

Kan man uppmärksamma mer än en sak samtidigt?

Mojtaba Ghafari

Lunds Universitet

Filosofiska institutionen

KOG 100, Magisteruppsats

Handledare: Christian Balkenius

Framlagd: 2005-10-03

mojtaba.ghafari.794@student.lu.se

Innehållsförteckning

1. Inledning	3
2. Syfte	4
3. Teori & definitioner	4
3.1 Uppmärksamheten	4
3.1.1 Covert & overt fördelning.....	4
3.1.2 Mekanismen.....	6
3.1.3 Anatomin.....	7
3.2 Ren funktionell aspekt av uppmärksamhetsmekanismen	8
3.2.1 Fokal uppmärksamhet.....	8
3.2.2 Delad & selektiv uppmärksamhet.....	16
3.2.3 Delad fokal uppmärksamhet.....	21
4. Empirisk undersökning	22
4.1 Hypoteser	22
4.2.1 Experiment 1	22
4.2.2 Metod.....	22
4.2.3 Försökspersoner.....	22
4.2.4 Utrustning & material.....	22
4.2.5 Val av ord.....	23
4.2.6 Procedur.....	23
4.2.7 Resultat & diskussion	26
4.3.1 Experiment 2	28
4.3.2 Metod.....	28
4.3.3 Försökspersoner.....	28
4.3.4 Utrustning & material.....	28
4.3.5 Val av ord.....	28
4.3.6 Procedur.....	29
4.3.7 Resultat & diskussion	30
5. slutsats	32
Appendix I:	
1. Instruktion till 3D bilden	
Appendix II:	
1. Bilder på trappstegen	

Tack

Den här uppsatsen är ett resultat av flera års studier i filosofi och kognitionsvetenskap. Därför vill jag dedicera den till all personal vid filosofiska institutionen i Lund, utan vilka hade jag inte kommit så här långt. Ett stort tack till mina lärare för deras målmedvetna arbete med att förstå och utveckla mitt kritiskt och systematiskt tänkande. Jag hoppas att med den här magisteruppsatsen kan jag visa att deras ansträngning och möda har gett mig ett värdefullt insikt.

Tack min handledare, Docent Christian Balkenius, för goda råd och stöd när jag behövde dem, Sverker Sikström för medverkan av bedömningen av uppsatsen. Tack Petra Björne för en majestätisk analys av begreppen ”kontext” och ”empati”. Tack Professor Peter Gärdenfors för ”de uppmuntrande diskussionerna” och Eva Sjöstrand för antagningen till utbildningen. Tack F. D. Bertil Mårtensson som gav mig definitionen på en svart korp, Professor Nils-Eric Sahlin för sitt stöd, Professor Bengt Hansson för en korrekt bedömning, Docent Ingar Brinck för mina ”filosofiska vingar”, Docent Johannes Persson för sin förståelse av min situation, F. D. Björn Petersson för sin vishet och ödmjukhet, F. D. Mats Johansson för den gångna sommarens ”matpengar”.

Till sist vill jag tacka min tålmodige korrekturläsare Caj Gustafsson.

1. Inledning

I denna uppsats tänker jag undersöka mekanismen för den mänskliga uppmärksamheten. För detta ändamål har jag lyft ut definitionen av uppmärksamheten ifrån definitionen av medvetandet. Jag är intresserad av att redovisa min åsikt om den *rena* uppmärksamheten. Den delen av uppmärksamheten som bara är en tankeslös struktur, konkret, en *mekanisk* mekanism som möjliggör den högre kognitiva processen.

Utifrån denna definition ser jag en viktig del av uppmärksamheten som en *rörledning* som bringar och möjliggör informationsflödet till och från de högre delarna av vårt kognitiva system. En dynamisk rörledning till och från olika sinnesmodaliteter. Vad som styr dessa ledningar och vad som beordrar dess omstrukturering är en annan del av vårt högre kognitiva system som jag inte behandlar i denna uppsats.

Jag kommer successivt att sila upp den rena mekaniken ur den definitoriska härvan

och med hjälp av en grundlig teoretisk analys och två olika experiment bevisa min ståndpunkt. Den funktionella relationen mellan förmågor som ”delad uppmärksamhet” och ”sektiv uppmärksamhet” undersöks. Finns det någon delad uppmärksamhet eller selektiv uppmärksamhet överhuvudtaget? Hur förhåller sig den fokala uppmärksamheten till selektiviteten?

Undersökningen av den icke-delade fokaliten ger mig en möjlighet att kunna vända perspektivet från den gängse uppfattningen mellan en overt och covert uppmärksamhet till en mera djupare variant av den coverta innebörden. Jag vill visa att en delad fokal uppmärksamhet inte kan finnas och har svårt att se att vår hjärna diskriminerar en viss modalitet och främjar en annan i fördelningen av den fokala uppmärksamheten. Jag påstår att den fokala uppmärksamheten har en viss *mängd* och mängden uttöms efter *allt eller inget* principen. Därför finns det inte någon sådan delad fokalite.

