

Att kunna analysera tekniska lösningars ändamålsenlighet – en learning study

Inledning

Tekniska lösningar, i såväl befintliga som egna konstruktioner, är ett centralt innehåll i skolämnet teknik, men vad innebär det att kunna analysera tekniska lösningars ändamålsenlighet? Tillsammans med några lärare i grundskolans skolår 1-3 och deras klasser har jag genomfört en learning study som fokuserat på förståelsen av innebörden av detta specifika lärandeobjekt.

Bakgrund

Teknikämnet infördes som ett obligatoriskt ämne läsåret 1982/83 och är därmed det senast införda obligatoriska ämnet i den svenska grundskolan. I den då gällande läroplanen, Lgr 80, ingick teknik som en del av de naturorienterande ämnena. Ett av skälen till att teknik infördes som obligatoriskt ämne var att det skulle tjäna som motvikt till de teoretiska ämnena, som man menade ledde till skoltrötthet (Elgström & Riis, 1990). Detta argument innebar således att undervisningen i teknik sågs som ett medel för något annat än att utbilda elever i teknik. Det som var intressant var att anamma det praktiska, undersökande arbets sättet vilket man hoppades skulle sprida sig till andra ämnen (Bjurulf, 2008). Någon diskussion om teknikämnets innehåll kom dock aldrig till stånd vid denna tid. Först i och med Lpo 94 fick ämnet sin egen kursplan och likställdes på så sätt med övriga skolämnen. Ämnet har dock haft svårigheter med att etablera sig som ett eget skolämne. Enligt en studie av Mattsson (2002) upplever såväl lärare, lärarstudenter som elever teknikämnet som diffust. Bjurulf (2008) visar också i en studie att lärarnas val av undervisningsinnehåll och struktur för teknikundervisningen i skolår 7-9 skiljer sig åt beroende på om man är utbildad slöjdlärare eller NO-lärare. En enkätundersökning genomförd av Teknikföretagen (2005) visar att nästan 40 % av de tillfrågade tekniklärarna känner sig osäkra i att undervisa i ämnet och lika stor andel är missnöjda med sin egen teknikundervisning. Störst är osäkerheten och missnöjet bland de lärare som undervisar de yngsta eleverna. I de tidigare skolåren är det oftast klasslärarna som undervisar i teknik och många av dem har en mycket begränsad eller ingen utbildning alls i ämnet¹. Studier (t.ex. Skogh, 2001) visar dock att de erfarenheter av teknik som elever får i de yngre åldrarna, kommer under lång tid framöver att påverka deras förhållningssätt till teknik.

En liknande problematik kring ämnets identitet finns även internationellt. Dakers (2005) betonar avsaknaden av en gemensam definition av teknikbegreppet, vilket leder till förvirring om vad teknik är och vad teknikämnet och undervisningen i detta kan vara.

The lack of a mutually constituted modern framework for defining the meaning, or rather, the several meanings of technology, encourages technology teachers to perpetuate their own "folk pedagogies" of what technological education actually is. (s. 75-76)

¹ Mellan 1980-85, i samband med införandet av det obligatoriska teknikämnet, genomfördes fortbildningskurser med totalt 12000 klasslärare på lågstadiet och mellanstadiet, omfattande fem dagar (Skogh, 2001). Mellan 1999-2003 genomfördes en fortbildnings satsning om 5 universitetspoäng riktad till förskollärare och grundskollärare i de tidigare skolåren. Enligt Blomdahl (2007) är det ändå "en liten skara av lärare i Sverige som överhuvudtaget har någon utbildning i teknikämnet" (ibid., s.182).

Även Ginestié (2008) menar att teknikämnets svaga identitet får verkningar i ett undervisnings- och lärandeperspektiv. Det centrala kunskapsinnehållet i teknikundervisningen relateras av olika uttolkare till såväl utbildning i naturvetenskap som samhällsvetenskap. Dessa utgångspunkter förmår dock inte definiera tydliga referensramar som kan utgöra en kunskapsbas för teknikundervisningen. Det faktum att teknikämnet på ett självklart sätt kan relateras till andra skolämnen som t.ex. naturvetenskapliga och samhällsvetenskapliga ämnen är dock inte enbart ett problem, det är också en tillgång i undervisningspraktiken genom de möjligheter som erbjuds i form av ämnesövergripande arbetsätt (Herschbach, 1995). I kursplanen i teknik för grundskolan (Skolverket, 2000) ges uttryck för teknikens bredd:

Överhuvudtaget är tekniken en mötesplats för idéer och kunskaper av de mest skiftande ursprung, något som har karakteriserat den sedan äldsta tider.

