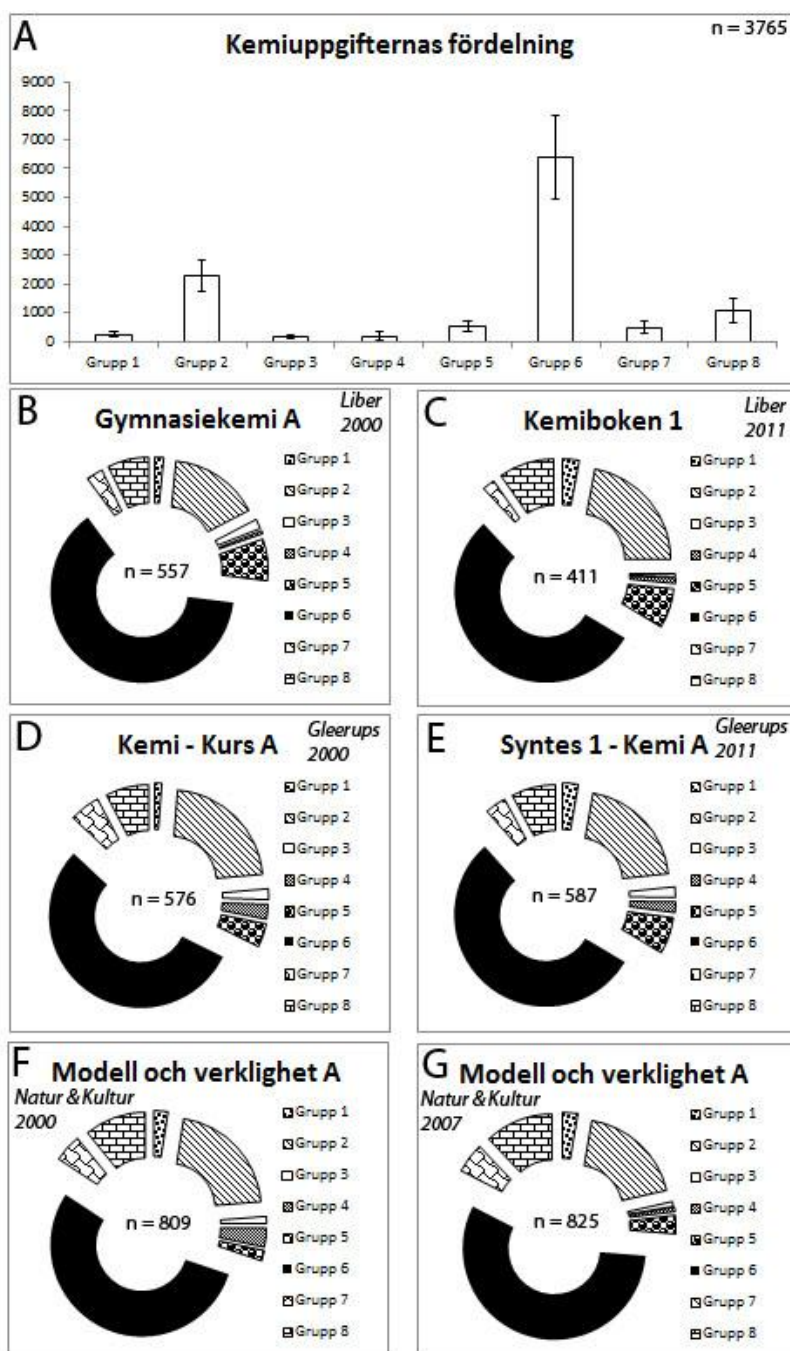
presenteras resultatet av analysen och distributionen mellan de inbördes böckerna presenteras i Figur 3A. Ingen tydlig skillnad mellan ämnena kan göras (Syftespunkt II & Figur 3B respektive C), inte heller mellan de olika förlagen (Syftespunkt II & Figur 3D). Förlaget Natur & Kultur har högre medelvärde av vardagsanknytning, men spridningen talar om att det beror på en av böckerna. Biologiboken *Insikt* (Brynhildsen, Bränden, & Ehinger, 2011) hade endast 59 uppgifter, vilket ger en skevhet till medelvärdet. Totalt sett förekommer vardagskaraktären med procentandelen 10 och 15 procent bland böckerna, undantaget boken *Insikt* och med mellan 11 och 13 % sett till ämnena.

Figur 3. Fördelning av uppgifter mellan de av skolboks-karaktär och de av vardagskaraktär. Graf (A) visar de analyserade böckernas inbördes fördelning. Vita delar av diagrammen (B, C, D) anger andelen uppgifter av vardagskaraktär. Fördelningen i kemiuppgifterna (B) liknar till stor del den i biologiböckerna (C). Fördelningen mellan förlagen (Både kemi och biologi) (D) varierar inte i någon större utsträckning och skillnaden är inte tillnärmelsevis statistiskt signifikant ($p = 0,46$, Students T-Test). Felstaplarna i (D) anger standardavvikelsen från medelvärdet mellan böckerna från de respektive förlagen.

Här fanns möjlighet att istället presentera varje bok kapitelvis och jämföra de inbördes momenten med varandra. Exempelvis hade avsnittet termodynamik i en bok kunnat jämföras med ett motsvarande i en annan. En spridningsdistribution finns att tillgå för en av böckerna i studiens appendix (Appendixfigur 1). Figuren visar hur väldigt mycket en bok kan variera mellan de olika kapitlen, varför endast boken som helhet presenteras under denna rubrik.

6.2 Trender

Studien ämnade förutom att undersöka vardagsanknytningen generellt också se om det fanns några ytterligare trender i fördelningen av instuderingsuppgifter förhåll sig (Syftespunkt II). Analysverktyget konstruerades för att kunna särskilja trender med avseende på ämne, förlag, vardagsanknytning, problemlösningsskäraktar och ålder på böckerna. Den första givna egenskapen att studera är om någon trend kan hittas mellan eller inom de båda ämnena. De metagrupper som utformats; Problemkategorier (Metagrupp 1), Bokålder (Metagrupp 2) och Beräkningsuppgifter (Metagrupp 3) bidrar också var och en med viktiga pusselbitar till trendanalysen.



6.2.1 Kemi

I de analyserade böckerna inom ämnet kemi fördelas uppgifterna enligt Figur 4. En tydlig överrepresentation av uppgifter som faller inom beskrivningen för grupp 6 – Skolbokskunskaper.

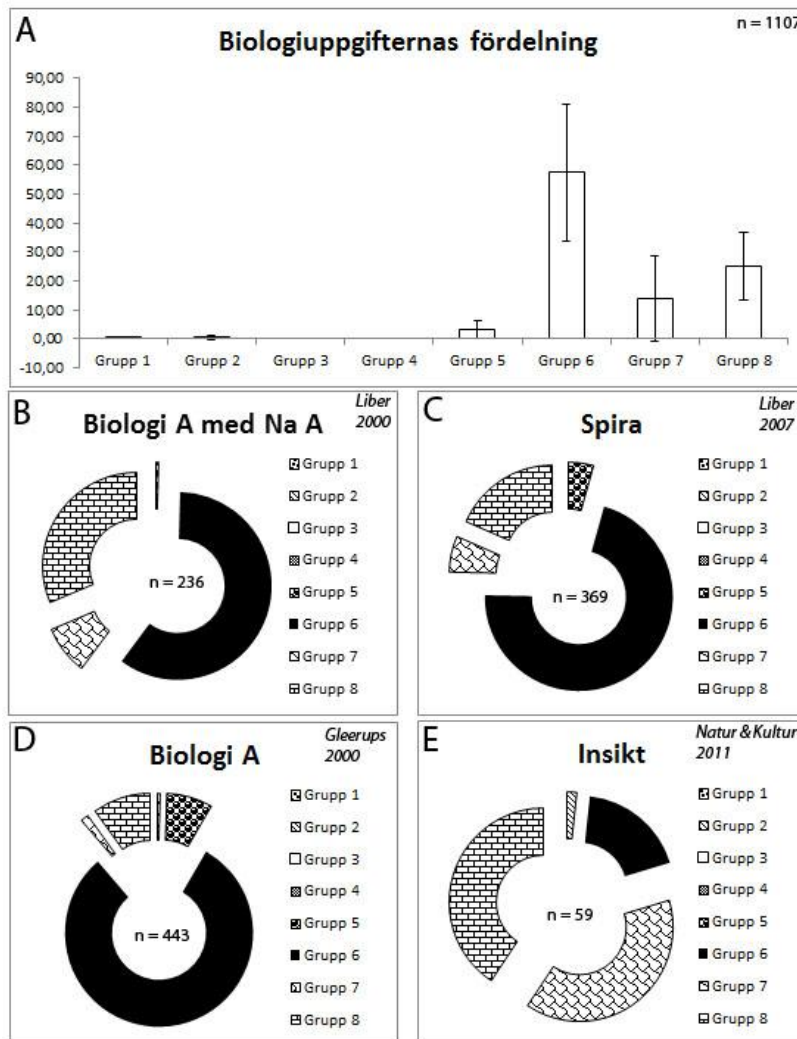
Figur 4. Fördelningen av kemiuppgifterna i de analyserade böckerna. Det översta diagrammet är en sammanslagning av samtliga böckers uppgifter. Felstaplarna anger i (A) anger standardavvikelsen mellan böckerna (n = 6). De äldre böckerna (B, C, F) är i den vänstra kolumnen av diagram och de nyare (C, E, G) böckerna i den högra.

