

Jonas Ivarsson

Jonas Ivarsson¹ | jonas.ivarsson@ped.gu.se | Institutionen för pedagogik och didaktik,
Göteborgs Universitet

Pedagogiska redskap och det fria utforskandet

Abstract

This essay departs from a study of pupils, age twelve, using a form of educational technology called Lego Dacta. By analysing how the pupils approached the technology the aim of this work has been to critically scrutinize the conditions of free exploration as a pedagogical method. The results point out some problems with this method and hopefully add to our understanding of perception and learning in general.

KEYWORDS

perception • artefakter • konstruktionism

Pedagogiska artefakter

Intresset för objekt skapade av människor – även kallade *artefakter* – har vunnit allt större mark inom forskningen kring hur människor lär och utvecklas. Ett av ursprungen till detta intresse är den centrala roll som artefakter har i de flesta mänskliga aktiviteter. I ett sociokulturellt perspektiv (Säljö, 2000; Wertsch, 1998; Vygotsky, 1986) ses artefakter som fysiska manifestationer (objektifieringar) av mänskliga intentioner och insikter. På grund av att artefakter förekommer i nästintill alla sammanhang växer barn upp, inte bara i en värld av sociala relationer, utan även i en värld av ting. Detta innebär att vad barn lär sig att se, att röra vid, att flytta runt, att kasta är en uppsjö av artefakter som redan på förhand har givits en mänsklig innebörd (Wartofsky, 1983). Många av dessa ting är också skapade med ett uttalat mål att stötta utvecklingen av kognitiva och kommunikativa förmågor av olika slag. Det kan röra sig om leksaker, spel, böcker, datorprogram och så vidare. Vad detta förhållande innebär för barns lärande och utveckling är däremot en fråga som inte kan ges något enkelt svar. I denna essä kommer jag att jämföra resonemang från två teoretiska traditioner i relation till ett empiriskt exempel.

Lego Dacta

En annan teoribildning som också intresserat sig för artefaktens roll i lärandet är *konstruktivismen*, främst företrädd av Seymour Papert (1980), men med rötter tillbaka till Jean Piaget (Lilja & Lindström, 2002). De grundläggande tankarna inom detta fält är dels att den lärande individen konstruerar sin kunskap utifrån egna erfarenheter, och dels att detta bör ske genom skapandet av personliga artefakter. Papert argumenterar för att det naturliga sättet att tillförskaffa sig kunskaper startar i ett användande som gradvis leder till en ökad förståelse. Han är kritisk mot skolans sätt att organisera undervisning där allt för mycket aktivitet handlar om att skapa och manipulera tecken med hjälp av papper och penna. I hans version av ett lyckat undervisningsupplägg är det i stället elevernas manipulerande av en mikro-värld eller någon annan form av konkret material som står i förgrunden (Papert, 1996). Ett exempel på detta kan vara att låta barn använda datorsimuleringar för att utforska hur verkliga komplexa system som ekosystem eller ekonomier fungerar (Resnick, 2002).

Med utgångspunkt i de konstruktionistiska idéerna utvecklade Papert, tillsammans med ett flertal medarbetare vid *MIT Media Lab*, en rad pedagogiska produkter och program. En viktig produkt i sammanhanget är LOGO, ett programmeringsspråk avsett för barn. Detta program har allt sedan 1970-talet återkommit i en rad skepnader. En av dessa senare utvecklingar är den kommersiella produkten Lego Dacta, i sig resultatet av ett samarbete med företaget LEGO. Denna produkt såldes under 1990-talet till en rad skolor och privatpersoner som pedagogiska hjälpmedel/leksaker.

Lego Dacta är en utveckling av tekniklego, vilket kan styras med hjälp av motorer. Till själva legoutrustningen finns styrenheter som lampor och högtalare, samt ett antal mätenheter, som trycksensorer, termometrar, vridsensorer och ljussensorer. Alla dessa sensorer och motorer kopplas via sladdar till en kopplingslist, vilken i sin tur är kopplad till en vanlig PC. För att styra interaktionen mellan de ingående delarna används sedan ett grafiskt, ikonbaserat programmeringsspråk – TechnoLogica.

