



Linköpings universitet
Grundskolläraryrket, 4-9

Fredrik Höög

STC - ett amerikanskt undervisnings- material

Examensarbete 10 poäng

LIU-ITLG-EX--99/03--SE

Handledare:
Claes Klasander,
Institutionen för

--	--

--



Avdelning, Institution
Division, Department
Institutionen för
tillämpad lärarkunskap
581 83 LINKÖPING

Datum
Date
1999-01-22

Språk
Language
x Svenska/Swedish
Engelska/English

Rapporttyp
Report category
Licentiatavhandling
x Examensarbete
C-uppsats
D-uppsats
Övrig rapport

ISBN
ISRN LIU-ITLG-EX—99/03--SE

Serietitel och serienummer **ISSN**
Title of series, numbering

URL för elektronisk version

Titel
Title
STC - ett amerikanskt undervisningsmaterial
STC - an American educational material
Författare
Author
Fredrik Höög

Sammanfattning
Abstract
Under hösten 1997 och våren/hösten 1998 har ett pilotprojekt bedrivits i Linköpings kommun. Det är drivet av Kungliga Vetenskapsakademien och Kungliga Ingenjörskademierna och handlar om ett amerikanskt undervisningsmaterial inom naturvetenskap och teknik. På engelska heter det "Science and Technology for Children" vilket givit namnet STC. Det är ett temaarbete med 24 olika teman att använda under de 6 första skolåren.
För att använda materialet i skolan har vissa utvalda delar översatts till svenska. Det är endast en direktöversättning och inget speciellt anpassat till den svenska skolan. Detta arbete har jag gjort för att undersöka hur det går att använda STC materialet *Motion and Design* enligt våra svenska styrdokument. Jag har även tittat på varför lärare fastnar för det.
Resultatet visar att det fungerar relativt bra utifrån de förutsättningar materialet hade när det provades. I framtiden kan vissa förändringar ske utifrån utvärderingar och respons från lärare. Materialet är väldigt tilltalande enligt konceptet att allt kommer i en låda och är förberett.

Nyckelord
Keyword
STC, Motion and Design, NO, Teknik, Grundskolan, År 1-6,

Sammanfattning

Under hösten 1997 och våren/hösten 1998 har ett pilotprojekt bedrivits i Linköpings kommun. Det är drivet av Kungliga Vetenskapsakademien och Kungliga Ingenjörssakademien och handlar om ett amerikanskt undervisningsmaterial inom naturvetenskap och teknik. På engelska heter det "Science and Technology for Children" vilket givit namnet STC. Det är ett temaarbete med 24 olika teman att använda under de 6 första skolåren.

För att använda materialet i skolan har vissa utvalda delar översatts till svenska. Det är endast en direktöversättning och inget speciellt anpassat till den svenska skolan. Detta arbete har jag gjort för att undersöka hur det går att använda STC materialet *Motion and Design* enligt våra svenska styrdokument. Jag har även tittat på varför lärare fastnar för det.

Resultatet visar att det fungerar relativt bra utifrån de förutsättningar materialet hade när det provades. I framtiden kan vissa förändringar ske utifrån utvärderingar och respons från lärare. Materialet är väldigt tilltalande enligt konceptet att allt kommer i en låda och är förberett.

Innehållsförteckning

Sammanfattning

1	Bakgrund	1
1.1	Inledning.....	1
1.2	Vad är STC och varför togs det fram?	1
1.2.1	Ursprung i USA.....	1
1.2.2	Vad är STC?.....	2
2	Syfte & frågeställningar	4
3	Motion and Design.....	5
3.1	Mål för Motion and Design	5
3.2	Hur barn lär sig.....	6
4	Lpo 94	7
4.1	Från regelstyrning till målstyrning.....	7
4.2	Mål och riktlinjer.....	7
4.2.1	Kunskaper.....	8
5	Naturvetenskap och teknik i grundskolan.....	10
5.1	Varför naturvetenskap och teknik i grundskolan?	10
6	Kursplaner för grundskolan	12
6.1	NO - Biologi, Fysik och Kemi	12
6.1.1	Gemensamma mål att sträva mot för biologi, fysik och kemi.....	13
6.2	Teknik	13
7	Metod	15
7.1	Upplägg	15
7.2	Genomförande	15
8	Resultat.....	17
8.1	Arbetsmaterialets form	17
8.1.1	Lärohandledning.....	17
8.1.2	Elevhandbok.....	17
8.2	Arbetsmaterialets innehåll	18
8.2.1	Lärohandledning.....	18
8.2.2	Elevhandbok.....	19
8.3	Förespråkats arbetssätt.....	20
8.4	Enkät	21
9	Diskussion.....	22
9.1	Granskningen.....	22
9.2	Läroplan och kursplaner	22
9.3	Frihetsgrader	23
9.4	Arbetsättet	23
9.5	Övriga tankar.....	24

10 Referenser.....	25
11 Errata-lista	26
12 Bilaga	27
12.1 Mål för Rörelse och design.....	27
12.2 Enkät.....	30

1 Bakgrund

1.1 Inledning

I slutet av lärarutbildningen blev det dags att göra ett examensarbete, men om vad? Inom skolans gränser finns det många ämnen/områden att välja på och när det kom till min kännedom att Kungliga Vetenskapsakademien hade ett projekt pågående här i Linköping som hade med NO att göra blev det intressant.

STC, Science and Technology for Children, heter arbetsmaterialet som är framarbetat i USA enligt ett koncept att skolan eller klassen lånar ett komplett arbetsmaterial att arbeta med. Både i Sverige och USA riktar det sig först och främst till de tidigare åren i skolan och till de lärare som kände sig ha för lite eller rent av bristfälliga kunskaper för att bedriva en bra NO- och teknik- undervisning.

Materialet höll redan på att utprovas i Sverige men det fanns önskemål från Kungliga Vetenskapsakademien och Pedagogiskt Centrum i Linköping att det gjordes fler examensarbeten av lärarstuderande inom detta område. Som Ma/NO-studerande kändes det meningsfullt att göra något med detta.

1.2 Vad är STC och varför togs det fram?

Länge har man undrat vad som styr barns och ungdomars inställning till naturvetenskap och teknik. Enligt Sohlberg har resultatet av undersökningar, som bedrivits i flera länder, ofta blivit att intresset för ämnesområdet varit störst under de tidiga åren (år 1 - år 6) i skolan för att sedan avklinga. Dessutom är det flickorna som tappar intresset först. Detta är inget positivt alls! Vad det beror på är att det inte ges tillfälle att utveckla sitt intresse för NT under de första skolåren. Anledningen till det är bl.a. att lärare för den här åldersgruppen oftast har sin utbildning och sitt intresse koncentrerat till andra ämnesområden. Därutöver finns det inte mycket läromedel inom ämnet. Detta har lett till att det uppstått en snedfördelning vad gäller tyngdpunkt. Men som Sohlberg ytterligare skriver är det inte entydigt med att lärarna skulle göra ett dåligt jobb.

Det är också klart att en lärare som är engagerad i sitt ämne påverkar eleverna till framtida val, t.ex. gymnasiala studier. (Sohlberg s.1)

1.2.1 Ursprung i USA

National Science Resources Center, NSRC, är en organisation som är grundad av den amerikanska vetenskapsakademien, National Academy of Sciences, samt museistiftelsen Smithsonian Institution. Det är NSRC som tagit fram materialet Science and Technology for Children (STC). NSRC grundades för att vidareutveckla skolans verksamhet inom NT och de bygger sin modell efter fem grundpelare:

- Kompetensutveckling för lärare
- Laborativt arbetsmaterial
- Organiserad materialsupport
- Systematiserad utvärdering
- Samverkan mellan skolan och omgivande samhälle

(Briell, Josefsson s.4)

Med andra ord arbetar de för att ”...stärka lärarnas kunnande och självförtroende inom NT-området samt hjälpa dem att organisera och planera för NT-undervisningen.” (Sohlberg s.2)
 Detta sker med materialet STC.

1.2.2 Vad är STC?

Detta arbetsmaterial består av 24 teman som ligger inom ämnesområdena kemi, fysik, biologi och teknik. De är ämnade för skolans 6 första år och är vardera utvecklade och prövade i USA genom praktiskt skolarbete under 10 år. Att det är för de 6 första åren gör det möjligt att få in i dem i svenska grundskolan.