Den grupp som förutom skolbokskunskaper landar förhållandevis högt är grupp 2, skolboksberäkning. Andelen varierar väldigt lite mellan de olika böckerna, oavsett förlag eller ålder. Man kan skönja en skillnad mellan böckerna från förlaget Natur & Kultur i mängden vardagskunskaper som lyfts in i uppgifterna. Även mängden uppgifter i de böckerna särskiljer sig från de andra förlagen, oavsett tidsepok. Det går även att slå fast att samtliga böcker har en tämligen identisk proportionell spridning mellan grupperna. Förutom att rent visuellt uppskatta spridningen i cirkeldiagrammen (Figur 4B-G) vittnar standardavvikelsen i det övre diagrammet (Figur 4A) om att det

inte skiljer sig nämnvärt mellan böckerna. Både totalt och procentuellt sett för kemiuppgifterna är det fler uppgifter utan momentet beräkning och fler uppgifter utan djupare problemlösning.

6.2.2 Biologi

Fördelningen av uppgifterna inom ämnet biologi beskrivs i Figur 5 nedan. Likt ämnet kemi finns en överrepresentation av uppgifter som faller inom beskrivningen för grupp 6 – Skolbokskunskaper. Det finns en tydlig förskjutning i fördelningen bland de andra grupperna. Uteslutande få (3st) uppgifter innehöll beräkningsmoment.



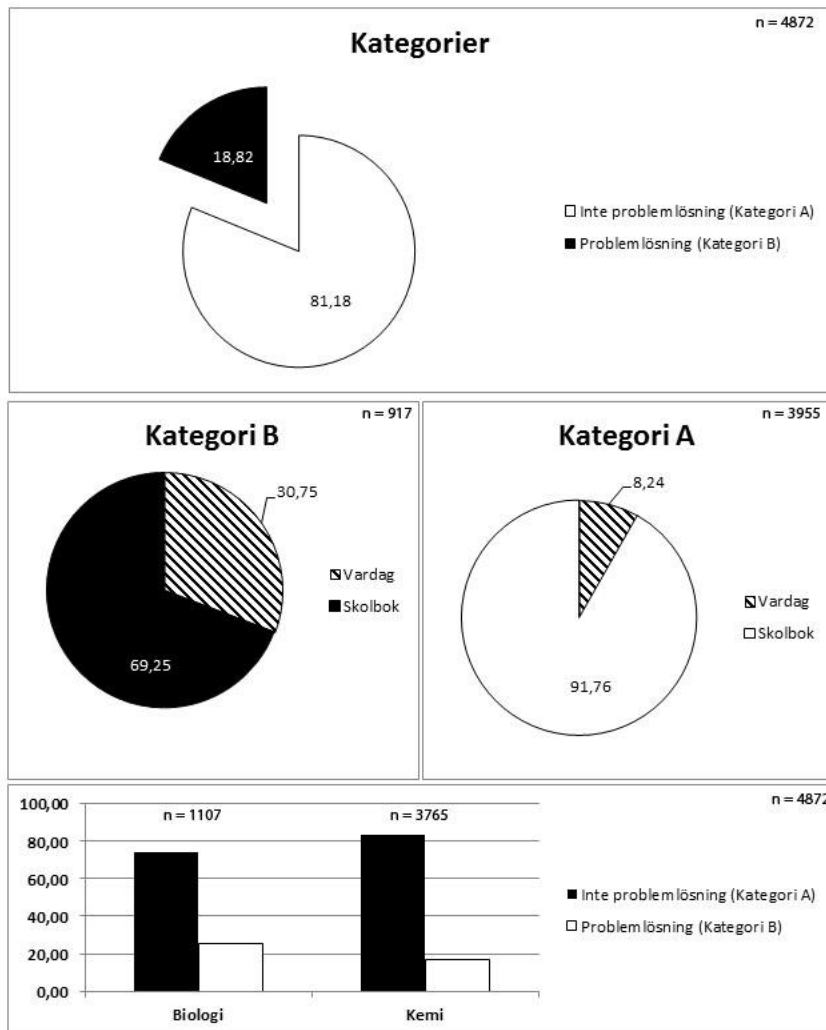
Figur 5. Diagrammen beskriver dels medelfördelningen av uppgifterna i biologi (A) dels fördelningen i de åtta resultatgrupperna i de respektive böckerna (B-E). De äldre böckerna är i den vänstra kolumnen av diagram och de nyare böckerna i den högra. Felstaplarna (A) anger standardavvikelsen från medelvärdet (n=4).

Det man kan utläsa ur Figur 5 här är likt Figur 6, att andelen uppgifter med problemlösning är högre än kemiböckerna (Figur 4). Det går också att se att det framförallt är grupp 8 som är större än hos kemiuppgifterna. Jämför man de olika förlagen med varandra noterar man att både biologiboken *Insikt* (Brynhildsen, Bränden, & Ehinger, 2011) och *Liv i Utveckling* (Ljunggren, Söderberg, & Åhlin, 2003) – vilken inte ens innehöll några uppgifter – har väldigt få uppgifter i böckerna. Dessa båda är från förlaget Natur & Kultur. Gleerups bok *Biologi A* (Henriksson, *Biologi Kurs A*, 2000) innehåller fler uppgifter och betydligt större

andel skolbokskunskaper än de båda från Liber. Värt att notera är att i Libers äldre bok *Biologi A med Naturkunskap A* (Karlsson, Krigsman, Molander, Wickman, & Björndahl, 2000) saknas grupp 5 nästan helt (endast en uppgift klassificerades som detta). Detta är samma trend som uppfattades i kemiböckerna.

6.2.3 Problemkategorier (Metagrupp 1)

Många uppgifter i naturvetenskap (och andra ämnen också) är av karaktären att eleven skall återge något som lästes i genomgången kapitel och rekapitulera det med ett enkelt svar. Uppgifter som detta faller inom beskrivningen för grupp 6 – skolboks-kunskaper i de fall de inte berör vardagen i vilket fall de faller inom grupp 5. I de fall ett beräkningsmoment ingår faller de istället i grupp 1 respektive 2. Denna studie buntar ihop alla dessa resultatgrupper i kategori A, som uppgifter utan problemlösningskaraktär. Emellertid finns det uppgifter som kräver ett djupare svar, där analys motivering eller mer avancerad inhämtning av information för att lösa uppgiften behövs. Uppgifter som detta klassificeras i denna studie som uppgifter av kategori B, problemlösningskaraktär (Grupperna 3,4,7 och 8). I Figur 6 beskrivs fördelningen av uppgifter mellan kategorierna.