Lego Dacta-tekniken kan ses som ett uttryck för de konstruktionistiska idéerna på två sätt. För det första så innefattar själva tekniken teorier om vår fysiska omvärld. Konstruktionismen som teoretisk tradition har haft starkt fokus på barns begreppsliga utveckling när det gäller naturvetenskapliga fenomen och sådana principer har sedan byggts in i tekniken. För det andra så finns det en uttalad bild av hur lärande anses ske. Denna syn blir allra tydligast i de instruktionsmaterial som följer med själva utrustningen.

Med tillgång till denna typ av pedagogiska leksaker anses elever få en *frihet att utforska och skapa* (Papert, 1999). Dessutom, finns idéer om att mycket av den kunskap som byggs in i tekniken kan återskapas eller återupptäckas i mötet och arbetet med denna.

Joined together, LEGO and Logo creates one of the richest environments yet for children to explore. Children learn, without being told in words, that if you possess powerful elements, the only limit to where you can go is your own desire.

(Papert, 1999)

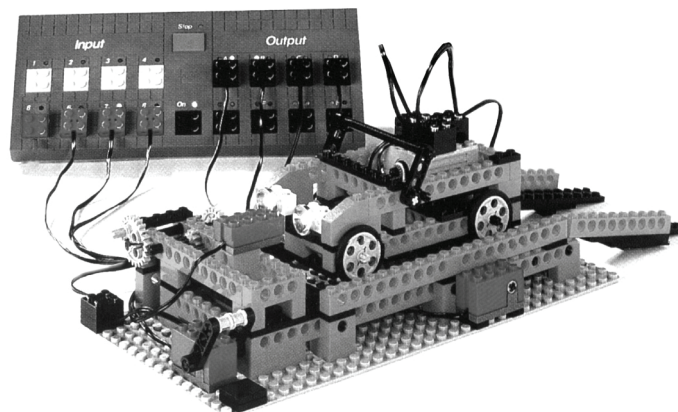
Undersökningen

Undersökningen genomfördes 1999 i en mellanstor svensk stad. Trettiofyra elever i sjätte klass fick arbeta i små grupper med Lego Dacta vid tre skilda tillfällen med en veckas mellanrum. Varje pass varade mellan 30 och 60 minuter och huvuddelen av dessa videofilmer gjordes. Upplägget på studien var sådant att villkoren för de tre tillfällena skilde sig åt. Vid varje tillfälle användes en ny färdigbyggd legomodell. Vid det första och andra tillfället fick eleverna lösa ett antal uppgifter som var direkt anpassade till de två modellerna. Detta gjorde att situationen i stor utsträckning fick karaktären av vardaglig undervisning. Även vid det tredje tillfället fanns en färdig modell, men denna gång *saknades* uppgifter och eleverna fick *utforska* miljön efter eget intresse.

Utforskande som praktik

Analysen av videomaterialet visar hur utforskandet av de (för eleverna) okända legomodellerna och tillhörande utrustning etablerades i de olika grupperna. För alla tio grupper kunde man tydligt se ett mönster i hur de närmade sig modellerna och programmet under det första tillfället. Detta var inte konstigt eftersom det skedde i samråd med de närvarande lärarna. Lärarna fick en väldigt viktig roll i att etablera hur tekniken ”skulle” förstås. Miljön betraktades och manipulerades på vissa sätt och inte på andra.

Mer konkret kan man beskriva den utforskande aktiviteten som bestående av två metoder. Båda av dessa innebar att delar av modellen (ljus, motor, ljud) försågs med ström. Ett sätt att göra detta var att manuellt flytta någon av sladdarna på kopplingslisten (se Figur 1). Det andra sättet var att med hjälp av programvaran aktivera någon av de använda portarna.