2. Syfte

Vad jag hoppas på med min undersökning är att man tittar på problematiken utifrån en annan aspekt. Jag vill skapa en ny utsiktsplats för hur en adekvat undersökning kan ske. Min ansträngning för att sortera ihop dessa härvade tankarna är bara en början på en mera detaljerad empirisk undersökning för att på ett mera relevant plan modellera den mänskliga uppmärksamheten i artificiella varelser.

I den vetenskapliga litteraturen som har den mänskliga uppmärksamheten som forskningsobjekt, har man på något sätt gått förbi denna elementära och viktiga komponent. Man har varit koncentrerad på frågan från en fel synvinkel. Mitt försök här, är att genom logisk argumentering ändra på den etablerade synvinkeln där

uppmärksamhetsproblematiken bättre kan undersökas. Jag kommer att plocka ut fokuseringsproceduren från mina försökspersoners inre och coverta värld och göra den tillgänglig för en overt undersökning. Vi kommer att kunna se hur en fokal mekanism kan te sig hos den mänskliga kognitionen.

Jag bör kanske här understryka att min avsikt är att undersöka den funktionella aspekten av uppmärksamheten. Jag skiljer mellan dess fysiologiska struktur och funktion. Den fysiologiska strukturen har inte varit primärt för min undersökning här.

3. Teori & definitioner

3.1 Uppmärksamheten

3.1.1 Covert och overt fördelning

Bauby (1997) drabbades av det s.k. inlåsningsyndromet efter ett stroke anfall.

Han berättar med hjälp av sin vän om sin inre värld, tankar som han tänkte, kän-

lorna som han kände. En hel värld låst inne i hans tankar. Minnena som flöt förbi, barndomen, lukten av en blomma och allt som dessa tankar orsakade. Känslorna som inte kunde komma ut. Vrede, sorg, glädje, längtan, törst och hunger, allt som finns inom vår inre värld.

Bauby hade lyckats finna ett unikt sätt att kommunicera med sin vän genom blinkningar. De lyckades så småningom etablera ett enkelt alfabetiskt system och med hjälp av det kunde boken skrivas.

Anledningen till att jag tar upp hans fall är att på ett bra sätt kunna illustrera mitt intresseområde, den mänskliga uppmärksamheten om den inre världen och dess mekanism. Vad jag vill diskutera här är att jag skiljer starkt mellan den inre och den yttre uppmärksamheten. Jag vill bortse från den yttre delen och fokusera min analys på den inre delen.

Om vi nu föreställde oss Bauby's fall lite mer dramatiskt, nämligen att han varken kunde blinka eller röra på ögat, alltså fullständig bortkoppling av den yttre världen och dess stimuli. Skulle han fortfarande vara kapabel att ha dessa tankar som han uttrycker i boken? Minnena av de upplevelser han hade, skulle de vara kvar?

Mitt svar är förstås jakande. Han skulle visst kunna tänka och fantisera, känna avsaknad och smärta, bli glad och sorgsen. Det finns inga vetenskapliga belägg på att han (i det dramatiska tillståndet) skulle förlora sin tankevärld, minne, upplevelser, behov o.s.v. bara på grund av att han inte kunde uttrycka dem till andra.

Skulle Bauby i sitt fiktiva dramatiska tillstånd som vi tilldelade honom, fortfarande vara uppmärksam eller ej?

Innan man försöker svara på denna fråga så dyker en tanke upp som en blixtnöje och stoppar allt. Det uppstår en annan fråga som ett krav på svaret av den föregående frågan: *uppmärksam på vadå?* skulle man först undra över.

”uppmärksam på vadå?” är en mycket intressant fråga som kräver lite analys. Man blir genast fundersam utan att lägga märke till att med denna fråga har man i själva verket skilt mellan uppmärksamhetsmekanismen som sådan och det objekt som man är uppmärksam på. Man kan nämligen diskutera om *uppmärksamheten* i vanliga fall utan att skilja mellan mekanismens roll och objektets roll i upplevelsen.

3.1.2 Mekanismen

Jag vill bortse från objektets roll i uppmärksamheten och koncentrerar mig istället på dess mekanism. Nu tror jag att vi kan besvara frågan som ställdes ovan. Frågan gäller alltså inte om vad han är uppmärksam på utan *har han sin uppmärksamhetsmekanism kvar eller ej?*

Svaret är förstås jakande. Bauby har blivit av med sin hjärnas motoriska del och lite annat som har med hans kommunikativa förmåga att göra, men mekanismen för hans uppmärksamhet är intakt. De objekt som skulle vara hans uppmärksamhetsobjekt i detta fall, skulle utgöras av minnen, associationer, fantasi och känslor. Bauby skulle alltså ha känslor, behov och tankar och vara uppmärksam på allt som sker, fast bara det som sker i hans inre värld och inte i den yttre världen.

Denna sort av uppmärksamhet som bara befinner sig i den inre världen ser jag som den coverta uppmärksamheten och den sorten som inte befinner sig i den inre världen ser jag som den overta uppmärksamheten. Jag vill här markera att mitt skiljande mellan den coverta och overta uppmärksamheten inte ska uppfattas som två olika uppmärksamhetsmodaliteter utan denna skiljelinje drar jag mellan det som kan verifieras av andra personer utanför

min inre värld och det som andra inte har tillgång till.