Jones & Moreland (2003) beskriver hur de undervisningsstrategier som lärare utvecklar i samband med implementering av tekniska aktiviteter i sina klassrum bestäms av lärarnas specifika subkulturer avseende ämne och undervisning. Trots att aktiviteterna i klassrummet kunde betraktas som tekniska så fann man att "learning outcomes other than technological ones were dominant" (ibid., s.55). Den starkt dominerande naturvetenskapliga subkulturen i skolorna visade sig här ha ett starkt inflytande på undervisningspraktiken, något som även Klasander (2010) visar i en doktorsavhandling avseende det svenska teknikämnet. Jones & Moreland (2003) skriver:

The construction of a knowledge base for teachers is pivotal for effective technology teaching and for expecting teachers to add a meaningful technology component to the existing curriculum. When teachers are unsure of their discipline's structures, they are not well equipped to guide learning or to assess that learning. (s.55)

Syfte

Syftet med denna studie är att utveckla kunskap om innebörden av ett, för teknikämnet, specifikt innehåll, och hur det formas i undervisningspraktiken i grundskolans tidigare åldrar. Min förhoppning är att studien på så sätt kunna bidra till ett tydliggörande av innehållet i den svenska grundskolans teknikämne och därmed bidra till den teknikdidaktiska kunskapsutvecklingen.

Learning study

Learning study är en modell som kan ses som en hybrid mellan design experiment och lesson study (Marton & Pang, 2006). Under senare tid har frågan ställts om vilka kunskaper som learning study kan bidra med till lärarnas professionella kunskapsbas (Kullberg, 2010). Learning study har använts i praxisutvecklande studier inom flera olika ämnesområden som t.ex. matematik, svenska, naturvetenskap och även nyligen i slöjdämnet (Frohagen & Ottander-Bjerkessjö, 2009). I skolämnet teknik har dock, enligt min kännedom, inte tidigare genomförts någon learning study.

Utgångspunkten i en learning study är det s.k. lärandeobjektet, vilket uttrycker en förmåga som man vill att eleverna skall ges möjlighet att utveckla. Lärandeobjektet har en generell del, *det indirekta lärandeobjektet*, som refererar till handlingar, och en specifik del, *det direkta lärandeobjektet* som är det innehåll mot vilka handlingarna är riktade (Marton & Tsui, 2004). Åtskiljandet mellan det indirekta och direkta lärandeobjektet har framförallt sin funktion vid analysen av lärandeobjektet.

Lärandeobjektet kan betraktas som en förmåga att se något på ett speciellt sätt. Lärande innebär en medvetenhet om särskilda aspekter av det som skall läras. Olika sätt att se eller erfara något härrör från olikheter i vilka aspekter som urskiljs och uppmärksammas samtidigt. För att kunna urskilja något på ett visst sätt krävs variation, en aspekt urskiljs som en dimension av variation. Variation möjliggör på så sätt för eleverna att erfara aspekter som är kritiska för ett speciellt lärande och för utvecklingen av särskilda förmågor (Marton & Tsui, 2004). Det specifika lärandeobjektet kan definieras utifrån sina kritiska aspekter, dvs. de aspekter som är nödvändiga att urskilja för att åstadkomma konstituerandet av den mening som eftersträvas. Lärandeobjektets kritiska aspekter måste, åtminstone delvis, upptäckas empiriskt och är specifika för varje lärandeobjekt (ibid.).

Studiens uppläggning

Jag har under innevarande termin, fr.o.m. januari till maj, genomfört en learning study i skolämnet teknik tillsammans med fyra lärare och två klasser i skolår 1 och 2 på Högalidsskolan i Stockholm. Alla lärare arbetar som klasslärare och undervisar i samtliga ämnen förutom idrott, musik och slöjd i sina respektive klasser. Lärarna har alla relativt lång erfarenhet av arbete som lärare, men omfattningen av teknikutbildning och erfarenhet av egen teknikundervisning skiftar. Två av lärarna har ingen utbildning alls i ämnet teknik, de har heller ingen erfarenhet av egen teknikundervisning förutom en av dessa som medverkar i en årlig uppfinnarmässa. De två övriga lärarna har 7,5 hp teknik inom sin grundutbildning respektive 30 hp fortbildning i teknik. Lärarna har även skiftande kunskaper om learning study, två av lärarna kände till modellen och en av dem har själv genomfört en mindre studie, medan de övriga inte har några kunskaper alls om detta. De två medverkande klasserna, här kallade klass 1 och klass 2, består av 23 respektive 26 elever och har inte tidigare haft någon uttalad teknikundervisning under sin skoltid.