Figur 1. Kopplingslisten med modellen vid tredje tillfället

För att göra detta något tydligare kan elevernas utforskande och förhållande till tekniken sammanfattas i följande punkter:

- Modellen är något som ska *kontrolleras*
- *Ström* skickas *till* kontakterna

När eleverna fick att undersöka den nya modellen vid deras andra tillfälle visade det sig att i princip alla tio grupper återupprepade det förhållningssätt de etablerat under det första tillfället. Denna gång hade de dock inte stöd av lärarna i samma utsträckning. Sett i relation till den legomodell som fanns tillgänglig vid detta tillfälle var deras tillvägagångssätt både ändamålsenligt och effektivt. Det visade sig dock finnas oförutsedda konsekvenser när de mötte den tredje modellen i det avslutande tillfället.

Att se något nytt

I det tredje tillfället fick elevgrupperna möta en mer komplex modell och programmiljö än vid de två tidigare tillfällena. Man skulle därför kunna beteckna detta som en rikare miljö där många nya upptäckter potentiellt sett skulle kunna ske. Den konkreta modellen bestod i en bil (utrustad med motor och lampor) samt en provningsramp (utrustad med tre olika sensorer). I just denna modell har tillverkarna försökt förkroppsliga olika idéer om mätning (input). Enligt vissa teoretiker är detta en tillräcklig grund för att stötta inläringen av begrepp som mätning (se exempelvis Resnick et al. 1998). Vad som framgår av de två följande exemplen visar dock att det inte med nödvändighet är så enkelt.

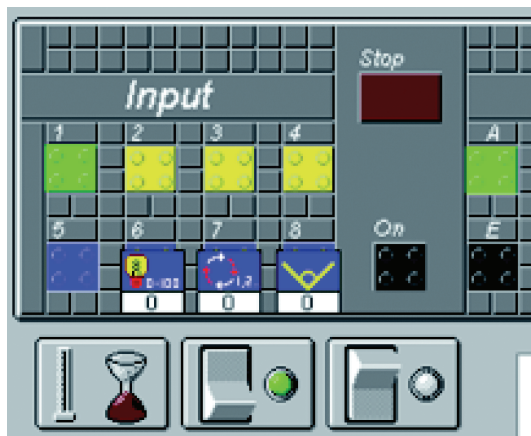
I det första exemplet håller eleverna på att undersöka bilen och provningsrampen. De använder samma metoder som vid de två tidigare tillfällena och konstaterar därigenom att några delar av modellen inte fungerar (det vill säga sensorerna). En av eleverna, här kallad Sandra, formulerar då ett nytt mål för deras aktivitet, nämligen att komma på vad delarna som ”inte funkar” egentligen är.

Detta skulle kunna ses som ett pedagogiskt drömscenario: den pedagogiskt arrangerade miljön har studenternas fulla uppmärksamhet och de har *själva* formulerat ett mål som innebär att de ska försöka undersöka och förstå vad dessa saker erbjuder.

Excerpt 1

1. Sandra: nä, de ä bara dom fyra, som funkar. måste vi ta reda på varför. nu har vi lite å funta med här.
2. Filippa: är du säker på att dom här inte funkar
3. Sandra: ska vi göra en procedur den här gången mä?
4. Lärare 1: ni får göra, som ni vill, det kan man göra. det beror ju på vad man vill ha den till.
5. Filippa: nej vi gör inga procedurer. tråkigt
6. Sandra: nej men vi – vi måste få dom där knapparna vi måste ta reda på vad de är. kolla dom ändrar sig.
7. Filippa: vadå

Efter att Sandra formulerat att de ”måste ta reda på” vad sensorerna är gör hon en observation på skärmen (rad 6). Vad hon ser är förändringen i ett av de värden som rapporteras av en av sensorerna (Input nr 7 i Figur 2). Denna del av programmet är ny för eleverna då den inte fanns tillgänglig under de två första passen. Alla tre eleverna delar observationen av detta nya okända men är samtidigt lika osäkra på vad de ska göra med informationen.