För att undanröja eventuella missförstånd bör jag kanske diskutera lite huruvida min definition på dessa termer skiljer sig från den gängse definitionen av dem. Den vanliga uppfattningen om overt och covert uppmärksamhet kan man säga utgår ifrån att se covert uppmärksamhet för ”gömd orientering” och overt uppmärksamhet för ”tydlig orientering”. Alltså en covert uppmärksamhet blir en *mental* fokusering på ett stimulus utan att involvera någon fixering av sinnesorganen mot det. Overt uppmärksamhet är däremot en *fysisk* fokusering som involverar fixering av sinnesorganen mot stimuluskällan.

Så här långt följer definitionen min åsikt men jag vill gå lite djupare än så och vänder riktningen inåt. D.v.s. de objekt som den coverta uppmärksamheten har att göra med finns bara i den inre världen och inte i den yttre. Min coverta uppmärksamhet fungerar utan den yttre världen och dess stimuli. Det är objektet, eller rättare sagt stimuluskällan som skiljer min coverta uppmärksamhet från den gängse kända varianten. Alltså, en och samma mekanism men två olika stimuluskälla.

3.1.3 Anatomin

Den mänskliga uppmärksamheten, funktionellt sett, är beroende av hjärnans anatomiska struktur. D.v.s. det finns vissa delar av hjärnan som ser till att förutsättningen för en sådan komplicerad mekanism kan finnas. Carter (2000) räknar upp delar av hjärnan såsom Superior Culliculus (SC), Anterior Singulate, Lateral Pulvinar, parietal cortex och frontal loben och visar deras roll i uppmärksamhetsmekanismen. Med hjälp av SC kan hjärnan se till att ögonen rör sig till ett visst mål och låser sig på det. Parietal cortex ser till att t ex ögat kan släppa ett mål och låsa sig på ett annat mål. Lateral Pulvinar sköter fokuseringen och skapar en direkt länk mellan stimulus och frontalloben. Frontalloben ser till att denna kontakt upprätthålls så länge det behövs. Kontrollen av uppmärksamheten sköts s.a.s. med hjälp av Frontalloben.

Som jag nämnde tidigare, en analys om den mänskliga uppmärksamheten är på något sätt beroende av två substantiellt separata diskussioner; dels den anatomiska strukturen och dels den funktionella mekanismen. Den funktionella mekanismen följer enligt mig en viss logisk lag.

All form av *mekanism* förutsätter någon form av logisk följd. I denna mening kan jag påstå att uppmärksamheten följer ett visst logiskt schema inom ramen för dess funktionalitet. Den anatomiska delen tillhör en annan diskussion. Med stöd av en sådan åsikt om uppmärksamhetens funktionella logiska mekanism kan man utan större svårighet modellera den mänskliga uppmärksamheten. Nu menar jag förstås den rena funktionella aspekten av uppmärksamheten.

Stein och Meredith (1993) diskuterar i deras berömda bok mycket ingående SC's roll i uppmärksamheten. De menar att dess djupa delar både mottar sensoriska och motoriska stimuli. SC intresserar mig mycket och en undersökning av dess länk till smak och lukt modaliteterna skulle bidra ytterligare ett steg mot en komplett kartläggning av hela den mänskliga uppmärksamhetsapparaturen. Man vet idag att t ex orienteringsdelen av uppmärksamheten sköts genom aktivering av de 7 olika lagren i Superior Culliculus.

3.2 Ren funktionell aspekt av uppmärksamhetsmekanismen

3.2.1 Fokal uppmärksamhet

Med fokal uppmärksamhet menar jag en hundraprocentig närvaro av uppmärksamheten. Jag kan t ex inte påstå att jag är fullständig koncentrerad på en visuell stimuli när jag samtidigt lyssnar på en favorit låt. Men vad menas egentligen med fokal uppmärksamhet? Finns det några empiriska undersökningar som kan svara på denna fråga?

En tillfredställande undersökning som gjordes av McElree (2001) visade att man har en begränsad kapacitet att bearbeta en viss mängd information och rester av den bearbetade informationerna inte kan stanna kvar hos den fokala uppmärksamheten. Den högre kognitiva delen av hjärnan växlar sedan mellan minnet och fokal uppmärksamhet.

Enligt McElree (2001) bör vi i första hand undersöka och avgöra kapaciteten på den fokala uppmärksamheten och hur den interagerar med de olika minnessystemen, för att kunna förstå sig på den högre och komplexa kognitiva problemlösningsmekanismen. Vad vi s.a.s. bör undersöka är just denna fråga. Jag håller med om att vi hittills har förbiset vikten av denna

komplexa kognitiva förmåga och nöjt oss med de otillräckliga kunskaperna om fokuseringsmekanismen. Vidare, visade McElree's (2001) resultat av undersökningen för mätandet av tillgångshastigheten i ett experiment, att fokal uppmärksamhet kan uppehålla endast en händelse i taget. Vanligtvis anses denna händelse vara den sista händelsen som hjärnan har kommit i kontakt med (McElree, 1996; McElree & Doshier, 1989). Dock kan denna händelse innehålla mer än ett "objekt" men bara om dessa objekt blir simultant chunkade till ett enda bearbetningsmoment (McElree, 1998).