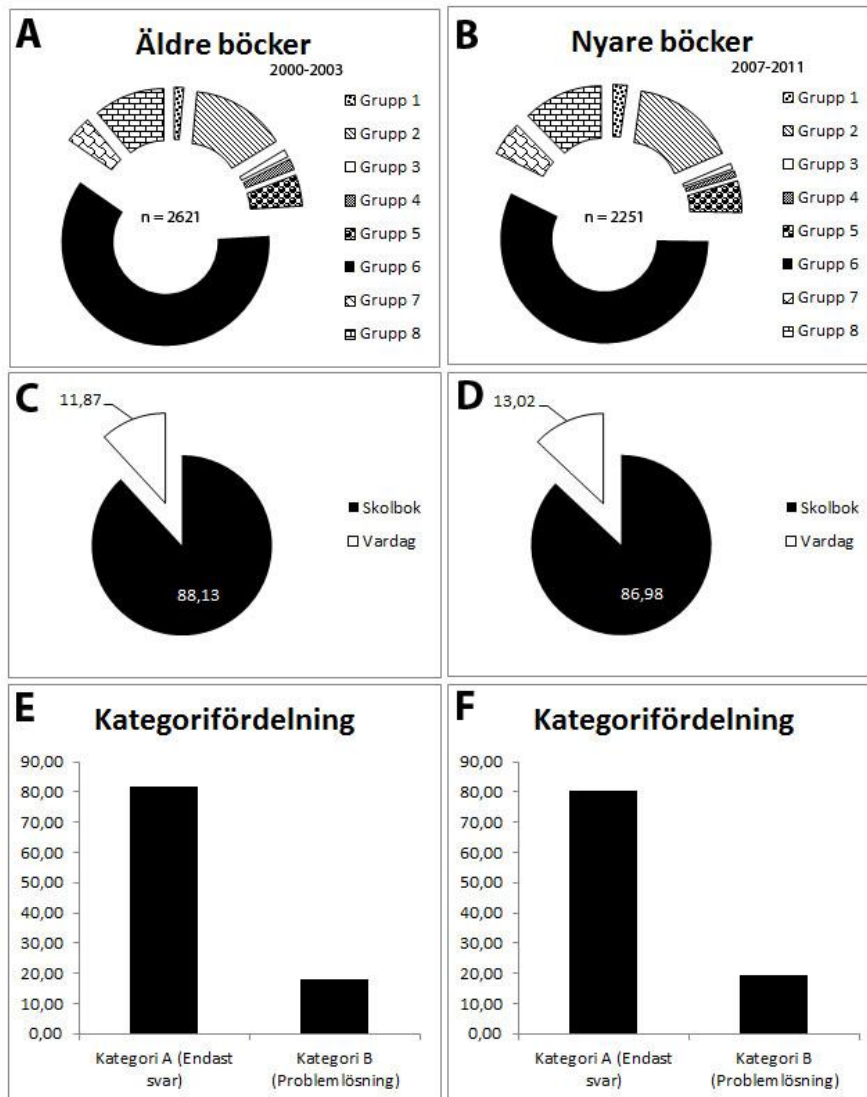


Figur 6. Figuren beskriver frekvensen av problemlösningskaraktär i uppgifterna som analyserats. (A) Totalfördelningen av samtliga uppgifter visar att drygt 80 % av uppgifterna är av enklare slag där endast svar eller lättare redovisning krävs. Procentandelen vardagskaraktär är betydligt större i gruppen av uppgifter av problemlösningskaraktär med en faktor tre (B, C). Understa grafen (D) beskriver distributionen mellan de två ämnena, där biologuppgifterna har något fler uppgifter av problemlösningskaraktär.

En tydlig distinktion kan göras i fördelningen av uppgifter i kategori A respektive B med avseende på uppgifternas frekvens av vardagskaraktär (Figur 6B, C) Uppgifter av problemkaraktär har i betydligt högre frekvens koppling till elevernas vardag. Biologiuppgifterna är i något större omfattning av den mer krävande typen, kategori B (Figur 6D).

6.2.4 Bokålder (Metagrupp 2)

Analysverktyget tillåter att böcker grupperas i ålderskategorier. Två kategorier har valts i denna studie; Äldre- (2000-2003, 5st) och Nyare (2007-2011, 5 st) böcker. Figur 7 nedan beskriver fördelningen av uppgifterna i studien med avseende på ålder.

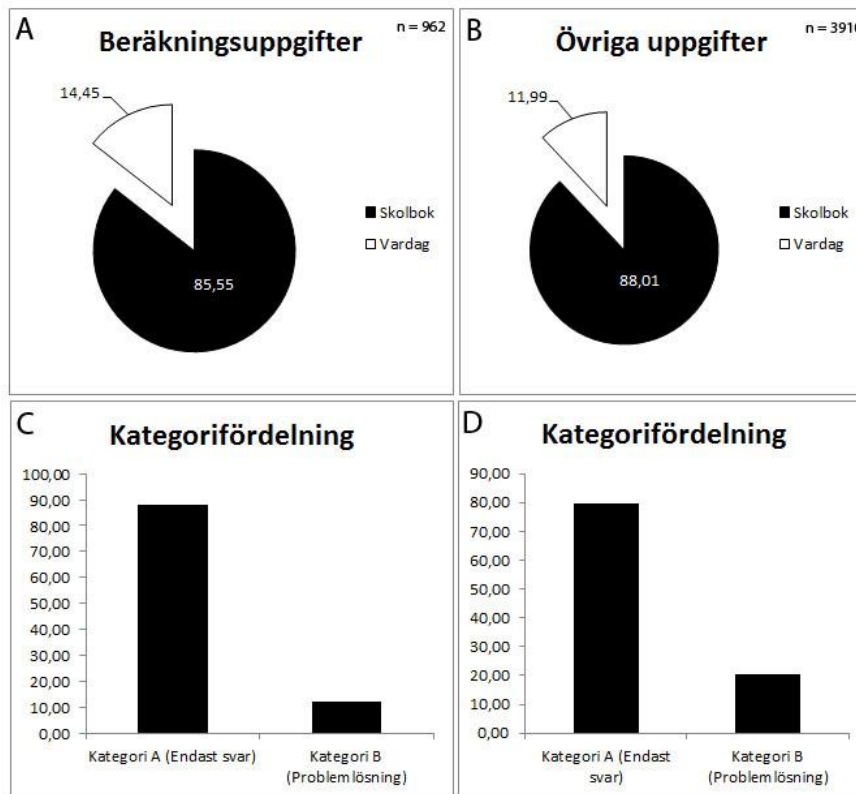


Figur 7. Diagrammen visar dels skillnaden i distribution mellan resultatgrupperna (A, B) dels andelen uppgifter av vardagskaraktär (C, D) och slutligen andelen uppgifter med det som klassas problemlösningmoment (E, F).

Man kan tycka sig se en trend mellan de äldre och de nyare böckerna i andelen uppgifter som faller i resultatgrupp 7 respektive 1. Det är dock inga signifikanta skillnader ($p = 0,38$, students T-Test) vilket talar om att variationen är större inom gruppen än mellan grupperna. Varken avseende vardagskaraktär eller frekvens av problemlösning skiljer sig mellan åldersgrupperna.

6.2.5 Beräkningsuppgifter (Metagrupp 3)

Denna studie hade för avsikt att utreda om uppgifter med beräkningsmoment hade en karaktär som skiljde sig åt från övriga uppgifter (Syftespunkt III). Beräkningsuppgifterna (uppgifter av typ I) återfanns uteslutande i kemiböckerna med en handfull undantag, vilket gör att redan där kan en överrepresentation och skevhet i fördelningen synliggöras. Figur 8 beskriver beräkningsuppgifternas fördelning mellan skolboks-karaktär respektive vardagskaraktär (Figur 8A, B) och fördelningen av beräkningsuppgifterna mellan endast svar (kategori A) och problemlösande, kategori B (Figur 8C, D).



Figur 8. Figuren (A, B) beskriver andelen uppgifter av vardags- respektive skolboks-karaktär. Figuren beskriver även andelen uppgifter av problemlösande natur (C, D).

Fördelningen av uppgifter av problemlösningsskaraktär (kategori B) är som synes högre i de uppgifterna utan beräkningsmoment. Skillnaden är bara statistiskt signifikant ($p < 0,05$, students T-test) om boken *Insikt* bortses från (vilken bidrar till en skevhet i procentmedelvärdet av böckernas sammansättning) (Figur 5E).

6.3 Resultat av reabilitetstest

Tio uppgifter slumpvis utvalda från varje bok som analyserades återanalyserades efter studiens genomförande för att säkerställa att analysen i största möjliga mån minimerat tolknings-skevhet av uppgifterna. (Esaiasson, Gilljam, Oscarsson, & Wänglund, 2007) Ingen av de återanalyserade uppgifterna föll i någon annan grupp än den i studien tilldelade gruppen. Även om detta inte är någon fullständig garanti för att enstaka uppgifter i studien fallit i fel kategori bör den stora delen uppgifter fallit i rätt analysgrupp utifrån de tolkningsregler som studiens analysverktyg grundar sig på.

7. Diskussion

I denna del presenteras en analys av det erhållna resultatet och metoden som användes för att erhålla det. Resultatet återkopplas till syftet och frågeställningen och därefter till tidigare forskning. Avslutningsvis presenteras en sammanfattning och slutsatser samt förslag på i vilken riktning vidare studier inom området kan bedrivas.

7.1 Resultatanalys

Denna studie hade som utgångspunkt att uppskatta frekvensen koppling till vardagen i de naturvetenskapliga ämnena. För att bryta ner den övergripande frågeställningen i delar som gick att analysera inom tidsramen för studien växte tre delar av den fram som möjliga tillvägagångssätt. Frågan om graden av användande av den naturvetenskapliga kunskapen i vardagen, syftespunkt I, analyserades därför i denna studie.