Studien bestod av fyra cykler där lektioner genomförda i halvklasser utvärderades och planerades iterativt utifrån variationsteorin. Lektionerna, som var ca 60 minuter långa, videofilmades och möten med lärarna ljudinspelades. För- och eftertest genomfördes i form av parvisa intervjuer med eleverna före och efter lektionerna, vilka dokumenterades med ljud- och videoinspelning och analyserades med hjälp av fenomenografisk analys. All insamling av data samt analyserna av förtest/eftertest och lektioner ansvarade jag för. Vid mötena med lärarna diskuterade vi möjliga tolkningar av analysen utifrån filmsekvenser från lektionerna, utvärderade lektioner utifrån dessa och resultat av eftertest samt planerade förändringar i lektionsupplägg inför kommande lektion. I skrivande stund har ännu inte det avslutande, utvärderande mötet med lärarna ägt rum. Det bör därför framhållas att de slutsatser som presenteras i följande avsnitt är mina egna. Resultaten bör även betraktas som preliminära, då tiden inte medgivit analys av hela materialet ännu.

Resultat

En av utgångspunkterna vid valet av vårt lärandeobjekt har varit de mål och centrala innehåll som finns beskrivna i teknikämnets kursplan för grundskolan i Lgr 11 (Skolverket, 2011). Därigenom kan lärarnas deltagande i studien även ses som en del av det implementeringsarbete av Lgr11 som nu pågår på skolan. Under ett första möte diskuterade lärarna och jag möjliga lärandeobjekt för studien. En av lärarna refererade till egna erfarenheter av elevers konstruktionsarbete vid problemlösning och menade att eleverna i sådana sammanhang oftast nöjde sig med den första lösning de kom på, utan att reflektera över andra möjliga lösningar och dess ändamålsenlighet. Gruppen enades om att detta var en intressant ingång till ett möjligt lärandeobjekt. Tekniska lösningar är även ett centralt innehåll i

kursplanen i teknik i Lgr 11 och för att avgränsa det tekniska innehållet ytterligare bestämde vi att behandla tekniska lösningar med syftet öppning/stängning. Inledningsvis formulerades det direkta lärandeobjektet som *"kunna värdera egna tekniska lösningars ändamålsenlighet i relation till ett specifikt problem som behandlar funktionen öppna-stänga"*.

Förutom att finnas representerat som ett innehåll i ämnets kursplan, bör valet av lärandeobjekt ta sin utgångspunkt i något som eleverna har svårigheter med att lära (Marton & Pang, 2006), i detta fall var det endast en av lärarna som hade egen erfarenhet av detta undervisningsinnehåll, vilket naturligtvis var en begränsning. I forskningslitteraturen har jag inte heller funnit någon dokumentation kring elevers lärande kring detta specifika innehåll, däremot framhålls vikten av denna typ av forskning (de Vries, 2006; Hagberg & Hultén, 2005). En utgångspunkt för vår diskussion kring lärandeobjektets innebörd var dock en intervju som jag tidigare genomfört med en ämnesexpert kring frågan "Vad innebär det att förstå relationen mellan konstruktion och funktion i vardagliga föremål?" Detta kunnande kan sammanfattas som: 1/att kunna urskilja de delar hos ett föremål som är centrala för dess funktion, 2/kunna, utifrån föremåls konstruktion, vad gäller material, ingående delar, form och hållfasthet, dra slutsatser om möjliga användningsområden. De förmodade kritiska aspekter som kom upp i diskussion med lärarna handlade just om att urskilja delar som är avgörande för huvudfunktionen öppning-stängning, en lärare trodde att eleverna inte kunde urskilja gångjärnets betydelse för funktionen öppning-stängning, utan enbart hänvisade till handtaget som en tillräcklig del för att kunna öppna och stänga t.ex. en dörr. Vi funderade tillsammans hur förtestet skulle kunna utformas för att mäta det kunnande som lärandeobjektet beskrev. Att kunna värdera egna tekniska lösningars ändamålsenlighet under en intervjusituation, såg vi som komplicerat då det förväntades att eleverna skulle kunna komma på egna lösningar och dessutom värdera dem. Själva lektionen skulle däremot kunna bestå av att eleverna skall utforma egna lösningar, då man antar att detta är ett sätt att lära sig värdera ändamålsenligheten. Lärandeobjektet omformulerades till *"kunna värdera tekniska lösningars ändamålsenlighet i relation till ett specifikt problem som behandlar funktionen öppna-stänga"*.