Arbetsmaterialet är gjort på ett sådant sätt att det ska hjälpa och stötta lärare som inte har den bakgrund inom området som kanske skulle behövas för att ge en bra undervisning. Det är också ett utbildningsprogram kopplat till det för den lärare som vill använda sig av STC. I allmänhet är utbildningen ca en dag för arbetssättet och en dag för temat som man ska arbeta med. Det är dock främst framtaget för att eleverna ska utvecklas och inte för lärarutvecklingen. Martin Sohlberg skriver att:

”Filosofin bakom STC är att i största utsträckning använda sig av ett undersökande arbetssätt där elevernas egna erfarenheter är utgångspunkten för arbetet. Materialet är tänkt att ge ett forskarinspirerat perspektiv till naturvetenskap och teknik, där elevernas (och lärarens) nyfikenhet står i centrum. Detta förhållningssätt anses av NSRC vara det viktigaste inslaget i hela projektet”
 (Sohlberg s.4)

Varje tema är beräknat till ca 8 veckor och då med två lektionstillfällen per vecka. De lärare som känner att de behöver ngn form av hjälp med NT undervisning får här stöd av materialet. Likaså kan den som är mer ”erfaren” vidareutveckla lektionerna i sin undervisning.

Grade	Life, Earth and Physical Sciences and Technology			
1	Organisms	Weather	Solids and Liquids	Comparing and Measuring
2	The Life Cycle of Butterflies	Soils	Changes	Balancing and Weighing
3	Plant Growth and Development	Rocks and Minerals	Chemical Tests	Sound
4	Animal Studies	Land and Water	Electric Circuits	Motion and Design
5	Microworlds	Ecosystems	Food Chemistry	Floating and Sinking
6	Experiments with Plants	Measuring Time	Magnets and Motors	The Technology of Paper

2 Syfte & frågeställningar

STC materialet tilltalar flertalet lärare. Det är direkt översatt från engelska och frågan uppstår då om det utan problem passar in i den svenska skolan? Mitt syfte är att undersöka hur arbetsmaterialet är utformat och vad det innehåller, samt försöka få en bild av vad lärare tilltalar av runt det.

I ett försök att klargöra detta vill jag koncentrera arbetet kring ett av de 24 teman som finns: Motion and Design. Jag önskar studera vilket arbetsmaterialets form och innehåll är och även försöka se hur det stämmer överens med läroplanens - (Lpo 94) och kursplanernas (NO & Te) eventuella krav på hur det ska vara. Ytterligare två frågor är vad det är för arbetssätt STC materialet förespråkar och varför lärare väljer detta arbetsmaterial?

Begreppsdefinition:

Med *form* avses hur arbetsmaterialet är upplagt för att ge lärare respektive elever ett hanterligt material att arbeta med.

Med *innehåll* menas den fakta och kunskap som elever kan tillgodogöra sig, det som står i texter och det som är relevant för att lärarna ska kunna driva en fungerande undervisning

Huvudpunkterna är:

- Arbetsmaterialets *form*
- Arbetsmaterialets *innehåll*
- Arbetssättet arbetsmaterialet förespråkar
- Varför lärarna väljer detta arbetsmaterial

3 Motion and Design

Arbetsmaterialet kommer i en låda som innehåller elevhandböcker och en lärarhandledning tillsammans med alla nödvändiga komponenter för temat. Det finns också en lärarhandledning på engelska i lådan. Motion and Design är enligt tabellen (se bakgrund 1.2.2) tänkt att användas under år 4.

3.1 Mål för Motion and Design

Genom arbetet introduceras nya begrepp, färdigheter och förhållningssätt för eleverna. Det står också inledande punktad vilka mål som avses uppnås med arbetsmaterialet. (Se Bilaga 12.1).

Temat ”låter eleverna analysera rörelsen hos fordon som de själva har byggt, undersöka hur krafter påverkar ett fordon rörelse och designa fordon som drivs med lagrad energi.” (svensk lärarhandledning s.3) Detta innebär att barnen fortsätter göra erfarenheter som de redan har börjat med i tidig ålder. De har leksaker med hjul och de experimenterar med olika material.

”Barn är naturliga designers och byggare”

(svensk lärarhandledning s.3)

Motion and Design inleds med att såväl lärare som elever tar reda på vad de kan. Det kommer även upp vilka frågor som bör beröras. Eleverna får bekanta sig med arbetsmaterialets komponenter och bygga ett fordon som de sedan får rita av.

De första två av temats 16 lektioner, fungerar på detta sätt som en undersökning av elevernas förkunskaper eller med andra ord en utvärdering för att fortsatta lektioner ska fungera så bra som möjligt.

Den andra lektionen avslutas med att de får bygga ett ”standardfordon” som kommer att vara utgångspunkten i de flesta av resterande lektioner.

De tre sista lektionerna är åter en utvärdering men denna gång får de använda sig av vad de lärt sig under temat. Utvärderingen går till så att de ställs inför en designutmaning.

”Detta är ett innehållsrikt tema för eleverna. Precis som riktiga ingenjörer får eleverna testa sin fordonsdesign och göra upprepade utvärderingar och förbättringar tills designen uppfyller kraven. De får tillämpa fysikaliska begrepp för att lösa praktiska problem. Introduktionen till tekniska ritningar förbättrar deras dokumentationsfärdigheter och utvidgar deras visuella perceptionsförmåga. Som klass deltar eleverna i den kreativitet det innebär att lösa problem, testa idéer och presentera resultat. Slutligen får eleverna reflektera över sitt arbete under temat och fundera över hur de kan tillämpa dessa problemlösningsfärdigheter och begrepp i sin egen vardag.”
(Svensk lärarhandledning s.4)

3.2 Hur barn lär sig

”But there is a strong hunch that the early learning, or lack of it, is crucial; and where the early learning has been missed there is an equally strong hunch that what was missed early cannot be faked or by-passed.”
-David Hawkins, Daedalus, 1983

(Science for All Children s 21)

I över 50 år har vetenskapsmän observerat hur barn lär sig och löser problem. De har bland annat fortsatt från den grund Piaget lade under perioden 1920 - 1960. Utifrån det har man kunnat dra vissa generella slutsatser över vad som är nödvändigt för ett effektivt lärande. (Science for All Children s.21)

Citatet ovan talar om vad STC-materialet har för grundinställning till lärande: Det är viktigt att få en relevant NO och teknik undervisning från början i skolan.

Ett utforskande/undersökande arbetssätt engagerar barnen och i och med STC tas verkligheten in i klassrummen och blir en naturlig del av barnens vardag. Detta arbetssätt leder till att de får arbeta och lösa problem tillsammans.

Det här fungerar också för elever som har svårt för att lära sig lika bra som andra. Det finns nämligen ett flertal sätt att närma sig uppgifterna på.

”...students who may not learn most effectively through traditional vehicles - such as reading or listening - have other opportunities to excel.”

(Science for All Children s.16)

Den som lär sig bra genom att läsa och lyssna har här bra möjligheter liksom den som lär sig bättre genom alternativa sätt. Människor lär sig på många olika sätt och då bland annat via språket, matematiska resonemang och visuellt. Om kunskap får tillgodogöras med hjälp av flera inlärningsområdens inblandning är det fördelaktigt då förståelsen befästs bättre.

Att arbeta undersökande innebär lätt att man kommer in på andra ämnens områden. T.ex. skrivs och ritas det en hel del vilket leder till att förbättra sitt skrivande respektive ritande. (Svenska och bild här integrerat)

Genom att titta på hur eleverna arbetar och tar sig an uppgifter fås en uppfattning av hur de tillgodogjort sig nya kunskaper.

Enligt Science for All Children antar NO - lärare att elever som fått arbeta undersökande/utforskande i framtiden blir mer medvetna om sin omvärld än dagens vuxna. De kommer inte att ta ett svar för självklart utan vill ha mer information innan de drar sin slutsats om något. De kommer att vara mer angelägna om miljön och vad olika handlingar får för konsekvens för den. (Science for all Children s.19)

4 Lpo 94

4.1 Från regelstyrning till målstyrning

Läroplanen är ett styrdokument som uttrycker vad staten har för krav på skolan. Här står också vilket ansvar som vilar på de inom skolan, elever, lärare, rektor och övrig personal (Läroplanen - Lpo 94 s.2).

Läroplanen förändras med åren. Den senaste heter Lpo 94 och den talar om hur vi skall arbeta i skolan. När läroplaner förnyas bör arbetsmaterial också anpassas efter de nya styrdokument. Det är inte självklart att de gamla arbetsmaterialen går att använda utan problem.