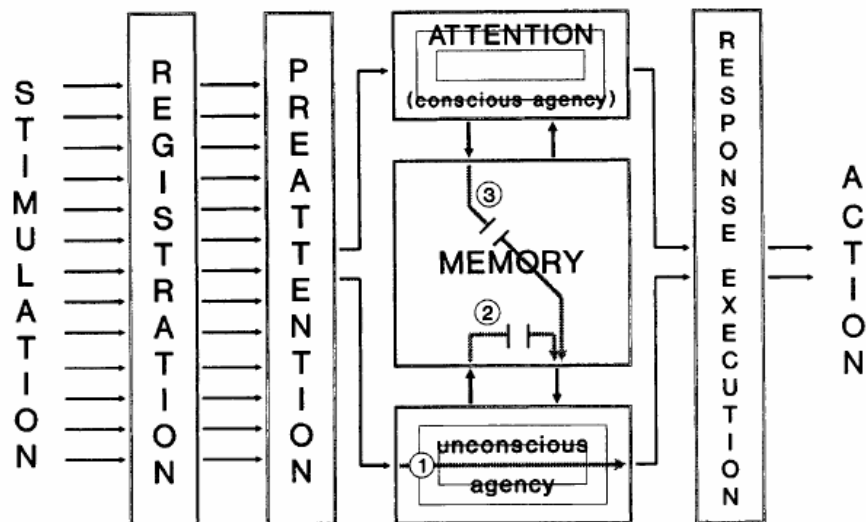
McElree (2001) har en mycket intressant tanke men jag vill dock reservera mig för hans (1998) undersökning där han påstår att en simultant chunkning av informationen kan handskas av fokal uppmärksamhet. Vad jag inte riktigt håller med om är just denna simultana chunkningen som sker i hjärnan.

Är denna chunkning en medveten handling eller en automatisk process? Vi kan vara överens om att en medveten handling kräver fokal uppmärksamhet, så detta kan

inte vara fallet. Det blir det andra alternativet som vill säga att detta sker automatisk utan medverkan av en medveten fokuseringsprocess. En förklaring till den chunkningsmodell som McElree (1998) pratade om är den s.k. omedvetna kognitionen, som (enligt mig)

kan svara för det något luddiga påståendet. Greenwald (1992), ger med sin analys stöd till existensen av en sådan omedveten kognition. I *figur 1* nedan jämför han hur en medveten och omedveten kognition kan vara konstituerad:

Figure 1
Information-Processing Model of Conscious and Unconscious Cognition



Note. Boxes represent information processing stages, which occur in the order indicated by the arrows connecting them. The nested boxes within the stages of *conscious agency/attention* and *unconscious agency* indicate substages, or levels of analysis of increasing analytic complexity. The attentionless sense of unconscious cognition is represented by paths that do not pass through the box for *conscious agency/attention*. Path 1 indicates the route assumed for unconscious automatic activation in research on subliminal activation and selective attention. Path 2 indicates the route assumed for unconscious establishment of memory, and Path 3 for unconscious retrieval of memory. Gaps in the latter two paths indicate passage of time between establishment and use of memory.

Bilden är hämtad från artikeln Greenwald (1992)

En automatiserad chunkning är intressant och kan accepteras. Det finns annars en tanke som uppstår när den automatiserade termen om den fokala uppmärksamheten dyker upp. Det är kanske ett bra tillfälle att här markera en gränsdragning mellan den

automatiserade fokala uppmärksamheten som finns hos djur, t ex grodor, och den mänskliga varianten av den. Ingle (1975) undersökte grodornas fokala uppmärksamhet och kom fram till att de självutlösande neurala strängar som finns inom

Tectum orsakar dessa ”medvetna” och ”fokuserade” rörelser. Jag tycker dock inte att man ska lägga för stor vikt på en undersökning som vill dra parallella linjer mellan (i det här fallet) grodans och människans automatiska uppmärksamhetsprocess.

Man kan faktiskt kritisera min distinktion av den mänskliga och t ex grodans automatiska fokala uppmärksamhet genom att hänvisa till den undersökningen som gjordes av Hopf, Noesselt, Tempelmann, Braun, Ariel (2004), där de genom ett omfattande experiment bevisade att uppmärksamheten (top-down modellen) och den perceptuella organiseringen (bottom-up modellen) använder sig av samma neurala kretsar i den tidiga visuella cortex. De menade att det finns ett gemensamt kortikal område för den bottom-up organiseringen av perceptionen och top-down utformningen av uppmärksamheten.