Utifrån det förtest som därefter genomfördes med eleverna, vilket fokuserade på ändamålsenligheten hos vardagsföremål med olika tekniska lösningar med syftet öppning och stängning, visade sig elevernas erfarenhet av fenomenet tekniska lösningars ändamålsenlighet. Eleverna uttryckte sin förståelse av tekniska lösningars ändamålsenlighet i relation till användningen av de tekniska lösningarna, och då nästan uteslutande utifrån sin egen erfarenhet som användare. Endast ett fåtal elever uppmärksammade andra användares perspektiv. Ändamålsenlighet i förhållande till själva konstruktionen, inklusive materialval, ingående delar etc., lyftes inte heller fram av speciellt många elever.

Elev A: jag är inte så bra på att öppna så'na här (öppnar korken på flaskan) det är ganska smart att man skruvar också fast (jag frågar varför) ja (skrattar) vad ska man säga (skrattar) (grimaserar) det åker ju inte ut så mycket

/../

Eva: hur kommer det sig att den är tät? har ni funderat på det?

Elev A: naej man brukar ju inte tänka på det

Under det efterföljande lärarmötet diskuterades resultatet från förtestet. Den förmodade kritiska aspekten som en av lärarna nämnt tidigare, att kunna urskilja de delar som är avgörande för att uppnå huvudfunktionen öppning/stängning visade sig just som i lärarens exempel, flera elever menade att det inte gick att öppna dörrar och fönster om det inte fanns handtag. En kritisk aspekt var tydligen att kunna skilja mellan huvudfunktion och underordnade funktioner, bifunktioner. Vid mötet diskuterades även hur tekniska lösningars ändamålsenlighet kan förstås. Ändamålsenligheten kan ses utifrån ett användarperspektiv, där användaren bedömer om den tekniska lösningen är lämplig utifrån sin egen situation. En teknisk lösning som t.ex. en specialutformad brödkniv kan vara ändamålsenlig för personer med reumatiska besvär, men inte för andra användare.

Ändamålsenligheten kan även betraktas ur tillverkarens perspektiv, där själva tanken med den tekniska lösningen är i fokus. En ändamålsenlig teknisk lösning uppfyller sitt syfte, den svarar på ett behov och utför det den är avsedd för. Vi enades om att begreppet ändamålsenlighet i sig betecknar ett värderande och att en förutsättning för att kunna värdera om tekniska lösningar uppnår sitt syfte, är att kunna analysera funktionen hos dessa. Utifrån denna insikt preciserades det direkta lärandeobjektet till *"kunna analysera tekniska lösningar med syftet öppning/stängning utifrån dess ändamålsenlighet"*.

Förståelsen av lärandeobjektets innebörd blev därigenom mer komplex, utifrån detta kunde vi specificera det kunnande vi ville fokusera mer på, nämligen kunnande ur ett tillverkningsperspektiv förutom ur ett användningsperspektiv. Frågan om vilka tekniska kunskaper som behövdes för att kunna analysera tekniska lösningars ändamålsenlighet togs upp till diskussion och det visade sig vara en fråga som var svår och inte heller helt självklar att ta upp till diskussion. Det fanns bland några av lärarna en bild av teknikämnet som ett praktiskt skapande ämne där eleverna arbetar helt fritt utifrån givna problem, och där eleverna skall uppfinna egna kreativa lösningar utan att koppla detta till några grundläggande tekniska kunskaper. Eleverna förväntas utveckla viss verktygs- och materialkännedom på köpet. Kreativitet betraktades som något som inte kunde förenas med tilläggande av faktakunskaper. Under mötet med lärarna diskuterades detta vid planeringen av lektionen.

Lärare A: /../ alltså jag tror att det är jättesvårt om man inte på något sätt har fått lite fakta, just värderingar och det här är ju inte bara skapa känner jag, det måste dom ju också få, men kanske inte just den här lektionen

Lärare A: /../ men jag försöker bemöta det här med att skapa fritt, ett visst skapande utifrån kunskaper alltså

Lektion 1 planerades utifrån de kritiska aspekterna om tekniska lösningar ur olika användares perspektiv samt betydelsen av materialvalet för funktionen och val av teknisk lösning ur tillverkarens perspektiv. Det visade sig dock under lektionen att detta innehåll var alldeles för omfattande inom ramen för en lektion. Vi hade utgått ifrån för många kritiska aspekter och snarare fokuserat på material och användare rent allmänt än i förhållande till tekniska lösningar med syftet öppning och stängning. Eleverna konstruerade djurbon med ändamålsenlig inredning, däremot var de själva som användare av boet som leksak i fokus. Öppnings- och stängningsmekanismerna var inte så centrala och ibland t.o.m. hinder för leken. Materialet begränsade möjligheterna till val av öppnings- och stängningslösningar. För att eleverna skulle få möjlighet att färdigställa sina konstruktioner behövdes ytterligare 2 lektionspass à 60 minuter.