”Den nya läroplanen”, Lpo 94, är förändrad. Den ska numera ”...inte detaljstyra, utan ange färdriktning, ansvarsfördelning och mål.” Alltså, den är anpassad efter skolans mål- och resultatorienterade styrsystem.

Läroplanen är utformad utifrån skollagen där de grundläggande bestämmelserna för hur skolan ska se ut finns. I Lpo 94 står det:

”Alla barn och ungdomar skall ha lika tillgång till utbildning och, inom varje skolform, få en likvärdig utbildning. Skolan skall ge eleverna kunskaper och färdigheter och, i samarbete med hemmen, främja deras harmoniska utveckling till ansvarskännande människor och samhällsmedlemmar. I utbildningen skall hänsyn tas till elever med särskilda behov.”

(Lpo 94 s.12)

4.2 Mål och riktlinjer

Läroplanens mål och riktlinjer koncentreras till följande punkter:

- Kunskaper
- Normer och värden
- Elevernas ansvar och inflytande
- Skola och hem
- Skola - förskola - skolbarnsomsorg
- Skolan och omvärlden
- Bedömning och betyg
- Rektors ansvar

(Lpo 94 s.11)

De mål som uttrycks ger inriktningen på skolans arbete. Målen delas in i två delar. Den ena är mål att sträva mot - strävansmål. Den andra är mål att uppnå - uppnåendemål. Det sistnämnda är sådana mål alla elever ska ges möjlighet att nå.

Det är läroplanen som styr hur skolan ska vara och den kompletteras med kursplaner för de respektive ämnen som finns. I kursplanerna är det inte de övergripande målen som påengteras, utan det enskilda ämnets strävansmål och uppnåendemål.

Med anledning av det syfte och de frågeställningar detta arbetet har, behandlas enbart Kunskaper av de mål läroplanen koncentrerar sig på.

4.2.1 Kunskaper

Vad är det som ska förmedlas i skolan och vilka kunskaper är viktiga att införskaffa? En sådan viktig fråga hjälper läroplanen till med att ge svar på. Nedan anges Lpo 94:s mål och riktlinjer för punkten Kunskaper och då har jag endast berört det som på något sätt är kopplat till NO och Teknik och med avseende på STC materialet.

Inledande står det:

”Skolan skall förmedla sådana kunskaper som är nödvändiga för varje individ och samhällsmedlem. Dessa ger också en grund för fortsatt utbildning. Skolan skall bidra till elevernas harmoniska utveckling. I alla ämnen skall lärarna sträva efter att i undervisningen balansera och integrera kunskaper i sina olika former.”

(Lpo 94 s.17)

Kunskaper är sammansatta utifrån olika former - *fakta, förståelse, färdighet och förtrogenhet*. Samspelet av dessa ger förutsättningar för fortsatt harmonisk utveckling och utbildning. Det är därför av vikt att dessa former avvägs rätt för att eleven ska få ett lärande som ”...balanseras och blir till en helhet.” (Lpo s.16) För att uppnå de krav som ställs i läroplanen är målen tydligt ställda.

De strävansmål läroplanen anger är bland annat följande:

- ”Skolan skall sträva efter att varje elev
- utvecklar nyfikenhet och lust att lära,
 - utvecklar sitt eget sätt att lära,
 - befäster en vana att självständigt formulera ståndpunkter grundade på såväl kunskaper som förnuftsmässiga och etiska överväganden,
 - lär sig att arbeta både självständigt och tillsammans med andra,
 - inhämtar tillräckliga kunskaper och erfarenheter för att kunna träffa väl underbyggda val av fortsatt utbildning och yrkesinriktning och lär sig att använda sina kunskaper som redskap för att
- formulera och pröva antaganden och lösa problem,
- reflektera över erfarenheter och
- kritiskt granska och värdera påståenden och förhållanden.”

(Lpo 94 s.17)

De uppnåendemål läroplanen anger är bland annat följande:

- ”Skolan ansvarar för att varje elev efter genomgången grundskola
- behärskar det svenska språket och kan lyssna och läsa aktivt och uttrycka idéer och tankar i tal och skrift,
 - behärskar grundläggande matematiskt tänkande och kan tillämpa det i vardagslivet,
 - känner till och förstår grundläggande begrepp och sammanhang inom de naturvetenskapliga, tekniska, samhällsvetenskapliga och humanistiska kunskapsområdena,

(Lpo 94 s.17,18)

Under punkten riktlinjer står följande:

”Alla som arbetar i skolan skall

- hjälpa elever som behöver särskilt stöd och
- samverka för att göra skolan till en god miljö för lärande.

Läraren skall

- utgå från varje enskild elevs behov, förutsättningar, erfarenheter och tänkande
- stärka elevens vilja att lära och elevens tillit till den egna förmågan,
- ge utrymme för elevens förmåga att själv skapa och använda olika uttrycksmedel,
- stimulera, handleda och ge särskilt stöd till elever som har svårigheter,
- samverka med andra lärare i arbetet så att eleven
 - utvecklas efter sina förutsättningar och samtidigt stimuleras att använda och utveckla sin förmåga,
 - upplever att kunskap är meningsfull och att den egna kunskapsutvecklingen går framåt,
 - får stöd i sin språk- och kommunikationsutveckling,
 - successivt får fler och större självständiga uppgifter och ett ökat eget ansvar,
 - får möjligheter till ämnesfördjupning, överblick och sammanhang och
 - får möjligheter att arbeta ämnesövergripande.”

(Lpo 94 s.19)

Skolan är bland annat till för att eleverna ska utvecklas och bli bildade. Eleven ska få uppleva och tillgodogöra sig olika uttryck för kunskaper. Genom att låta eleven arbeta med intellektuella, praktiska, sinnliga och estetiska aspekter närmas detta ändamål.

5 Naturvetenskap och teknik i grundskolan

”Den naturvetenskaplige läraren vill åstadkomma en undervisning som griper tag i eleven och stimulerar honom eller henne att ta steget från ett vardagligt till ett elementärt naturvetenskapligt tänkande.”

(Andersson s.98)

5.1 Varför naturvetenskap och teknik i grundskolan?

Varför ska vi undervisa i fysik, kemi, biologi och teknik? Den frågan ställs i ”Grundskolans naturvetenskap” kapitel 5 (Andersson, 1989). Det är enligt författaren ”...en specialistsjuka att undvika att ifrågasätta den egna verksamhetens existens och inriktning.” Frågan har berörts tidigare i boken och några svar har antytts.

Ett är att vi i dagens samhälle har ett stort behov av bra kunskaper. Dagens industrisamhälle med högteknologiska produkter måste ha dessa kunniga människor. Ett annat svar är att grundskolan betonar vikten av ett laborativt och problemlösande arbetssätt och det kan lämpligen tillgodoses med naturvetenskap och teknik. Ett tredje svar är att det är viktigt med ”jämlighetssträvan”. Det är fortfarande för låg andel flickor i tekniska och naturvetenskapliga yrken. Det fjärde svaret behandlar skolans roll i det demokratiska samhället. Vi som människor ”måste ta ansvar och söka kunskap för att i samverkan med andra förstå och förbättra sina egna och sina medmänniskors livsvillkor.

I ”Teknik i skolan” skrivs det att ”...oron för en framtida brist på tekniskt och naturvetenskapligt utbildad arbetskraft...” är grund för tankar kring hur grundskolans teknik ska vara. Alla ska dock inte bli ingenjörer eller liknande och därför är det inte den viktigaste anledningen till en engagerande undervisning. Det krävs en ”...teknisk allmänbildning och viss övning i att analysera och värdera teknik av olika slag.” Detta för att ett ansvarstagande skall kunna tas hos unga människor i vardagen då det sker flertalet beslut inom politik och näringsliv som inbegriper teknikval.

Skolan kan ge människan en viss förtrogenhet med teknik som påträffas i vardagen. Genom att få ”...en viss vana vid att lösa enkla tekniska problem, eller att åtminstone något så när kunna identifiera dem...” arbetas det i riktning mot att ge den förtrogenhet som är önskvärd.

Teknik handlar i många fall om problemlösning. I det arbetet innefattas att identifiera problemet, försöka lösa uppgiften, teoretiskt och praktiskt, och att praktiskt pröva och utvärdera.

”I tekniken kan eleven således tidigt träna sin förmåga att kombinera teoretisk och praktisk kunskap, eller, för att tala med läroplanskommittén, utveckla såväl förståelse som förtrogenhetskunskap.”