Visserligen kan man fysiologiskt se gemensamma drag och det kan vara fallet att dessa två olika fokala modaliteterna använder sig av en och samma neurala bana för att generera ett relevant beteende, men detta förutsätter inte att en *medveten* organisering har ägt rum. Som jag sa tidigare, med en fokal uppmärksamhet menar jag en hundra procentig närvaro av

uppmärksamheten. Alltså en hundra procentig top-down modell. Bruner (1957), menade att kategoriseringen spelar en stor roll för vår bild av verkligheten. Han menade att denna kategoriseringsprocess är så pass viktigt att även allt vi erfar i själva verket en slutprodukt av denna process. Pylyshyn (1999), kritiserar denna ide och i en berömd artikel redovisar han att den tidiga visuella processen är kognitivt oträngbart.

Jag håller delvis med Bruner och delvis med Pylyshyn. Men i min diskussion kring uppmärksamheten så kan jag säga att Pylyshyns åsikt ligger rätt så nära min *rörledningsmetafor* om fokuseringsmekanismen. Det som Pylyshyn menar med den tidiga visuella perceptionen kan lika väl även gälla de andra modaliteterna. När väl en sådan tanke är etablerad så är detta förenligt med min definition av uppmärksamhetsmekanismen. Jag tar s.a.s. ytterligare ett steg och tillämpar denna tanke på alla våra uppmärksamhetsmodaliteter.

För att gå lite djupare in i denna problematik vill jag klargöra min åsikt om den visuella mekanismens input och output. *Bild 1* kan illustrera min åsikt:

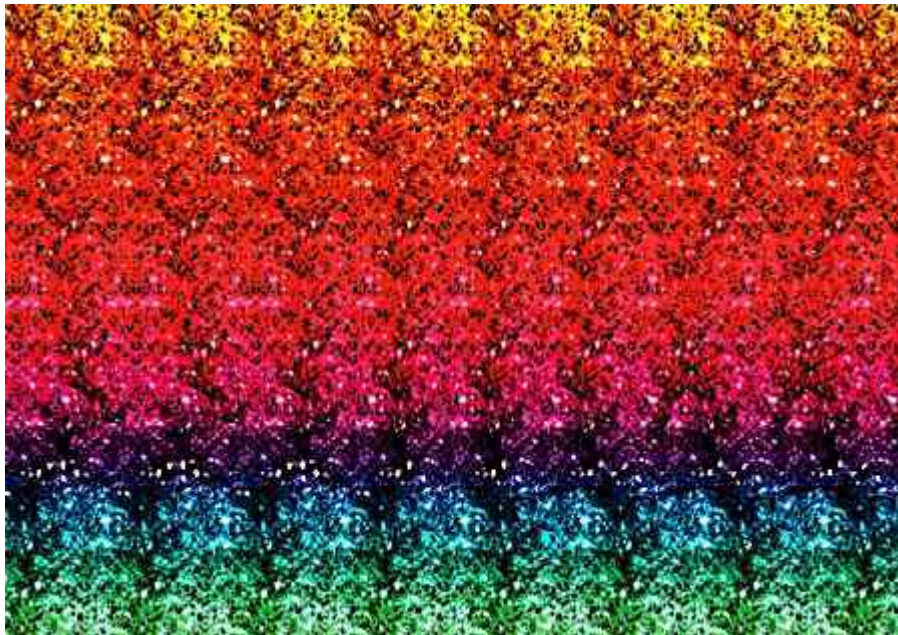


Bild 1. Saturnus. För instruktion se Appendix 1.
(källa: *magic eye Inc. & Rachel Copper Collection*;
<http://www.vision3d.com/sghidden/saturn.html>)

I bilden ovan kan vi ha två olika visuella perceptioner. Vi har en direkt perception av en struktur med olika färger och inget specifikt objekt kan igenkännas inom bildens ram. Men med lite korrigerig av vårt ögas fokusering så kan vi sortera ut den verkliga bilden ur den här abstrakta strukturen. Relationen mellan dessa två olika sorters perception är en intressant del av den visuella perceptionen.

Pylyshyn's (1999) menade att det tidiga visuella systemet är ganska komplex och kräver en top-down interaktion. Dess

funktion är att ge en 3-dimensionell struktur av ett objekt till den vidare kognitiva bearbetningen i hjärnan. Jag håller med honom och kan nu med denna specificering återgå till min fråga som jag ställde ovan.

Vad är då denna input och output i vårt visuella system?

I *bild 1*, strukturen som ögat fångar in är en input och den bild som skapas inne i vårt begreppsbildningsområde inne i hjärnan, är dess output. Några funderingar kan uppstå här:

Vilken av dessa två olika visuella perceptioner kallar vi för den visuella perceptionen? Är det det första eller senare stadiet av en visuell upplevelse?

Jag ska förklara mig lite bättre. Vad jag vill beskriva här, är att inne i vår djupa kognitiva begreppsbyggingsapparat sker det en omvandling av inkomna stimuli till en *produkt*. Begreppsbyggen, till sin funktion, liknar ögat. I det första lagret av det finns input och längst in finns det output. Så länge jag inte har någon top-down kontroll av min visuella mekanism så kan jag inte se eller få någon riktig perception av den 3-D bilden. D.v.s. för att få en rätt output så måste jag kunna skicka rätt stimulus till min djupa begreppsapparat och för att kunna göra det så måste jag ha en top-down kontroll av min fokuseringsmekanism. Alltså en fokuseringsmekanism i kognitiv mening och inte i fysiologisk mening. Efter denna precisering kan det nog vara på sin plats att lägga fram min definition av den fokala uppmärksamheten.