7.1.1 Vardagsanknytning

Ett svar på denna fråga återfinns vi i Figur 3, där resultatet av samtliga 4872 uppgifter presenteras. Kemiuppgifterna innehöll 12,7 % vardagsanknytning. Vilket faller inom spannet för de böcker Larson undersökte, där även någon av de i denna studie undersökta böckerna ingår (Larsson, 2010). I Larssons studie ingick en temabok som hade betydligt högre andel uppgifter med vardagsanknytning. Detta gjorde att hennes spann var betydligt vidare än det som fastställdes i denna studies. Skulle man jämföra individuella böcker börjar det bli mer intressant eftersom både Gymnasiekemi A (Andersson, Sonesson, Stålhandske, & Tullberg, 2000) om än en senare utgåva (2007) och Modell och verklighet A (Pilström H. , Wahlström, Lüning, Viklund, Aastrup, & Petersson, 2007) ingår i Larssons studie. Det hela faller förvisso på att Larsson förmodligen inte valt att dela upp de uppgifter som innehöll A, B och C delar till individuella uppgifter i analysen. För den senare av de två böckerna menar Larsson att den bara innehåller 408 uppgifter medan boken i denna studie beräknas innehålla 825 individuella uppgifter (Larsson, 2010). I metodkapitlet motiverades valet att göra på det viset med att man kan tänkas missa en skev fördelning om A uppgiften innehåller en fråga som grupperas som något medan B, C och D uppgifterna klassificeras som något annat.

I Larssons studie uppges boken Modell och Verklighet innehålla 23 % uppgifter av vardagskaraktär medan denna studie fastslår att andelen är 11,03 % , vilket medför att metoden och analysverktyget är viktiga för resultatet som erhålls. I fallet med Gymnasiekemi A finner Larsson att den innehåller 10% uppgifter av vardagskaraktär medan denna studie anger att det snarare förhåller sig som 15,44 %. Även där finns en kraftig skillnad i antalet analyserade uppgifter 321 st (Larsson) mot 557 st (denna studie). Jag vill fasthålla att det inte går att bunta ihop deluppgifter i samma fråga även om analyserandet blir något mer omfattande om dessa delas upp, något som denna jämförelse också belyser. Man får låta något annat stå tillbaks, som antalet böcker istället för att tumma på det egentliga antalet uppgifter. Något Larsson reflekterar över mot slutet av uppsatsen är att enstaka kontextuella ”missar” av författaren kan göra att uppgifter klassas som skolbokskaraktär istället för vardagskaraktär. Larsson ger exemplet med bränd kalk²³ som utan vidare guidning inte kan klassas som vardagskaraktär trots dess vardagliga klang och dess trivialnamn. Här lyser tydligt ytterligare en skillnad mellan min undersökning och Larssons igenom, jag har i denna undersökning klassat den uppgiften som vardagskaraktär, även om ingen referens ges till i vilken bok den återfinns kan jag utan problem minnas den. Detta motiverades tydligt i metodkapitlet med att vardagskaraktären kommer att vara generös istället för snäv. Just denna typ uppgift är precis om Larsson beskriver att Maria Andrée behandlar i sin avhandling ett klassiskt skolboksexempel där enligt min mening ett försök görs att koppla kemin till vardagen. Det går givetvis att förtydliga vardagskopplingen i uppgiften för att säkerställa att även majoriteten av elevskaran uppfattar vardagsanknytningen.

För att återgå till denna studie visar resultatet på att även litteraturen i biologi har uppgifter av vardagskaraktär med liknande frekvens som kemiböckerna (11,38 för biologi jämfört med 12,7 för kemi, Figur 3). Något som kan tyckas märkligt då ämnet kemi intuitivt kan kännas mer abstrakt. Andelen uppgifter med vardagsanknytning är förhållandevis jämt mellan böckerna och förlagen, den bok som står ut är biologiboken *Insikt* (Brynhildsen, Bränden, & Ehinger, 2011) som beskrivet i resultatkapitlet endast innehöll 59 uppgifter. Även om fördelningen

²³ Bränd kalk eller Calciumoxid (CaO).

är angiven som procent av totalmängden uppgifter i böckerna kan en väldigt liten mängd uppgifter förskjuta procentsatsen väldigt mycket när totalantalet är så lågt. Undersökningar av böcker har tidigare pekat på en mycket låg andel vardagskoppling eller användandet av det vetenskapliga tankesättet ur ett icke-skolperspektiv (Chiappetta, Sethna, & Fillman, 1993) vilket återigen borgar för soliditeten i denna undersökning.

Man kan inte låta bli att reflektera över den samstämmighet som verkar finnas vid första anblick av distributionen mellan resultatgrupperna. Man kan inte låta bli att lockas över att spekulera i om distributionen kan sägas representera något av en allmängiltig inställning hos lärarkollegiet och författarkollegiet.

Flertalet av böckerna är skrivna av samma författare och många från samma förlag varför det kan vara intressant att se om någon av dessa aspekter återspeglas i andelen uppgifter med vardagskaraktär. Redan i jämförelsen mellan ämnena i gruppindelningen fann denna studie att biologiuppgifter i större utsträckning kategoriserades som grupp 8, skolboksproblemlösning (Figur 4 & Figur 5). Över ämnesgränserna tyder en del på att böcker hos förlaget Natur & Kultur i lägre uträkning hamnar i grupp 5, vardagskunskaper. Valet att inte förlägga uppgifterna tillhörande biologiböckerna från förlaget Natur & Kultur i själva boken utan i lärarpärmen verkar inte vara någon snikenhet från förlagets sida eftersom de kemiböcker från Natur & Kultur i själva verket innehöll flest uppgifter av samtliga de analyserade böckerna och stod själva för över 30 % av den totala mängden uppgifter som analyserats. Boken "Liv i utveckling" (Ljunggren, Söderberg, & Åhlin, 2003) var en av de böcker där samtliga uppgifter lyfts ur läroboken. Den efterföljande boken "Insikt" (Brynhildsen, Bränden, & Ehinger, 2011) har 59 uppgifter vilket kan tyda på att förlaget fått återkoppling från lärare som efterfrågar uppgifter i boken och inte bara i lärarhandledningen.

7.1.2 Trender

Förutom jämförandet mellan ämnena ställdes även frågan om det gick att spåra några trender i graden av vardagsanknytning (syftespunkt II). Metagrupp 1, uppgiftskategorier, säger oss något om hur författarna ser på problemlösningsmomentet i ljuset av uppgiftens karaktär. Som Figur 6 visar tenderade uppgifterna vilka karaktäriserats som problemlösning i betydligt större utsträckning (faktor 3) ha relation till den nära erfarenhetsfären. Säger manne denna förskjutning oss något om en bakomliggande tanke? Den slutsatsen kan man givetvis inte dra, men det går att drista sig till en spekulation att man ansett att för att stimulera eleverna att tänka eller för att underlätta en svårare frågeställning har man "tillåtit" uppgiften att närma sig den nära erfarenhetsfärens utmarker i alla fall. Det är ändå med glädje ett sådant resultat bör ses. De problemen vi som människor står inför globalt sett, problem som vi i mångt och mycket själva bidragit till på grund av okunskap, kan bara lösas om vi tidigt låter kommande generationer inse problematiken i ett tidigt stadie. Tillåts elever dessutom träna på problemlösning som har relevans för den värld de faktiskt lever i de flesta timmarna på dygnet (vardagen) kan man ha en förhoppning om att fler kan bidra till en långsiktig lösning på problemen.

Metagrupp 2, (Figur 7) bokålder kan visa på en förändring över det årtionde mellan vilka böckerna i undersökningen är skrivna. Att kalla skillnaden i vardagskaraktär mellan de två tidsepokerna mer än marginal vore att dra allt för stora växlar på en marginalitet som rör sig om drygt en procentenhet. En sådan liten skillnad, ungefär 26 uppgifter ligger inom ramen för felmarginalen i undersökningen. Variationen är större inom gruppen än mellan grupperna även om man kan tycka sig se att grupp 7, vardagsproblemlösning ser ut att vara något större bland de nyare böckerna även om skillnaden inte är signifikant. Tyder detta då på att ingenting har skett under de åren som gått mellan de olika böckernas utgåvor? Så menar jag till viss del är fallet. Utan att ha några siffror på det återkom en del uppgifter i utgåvan som efterföljde. Då det faktiska innehållet i uppgiften inte alls är del av denna undersökningens syfte lämnades denna aspekt därhän. Anna Larsson i sin uppsats tar dock en titt på detta (Larsson, 2010), och det är inte omöjligt att använda hennes metod för att undersöka om det skett en förändring i uppgifternas innehåll mellan de två tidsperioderna. Det är dock en uppgift för en annan undersökning en annan gång.