(Ginner, Mattsson s 18)

Björn Andersson skriver om fyra viktiga sammanhang som eleverna kommer konfronteras med. De är hem och vardag, arbetsplats, samhällsliv och personlig världsbild. På dessa områden har de nytta av det naturvetenskapliga och tekniska kunnande som de utbildats för i skolan. Ett naturvetenskapligt och tekniskt kunnande är nödvändigt för att vardagen inte ska bli främmande. Det ger möjligheter att förstå och förbättra arbetsplats och vardag, vilket är ett mål för skolan.

I kapitlet om lärandecykeln (Andersson s.118) skriver han att uppgifterna som barnen får i skolan ofta är av låg frihetsgrad. Det är inte stort utrymme som ges till egna initiativ. Det konstruktivistiska synsättet innebär däremot att eleven lär sig själv och att ingen annan kan göra det åt honom. Det är ett aktivt lärande. Eleverna får utforska och komma med idéer själva, de får ställa frågor och hitta på tillämpningar och försöka koppla ihop länkar till tidigare kunskaper.

Hur ska man som lärare då skapa en lämplig balans mellan sig och eleven vad gäller stimulans och elevens autonomi? Autonomi innebär att man själv prövar och testar användbarheten av nya begrepp, följer upp egna idéer och frågor m.m. Stimulans är att läraren kontrollerat "vidgar elevens horisont". SCIS/LMN-programmet hade den så kallade *lärandecykeln* som metod för att åstadkomma denna balans. Den består av tre faser: *fri undersökning*, *begreppsintroduktion och begreppsanvändning*. SCIS-projektet, Science Curriculum Improvement Study, förespråkade (på 60-talet) ett konstruktivistiskt synsätt. Det togs fram vid Berkleyuniversitetet i Kalifornien. SCIS-programmet utvecklades till en svensk version som kallades LMN-projektet (Låg- och Mellanstadiets Naturvetenskap).

Fri undersökning innebär som det låter att eleverna fritt får undersöka och upptäcka ett nytt avsnitt. Läraren ska se till att underlätta samarbete och diskussion mellan eleverna genom att inte ha en för aktiv roll, då avsett att inte styra eller leda. Till det viktigare hör att "varje elev i klassen kan få känna att det han eller hon iakttagit och kommit på duger och är värdefullt!" Detta är positivt och kan stärka elevens självförtroende.

Begreppsintroduktion följer på den fria undersökningen. Eftersom det tagit lång tid att komma fram till stora insikter inom naturvetenskapen kan man inte räkna med att eleverna efter några lektioner ska klara av att komma fram till liknande saker själva. Läraren är den som leder lektionen och eleverna har inte den autonomi som tidigare nämnts. De kan dock utifrån de begrepp läraren inför sätta in dem i sammanhang med vad de åstadkommit under den fria undersökningen.

Begreppsanvändning innebär att eleverna ska upptäcka det nya begreppets användbarhet i olika situationer. Begreppen introduceras och exemplifieras men sedan är det elevernas autonomi som är i centrum igen. De får själva upptäcka och förstå.

6 Kursplaner för grundskolan

STC är som nämnts ett arbetsmaterial inom NO och Teknik. Med anledning av Temat Motion and Design behandlar jag här kursplanerna för NO och Teknik. Liksom läroplanen anger ”färdriktning” för lärare är det i kursplanerna mer exakta riktlinjer och mål som tas upp. I kursplanerna står det preciserat vilka mål som gäller för eleverna i respektive ämnen. Dessa är indelade i två slag: mål att sträva mot och mål att uppnå.

Inledande står det i ”Kursplaner för grundskolan”:

”Grundläggande bestämmelser om grundskolan återfinns i skollagen och grundskoleförordningen. Genom läroplanen anger regering och riksdag den värdegrund skolan skall vila på och de mål och riktlinjer som skall gälla för skolarbetet. Vid sidan av dessa föreskrifter för skolans verksamhet finns kursplaner. Dessa uttrycker de krav staten ställer på skolans undervisning i olika ämnen.

Kursplanerna är bindande föreskrifter. I dem anger regeringen dels vilka mål som undervisningen i respektive ämne skall sträva mot, dels vilka mål eleven skall ha uppnått efter det femte respektive nionde skolåret.

Målen i kursplanerna är således av två slag. Först anges de mål, mål att sträva mot, som uttrycker den inriktning undervisningen skall ha vad avser elevens utveckling av insikter, färdigheter, förståelse, erfarenheter osv. Dessa mål är vida och högt ställda. De skall inte sätta någon gräns för elevens kunskapsutveckling.

Den andra typen av mål, mål att uppnå, är den miniminivå av kunskaper som anges för det femte respektive nionde skolåret. Kraven uttrycker den grundläggande kunskapsnivå i ämnet som alla elever skall ges möjlighet att uppnå. Det är av vikt att understryka att de allra flesta elever naturligtvis kommer och skall komma längre i sitt lärande.

Kursplanerna beskriver vidare respektive ämnes karaktär och uppbyggnad, genom att ange ämnets kärna, dess centrala begrepp, mest väsentliga perspektiv, kunskapsområden, teorier, frågeställningar, aspekter etc. Genom att ämnen har olika karaktär beskrivs de på olika sätt.

Kursplanerna är utformade för att både klargöra vad alla elever bör lära sig och samtidigt lämna stort utrymme för läraren att välja stoff och arbetsmetod. Kursplanerna anger inte arbetssätt, organisation eller metoder. Däremot lägger de fast det innehåll av grundläggande och bestående kunskaper som undervisningen skall förmedla och ger därmed förutsättningar för det stoffurval som måste göras lokalt.”

(Kursplaner för grundskolan s.1)

6.1 NO - Biologi, Fysik och Kemi

NO består av tre ämnen - Biologi, fysik och kemi. De har mycket gemensamt och det finns ett avsnitt i Kursplaner för grundskolan som behandlar de tre tillsammans.

Det är många uppgifter skolan har att uppfylla. Däribland är en av huvuduppgifterna att

”...skapa intresse för naturvetenskaperna...”

(Kursplaner för grundskolan s.7)

Idag krävs det i många fall vetenskapligt kunnande hos människor. Detta intresse som väcks skall leda till att utveckla förståelse för den fysiska omvärlden. För att ”lösa” dessa uppgifter måste ”...det empiriska arbetssättet...”(Kursplaner för grundskolan s.7) genomsyra

undervisningen. Till detta hör också den experimentella metoden som innebär att pröva sig fram.

Ytterligare poängteras:

”Väsentliga inslag är konkreta erfarenheter och reflektion över det eleverna själva erfarit. Detta betyder att god tid måste ägnas åt elevernas egna undersökningar, upptäckter och diskussioner. Alla sinnen bör engageras och stimuleras och utrymme ges för att gå vidare med egna frågor.”

(Kursplaner för grundskolan s.7)

6.1.1 Gemensamma mål att sträva mot för biologi, fysik och kemi

Nedan punktats några exempel på vad de olika ämnena har samfällt.

Skolan skall i sin undervisning i de naturorienterande ämnena sträva efter att eleven

- upplever upptäckandets och experimenterandets glädje och utvecklar sin lust och förmåga att ställa frågor om fenomen i naturen,
- utvecklar kunskap om naturvetenskapliga begrepp och modeller och medvetenhet om att dessa är mänskliga konstruktioner,
- får en fördjupad förståelse för det naturvetenskapliga arbetssättet och utvecklar sin förmåga att redovisa sina iakttagelser, slutsatser och kunskaper i skriftlig och muntlig form,
- blir medveten om hur kunskapen om naturen utvecklats och hur den både formats av och format människans världsbilder,

(Kursplaner för grundskolan s. 8)

6.2 Teknik

Kursplanen i teknik anger att det är viktigt för elever att få en bra kontakt till vardagstekniken. Då menas det allt utifrån de enklaste tingen i hemmet till mer komplicerade system i samhället. I dag blir tekniska kunskaper viktigare i samhället och skolan har då en betydande roll i att få eleverna att ”...erövra en grundläggande teknisk kompetens.” (Kursplaner för grundskolan s 50) För att det ska gå behöver de bland annat förståelse för hur den tekniska utvecklingen gått och vad den tekniska utvecklingen har haft för betydelse.