En fokal uppmärksamhet är en viss struktur i hjärnan, en viss *rörledning* som möjliggör informationsflödet mellan hjärnans högre kognitiva delar och stimuluskällan. Denna struktur är dynamisk och omformbar beroende på uppgiften. Den formar inte sig själv utan formas av en högre kognitiv

förmåga. En sådan konstruktion har bara en afferent ingång och en efferent utgång.

Pylyshyn (1999) ser den fokala uppmärksamheten som ett interface mellan seendet och kognitionen. En av de viktiga faktorerna i den s.k. perceptuella inläringen är att detta ser till att uppmärksamheten blir *spatialt* fokuserad på ett visst intressant område. Enligt honom det är just denna spatiala fokusering som utgör ett interface mellan kognitionen och seendet.

Jag har den bestämda uppfattningen att en sådan spatial fokusering kan ske, inte bara med den visuella modaliteten, utan även med de andra sinnesmodaliteterna. En spatial fokusering i Pylyshyn's mening är rörledningsmetaforen i min mening. Vi är båda överens om fokuseringsmekanismen men med olika omfång.

Jag anser att hela vår uppmärksamhetsmekanism går att beskriva i tre steg:

- 1) perception
- 2) fokus (interface)
- 3) kognition

Kommandot ligger hos de djupare delarna av vår kognition. Den djupa och komplexa mekanismen som sköter den top-down funktionen. Fokuseringen är i sin struktur och konstruktion kognitionsfri. Det är kognitionen som beställer fokuserings-

riktningen i en top-down procedur. Här ställer en annan tanke till besvär., nämligen den s.k. delade uppmärksamheten. En delad uppmärksamhet har en egen definition och funktion. Man har menat (Bunge, Klingberg, Jacobsen, Gabrieli, 2000) att när den exekutiva uppmärksamheten belastas med två olika uppgifter samtidigt, sker det en försämring av resultatet på båda uppgifterna. Även dessa författare har visat att uppgifter som aktiverar den s.k. delade uppmärksamheten måste använda sig av samma neurala strukturer och detta är den största anledningen att kvalitén på det utförda arbetet inte är lika hög som för en enda uppgift.

Om vi nu ser på den visuella uppmärksamheten så kan vi konstatera att inlärningsmekanismen ser till att en spatial fokusering tar in de relevanta stimuli i våra högre kognitiva delar av hjärnan för bearbetning. Den spatiala fokuseringen skulle utgöra interfacet mellan dessa två faktorer. Men det uppstår ett frågetecken när den delade uppmärksamheten kommer in i bilden, kan interfacet, den spatiala fokuseringen dela på sig?

Innan jag besvarar denna fråga så vill jag först kort återge en liten relevant del av den forskning som skedde för inte så länge sedan, kring den visuella uppmärk-

samheten. I diskussionen kring fokal uppmärksamhet kan man inte frångå Posners spotlight modell (1980) och Eriksen & St. James zoom-lens modell (1986). Dessa personers olika metaforer för den fokala uppmärksamheten vill visa att bara en viss del av det visuella fältet lysas och uppmärksammas.

Jag vill inte påstå att min karaktärisering av den fokala uppmärksamheten liknar dessa två olika beskrivningar. Anledningen till detta är att dessa två metaforer inte är baserad på de tre faktorer som jag räknade upp tidigare för hela uppmärksamhetsmekanismen. Posner m fl lägger inte fokuseringen som ett interface mellan perception och kognitionen. Det är denna skillnad som gör att jag bortser från deras undersökning.

För att återgå till vår fråga om huruvida den spatiala fokuseringen kan dela på sig, vill jag ta upp Castiello & Umiltá's (1992), artikel där de genom fyra olika experiment kunnat dela på den fokala uppmärksamheten. Deras undersökning gick ut på att studera om det finns någon omvänd relation mellan längden av fokal uppmärksamhet och processens effektivitet. Förekomsten av en simultan fokusering av uppmärksamheten på två olika objekt i två motsatta områden skulle utgöra beviset på en delad fokal

uppmärksamhet. De hade ett antal olika boxar med lite variationer på storlekar och visade dem två och två i var sitt område. De kunde genom detta experiment observera detta faktum och dra slutsatsen att fokaliten har delat på sig.

Vad som tycks ha skett i deras experiment är att hjärnan har kunnat simultan uppmärksamma två olika objekt som ligger på två olika platser. Detta innebär att deras försökspersoner kunnat ha en sådan kognitivförmåga att kunna simultan processa två olika objekt. Observera att en sådan simultan process behöver en simultan fokal uppmärksamhet d.v.s. inget interface mellan kognition och perceptionen. Alltså det som uppfattas är redan processat. Inte nog med det, även detta processande sker i ett helt annat spatialt området.