7.1.3 Beräkning

Metagrupp 3 säger oss något om hur det abstrakta hantverket beräkning förhåller sig ur vardagsaspekten. Totalt sett står beräkningsuppgifterna för en femtedel av den totala mängden uppgifter som analyserades (Appendixfigur 1), en siffra som inte helt ger en rättvis bild av mängden då biologiböckerna knappt innehöll några. Ser man endast till kemiböckerna blir andelen en fjärdedel istället. Att ha kunskap man i det dagliga livet

inte har nytta av är förmodligen en upplevelse de flesta människor finner sig i att leva med. Det kan vara så att en del av den kunskapen inte aktivt försökt läras in, utan att den ofrivilligt eller omedvetet fastnat i hjärnan. Att dessutom kunna göra beräkningar på den kunskapen kan till synes vara väldigt omotiverande. Denna studie visar att det är en proportionellt liten förändring i kopplingen till vardagen i de uppgifter som har ett beräkningsmoment. Den visar också att problemlösningssuppgifterna förekommer med något lägre frekvens i uppgifter med beräkning än hos de övriga uppgifterna. Ser man till tesen att svårare uppgifter eller uppgifter med abstrakta moment som räkning borde ha en starkare koppling till vardagen för att öka relevansen för eleverna verkar den hålla. Det är ingen stark effekt, men det är inte heller en omvänd effekt (det vill säga att vardagskopplingen är starkare i de moment som inte är kopplade till vardagen). Skall man drista sig till en förklaring till den lägre graden av problemlösning kan man tänka sig att författarna resonerat som så, att det skulle bli allt för svårt om det var för mycket problemlösning i kombination med beräkning.

Man måste återigen ställa sig frågan om rättvisa görs om endast uppgifterna i slutet av varje kapitel studeras. Det är upp till läsaren att bedöma om sådan extrapolering av detta resultat verkligen kan göras. Jag vidhåller att det ändå är möjligt att göra vissa poänger av en analys likt denna då det de facto är dessa uppgifter många elever ställs inför när läraren lämnat dom för arbetande i boken eller när elever på egen hand skall läsa in en kurs för att läsa upp betygen på Komvux.

7.2 Implikationer

I studiens inledning nämndes fenomenet pseudovetenskap. Det är idag en mångmiljonindustri som lurar många människor på pengar. Det är författarens förhoppning att denna studie kan bidra till att lärare, skola och samhället uppmärksammas på den starka vetenskapliga grund (Schroeder, Scott, Tolson, Huang, & Lee, 2007) som finns för att införa en hög grad av vardagsanknytning i undervisningen. En högre andel vardagsanknytning kan på sikt minska den grupp människor som tenderar att falla för pseudovetenskap och alternativmedicin, så länge de tränas i dess kritiska granskande (Manza, Hilperts, Hindley, Marco, Santana, & Hawk, 2010).

7.2.1 Följder av resultaten för skolverksamhet och lärare

Givetvis bör man ställa sig frågan vilken användning verksamma lärare kan ha av resultatet i denna studie. Den tydligaste insikten är att läroböcker i naturvetenskap inte innehåller tillräckligt med omfattning uppgifter av vardagskaraktär som man hade kunnat önska. Det måste få konsekvenser i den arbetande lärarens undervisning genom att komplettera med egna uppgifter med vardagskaraktär eller att i sina genomgångar öka mängden koppling till vardagen. I sitt arbete med de didaktiska frågorna *vad? hur, varför?* och *för vem?* (Sjöberg, 2005) bör alltså läraren ta till resultatet i denna studie och förhoppningsvis byta ut en del av uppgifterna mot egenkonstruerade uppgifter av vardagskaraktär, eller åtminstone se till att de andra undervisningsmomenten vinklas ur ett perspektiv från den nära erfarenhetsfären.

Vissa områden är kanske med nödvändighet mer abstrakta och kopplade till skolbokskunskaper. Det är med svårighet elektronskalens distribution i det periodiska systemet kan kopplas till vardagen eller den underliggande orbitalteorin. Är det ens önskvärt att koppla dessa till vardagen eller medför detta att allt för grova förenklingar behöver göras för att man på gymnasienivå skall förstå innebörden? Måhända bör man hissa en varningsflagga här för att inte förenkla bort till den grad att det man faktiskt säger inte har någon grund.

Försöker man knyta ihop resultatet i denna studie med den biologiska och psykologiska basen till inläring och - och motivationspsykologisk forskning, finns det god anledning att överväga en ökning av vardagsanknytningen för att öka motivationen (Singh, Granville, & Dika, 2010). Det handlar kanske inte bara om att ändra den egna undervisningen utan jag menar att en levande diskussion måste hållas ute på skolorna. Ett utvecklingsarbete kan med hjälp och stöd, inte minst från skolledningen, kan förhoppningsvis understödja eller åtminstone så ett frö en sådan (Folkesson, Rosendal, Längsjö, & Rönneberg, 2004).

7.2.2 Följder av resultaten för samhället

Man måste ställa sig frågan om det ens är möjligt att koppla alla moment i kursplanen till vardagen? Är det ens önskvärt? Den omfattning som alternativmedicin, pseudovetenskap och new age har i vårt samhälle idag är alarmerande. Hur kan samhället styra utvecklingen åt rätt håll?

För lite mer än tio år sedan publicerade forskare vid King's College London (School of Education) en artikel där de stack fram näsan lite och menade att skolan ses av de styrande som något av en svart låda (Black & Wiliam, 1998). Där imput ges i form av styrdokument och pengar och att någon form av slutprodukt väntas av de incitament som ges. Vad som sker där i mellan lämnas enligt författarna i lärarnas händer. Menar regeringen att vi på allvar skall höja de svenska elevernas resultat måste vi börja någonstans. Det går inte att fortsätta låta enskilda lärare bära den tunga bördan att själva sätta sig in i all forskning. Begreppet scientific literacy, eller på svenska vetenskaplig förtrogenhet beskrivet i bakgrunden till denna uppsats menar jag är en av de viktigaste frågorna att satsa på för vår framgång som nation i framtiden. Ett första steg kan man tänka sig bli att se över de satsningar som görs inom ramen för science center konceptet i Sverige, för att se om de i tillräcklig grad bidrar till att öka den vetenskapliga förtrogenheten eller om något kan göras även där.

Som en del i ett livslångt lärande borde den svenska staten investera i professurer i det som på engelska kallas "public understanding of science" alltså befolkningens vetenskapliga förtrogenhet, dels för att förstärka den forskning som bedrivs inom området, dels för att överbrygga gapet mellan forskare och allmänheten som universiteten i Sverige är ålagda att göra inom den tredje uppgiften i högskoleförordningen §2 (Lag 2009:45).

7.3 Metodanalys

Avvägningen att avgränsa studien till endast biologi och kemi ter sig i efterhand som ett klokt val. Av egen erfarenhet misstänker jag att mängden uppgifter i fysikböcker inte är speciellt mycket lägre än i kemiböckerna, snarare tvärtom. Ämnet hade förvisso kunnat inkluderas men på den begränsade tiden som stod till förfogande gjorde att något annat hade fått stå tillbaks.

7.3.1 Metodvals- urvals- och avgränsningsanalys

I denna studie valdes kvantitativ textanalys som metod för att studera naturvetenskapliga böckers koppling till vardagen. Det innebär att underliggande meningar och bokens övriga sidor fick stå åt sidan.

I valet av avgränsning fastställes det att inom tidsramen för undersökningen skulle inget totalurval av naturvetenskapliga böcker hinna med att studeras. Däremot kunde naturkunskapsböcker bidragit med en viktig del i och med att det är framförallt dessa den stora majoriteten elever stöter på. Det vore troligen inte heller dumt att inkludera böcker från högstadiet. Vilket å ena sidan kan ge betydligt mer huvudbry i avgörandet vilka uppgifter som hör till vilket ämne, å andra sidan är det väl i så fall bara ett tecken på att författarna lyckats bra med ett ämnesövergripande arbetssätt.