Liksom de övriga ämnena har teknikämnet strävansmål. De är följande:

”Skolan skall i sin undervisning i teknik sträva efter att eleven

- utvecklar sin insikt om den tekniska kulturens kunskapstraditioner och utveckling och om hur tekniken påverkar människan, samhället och naturen, t.ex. när det gäller miljön, välfärden, arbetsvillkor, sysselsättning och andra områden av samhällslivet,
- utvecklar förtrogenhet med i hemmet och på arbetsplatser vanligt förekommande redskap och arbetsmetoder av skilda slag samt kännedom om den teknik som i övrigt omger oss,
- utvecklar förmågan att reflektera över, bedöma och värdera konsekvenserna av olika teknikval för människan, samhället och naturen,
- utvecklar förmågan att omsätta kunskap om teknik, teknikanvändning och konstruktion till egna ställningstaganden och praktisk handling,
- utvecklar ett positivt intresse för teknik och får tilltro till sin förmåga att lösa tekniska problem.”

(Kursplaner för grundskolan s.50)

Den tekniska kulturen har utvecklats under lång tid och det har varit både kvinnor och män som praktiskt har drivit den framåt. För att förstå tekniken måste även samhällsorienterade och naturorienterade ämnen ingå. Det är ett karaktärsdrag hos tekniken att den består av kunskap från olika områden. Ytterligare är det bra att arbeta utifrån en praktiskt och undersökande vinkel. Då "...åskådliggörs både den tekniska utvecklingsprocessen - planering, konstruktion, utvärdering - och hur den teknik som omger oss är sammankopplad till olika och ofta inbördes beroende system." (Kursplaner för grundskolan s 51)

7 Metod

7.1 Upplägg

Jag hade för avsikt att studera hur STC materialet passade in i den svenska skolan och funderade på hur jag skulle kunna genomföra detta. Arbetsmaterialet kom från USA och hade blivit översatt till svenska och placerat på vissa skolor för utprovning. Läroplanen och kursplanerna är centrala styrdokument som ska efterföljas av skolorna och det föll sig intressant att titta hur arbetsmaterialet stämde överens med dem.

Jag fick en skola, tilldelad av Kerstin Reimstad på Pedagogiskt Centrum i Linköping, att besöka som arbetade med ett STC - tema: *Motion and Design*. Jag hade möjligheten att välja ett annat tema, *Magnets and Motors*, men valde detta som lät intressant. Under examensarbetets gång har jag varit närvarande under nästan alla lektioner och studerat och dokumenterat vad som ägt rum. Det centrala i examensarbetet har dock inte varit att göra studier i skolan, men det har ändå varit en viktig del i arbetet för att få en bra kontakt med STC. Jag har fått lära känna klassen och se hur arbetsgången fungerat. Självt har jag inte arbetat med det och att enbart läsa sig till hur det fungerar skulle inte gett en komplett bild av hur det är.

7.2 Genomförande

Genomförandet av uppgiften har bestått av två delar. Dels en litteraturstudie som är kopplad till min frågeställning och dels en enkät.

För att börja i bakvänd ordning var enkätdelen (se Bilaga 12.2) en mindre del i arbetet och i samråd med min handledare kom vi fram till att det skulle räcka med att fråga 5-6 lärare. Jag valde att göra en enkätundersökning med några få kärnfulla frågor. En intervju hade varit svårare att genomföra på exakt samma sätt vid varje intervjutillfälle. Det hade varit risk för att jag till exempel skulle lägga in kommentarer som påverkade den intervjuades svar. Med en enkät var jag inte närvarande och alla lärare fick besvara den under samma villkor.

Enkätdelen gällde inte specifikt det tema jag undersökte, vilket ledde till att jag kunde ge enkäter till lärare som arbetade med andra teman. Jag skickade ut 7 st enkäter till några lärare som arbetade med STC material. Det var inte nödvändigt att de skulle ha temat *Motion and Design* då syftet var att se varför de använde sig av STC material. Med distribueringen hade jag hjälp av andra examensarbetare som hade kontakt med skolor där de arbetade med STC. Jag fick tillbaka 6 st enkätsvar.

Den största delen var att göra en relevant litteraturstudie. Då mitt arbete var koncentrerat till kopplingen mellan STC - temat och styrdokumentet, var också dessa de centrala att studera. Läroplanen och kursplanerna var viktiga att återge så noggrant som möjligt varvid det är flertalet citat med. Jag läste dem noggrant för att klargöra vad som var lämpligt att ta med i

examensarbetet med tanke på syftet och de ämnen som berördes. Då jag var enda utvärderaren skrevs resultatet enligt mina tolkningar.

Genom att studera ett av de 24 temana, och det däri föreslagna arbets sättet, och att betrakta innehållet i förhållande till kursplanerna inom Lpo 94 önskade jag kunna skaffa mig kunskap om arbetsmaterialets intentioner. Arbetsmaterialet är upplagt på ett för alla teman homogent sätt. I grund och botten är de väldigt lika bortsett från innehållet. Det sistnämnda skulle då tagit mycket tid att gå igenom.

8 Resultat

8.1 Arbetsmaterialets form

8.1.1 Lärarhandledning

Det finns en engelsk och en svensk lärarhandledning. Den sistnämnda består endast av ett urval översatta sidor och är därmed mycket mindre.

Först beskrivs målen för temat i punktdad form, vilket gör att man får en bra översikt över området. Det finns en materiellista där det står vad som kommer med, i den låda som följer med temat, respektive vad som skolan själv får ordna. Senare i handledningen kommer ett avsnitt om hur undervisningen kan gå till. Det är en hjälp för att lättare utnyttja materialet.

Handledningen är gjord så att varje lektion har en egen del, där tillhörande kopieringsunderlag finns. Allt som är relevant vid ett tillfälle är samlat på en plats och det gör arbetsmaterialet mer lättöverskådligt.

Arbetsmaterialets utformning kan i princip vara hur som helst. Det finns inget i läroplanen eller kursplanerna som exakt säger hur det ska eller inte ska vara. (Se diskussion) Att det är ett temaarbete ligger dessutom i linje med läroplanen.

”Genom olika former av samordning - temastudier, integrerad undervisning, projektarbete etc. - Skall eleverna ges möjlighet till ämnesövergripande undervisning för att kunna uppfatta större kunskapsområden som en helhet.”

(Lpo 94 s.6)

Likaså ges det stora möjligheter att arbeta ämnesövergripande vilket är ett sätt att integrera naturligt. Som det är i skolan idag och om man ska arbeta med STC behövs det mer tid åt NO och teknik. Men ”...det går bra att integrera flera ämnen” säger en lärare och menar att det är lösningen på problemet med tidsåtgången.

8.1.2 Elevhandbok

Elevhandboken läses från pärm till pärm och har en struktur på varje lektion som är återkommande. Återkommande punkter är att först tänka på vad lektionen ska handla om. Det görs under rubriken *Fundera över*. Följande exempel är från lektion 6. Utvärdering av fordons - design: vi undersöker gummisnodds - energi

Fundera över: Du har sett gummisnoddar förut, men har du någonsin tänkt på dem som något som kan lagra energi? Den här lektionen ska ni använda gummisnodds - energi för att få hjulaxeln på ert fordon att vrida sig och fordonet att röra sig. Vad kan ni göra med gummisnoddarna för att ert fordon ska röra sig långt?

(svensk elevhandbok s.29)

Allt materiel som ska användas står listat under *Materiel*.

Materiel: Din egen

- 1 anteckningsblock
- 1 blyertspenna
- 1 par skyddsglasögon

Gruppens

- 1 Arbetsblad 6-A: Utvärdering av vårt fordon design för gummisnodds - energi
- 1 standard - fordon
- 3 gummisnoddar (hopkopplade)

(svensk elevhandbok s.29)

Undersök på egen hand är de direkta arbetsuppgifterna eleverna får. De består av flera punkter som stegvis berättar vad som ska göras. Sist kommer punkten *Att undersöka vidare* där extrauppgifter finnes. De kan till exempel vara som följande:

Att undersöka vidare: 1. Ta med annonser med bilar och lastbilar till skolan. Gör en egen annons som visar de saker som är speciella med det fordon du vill sälja.

(svensk elevhandbok s.30)

Formen gör att eleverna lättare blir bekanta och vana med arbetsmaterialet. Det kräver, som nämnts ovan, mycket tid och det kan lösas med att integrera vissa moment till andra ämnen. Då hinns det med mer per STC lektion. Det blir en hel del skrivande och likadant kan delar som att göra ritningar räknas till bild utöver NO och Teknik. När eleverna får fundera ut vilket som blir medelvärdet av en mätning är det genast matematik med i tankebanorna. Genom att arbeta ämnesövergripande ges eleverna enligt min tolkning mycket större chans att se helheterna i kunskapsområdena som tas upp i temana

8.2 Arbetsmaterialets innehåll

8.2.1 Lärarhandledning

Den svenska handledningen är som tidigare nämnts endast en översättning av delar av den engelska texten. Det medför att den inte är komplett för att kunna användas på samma sätt som den engelska. Det som i dagsläget saknas är den grundliga beskrivningen av varje lektionspass.