Men det finns några synpunkter på deras undersökning, nämligen att om jag mäter storleken på området jag kan fokusera på och gör en gränsdragning och därefter markerar ett annat område på samma sätt, så borde det finnas en möjlighet att min fokusering passerar ett område till ett annat för att observera objektet ifråga. Annars skulle jag inte kunna märka det som sker i ett annat område och det är just denna spatials kiftning som är kriteriet för att fokaliten inte kan dela på sig.

Vidare, om dessa forskare har tagit förgivet att fokaliten delar på sig på ett jämlikt sätt, alltså en 50/50 modell, så kan man inte ha samma gränsdragning. Det är sant att omfånget för en hel fokal uppmärksamhet borde vara dubbelt så stort än omfånget för en delad uppmärksamhet. När jag väl godtar en sådan modell borde jag i experimentet ovan placera de två objekten inom denna ram. Om jag skulle placera dessa två objekt inom fokuseringsområdet hade jag inte kunnat konstruera ett relevant experiment. Av denna anledning avfärdar jag deras resultat.

Det finns också en annan anmärkning mot detta experiment som gör mig ganska osäker och fundersam. Det är att försökspersonen hade suttit vid en datorskärm och tittat på objekt som ligger i retinans parafoveala del. Jag kan "fokusera" på en punkt mitt i min datorskärm och ändå ha kontroll på vad som sker runt omkring min fokus. Om deras experiment har gått efter en sådan definition av fokal uppmärksamhet så kan jag direkt avfärda deras anspråk på adekvat undersökning.

Det finns inget bevis på att ögats fixeringspunkt utgör fokaliseringspunkten. Även inom eye-tracking är detta allmänt känt och en given regel är att man inte kan vara säkert på att det man tittar på är det man är uppmärksam på. Man *antar* att

detta är fallet men vet att det är fel. Det här är den största anledningen till att användningen av eye-tracking metoden i dessa viktiga sammanhang är på väg att uteslutas. Von Helmholtz hade ju bevisat detta för länge sedan.

En adekvat undersökning saknas i litteraturen om huruvida en delad fokal uppmärksamhet kan finnas eller ej. Man har diskuterat och undersökt hur en sådan förmåga skulle kunna existera men hittills har det antingen varit en diffus definition av den eller missuppfattningar. Man har tänkt på delad fokal uppmärksamhet men har hamnat i delad eller selektiv uppmärksamhet. Fokuseringsenheten har glömts bort.

För att återgå till min egna tankegång så vill jag påstå att undersökningen som bl.a. gjordes av Bunge, Klingberg, Jacobsen och Gabrieli (2000) om gemensamma neurala banor för delad uppmärksamhet förstärker min åsikt om rörlighetsmetaforen för fokal uppmärksamhet.

Vad som saknas i deras analys är att dessa neurala banor är till för att inhämta och leverera information till den högre kognitiva delen av hjärnan för bearbetning, men fokuseringen sker bitvis och pendlas mellan de olika uppgifterna. Det är ganska uppenbart att när två uppgifter *tävlar* om

en och samma bana så sker det efter en viss princip. När man spontan tänker på meningen ovan, att uppgifter *tävlar om en och samma neurala bana* så får man en uppfattning om att det informativa inflödet från de yttre stimuli styr själva mängden. Alltså en bottom-up situation. Men detta kan förstås inte vara fallet. Det måste helt enkelt finnas en fokuseringsmekanism som ser till att släppa in rätt information vid rätt tidpunkt. Det kan inte vara fallet att stimuli och signaler från världen tränger sig in i dessa banor, utan att en covert kontroll hejdar det oönskade inflödet.

Kom ihåg att diskussionen här handlar om utförandet av två olika *uppgifter*, d.v.s. en hundra procentig närvaro av uppmärksamheten, annars skulle detta inte kallas för en uppgift. Man kan säga att utförandet av en uppgift kräver uppmärksamhet och koncentration. Så det som bromsar och selektivt väljer en afferent signal är fokuseringen, eller m.a.o. den fokala uppmärksamheten. Utförandet av uppgifter ställer krav på medvetenheten om den. En on-line interaktion mellan det hittills utförda och det som behöver utföras krävs. I Nothdurft (1999) undersökning om den visuella sökningens mekanism och diskussionen om varför reaktionstiden skiljer sig mellan den parallella och seriella sökningen, visar på att när en fokal uppmärksamhet flyttar sig från sitt objekt, oavsett om det är en

seriell eller en parallell sökning, skiljer sig inte mängden uppmärksamhet från den förra. Så i utförandet av en multipel uppgift, kan den s.k. bottom-up modellen av stimulus inte påverka inflödet av afferenta signaler och det är den s.k. top-down modellen som dirigerar stimuli.

En top-down modell är beroende av fokuseringen, d.v.s. hundra procentig närvaro. Ett annat exempel på ett bra kriterium för top-down kontroll av uppgiftsbaserad sökning, är Yarbus (1967) berömda experiment med bilden av *en oväntad besökare*. Man kan fråga sig hur skulle resultatet av Yarbus experiment visa sig om försökspersonerna inte var fokuserade på uppgiften? En vild gissning är att hela experimentet hade ogiltiggjorts.