7.3.2 Analysverktyget

Det analysverktyg som konstruerades i studiens begynnelse fungerade över förväntan för att analysera uppgifterna i böckerna. Data som erhöles genom användandet kunde med lätthet jämföras inom och mellan de olika grupperna. Verktygets gruppindelningar gör att analysen är förhållandevis flexibel och genomgående. Genom att i analysen låsa en parameter (Metagrupper, enskilda grupper, förlag etc.), kan kunde en distribution göras för hur denna parameter förhöll sig med avseende på de andra (Figur 6, Figur 7, Figur 8 etc.). Rehabiliteringstestets resultat tyder på att analysverktyget inte bara fungerade utan gav en relativt god indikation på fördelningen av uppgifterna i studien.

7.3.3 Generaliserbarhet och validitet

I vilken omfattning kan resultatet i denna studie anses vara generaliserbart? Till viss del vågar jag påstå att det är representativt för läroböcker i biologi och kemi för gymnasieskolan som de ser ut idag. Någon bok är utelämnad, någon ännu ej släppt men i övrigt får denna studie sägas omfatta de böcker som i någon större mån kan tänkas finnas ute på svenska gymnasier. Det vore nog väl djärvt att påstå att resultatet går att extrapolera till fysikböcker ute i landet, eller ens naturkunskap. Kan man då dra slutsatser om böckernas vardagsanknytning som helhet, eller undervisningens vardagsanknytning som helhet? Som tidigare förklarar finns indikationer på att lärare i förhållandevis omfattande utsträckning använder sig av läroboken, och att uppgiftslösning hör till en av de aktiviteter lärare spenderar undervisningstiden på (Skolverket, 2007). Att påstå att ett starkt orsaksverkansamband existerar går naturligtvis inte. Det går däremot att med stor säkerhet påstå att resultaten ger en god indikation på att de går att generalisera för biologi- och kemiböcker i A-kurserna på gymnasiet. Man kan även misstänka att böcker från ytterligare något årtionde tillbaks har en liknande distribution (Chiappetta,

Sethna, & Fillman, 1993), men fortsätter man gå bakåt i tiden är det svårare att påstå att resultaten i denna studie kan säga något om innehållet i de böckerna.

7.4 Slutsatser

Den analys som genomförts i denna studie har konstaterat några viktiga slutsatser som utökar kunskapen om svensk kurslitteratur för gymnasieskolans kemi- och biologiundervisning.

Denna studie fastslår att:

- I. Uppgifter med vardagsanknytning förekommer med frekvensen 11-13 % oavsett om ämnet biologi eller ämnet kemi studeras.
- II. Uppgifter av problemlösningskaraktär i större utsträckning innehåller uppgifter av vardagsanknytning oavsett ämne, men att någon annan trend inte gör sig gällande.
- III. Uppgifter med beräkningsmoment särskiljer sig inte nämnvärt från övriga uppgifter i avseendet vardagsanknytning. Däremot var beräkningsuppgifterna i högre grad av kategori A, ej problemlösning.

Med bakgrund av detta menar jag att detta bör få följande implikationer:

- Lärares planering av de olika undervisningsområdena bör kopplas i något moment till vardagen, oavsett vilket område som behandlas. Kan det inte göras i uppgifterna kan en genomgång på tavlan, ett studiebesök eller en laboration kanske bidra med det. Detta eftersom det finns god vetenskaplig grund för att erfarenhetsbaserade moment (Schroeder, Scott, Tolson, Huang, & Lee, 2007) – vardagskaraktär – i kombinationen med andra elever bidrar till motivationen och därmed prestationen (Ogunleye & Fakasin, 2011) & (Singh, Granville, & Dika, 2010) och slutligen till ett ökat lärande.
- Beräkningsmomentet i undervisningen måste få ett tydligare relevansinslag. Att låta eleverna upptäcka att de har nytta av beräkningar även i sin vardag är viktigt för att det inte skall bli ett mekaniskt räknande där en okänd faktor enkelt kan beräknas utifrån de i uppgiften givna parametrarna utan att eleven egentligen förstått vad den skall göra. Detta finns god grund för, åtminstone inom det ämne där beräkningsuppgifterna företrädesvis återfanns (Zusho, Pintrich, & Arbor, 2003).
- Skolverket bör ta till sig av den forskning som finns om motivation i nästa omarbetsning av kurs och läroplanerna för att tydligare bidra till ett ökat vardagsinslag i den naturvetenskapliga undervisningen.

7.4.1 Vidare forskning

Det hade varit intressant att undersöka huruvida denna undersöknings resultat överensstämmer med vad lärare i naturvetenskap faktiskt testar elever på i sina egenkonstruerade prov. En sådan studie skulle medföra ytterligare en dimension till undersökningen. Återigen skulle en kvalitativ textanalys av kapitlen i de undersökta böckerna medföra att en mer fullständig bild av vardagens återspeglning i läroböckerna erhålls. Man kan även tänka sig att naturvetenskapliga böcker från mellan- och högstadiet analyseras för att se om en progression mot allt mer teoretiska, abstrakta och vardagsfrånvända uppgifter införs eller om det förhåller sig på något helt annat sätt. Då kursplanen i naturkunskap lägger förhållande vis starkt fokus på just det vetenskapsteoretiska momentet av naturvetenskapen kan man måhända förstå att det centrala innehållet i ämnena kemi och biologi fått stå tillbaka. Det hade därför även varit intressant att jämföra med böcker skrivna för GY11 i naturkunskap och inte minst fysik i kommande studier och jämföra om den stärkta kopplingen i det centrala innehållet också återspeglar sig i kurslitteraturen och om förekomsten av vardagsanknytning därför blir högre än i kurslitteraturen för kemi och biologi.

7.5 Sammanfattning

Denna studie ämnade undersöka graden av vardagsaspekt i uppgifterna i böcker i de naturvetenskapliga ämnena. Avgränsningarna att endast studera biologi- och kemiböcker från tre olika förlag under de senaste årtiondet gjordes. Den övergripande frågeställningen reducerades till tre mindre frågor. Totalt analyserades 4872 uppgifter fördelat över 10 böcker. Studien fann att mellan 11 och 13 % av uppgifterna hade vardagskaraktär. Den starkaste faktorn till om en uppgift hade vardagskaraktär var om det fanns ett problemlösningsmoment, vilket ökade frekvensen av vardagsaspekten med en faktor 3. Det bör få implikationer i hur lärare planerar sin

undervisning och i vilken omfattning de använder böckernas uppgifter, då det finns god vetenskaplig grund för att öka mängden vardagskoppling.

7.6 Avslutande kommentar

Att undersöka uppgifter har stundtals varit både enformigt och tidskrävande men resultatet har givit mig många spännande insikter. Det var med något förvånande ögon som resultatet att biologi och kemiuppgifter i näst intill identisk utsträckning innehåller vardagskaraktär. Min egen (uppenbarligen felaktiga) intuition baserat på min egen erfarenhet sade mig att kemiuppgifterna i mycket högre utsträckning borde vara av skolbokscharaktär. Något som kan ses som en fingervisning om relevansen för studiens genomförande. Frekvensen av vardagskoppling i stort förvånade mig inte i lika stor utsträckning, det var min egen erfarenhet sedan tidigare att uppgifter i naturvetenskap i förhållandevis ringa omfattning handlar om något man själv stöter på som elev. Man fick för att överleva försöka konstruera den vardagsfrånskilda modellvärld på vilken naturvetenskapen bygger utan att direkt kunna förankra den djupare. I mitt fall verkar det ha gått förhållandevis bra, jag ställer mig frågande till om det alltid gör det eller om vanföreställningar är mer frekventa än de någonsin hade behövt vara.

Det var en tveeggad upplevelse att upptäcka Anna Larssons studie i samband med att en litteratursökning på nytt gjordes efter genomförandet av studien. Å ena var det bra att jag hittade den överhuvudtaget, och att det kom efter att min egen undersökning redan var genomförd å andra sidan minskar undersökningens totala originalitet, även om jag törs påstå att denna studie har kvaliteter som komplimenterar Larssons. Möjligtvis hade man annars blivit väldigt influerad av hennes metod och resultat och kanske undermedvetet styrt resultatet om man läst undersökningen innan. Onekligen hade det funnits klara fördelar av att ha läst den innan, konstruktionen av mitt verktyg och upplägget likväl urvalet hade kunnat förändras för att i än högre grad komplettera hennes.

Avslutningsvis vill jag säga att det givetvis alltid är upp till den undervisande läraren att avgöra hur stor tyngd som läggs dels på kursboken dels på uppgifterna i den. Det vore mig en stor besvikelse om majoriteten av de svenska lärarna i de naturvetenskapliga ämnena inte lyfte in vardagsaspekter i många av de andra moment – genomgångar, labbar och studiebesök – som undervisningen innehåller. Om denna studie på något sätt bidrar till ökad insikt i bristen av vardagskoppling i uppgifterna har det varit värt all möda. Jag låter Winston Churchills ord från britternas seger över den tyska armén på den afrikanska kontinenten avsluta denna uppsats. Detta i syftet att de likväl kan användas om de stora globala miljöomställningar vi står inför, och de svåra ansträngningar som påbörjats för att minska koldioxidutsläppen och måste fortsätta i allt större utsträckning för att motverka klimatförändringarna. Att tidigt utbilda den kommande generationen är vårt starkaste vapen i kampen menar jag.