Varje lektion inleds med att ge läraren en överblick - vad som är meningen med avsnittet. Man får också en möjlighet att läsa in sig på området då det finns en rubrik som heter ”*background*”. Det är fördjupad kunskap eller information för att repetera för sig själv inför lektionerna.

Inför varje lektion ska man, poängteras det, ha varit ute i god tid för att titta igenom så att allt materiel finns och är förberett. Det finns en lista som talar om vad som ska finnas i ordning till lektionerna. Dessutom finns det avsnitt som går igenom vad som ska förberedas.

När det sedan är dags att ha lektionerna kan man vara bra förberedd genom att ha läst om hur man kan gå tillväga under ”procedure”.

Läroplanen är väldigt innehållsrik och den information som tillhandahålls är bra att kunna läsa på. Däremot kan den uppfattas som för innehållsrik och därmed leda till att den inte läses som sig bör. Just nu är det två läroplaner att hålla reda på. Är det till exempel något man vill veta mer om och som inte står i den svenska, kan det bli att man får läsa samma sak igen men på engelska. Det beror på det sätt som handledningen idag är utformad. Det ger en rörig känsla.

Läroplanen talar inte om hur du ska bedriva din undervisning. Men den uttrycker klart och tydligt vilka mål som ska ha uppnåtts vid femte respektive nionde skolårets slut.

”Kursplanerna anger målen för utbildningen, men inte hur kunskapen skall förmedlas eller hur undervisningen skall läggas upp. Lärarna ges stor frihet när det gäller att planera undervisningen samt välja arbetsmetoder och stoff.”

(Lpo 94 s.5)

Motion and Design ger också förslag på hur du kan bedriva undervisningen steg för steg. Men det är ändå upp till läraren att välja hur han/hon vill genomföra lektionerna. Kravet är endast att hålla sig till den röda tråden arbetet har genom att lektionerna måste följas i rätt ordning för att uppnå önskade mål. (Se bilaga 12.1)

8.2.2 Elevhandbok

För att arbeta med temat rätt krävs att man följer lektionerna i kronologisk ordning. Lektionerna bygger på varandra och de begrepp, färdigheter och förhållningssätt som ska erhållas enligt materialet, innebär ett ganska styrt arbete. I två av de sex enkätsvaren antyds arbetsmaterialet vara för styrande. En lärare skrev: ”Arbetsättet är bra, fast man måste släppa på det lite...” En annan skrev att det inte skulle vara ”...så styrande i arbetsmetodik m.m...” Åsikten att det känns styrande har jag också fått höra muntligen från en annan lärare.

Även om arbetsmaterialet uppfattas som en aning styrt ger det som läroplanen skriver överblick och sammanhang. Det är väl genomtänkt och det finns extrauppgifter till de som blir klara eller vill undersöka vidare.

Temat fångar verkligen elevernas intresse och det tror jag beror på att det är flera olika huvudpunkter under arbetets gång. Med det menar jag till exempel att en lektion koncentrerar eleverna sig på att bygga fordonet. En annan gång gäller det att undersöka hur det rullar beroende på den last fordonet har. Det sätts på propeller och segel m.m.

Under mina besök på den skola jag blev tilldelad har jag sett hur eleverna bokstavligen lyser upp när det var dags för STC arbete. Här fungerar det utmärkt med att skapa intresse för naturvetenskapen som kursplanen skriver. De stimuleras verkligen i sin utveckling. Utvärderingen, som i klassen gjordes enligt arbetsmaterialets mall, visade också att de tillgodogjorde sig bra vad lektionerna skulle ge. Deras utveckling och arbetsmaterialets gång arbetar definitivt med fakta, förståelse, färdighet och förtrogenhet. (Lpo s.16)

Det vetenskapliga kunnandet som eftersöks i samhället idag kan detta arbetsmaterial bidra till att öka. Intresset är stort hos eleverna för detta tema och det gör det hela lättare att utveckla den förståelse för den fysiska omvärlden som det skrivs om i kursplanen. Likaså lyckas det med att ge "...konkreta erfarenheter och reflektion över det eleverna själva erfarit." (Kursplaner för grundskolan s.7)

För att arbeta med Motion and Design krävs det mycket tid. Ska eleverna sedan kunna gå vidare med egna frågor som dyker upp går det år mer av den tid som tryter. Det är för mycket att göra under varje lektion för eleverna om man ska hinna med allt och samtidigt hålla sig inom NO timmarna. Det är mycket att läsa och tänka på innan det "praktiska" arbetet kommer igång. Vad gäller målen som eleverna ska ha uppnått i slutet av år fem räcker inte detta arbetsmaterial - Det är dock inte tanken, utan samtliga 24 teman tillsammans ska eftersträva det.

8.3 Förespråkade arbetsätt

STC är tänkt att användas från första året i skolan och fortsätta under de kommande sex åren. Under tiden utvecklas barnen till att få ett mer abstrakt och vetenskapligt tänkande och utifrån det är arbetsmaterialet framtaget.(Motion and Design iii)

Det finns fyra punkter som genomsyrar alla teman - "Focus - Explore - Reflect - Apply". Dessa ingår i en inlärningscykel som präglar arbetsmaterialet.

Fokusering: Man tar reda på vad eleverna har för förkunskaper inom ämnet. Man klargör vad de har för tankar och idéer.

Upptäckt: Låt eleverna få göra "hands-on" upptäckter. De ska få utforska och undersöka så mycket som möjligt själva.

Reflektera: De ska uppmanas och motiveras till att diskutera det de observerat och även fundera över hur det stämde överens med sin första uppfattning.

Tillämpning: Läraren ska hjälpa eleverna att diskutera och tillämpa sina nya idéer i nya situationer.

Att arbeta undersökande och upptäckande leder till ett bättre resultat vad gäller inläring. När jag var ute på omnämnda skola syntes det hur barnen ibland fick aha - upplevelser. Det är en "röd tråd" genom arbetets gång och det innebär många olika arbetsätt. Grupparbete,

undersökande, upptäckande, tillämpande och praktiskt arbete. Arbetssättet resulterar i att eleverna får en kontakt med problem och uppgifter som kan återfinnas i vardagslivet. Denna ”tekniska allmänbildning” som *Teknik i skolan* behandlar är under utveckling hos eleverna. Det kan jag se tecken på vid mina besök i skolklassen.

Att det är en tanke bakom hur arbetsmaterialet är gjort och upplagt innebär inte att det alltid fungerar. Det beror mycket på hur läraren ställer sig till att arbeta med det. Om inte lektionerna följs i rätt ordning och om en lektion görs om för mycket kan det leda till att målet med lektionen, och i slutändan temat, inte nås lika fullt ut. Det är av den anledningen viktigt att inlärningscykeln som är nämnd ovan följs noggrant. Slutsatsen är att läraren till största delen måste arbeta som det är bestämt enligt arbetsmaterialet.

8.4 Enkät

Anledningen till att skolorna arbetade med STC var naturligtvis att de från början gått med i projektet att utprova arbetsmaterialet. Lärare såg dock på det utifrån lite olika men närbesläktade synvinklar.

”Intressant, utmaning, verkar väl genomarbetat, vetenskapligt förhållningssätt.”

”Saknade roligt arbetsmaterial i NO”

”Får utbildning. Materiel finns”

Sedan fanns det de lärare som inte var med då skolan för första gången använde sig av arbetsmaterialet. De är dock positivt inställda till det hela.

Flera lärare uttryckte en saknad av bra och lättarbetat NO materiel i skolan. En lärare påpekade att det är ”... en enorm trygghet att allting är förberett.” Det behövs inte ägnas en massa tid åt att få tag i materiel och sedan anpassa det för lektionen. Det upplevs som roligt att arbeta med, både av lärare och elever, och har ett vetenskapligt förhållningssätt som gör att det känns bra att arbeta med.

Undersökningen visade att ett sådant här arbetsmaterial är mycket välkommet. Det talar den positiva inställning för som alla har haft till det. Det finns nackdelar som uttryckts men de överväger inte helhetsintrycket. Nackdel har till exempel varit att det tar mycket tid men det går att lösa genom att ”...integrera flera ämnen” som en lärare skrev.