Flera elever hade under förtestet inte kunnat identifiera vissa tekniska grundlösningar² som t.ex. gångjärnet och skruvmekanismen i skruvkorken, denna svårighet visade sig även under lektionsgenomgången. Vid vår efterföljande diskussion och utvärdering blev det tydligt att man först måste kunna identifiera en teknisk grundlösning innan man kan analysera den, på så sätt kunde ytterligare en kritisk aspekt urskiljas. Inför mötet hade jag även formulerat ett förslag till innehållsanalys av lärandeobjektet samt vilka kritiska aspekter som kunde urskiljas i relation till denna och resultatet av förtestet. Jag hade även försökt tydliggöra de begrepp som vi använde oss av i våra diskussioner kring lärandeobjektets innebörd, men som inte var klart definierade.

Teknisk lösning: Teknik kan betraktas som ett resultat av människans strävan efter att förbättra och trygga sina livsvillkor. Man kan alltså lösa olika problem och uppfylla behov med hjälp av teknik. De tekniska lösningarna är svaret på dessa problem och behov.

Funktion: Vad skall den tekniska lösningen göra?

Ändamålsenlighet: Hur väl uppfyller den tekniska lösningen sitt syfte? Tillverkarens syfte?
Användarens syfte?

Konstruktion: Hur något är uppbyggt - vilket material, vilken form och vilka ingående delar som samverkar. Att konstruera – att skapa.

Begreppet funktion förstod vi som nära kopplat till ändamålsenlighet och egentligen en förutsättning för förståelsen av lärandeobjektet. Öppning/stängning var den huvudfunktion vi fokuserade på, men det fanns även bifunktioner, som var viktiga i analysen (Landqvist, 2001).

Vid planeringen av lektion 2 bestämde vi att fokusera på färre kritiska aspekter och flytta fokus ytterligare till tillverkningsperspektivet. De kritiska aspekter som vi utgick från var att kunna identifiera tekniska lösningar med syftet öppning och stängning samt hur den tekniska lösningen är konstruerad för att uppnå funktion och syfte, med fokus på de ingående delarna som samverkar i konstruktionen. Lektionen planerades utifrån variationsteorin där olika aspekter varierade eller hölls konstanta.

<i>Konstant</i>	<i>Varierar</i>
Öppna och stänga	Tekniska grundlösningar; kork, blixtlås, snöre etc.
Grundlösning: gångjärn, kork	Användningsområde
Korkens syfte	Varför är den bra att använda jämfört med andra saker?
Blixtlås, gångjärn	Vad är inte så bra att öppna med hjälp av den?
Öppna och stänga flaskor	Tekniska lösningar – vinkork, champagnekork, kapsyl, skruvkork. Hur fungerar skruvkorken?

² Begreppet teknisk grundlösning används här för att beteckna en avgränsad, benämnd teknisk lösning som bygger på en och samma grundläggande tekniska princip, t.ex. gångjärnet, skruven, blixtlåset etc.

Öppna och stänga mugg Tekniska lösningar, ändamål och funktion

Öppna och stänga Tekniska lösningar, ändamål och funktion

Eleverna fick i uppgift att skissa förslag till olika tekniska lösningar med syftet öppna/stänga för olika slags ändamål; rymddräkter, vätske- och djurförvaring under en resa i rymden. Fler variabler var bestämda i problemformuleringen än under den föregående lektionen.

Innehållet i denna lektion fokuserade mer på lärandeobjektet än den tidigare, men fortfarande fanns många frågetecken kring situationen runt problemet. Kontexten för problemlösningen tycktes intressant för eleverna, men den verkade ändå vara alltför långt bort från elevernas egna erfarenheter då många frågor uppkom kring detta. Detta blev en svårighet för eleverna då de skulle utforma ändamålsenliga lösningar. Den kritiska aspekten som handlade om att urskilja delar som är centrala för huvudfunktionen öppning/stängning visade sig genom att en elev menade att det räckte med att ha ett lås för att kunna öppna och stänga sin djurbur. Ytterligare en kritisk aspekt för att kunna identifiera en teknisk grundlösning upptäcktes under lektionen; en teknisk grundlösning, som t.ex. gångjärnet, kan vara tillverkad av olika material och ha olika form, men den grundläggande principen för hur de fungerar är ändå densamma.