"Now this is not the end. It is not even the beginning of the end. But it is, perhaps, the end of the beginning" – W. Churchill (Churchill, 1942)

Litteraturförteckning

- Alberts, B., Johnsson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Watson, J. D. (2008). *Molecular Biology of the Cell*. New York: Garland Science.
- Alfonso, A., & Gilbert, J. (2010). Pseudo-science: A meaningful context for assessing nature of science. *International Journal of Science Education*, 32, 329-348.
- Andersson, S., Sonesson, A., Stålhandske, B., & Tullberg, A. (2000). *Gymnasiekemi A*. Stockholm: Liber.
- Bamford, A., Clegg, L., Coulson, T., & Taylor, J. (2002). Why Conservationists should heed Pokémon. *Science*, 295(5564), 2367.
- Barnes, P. M., Bloom, B., & Nahin, R. L. (2008). *Complementary and Alternative Medicine Use Among Adults and Children: United States, 2007*. Atlanta: National Health Statistics Report.
- Bear, M. F., Connors, B. W., & Paradiso, M. A. (2007). *Neuroscience - Exploring the Brain*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Bergström, L., Johansson, E., Nilsson, R., Alphonse, R., & Gunnvald, P. (2004). *Heureka! - Fysik för gymnasieskolan Kurs A*. Stockholm: Natur och Kultur.
- Björndahl, G., Landgren, B., Thyberg, M., & Castenfors, J. (2007). *Spira - Biologi A*. Stockholm: Liber.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Raising Standards Through Classroom Assessment. *Phi Delta Kappan*, 80, 139-148.
- Bohorquez, J. C., Gourley, S., Dixon, A. R., Spagat, M., & Johnsson, N. F. (2009). Common ecology quantifies human insurgency. *Nature*, 462, 911-914.
- Borén, H., Börner, M., Larsson, M., Lindh, B., Ragnarsson, M., & Sundkvist, S.-Å. (2011). *Kemiboken 1*. Stockholm: Liber.
- Brown, B. A., & Ryo, K. (2008). Teaching Science as a Language: A "Content-First" Approach to Science Teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 45, 529-553.
- Brynhildsen, L., Bränden, H., & Ehinger, M. (2011). *Insikt*. Stockholm: Natur och Kultur.
- Campbell-Kelly, M., Croarken, M., & Flood, R. (2003). *The History of Mathematical Tables: From Sumer to Spreadsheets*. Oxford: Oxford University Press.
- Chiappetta, E. L., Sethna, G. H., & Fillman, D. A. (1993). Do Middle School Life Science Textbooks Provide a Balance of Scientific Literacy Themes? *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 787-797.
- Christensen, C. K. (2011). Young Adults' Accounts of Scientific Knowledge When Responding to a Television News Report of Contested Science. *International Journal of Science Education*, 1, 1-31.
- Churchill, S. W. (1942). (S. W. Churchill, Performer) Lord Mayor's Luncheon, Mansion House, London, England.
- Deslauries, L., Schelew, E., & Wieman, C. (2011). Improved learning in a Large-Enrollment Physics Class. *Science*, 332, 862-864.
- Dobzhansky, T. (1964). Biology, Molecular and Organismic. *American Zoologist*, 4, 443-452.
- Dysthe, O. (2003). *Dialog, samspel och lärande*. Lund: Studentlitteratur.

- Ekinge/TT, H. (2011, 08 02). *Dagens Nyheter*. Retrieved 08 13, 2011, from <http://www.dn.se/nyheter/varlden/hungern-okar-i-somalia-trots-hjalp>
- Energimyndigheten. (2010, 09 22). *Energimyndigheten*. Retrieved 08 20, 2011, from <http://energikunskap.se/sv/FAKTABASEN/Vad-ar-energi/Energibarare/Karnenergi/>
- Eng-Wikipedia: Science*. (n.d.). Retrieved 12 12, 2011, from Eng-Wikipedia: Science: <http://en.wikipedia.org/wiki/Science>
- Esaiasson, P., Gilljam, M., Oscarsson, H., & Wänglund, L. (2007). *Metodpraktikan - Konsten att studera samhälle, individ och marknad* (Tredje Upplagan ed.). Stockholm: Nordsteds Juridik.
- Folkesson, L., Rosendal, B. L., Längsjö, E., & Rönneman, K. (2004). *Perspektiv på skolutveckling*. Lund: Studentlitteratur.
- Gilje, N., & Grimen, H. (2004). *Samhällsvetenskapernas förutsättningar*. Göteborg: Daidalos.
- Head, T. (2006). *Conversations with Carl Sagan*. Jackson: University Press of Mississippi.
- Henriksson, A. (2000). *Biologi Kurs A*. Malmö: Gleerups.
- Henriksson, A. (2011). *Syntes Kemi 1*. Malmö: Gleerups.
- Illeris, K. (2007). *Lärande*. Lund: Studentlitteratur.
- Karlsson, J., Krigsman, T., Molander, B.-O., Wickman, P.-O., & Björndahl, G. (2000). *Biologi A med naturkunskap A*. Stockholm: Liber.
- Karpicke, J. D., & Blunt, J. R. (2011). Retrieval practice produces more learning than elaborative studying with concept mapping. *Science, 331*, 772-775.
- Kishife, R., & Lederman, N. (2006). Teaching nature of science within a controversial topic: Integrated versus non-integrated. *Journal of Research in Science Teaching, 43*, 395-418.
- Laland, K. N. (2004). Social learning strategies. *Learning & Behaviour, 32*, 4-14.
- Larsson, A. (2010). *Vardagsanknytning hos svenska gymnasieböckers övningsuppgifter*. Göteborg: Göteborgs Universitet.
- Lindahl, B. (2003). *Lust att lära naturvetenskap och teknik*. Göteborg: Göteborgs Universitet .
- Linder, C., Östman, L., & Wickman, P.-O. (2007). Promoting Scientific Literacy: Science Education Research in Transaction. *Proceedings of the Linnaeus Tercentenary Symposium* (pp. 1-149). Uppsala: Uppsala University.
- Ljunggren, L., Söderberg, B., & Åhlin, S. (2003). *Liv i utveckling - Miljö i förändring*. Stockholm: Natur och Kultur.
- Manza, L., Hilperts, K., Hindley, L., Marco, C., Santana, A., & Hawk, M. V. (2010). Exposure to Science Is Not Enough: The influence of Classroom Experiences on Belief in Paranormal Phenomena. *Teaching of Psychology, 37*, 165-171.
- Marton, F., & Booth, S. (2000). *Om lärande*. Lund: Studentlitteratur.
- McGarry, D. D. (2009). *The Metalogicon of John Salisbury*. Philadelphia: Paul Dry Books, Inc.