9 Diskussion

9.1 Granskningen

När jag skulle börja med arbetet var jag inte helt säker på hur jag skulle ”se om det stämde överens med” styrdokumenterna vi har i Sverige. Det är 24 teman och jag hade bara möjlighet att fördjupa mig i ett av dem. Alltså var jag tvungen att ha det i åtanke när jag gjorde undersökningen.

En annan fråga var hur detaljerat arbetsmaterialet skulle gås igenom? Det kändes inte rätt att enbart gå in på detaljer, utan målet var att skärskåda sådant som var avgörande för helheten i arbetsmaterialet.

9.2 Läroplan och kursplaner

När jag skulle ta mig an våra styrdokument insåg jag vikten av att inte ändra texterna för mycket. Läroplanen och kursplanerna är gjorda för att vara så tydliga som möjligt för att undanröja tolkningsfel. Samtidigt är det mycket som är fritt för läraren att bestämma. Då menar jag till exempel valet av arbetsmaterial. Det viktigaste är att målen nås som angetts för femte respektive nionde skolårets slut. Det står inget om hur arbetsmaterialet exakt ska vara.

Motion and Design är ett temaarbete och det nämns i läroplanen som ett av flera alternativ för att ge eleverna en helhetssyn inom större kunskapsområden. Även ämnesövergripande undervisning tas upp som en möjlighet - det anges som ett sätt att integrera naturligt till andra ämnen.

I Skolverkets rapport nr 69, Naturorienterade ämnen - Om kunskapande genom integration, har man en definition på integration.

”Med integration menas, när det gäller undervisning och lärande om världen, att sammanfoga skilda delar till ett helt.”

(Skolverkets rapport nr 69s. 40)

Det pratas och skrivs mycket om att integrera men det är mer komplext än man kanske tror. I läroplanen poängteras att en helhetssyn är viktig. Ja, naturligtvis är den det. Men den får inte bli för diffus så att den konkreta och substans detaljer kan ge saknas. Detalj-kunskaper är heller inte bra då sammanhanget ofta missas. I skolverkets rapport står det: ”Kruket är att få delar och helhet att hjälpa varandra genom ett lämpligt växelspel.” Det håller jag med om och jag tycker att *Motion and Design* lyckats få en väl avvägd balansering. Man börjar lite enkelt med att bekanta sig med komponenterna i arbetsmaterialet. Det är att jämföra med hur man bygger ett hus - man börjar med grunden, som måste vara välgjord, för att resten ska kunna byggas. För att eleverna ska kunna gå vidare måste de ha behandlat färdigt tidigare lektion.

9.3 Frihetsgrader

Jag har via enkäter och andra lärare fått höra lite olika åsikter hur arbetsmaterialet anses vara styrt. Jag tycker själv att det kan vara en aning bestämmande i arbetsgången, men behöver det enbart vara negativt? Det anser jag inte. Då det har sin grund i hur materialet är gjort och för att målen ska nås har det lite positivt i sig också. Det blir ingen nämnvärd risk för att målet med arbetsmaterialet ska missas om lektionerna följs enligt planeringen. Dessutom kan den lite mer erfarna läraren modifiera lektionerna och ändå behålla den röda tråden. Då menar jag att läraren kan gå in djupare på vissa områden som han/hon behärskar för att göra undervisningen ännu intressantare för eleverna, eller göra om vissa moment och ändå få samma resultat.

Att det ursprungligen är ett verk från USA medför att problem med översättningen uppstår. Då inte centrerat vid språket, utan med tanke på hur helhetsintrycket ses. Detta tror jag kommer att lösa sig efter att utvärderingar och respons från skolor får gehör hos Kungliga Vetenskapsakademien. Idag är endast utvalda delar översatta vilket har lett till ett rörligt intryck när lärarhandledningarna (svenska och engelska) ska läsas. Detta menar jag kommer att vara en liten faktor i hur utvärderingar faller vad gäller arbetsmaterialets funktion i skolan. Viktigt är istället hur det går att arbeta med arbetsmaterialet och om det går att ha i skolan.

9.4 Arbetssättet

Lpo 94 anger vilka mål som ska uppnås och likaså gör *Motion and Design* (se bilaga 12.1) Att det förespråkar ett målrelaterat arbetssätt är positivt men en nackdel är att det är så pass kontrollerat med lektionsordningen. Det står i arbetsmaterialet att man ska utgå från eleven och därmed få en undervisning anpassad efter önskemål och behov. Det kan jag inte riktigt hålla med om att man gör. Lektionerna *är* i en bestämd ordning och det *är* klart vad som ska göras. Däremot får läraren en viss information om vad eleverna kan vid den första utvärdering som görs under lektion 1 och 2. (Se kap 3)

Under 6 år kan man arbeta med olika STC - teman. Då är det så mycket som två teman per termin. Den NO och teknikundervisning som ges är väldigt innehållsrik, men är den enbart relevant i vår svenska skola? Hur ska man som lärare arbeta med det här för att få ut det bästa av det? Från vt 98 till ht 98 har man gjort förändringen att endast arbeta med ett tema per termin då det blev för stressigt att hinna med två. (Tidsproblem) Kan man i framtiden arbeta endast med några teman ur hela arbetsmaterialet eller bör man ha med alla för att få kontinuitet? Jag anser att det måste vara möjligt att välja. Ingen kan kräva att hela arbetsmaterialet måste användas. Eleverna kan också uppleva att variation är bra. Att använda sig av endast ett arbetsmaterial, oavsett vad det är för område, kan orsaka förlusten av arbetsglädje som fås vid variation.

Motion and Design är enligt min uppfattning ett arbetsmaterial som går bra att använda i svenska skolan. Det lever upp till de flesta krav våra styrdokument ställer på det och det är en enorm hjälp för lärare att det kommer komplett i en låda. Det hjälper till att enklare nå de mål som är ställda enligt kursplanerna. Då menar jag med tanke på hur det varit förut - att NO

och Te fått mindre tid än vad det egentligen skulle. Arbetssättet går efter Hypotes - Prova - Slutsats vilket leder till ett reflekterande tankesätt.

9.5 Övriga tankar

När jag först träffade på STC materialet var min inställning enbart positiv. Det är en trygghet i att arbetsmaterialet är komplett när det kommer i lådan men man får inte förlita sig på att det enbart är bra bara för att det är första känslan. Jag tycker verkligen att det är positivt att ha långtgående mål med dessa teman, men som blivande Ma/NO lärare känner jag inte att jag enbart skulle vilja arbeta med detta. Frihetskänslan saknas då det tar upp så mycket av den tid som är tilldelad NO och teknik undervisning. Jag vet att det är många lärare som anser att det är det bästa som hänt på länge inom området. Men vilka lärare är detta? Främst tror jag tryggheten infinner sig hos de som inte har mycket NO och teknik i sin utbildning. Det skulle vara detsamma för mig om jag exempelvis vore Sv/So lärare.

Nu vill jag dementera den känsla läsaren kan få att jag skulle tycka mindre bra om detta arbetsmaterial. Så är det inte. Det jag menar är att det kan finnas olika inställningar till det. Om man tittar på hur ämneskunskapen ser ut bland flertalet lärare som är aktiva idag är NO och teknik tillsammans med matematik delar som känns svårare för läraren att undervisa i. Det är först idag som lärare utbildas till 1-7 - respektive 4-9 -lärare med mer koncentrerad inriktning på vissa ämnen. Det leder till att kompetensen inom NO och teknik bland lärare ökas. Att ha NO och teknik i skolan har tidigare varit det som fått stryka på foten. Anledningen är nog en känsla av att inte klara av det tillfredsställande. När nu detta arbetsmaterial kommer blir nog de flesta lärare lättade. Det kommer komplett.

Lärares roll förändras allt eftersom - från att i princip ha alla ämnen som lärare under de sex första åren till att endast ha de ämnen man är utbildad för. Detta påverkar också hur synen på ett sådant här omfattande arbetsmaterial blir i framtiden. Nu är det som "hand i handske" för många lärare och det är det viktigaste. Eleverna måste få det de går i skolan för - undervisning enligt våra styrdokument och detta hjälper till att uppfylla de kraven. Men när det kommer fler lärare till skolan med den nyare utbildningen, där man undervisar i de ämnen man har behörighet i, kan jag tänka mig att ett sådant här arbetsmaterial känns för bestämmande. Kompetensen inom det specifika ämnet är då bättre vilket leder till en bättre möjlighet för undervisning utan sådant här arbetsmaterial. Detta är min fundering och betyder inte att det generellt kommer att tyckas så av andra.