Figur 2. Del av programmet *Technologica*

Vad detta visar är att eleverna kan *se* ett fenomen som – på en nivå – kan betraktas som omedelbart relevant för vad Sandra formulerat som mål. Men utan några erfarenheter att koppla denna observation till – något som gör att de kan fylla den med mening – riskerar hela observationen att bli *meningslös*.



Figur 3. Vinkelsensor

Det andra exemplet anknyter till just denna problematik och kommer från samma grupp av elever några minuter in i situationen. De har nu arbetat en stund med att undersöka bilen och provningsrampen och har börjat diskutera med lärarna kring en av sensorerna (se Figur 3). Denna sensor är försedd med en liten spak som går att justera (se den främre sensorn i Figur 1) är inställd på att visa aktuell vinkel. Diskussionen rör relationen mellan det fysiska objektet i modellen och vad de kan se hända på skärmen (i anslutning till port 8 i Figur 2). Eleverna har redan konstaterat att det finns en bild av en vinkel bredvid siffrorna. De vet också att genom att vrida spaken vid sensorn så ändras värdet på skärmen. Vad som däremot saknas är en uttalad koppling mellan dessa två observationer.

Excerpt 2

1. Lärare 2: men den här då den – när ni har den i de läget
2. Sandra: dä är noll
3. Lärare 2: då står de noll där ja
4. Lärare 2: å så om man sakta lyfter den vad händer då?
5. Filippa: den går uppåt å uppåt
6. Lärare 2: om den står rakt upp där, vad händer då?
7. Filippa: nittigradersvinkel!
8. Lärare 2: jaa
9. Lärare 1: just de ja
10. Filippa: ah!
11. Lärare 2: va gör den där då då?
12. Sandra: va den gör? den står still.
13. Lärare 2: ja men, vad tycker datorn att den gör, när ni när ni hade den i det här läget
sa den att de va noll
14. Sandra: noll

15. Lärare 2: å sen när ni hade den rakt upp
16. Daniella: men de blir olika vinklar
17. Lärare 2: jaa
18. Lärare 1: mm just de
19. Sandra: nu är det tjutvå – nu är de fyrtifem
20. Lärare 1: just de
21. Filippa: ta den i hundraåtti

I detta exempel är det inte längre tal om något elevstyrt utforskande. Eleverna har dock inbjudit lärarna att bistå dem med hjälp och vad vi kan observera är det pedagogiska arbete som krävs för att lärarna ska kunna etablera sambandet mellan sensorn och det representerade värdet. I rad 7 utbrister Filippa ”nittigradersvinkel!” och får positivt respons på detta. Även om vi kan beteckna detta som en form av insikt eller upptäckt är det inte självklart för eleverna hur detta ska förstås i en vidare bemärkelse. När Lärare 2 frågar vad ”den” (spaken och sensorn) gör, visar eleverna med stor tydlighet hur deras tidigare erfarenheter av de pedagogiska leksakerna används som grund för att förstå och skapa mening kring nya observationer. Givet dessa erfarenheter är ett ”görande” något som är fysiskt observerbart hos modellen. Det krävs att något *lyser, låter* eller *rör sig* för att det ska ses som en betydelsefull händelse. Därför krävs det ytterligare vägledning av lärarna för att eleverna ska börja betrakta även *inmatningar* av värden från modellen till den digitala miljön som något meningsfullt i den aktuella situationen.

Diskussion

Jag har här presenterat två korta utdrag från arbetet hos en elevgrupp men det bör tilläggas att dessa observationer är överensstämmande med det större datamaterialet. Vad som kännetecknar utvecklingen över de tre passen är intressant i relation till den generella frågan om perception och vad det innebär att utforska och lära sig om något obekant. Ur detta följer två möjliga påståenden kring *frihet som begränsning* samt *instruktioners roll för individers utveckling*.