Lektion 3 planerades utifrån de kritiska aspekterna om att identifiera tekniska grundlösningar av olika material och form samt sambandet mellan konstruktion och funktion och syfte. Dessa kritiska aspekter gjordes möjliga att urskilja för eleverna genom att låta dem variera i förhållande till andra aspekter, enligt följande:

<i>Konstant</i>	<i>Varierar</i>
Öppna och stänga	Ändamål, funktion
Öppna och stänga en låda; ändamål och funktion	Teknisk lösning, konstruktion
Öppna och stänga en flaska; ändamål och funktion	Teknisk lösning, konstruktion
Teknisk grundlösning; gångjärnet	Material, form

Vid uppföljningen av lektion 3 visade det sig att några elever inte från början hade bestämt vad som skulle förvaras i burken/flaskan, därför hamnade inte ändamålsenligheten i fokus. Inför lektion 4 diskuterade jag med läraren kort om ett något annorlunda upplägg där syftet med den tekniska lösningen fokuserades mer, dvs. vilket problem som skulle lösas. Ytterligare en kritisk aspekt hade därigenom upptäckts, nämligen förståelsen av att tekniska lösningar är till för att lösa olika problem eller uppfylla behov.

Den *slutliga lektionsdesignen* såg ut på följande sätt:

Uppgift

Du ska ta med dig matsäck till en utflykt:

- *En låda med plats för smörgåsar, kakor el dyl. Lådan skall hållas stängd under vandringen så att inget ramlar ut. När ni tar paus vill du kunna öppna lådan och ta en kaka och sedan stänga den igen.*
- *En flaska som rymmer en vätska, t.ex. saft. Du ska kunna öppna den och dricka lite av saften och sedan stänga till den igen. Du ska ha flaskan i ryggsäcken utan att något rinner ut.*

Uppdrag: Eleverna arbetar i par. De får en tom låda eller en flaska utan lock/kork etc.

Bestäm vad ni ska ha i er låda/flaska och tillverka en fungerande öppnings- och stängningsanordning till den, något som gör att det går att öppna och stänga flera gånger och att inget rinner ut eller ramlar ut när den inte används.

När man blir klar, rita er lösning.

Uppföljning

Berätta om vad ni gjort. Hur fungerar den? Varför har ni gjort på detta sätt? Var fick ni idén ifrån? Fungerar den bra? Klarar den kraven (t.ex. vätskan ska inte rinna ut)?

Jämför gruppernas lösningar på samma problem.

Visa skruvkork på en flaska och burk. Varför finns det skruvkork på flaskan/burken? Hur fungerar skruvkorken?

Visa gångjärn på en låda. Varför har man gångjärn på lådan? Hur fungerar det? Finns gångjärn på andra saker? (dörrar, fönster, plastflaskor, jämför även med pizzakartong som man öppnar på liknande men har löst genom enkel vikning av kartongen)

Sammanfattning av resultat

Med utgångspunkt från intervjun med ämnesexperten om innebörden av ett lärandeobjekt som gränsar till vårt lärandeobjekt kunde en första förståelse av innebörden av vårt lärandeobjekt formuleras:

- urskilja de delar hos ett föremål som är centrala för dess funktion
- utifrån föremåls konstruktion, vad gäller material, ingående delar, form och hållfasthet, dra slutsatser om möjliga användningsområden

I förtestet framkom de kritiska aspekterna:

- identifiera en teknisk grundlösning
- skilja mellan huvudfunktion och bifunktioner
- tekniska lösningars ändamålsenlighet kan analyseras ur olika användares perspektiv, olika användare ställer olika krav på funktion

I samband med lektionerna upptäcktes ytterligare kritiska aspekter:

- en teknisk grundlösning definieras genom principen för hur den fungerar, den kan vara tillverkad av olika material och ha olika form
- förstå vad en teknisk lösning är – den löser våra olika problem och uppfyller våra behov

Förståelsen av innebörden av lärandeobjektet *att kunna analysera tekniska lösningar med syftet öppning/stängning utifrån dess ändamålsenlighet* kan utifrån detta sammanfattas som:

1. Förstå vad en teknisk lösning är, att den är till för att lösa våra olika problem och uppfylla våra behov.
2. Identifiera en teknisk grundlösning och relatera den till dess syfte
 - Exempel: knapp och knapphål, blytlåset, kardborrbandet, skosnören. Syfte: öppna/stänga kläder eller skor
 - Exempel; skruvkorken, kapsylen, locket. Syfte: öppna/stänga flaskor eller burkar
 - Exempel: gångjärnet. Syfte: öppna/stänga fönster, dörrar, lådor, plastflaskor
3. Analysera konstruktionen av en teknisk lösning i förhållande till dess funktion och syfte. Hur hänger konstruktionen ihop med hur den fungerar? Uppfylls funktionen?
 - Identifiera de delar som är centrala för funktionen och analysera samverkan mellan dessa delar i konstruktionen
 - Identifiera materialet och analysera dess egenskaper och relatera till funktion och syfte
 - Identifiera och analysera formen och relatera till funktion och syfte
4. Analysera en teknisk lösning utifrån användarens syften. Är valet av teknisk lösning ändamålsenlig ur ett användarperspektiv?