I detta arbete har jag utgjort den enda utvärderaren. Det har, som tidigare nämnts under Metod kapitlet, lett till att Resultatet skrivits i en tolkande - form. Det är hela tiden en tolkningsfråga och ett alternativt sätt att göra en liknande undersökning vore med resultat utifrån lärares åsikter. Dessutom skulle det teoretiskt sett kunna bli ett annorlunda utfall om alla teman togs med i en studie, men det är en annan fråga.

Avslutningsvis vill jag ha med följande gamla kinesiska ordspråk. Det ger en tanke över hur inläring går till och när jag läste det tänkte jag på hur *Motion and Design* var gjort.

”Jag hör och jag glömmer, jag ser och jag kommer ihåg, jag gör och jag förstår”

10 Referenser

Andersson, Björn. *Grundskolans Naturvetenskap*, Stockholm: Allmänna förlaget, 1989.

Ginner, Thomas, Mattsson, Gunilla. *Teknik i skolan*, Lund: Studentlitteratur, 1996.

National Science Resources Center, National Academy of Sciences & Smithsonian Institution, *Science for All Children*. Washington D.C.: National Academy Press, 1997.

National Science Resources Center, National Academy of Sciences & Smithsonian Institution, *Motion and Design, Teacher's Guide*. Washington D.C.: National Academy of Sciences, 1997.

National Science Resources Center, National Academy of Sciences & Smithsonian Institution, *Motion and Design, Student Activity Book*. Washington D.C.: National Academy of Sciences, 1997.

Skolverkets rapport nr 69. *Naturorienterande ämnen - Om kunskapande genom integration*. Stockholm: Skolverket, 1994.

1994 års läroplan för det obligatoriska skolväsendet Lpo 94, Stockholm: Utbildningsdepartementet, 1994

Kursplaner för grundskolan, Stockholm: Utbildningsdepartementet, 1994

Utvärdering

Biriell, Fredrik, Josefsson, Fredrik. *Utprovningen av STC 1997/98*. Stockholm: Kungliga Vetenskapsakademien, Kungliga Ingenjörsvetenskapsakademien, 1998.

Sammanfattning

Sohlberg, Martin. *STC Science and Technology for Children*, sammanställd av Martin Sohlberg. Stockholm: Kungliga Vetenskapsakademien, 1997.

11 Errata-lista

- Under arbetets gång har jag upptäckt ett fel i en fråga jag hade med i enkäten. I fråga 4 skriver jag att STC - materialet är framtaget efter den amerikanska skolans styrdokument. Det är fel. Då arbetsmaterialet gjordes fanns inga styrdokument att rätta sig efter i den här frågan, men man har dock kommit fram till att STC motsvarar de krav som ställs av de amerikanska styrdokumenterna som nu finns. Det behandlas i boken "STC Meets the Standards" som utgivits av National Academy of Sciences, 1998.

12 Bilaga

12.1 Mål för Rörelse och design

Det här temat ger eleverna tillfälle att undersöka rörelsens fysik och tillämpa dess begrepp på teknisk design. Följande begrepp, färdigheter och förhållningssätt introduceras för eleverna genom de erfarenheter de gör i temat.

Begrepp

- Allt som trycker på eller drar i ett föremål är en kraft. För att sätta ett stillastående föremål i rörelse, stanna ett föremål som är i rörelse eller ändra riktningen hos ett föremål i rörelse krävs det en ensidig kraft.
- En kraft kan ändra ett föremåls hastighet. Större krafter kan ändra ett föremåls hastighet fortare än mindre krafter.
- Friktion är en kraft som uppkommer när två ytor gnider emot varandra. Friktion motverkar rörelse.
- Om samma kraft får påverka ett lättare fordon och ett tyngre fordon under samma tid, kommer det lättare fordonets fart att ändras mer än det tyngre fordonets fart.
- Energi kan lagras i en gummisnodd och frigöras för att vrida en axel eller få en propeller att snurra så att ett fordon rör sig.
- En snurrande propeller utövar en kraft som trycker luft bakåt och förflyttar ett fordon framåt.
- Man måste ta hänsyn till friktion när man designar ett fordon.
- Luftmotstånd är en kraft som kan sänka farten hos ett fordon som rör sig.
- Designkrav anger vilken funktion ett fordon eller en annan produkt ska ha.
- Kostnad är ofta viktigt att ta hänsyn till när man designar en produkt.
- Ingenjörer utvecklar, modifierar och förbättrar designen för att svara mot specifika krav.

Färdigheter

- Att designa, bygga, testa och modifiera fordon till att uppfylla designkrav.
- Att bygga fordon utifrån tekniska ritningar från två och tre perspektiv.
- Att dokumentera fordonsdesign i ritningar.
- Att observera hur ett föremål rör sig och beskriva dess rörelse och förändringar i rörelsen.
- Att mäta den tid det tar för ett fordon att förflytta sig en given sträcka.
- Att samla och dokumentera data och analysera den för att bestämma representativa värden.
- Att förutsäga effekten av en anbringad kraft på hur ett fordon rör sig.
- Att dokumentera och jämföra de sträckor ett fordon förflyttar sig under olika förhållande.
- Att lösa designproblem med hjälp av tidigare insamlade data.
- Att berätta om försöksresultatet genom arbetsblad, observationsanteckningar, ritningar och klassdiskussioner.

Förhållningssätt

- Att inse den roll som teknisk design spelar i daglig problemlösning.
- Att förstå hur naturvetenskap kan användas i lösandet av praktiska problem.
- Att inse betydelsen av upprepade försök för att uppnå giltiga testresultat.
- Att värdera tillämpligheten av testresultatet i framtida undersökningar.

Exempel på hur varje mål går igenom mer noggrant:

Rörelse och design: Mål och utvärderingsmetoder

Begrepp

Mål

Allt som trycker på eller drar i ett föremål är en kraft. För att sätta ett stilastående föremål i rörelse eller ändra riktningen hos ett föremål i rörelse krävs det en ensidig kraft.

Lektion 1, 3-8, 10-12, 14-16

Utvärderingsmetoder

Lektion 1, 5, 9, 12, 14, 16 och Extra utvärderingar 1 och 2

- Utvärderingar av kunskaper före och efter temat
- Klassens diskussioner
- Elevernas undersökningar
- Arbetsblad
- Muntliga presentationer
- Elevens självutvärdering

Färdigheter

Mål

Att designa, bygga, testa och modifiera fordon till att uppfylla designkrav.

Lektion 1, 2, 5, 8, 9, 11-16

Utvärderingsmetoder

Lektion 1, 2, 5, 9, 12, 14, 16 och Extra utvärderingar 1, 2 och 3

- Utvärderingar av kunskaper före och efter temat
- Klassens listor och diskussioner
- Elevernas undersökningar
- Arbetsblad
- Elevernas ritningar
- Muntliga presentationer
- Lärarens observationer
- Byggandet av fordon
- Elevens självutvärdering

Förhållningssätt

Mål

Att inse den roll som teknisk design spelar i daglig problemläsning.

Lektion 1, 2, 5, 6, 8-16

Utvärderingsmetoder

Lektion 1, 2, 5, 9, 12, 14, 16 och Extra utvärderingar 1, 2, 3 och 4

- Utvärderingar av kunskaper före och efter temat
- Klassens listor och diskussioner
- Elevernas undersökningar
- Arbetsblad
- Elevernas ritningar
- Muntliga presentationer
- Lärarens observationer
- Byggandet av fordon
- Elevens självutvärdering

12.2 Enkät

Namn (frivilligt):

Datum:

Skola:

Klass/er:

Har du någon form av NO-bakgrund? Om ja, förklara närmare:

Utbildning:

1. Har du arbetat med STC - material innan den här terminen? Om ja, vilka arbetsteman?
2. Varför valde du att arbeta med STC?
3. STC är ett material från Amerika och det är framtaget för skolan där. Hur ser du på att det kommit till den svenska skolan? Skriv ned dina åsikter
4. Hur tycker du att STC-materialet överensstämmer med den svenska skolans styrdokument (läroplan, kursplaner, lokal arbetsplan)? Detta med tanke på att materialet är framtaget efter den amerikanska skolans styrdokument.
5. När du nu har arbetat med materialet under en tid har du säkert kommentarer till hur det är. Reflektera över materialets form och innehåll och även hur arbetssättets form är.