Under det första tillfället etablerades ett förhållningssätt till tekniken och den nya situationen. Detta var ett genensamt projekt som givetvis involverade eleverna och de närvarande lärarna. Men även den uppgift som eleverna skulle lösa var en viktig komponent i detta. Uppgiften var formulerad i relation till den teknik som fanns tillgänglig. Genom att följa uppgiften fick eleverna en struktur för sitt eget handlande för sitt utforskande. Man kan se det som att datormiljön gjordes tillgänglig för eleverna genom det raster av handlingar och händelser som var kopplade till deras uppgift.

Under det andra tillfället återskapades denna struktur. Denna gång hade eleverna återigen hjälp av en uppgift direkt avpassad till miljön och dess förutsättningar.

Vid det tredje tillfället var situationen bekant för eleverna. Sett ur pedagogens perspektiv hade miljön utökats i vissa tekniska och begreppsliga avseenden. Men detta faktum var dock inget som var synligt för eleverna. Att det fanns en *ny modell* var uppenbart och samtidigt en del av förutsättningarna vid varje enskilt tillfälle. Vad som däremot var nytt (ur elevernas perspektiv) var att det denna gång saknades någon uppgift. Trots avsaknaden av uppgift återupprättades samma förhållande till tekniken som tidigare.

Det paradoxala i detta är att den *frihet* som eleverna erbjöds – att de fick göra vad de ville med den tid och de saker de hade till sitt förfogande – i sig skapade en form av *begränsning* av vad de lyckades upptäcka. De två exemplen illustrerar hur specifika fenomen som är att betrakta som grundläggande för förståelsen av vissa teoretiska begrepp kunde observeras av eleverna – men att dessa observationer gavs en status som meningslösa” given den tolkningsram som etablerats i aktivitetens relativt korta historia.

Om observationer av den här typen inte kan relateras till ett större sammanhang finns alltid en överhängande risk att de ses som just meningslösa (se Säljö & Bergqvist, 1997). Så i stället för att erbjuda en lösning på ett problem eller ens någon form av (kognitiv) konflikt så kan de lika väl framstå som isolerade företeelser.

En konsekvens av dessa observationer är att ifrågasätta vissa av de konstruktionistiska antaganden som gäller pedagogiska leksaker och teknik. Det verkar tveksamt att teorier och begrepp skulle kunna byggas in teknik och därefter bli (åter)upptäckta av elever *utan* att detta kräver någon större ansträngning. Även om denna formulering av den konstruktivistiska positionen är något tillspetsad förefaller det rimligare att utgå från att de flesta elever fortfarande kommer vara i behov av saklig handledning.

Den dynamiska syn på utveckling som återfinns i ett sociokulturellt perspektiv, och som även ligger väldigt nära en vardaglig förståelse, pekar på vikten av stöttning från mer kompetenta personer. Vygotsky kallade detta för (den närmaste) *utvecklingszonen* (zone of proximal development). Han definierade detta begrepp som avståndet mellan vad en individ kan utföra ensam, å ena sidan, och vad man kan utföra med en vuxens ledning eller i samarbete med mer kapabla kamrater, å den andra (Vygotsky, 1978). Den huvudsakliga poängen är att genom handledning och assistans kan vi överkomma problem och utföra arbeten som utan denna hjälp hade varit omöjliga. Principen är enkel och välkänd men konsekvenserna för hur vi väljer att betrakta lärande och kunskap är ändå avgörande (Säljö, 2000).