Diskussion

Förståelsen av vad det innebär att kunna identifiera och analysera tekniska lösningars ändamålsenlighet har i en iterativ process utvecklats och preciserats utifrån förförståelse, intervju med ämnesexpert samt kritiska aspekter som kommit fram i förtest och i undervisningen. Förståelsen av innebörden av lärandeobjektet utvecklades under studien på så sätt att fokus försköts mer och mer till konstruktörens, tillverkarens, perspektiv, och därmed till vad tekniska lösningar egentligen handlar om, dvs. problemlösning. Genom att förskjuta tyngdpunkten till tillverkaren tas alltså själva syftet med den tekniska lösningen som utgångspunkt och detta relateras till hur den konstrueras. Tekniska lösningars ändamål är för det mesta i överensstämmelse med dess grundläggande funktion, men ändamål och funktion måste inte nödvändigtvis vara i linje med varandra. När en produkt lämnar sin tillverkare och kommer i användarnas händer är den öppen för användning för andra syften är de som tillverkaren avsett (de Vries, 2005).

Att tänka och tala om ämnesinnehållet upplevde jag under studiens gång som något som lärarna inte var särskilt vana vid, något som även bekräftas från tidigare forskning (Gustavsson, 2008), då våra samtal kring lektionsdesignen gärna gled in på olika undervisningsformer istället för att stanna vid innehållet av lektionen. Särskilt svårt tänker jag att detta blev i vårt specifika fall med teknikämnet, då såväl lärarnas utbildning och undervisningserfarenhet var mycket begränsade. Svårigheter fanns även med att avgränsa lärandeobjektet så mycket som krävdes för att rymmas under ett lektionspass. Teknikämnets undervisning förknippas i många fall med längre och mer omfattande konstruktionsprojekt, där eleverna får arbeta ganska fritt utifrån olika problem. En av teknikämnets stora kvaliteter är just dess tvärvetenskapliga karaktär, då det lämpar sig väl för att arbeta med i ämnesövergripande projekt och teman. Undervisningen i ämnet har således inte någon tradition där ett mycket avgränsat ämnesinnehåll urskiljs som undervisas under en enda lektion. Ibland kan dock detta vara viktigt att göra för att t.ex. utveckla undervisningen kring ett specifikt innehåll. Det kan även vara ett sätt att få syn på ämnesinnehållet.

Min roll i lärargruppen blev under studien, förutom forskarrollen där jag ansvarade för insamling och analys av empirin, såväl en slags handledare vad gällde genomförandet av modellen learning study, som en lärare i skolämnet teknik. Min uppgift var således att driva projektet framåt på flera fronter. Balansgången mellan att vara en lärare som kan och vet något och kraftfullt driver detta och att vara en medforskare i en lärargrupp där alla skall känna sig delaktiga igenom projektet upplevde jag ibland som svår. Lärarna har avsatt tid och energi för att delta i projektet, de har öppnat sina klassrum för mig och delgivit mig sina tankar om undervisning och lärande. Det sista utvärderande mötet har vi ännu inte haft, min förhoppning är ändå att de deltagande lärarna upplever att de utvecklat sina kunskaper i teknikämnet och dess undervisning samt om learning study som en praxisutvecklande modell.

I denna text har jag försökt visa hur den kollektiva förståelsen av innebörden av ett lärandeobjekt utvecklats och fördjupats genom de olika faserna av en learning study. Jag menar att en learning study kan användas som ett verktygsfullt redskap för att i en process mejsla fram förståelsen av vad olika slags kunskanden kan bestå av. Denna studies forskningsobjekt fokuserar på förståelsen av ett lärandeobjekt som är centralt i grundskolans teknikämne. Förhoppningsvis kan de redovisade resultaten ge ett bidrag till tydliggörandet av ämnets innehållsliga aspekter och därmed till den teknikdidaktiska kunskapsutvecklingen.