- Ogunleye, B., & Fakasin, A. O. (2011). Everyday phenomenon in physics education: Impact on male and female students' Achievement, Attitude and Practical skills in urban and peri urban settings in Nigeria. *Pakistan Journal of Social Sciences*, 8, 316-324.
- Online Etymology Dictionary*. (n.d.). Retrieved 12 05, 2011, from Online Etymology Dictionary: <http://www.etymonline.com/index.php?search=serendipity&searchmode=none>
- Pilström, H., Wahlström, E., Lüning, B., & Viklund, G. (2000). *Modell och verklighet A - Kemi för gymnasieskolan*. Stockholm: Natur och Kultur.
- Pilström, H., Wahlström, E., Lüning, B., Viklund, G., Aastrup, L., & Petersson, A. (2007). *Modell och verklighet - Kemi A*. Stockholm: Natur och Kultur.
- Sadler, D. T. (2009). Situated learning in science education: socio-scientific issues as contexts for practice. *Studies in Science Education*, 45, 1-42.
- Schroeder, C. M., Scott, T. P., Tolson, H., Huang, T.-Y., & Lee, Y.-H. (2007). A Meta-Analysis of National Research: Effects of Teaching Strategies on Student Achievement in Science in the United States. *Journal of Research in Science Teaching*, 44, 1436-1460.
- Schön, D. A. (1984). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. New York: Basic Books.
- Singh, K., Granville, M., & Dika, S. (2010). Mathematics and Science Achievement: Effects of Motivation, Interest, and Academic Engagement. *The Journal of Educational Research*, 95, 323-332.
- Sjöberg, S. (2005). *Naturvetenskap som allmänbildning - En kritisk ämnesdidaktik*. Pozkal: Studentlitteratur.
- Sjöberg, S., & Schreiner, C. (2006). How do students perceive science and technology? *Science in School*, 1, 66-69.
- Skolverket. (2007). *TIMMS2007 - Svenska grundskoleelevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv*. Stockholm: Skolverket.
- Snyder, L., & Champness, W. (2007). *Molecular genetics of bacteria*. Washington: American Society for Microbiology.
- Stukat, S. (2005). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.
- Sugarman, H., Impey, C., Buxner, S., & Antonellis, J. (2011). Astrology Beliefs among Undergraduate Students. *Astronomy Education Review*, 10(1).
- Tsai, C.-Y., Shein, P., Jack, B. M., Wu, K.-C., Chou, C.-Y., Wu, Y.-Y., et al. (2011). Effects of Exposure to Pseudoscientific Television Programs upon Taiwanese Citizens' Pseudoscientific Beliefs. *International Journal of Science Education Part B*, 0, 1-20.
- TT. (2011, March 31). *Dagens Nyheter*. Retrieved 08 13, 2011, from <http://www.dn.se/nyheter/varlden/1000-kroppar-kvarlamnade-vid-fukushima>
- TT-AFP, B. (2011, 05 30). *Svenska Dagbladet*. Retrieved 08 13, 2011, from http://www.svd.se/naringsliv/tysk-karnkraft-avvecklad-till-2022_6206231.svd
- Walker, K., & Zeidler, D. L. (2007). Promoting discourse about socio-scientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal of Science Education*, 29, 1387-1410.
- Zusho, A., Pintrich, P. R., & Arbor, A. (2003). Skill and will: the role of motivation and cognition in the learning of college chemistry. *International Journal of Science Education*, 25, 1081-1094.

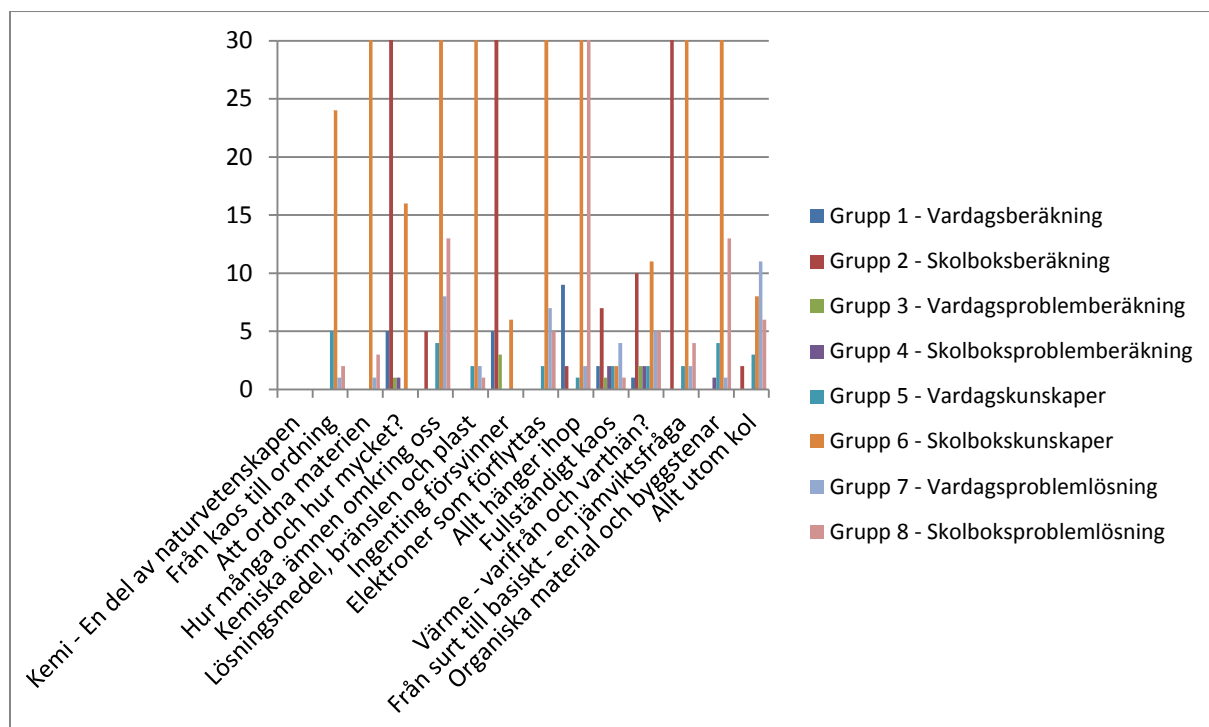
Appendix

Här finner läsaren tilläggsinformation till studien. Sådant som av utrymmesskäl inte ingår men som för den intresserade kan vara av värde.

Appendixtabell 1. Tabellen anger den exakta fördelningen i grupper, kategorier, typer och karaktär för de olika böckerna som ingick i analysen.

Boknamn	Totalt antal uppg	(Typ I)	%	(Typ II)	%	Kat A	%	Kat B	%	Skolbok	%	Vardag	%	Ämne	Förlag
Biologi A med Naturkunskap A	236	0	0,00	236	#####	142	60,17	94	39,83	215	91,10	21	8,90	Biologi	Liber
Spira	369	0	0,00	369	#####	278	75,34	91	24,66	330	89,43	39	10,57	Biologi	Liber
Gymnasiekemi A	557	109	19,57	448	80,43	489	87,79	68	12,21	471	84,56	86	15,44	Kemi	Liber
Kemiboken 1	411	109	26,52	302	73,48	356	86,62	55	13,38	359	87,35	52	12,65	Kemi	Liber
Biologi A	443	2	0,45	441	99,55	393	88,71	50	11,29	400	90,29	43	9,71	Biologi	Gleerups
Iris - Biologi A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Biologi	Gleerups
Kemi kurs A	576	162	28,13	414	71,88	474	82,29	102	17,71	503	87,33	73	12,67	Kemi	Gleerups
Syntes 1 - Kemi A	587	159	27,09	428	72,91	497	84,67	90	15,33	499	85,01	88	14,99	Kemi	Gleerups
Liv i utveckling	0	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	Biologi	Natur & Kultur
Insikt	59	1	1,69	58	98,31	12	20,34	47	79,66	36	61,02	23	38,98	Biologi	Natur & Kultur
Modell och verklighet A (2000)	809	229	28,31	580	71,69	645	79,73	164	20,27	721	89,12	88	10,88	Kemi	Natur & Kultur
Modell och verklighet A (2007)	825	190	23,03	635	76,97	668	80,97	157	19,03	734	88,97	91	11,03	Kemi	Natur & Kultur

Boknamn	Totalt antal uppg	Grupp 1	Grupp 2	Grupp 3	Grupp 4	Grupp 5	Grupp 6	Grupp 7	Grupp 8								
Biologi A med Naturkunskap A	236	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,42	141	59,75	20	8,47	74	31,36
Spira	369	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	16	4,34	262	71,00	23	6,23	68	18,43
Gymnasiekemi A	557	9	1,62	88	15,80	10	1,80	3	0,54	53	9,52	339	60,86	14	2,51	41	7,36
Kemiboken 1	411	12	2,92	91	22,14	2	0,49	4	0,97	29	7,06	224	54,50	9	2,19	40	9,73
Biologi A	443	2	0,45	0	0,00	0	0,00	0	0,00	35	7,90	356	80,36	6	1,35	44	9,93
Iris - Biologi A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kemi kurs A	576	7	1,22	129	22,40	11	1,91	15	2,60	24	4,17	315	54,69	31	5,38	44	7,64
Syntes 1 - Kemi A	587	16	2,73	121	20,61	11	1,87	11	1,87	38	6,47	322	54,86	22	3,75	46	7,84
Liv i utveckling	0	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Insikt	59	0	0,00	1	1,69	0	0,00	0	0,00	0	0,00	11	18,64	23	38,98	24	40,68
Modell och verklighet A (2000)	809	20	2,47	172	21,26	10	1,24	27	3,34	15	1,85	438	54,14	39	4,82	88	10,88
Modell och verklighet A (2007)	825	22	2,67	155	18,79	7	0,85	6	0,73	27	3,27	464	56,24	44	5,33	100	12,12



Appendixfigur 1. Fördelningen i grupper av boken Modell och Verklighet A, kapitelvis. Spridningen är som synes mycket stor mellan kapitlen.