Men problematiken kan även diskuteras på ett mer principiellt plan. Vi kan givetvis betrakta frihet för elever att själva ha kontroll över vad som ska göras som en pedagogisk potential; inte minst sett i förhållande till frågan om motivation. Samtidigt finns det en möjlig dold komplexitet i detta. Allt lärande och all utveckling måste med nödvändighet förhållas mot någon form av *norm*: vad som är bättre eller sämre kunskap, vad som är ett tecken på utveckling och så vidare. Utan en sådan måttstock blir varken lärande eller utveckling synlig (Wartofsky, 1983). Om vi rör oss inom skolans värld är ramarna för vad

som ska läras förhållandevis tydligt definierade. Givet att vi bestämmer oss för en sådan norm så kan samma frihet fungera som en typ av *begränsning* i att det inte skapas någon riktning för en given aktivitet. Att barn och elever lär sig någonting är ofrånkomligt, det är en konsekvens av att vara en levande och aktiv individ. Men frågan är hur detta lärande betraktas i relation till förväntningar som omgivning, föräldrar eller skolan har ställt upp.

Människor är historiska och meningsskapande varelser. Vi försöker hela tiden göra situationer meningsfulla med de medel vi har att tillgå. Det betyder att vi aldrig är fria från vår egen historia och våra samlade erfarenheter. Det är för att överkomma just de begränsningar som skapas av våra invanda sätt att förstå världen som vi ibland är i behov av *instruktioner*. Att använda *fritt utforskande* som pedagogisk metod bör därför betraktas som ett tveeggat svärd. Utfallet av denna metod är med all sannolikhet oviss – det finns ingen garanti att just de upptäckter som är önskade kommer att inträffa.

Not

- 1 Författaren tillhör LinCS – The Linnaeus Centre for Research on Learning, Interaction and Mediated Communication in Contemporary Society som har stöd från svenska Vetenskapsrådet.

Litteratur

- Ivarsson, J. (1999). *Att se ny teknik*. Master Linköping Universitet
- Ivarsson, J. (2002). Tala, peka och lära matematik i datorbaserade miljöer: En kritisk analys. I Säljö & Linderöth (ed.) *Utm@ningar och e-frestelser. och skolans lärkultur* (s. 5976). Stockholm: Prisma
- Ivarsson, J. (2003). Kids in Zen: computer-supported learning environments and illusory intersubjectivity. *Education, Communication & Information*, 3(3), 383402
- Lilja, P. (1999). *Barns möte med explorativa lärandemiljöer en studie av några elevers arbete med Lego-Dacta*. Master Linköpings universitet
- Lilja, P. & Lindström, B. (2002). Vad ska man ha den till då? Om konstruktionistisk teknologi och lärande i skolans värld. I Säljö & Linderöth (ed.) *Utm@ningar och e-frestelser. och skolans lärkultur* (s. 3358). Stockholm: Prisma
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: children, computers and powerful ideas*. Brighton: Harvester Press
- Papert, S. (1996). An exploration in the space of mathematics educations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 1(1), 95123
- Papert, S. (1999). LEGO/LogoPhilosophy. Hämtad 29 Maj 1999, från www.cs.umd.edu/users/bthj/legologo/greinar/philosophy.html
- Resnick, M. (2002). Rethinking learning in the digital age. I Kirkman (ed.) *The global information technology report. Readiness for the networked world* (s. 3237). New York: Oxford University Press

- Resnick, M., Martin, F., Berg, R., Borovoy, R., Colella, V., Kramer, K.. (1998). *Digital Manipulatives: New Toys to Think With*. Paper presenterat vid CHI '98
- Säljö, R. (2000). *Lärande i praktiken: ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Prisma
- Säljö, R. & Bergqvist, K. (1997). Seeing the light: Discourse and practice in the optics lab. I Resnick, Säljö, Pontecorvo & Burge (ed.) *Discourse, tools, and reasoning: Essays on situated cognition* (s. 385-405). Berlin: Springer
- Wartofsky, M. W. (1983). From genetic epistemology to historical epistemology: Kant, Marx, and Piaget. I Liben (ed.) *Piaget and the foundations of knowledge* (s. 117). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- Wertsch, J. V. (1998). *Mind as action*. New York: Oxford University Press
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press
- Vygotsky, L. S. (1986). *Thought and language*. Cambridge, MA: MIT Press