Referenser

Bjurulf, Veronica (2008). *Teknikämnets gestaltningar: en studie av lärares arbete med skolämnet teknik*. Doktorsavhandling. Karlstad University Studies 2008:29. Karlstad: Karlstads universitet.

Blomdahl, Eva (2007). *Teknik i skolan: en studie av teknikundervisning för yngre skolbarn*. Doktorsavhandling. Stockholm: Stockholms universitet.

Dakers, John R. (2005). Technology Education as Solo Activity or Socially Constructed Learning. *International Journal of Technology & Design Education*, 15(3), 73-89.

De Vries, Marc J. (2005). *Teaching about Technology: An Introduction to the Philosophy of Technology for Non-philosophers*. Science & Technology Education Library, vol.27. Dordrecht: Springer

- De Vries, Marc J. (2006). Two decades of technology education in retrospect. I M. J. De Vries & I. Motter (Eds.), *International handbook of technology education: Reviewing the Past Twenty Years* (s.53-61). Rotterdam : Sense Publishers, International technology education studies.
- Elgström, Ole & Riis Ulla (1990). *Läroplansprocesser och förhandlingsdynamik: Exemplet obligatorisk teknik i grundskolan* (Linköping studies in arts and science, nr.52). Linköping: Linköpings universitet.
- Frohagen, Jenny & Ottander-Bjerkessjö, Helena (2009). *Att kunna såga rakt: Rapport från en learning study i slöjd*. Magisteruppsats. Stockholm: Stockholms universitet.
- Ginestí, Jacques (2008). From Task to Activity: A Re-distribution of Roles Between Teacher and Pupils. I J. Ginestí (Ed.). *The Cultural Transmission of Artefacts, Skills and Knowledge: Eleven Studies in Technology Education in France* (pp. 225-256). Rotterdam: Sense Publishers.
- Gustavsson, Laila (2008). *Att bli bättre lärare: hur undervisningsinnehållets behandling blir till samtalsämne lärare emellan*. Doktorsavhandling. Kristianstad: Högskolan i Kristianstad.
- Hagberg, Jan-Erik & Hultén, Magnus (2005). *Skolans undervisning och elevers lärande i teknik – svensk forskning i internationell kontext*. Vetenskapsrådets rapportserie 2005:6.
- Herschbach, Dennis R. (1995). Technology as Knowledge: Implications for Instruction. *Journal of Technology Education*, 7(1), 31-42.
- Jones, Alister & Moreland, Judy (2003). Developing Classroom-Focused Research in technology Education. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 51-66.
- Klasander, Claes (2010). *Talet om tekniska system – förväntningar, traditioner och skolverkligheter*. Doktorsavhandling. Norrköping: Linköpings universitet.
- Kullberg, Angelika (2010). *What is taught and what is learned*. Doktorsavhandling. Gothenburg studies in educational sciences 293. Göteborg: Göteborgs universitet.
- Landqvist, Jan (2001). *Vilda ideer och djuplodande analys: om designmetodikens grunder*. Institutionen för industridesign, Konstfack. Stockholm: Carlsson Bokförlag.
- Marton, Ference & Pang, Ming Fai (2006). On Some Necessary Conditions of Learning. *The Journal of the Learning Sciences*, 15(2), 193-220.
- Marton, F. & Tsui, A. B. M. (2004). *Classroom Discourse and the Space och Learning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Mattsson, Gunilla (2002). *Teknik i ting och tanke: skolämnet teknik i lärarutbildning och skola*. Licentiatavhandling. Göteborg: Göteborgs universitet.
- Skogh, Inga-Britt (2001). *Teknikens värld – flickors värld. En studie av yngre flickors möte med teknik i hem och skola*. Studies in Educational Sciences 44. Lärarhögskolan i Stockholm: HLS Förlag.
- Skolverket (2000). *Grundskolan. Kursplan för teknik*. SKOLFS 2000:135.
<http://www.skolverket.se/sb/d/2386/a/16138/func/kursplan/id/2089/titleid/TK1010%20-%20Teknik>
- Skolverket (2011a). *Lgr 11. Kursplan i teknik för grundskolan*.
<http://www.skolverket.se/content/1/c6/02/21/84/Teknik.pdf>
- Skolverket (2011b) *Kommentarmaterial till kursplanen i teknik*.
<http://www.skolverket.se/publikationer?id=2568>

Eva Björkholm, NOFA 3, Karlstad 11-13 maj 2011

Teknikföretagen (2005). *Alla barn har rätt till teknikundervisning! - en rapport om teknikämnet i dagens grundskola.* http://www.teknikforetagen.se/upload/sve/Ratt_till_teknikundervisning.pdf