3.2.2 Delad & selektiv uppmärksamhet

Det finns en otydlig gräns mellan den selektiva uppmärksamheten och den delade uppmärksamheten. Per definition kan man vara överens om att det finns en skillnad mellan dessa två olika förmågor men funktionsmässigt verkar det vara en och samma sak. Men jag vill dock inte påstå att dessa funktioner inte har någon signifikant skillnad utan ur en viss aspekt gör de samma jobb åt hjärnan.

Jag vill skilja mellan den delade uppmärksamheten och den delade fokala uppmärksamheten. Jag vill påstå att det inte kan finnas någon delad fokal uppmärksamhet. När hjärnan har mer än en uppgift att handskas med så lägger den alltid en av dessa uppgifter i ett "vänteläge" eller automatisk fortgång och bearbetar den andra. Detta sker förstås väldigt snabbt och hjärnan pendlar mellan de olika uppgifterna allteftersom den anser att det är nödvändigt.

Hjärnan behöver veta vad uppgiften går ut på och lägga upp en plan. En form av pre-attention. Det behövs en medveten kontroll och inhämtning av relevant material i form av minne, fantisering etc.

Det finns även en liten paradoxal tanke mellan dessa funktioner som kanske bör belysas för en närmare undersökning. Men att börja med en förklaring av hur en selektiv uppmärksamhet fungerar kan vara en bra start. Det är ganska känt att vi inte samtidigt kan vara uppmärksam på olika stimuli. Vår hjärna har en begränsad kapacitet att ta in stimulus och bearbeta den. Vi har en förmåga att kunna bortse

från en viss stimuli och ta in en annan. Denna förmåga brukar kallas för den selektiva förmågan av uppmärksamhetsmekanismen. Eysenck, Keane (1990), menade att vi människor selektivt kan välja till vem vi vill lyssna på i en lokal som vistats av många personer. Det s.k. ”cocktailparty-fenomenet”.

När vi är på en konsert och vill lyssna på Pianostycket kan vi selektera den från de andra instrumenten. Vi kopplar framgångsrik bort en Tenor och annat oönskat ljud och väljer vår favorit istället. Men är det verkligen så att vi framgångsrikt kan koppla bort de andra stimulus och bara ta in en enda?

Om vi förlitar oss på Eysenck & Keane's (1990), resultat som visar att selektionen är dock inte komplett och man kan komma ihåg en del information som inte har selekterats, så är nog svaret nekande.

Å andra sidan i en undersökning som gjordes av Ghatan, Hsieh, Petersson, Stone-Elander, Ingvar (1998), kom man fram till att i de delar av hjärnan som tar hand om en viss informationsbearbetning ökas aktiviteten och samtidigt minskas eller inhiberas det i andra delar av området. Så vad kan man sluta sig till? Är det verkligen så att under selektivitetsprocessen inhiberas annan information från

att ta sig in i vår uppmärksamhetsdomän eller kommer den inhiberade informationen ändå in utan att vi uppmärksammar det? Kan definitionen av delad uppmärksamhet kasta ett ljus på problematiken?

Dess definition är att ett samtidigt utförande av flera uppgifter kallas för *delad uppmärksamhet*. Baserad på denna definition har man kunnat visa att flera regioner i hjärnan blir aktiva under utförandet av flera uppgifter samtidigt (Bunge, Klingberg, Jacobsen & Gabrieli, 2000). Men kan inte en delad uppmärksamhet vara en selektiv uppmärksamhet då?

Jag tror inte att det går att förklara detta genom hänvisning till ”proceduren som väljer stimulus 'L' och 'H' och lägger in den i min delade uppmärksamhetsmekanism”. I så fall kan en sådan finurlig mekanism fungera som en mixer som kan ge mig en output, en efferent signal eller ett beteende. Så länge den här mixerapparaten fungerar automatiskt så kan det inte uppstå några frågor. Mekanismen tar in stimuli och bearbetar automatiskt efter en viss given algoritm och ger en output. I själva verket har hjärnan en fantastisk funktion som ser till att den prefrontala cortex och gyrus cinguli avlastas. Genom automatiseringsmekanismen ser hjärnan till att den delade uppmärksamheten bara

behöver ta hand om en uppgift i taget. Alltså läggs ena uppgiften åt sidan och sköts automatiskt. Ju mer träning av uppgiften som sker desto lättare hanterar man den och uppnår bättre resultat.

Alltså, om jag följer beskrivningen ovan när jag löser en uppgift där jag får instruktioner genom den auditiva modaliteten samtidigt som jag måste lösa en annan uppgift, där jag är tvungen att använda mig av den visuella modaliteten (t. ex. att se på en datorskärm) för att få instruktioner, så kommer detta inte att orsaka något kaos i de samtidigt utförda uppgifterna!

Innebär detta att hjärnan snabbt lägger om den ena uppgiften på den automatiska funktionen och ser till att jag i lugn och ro kan ta hand om den andra? Jag behöver bara koncentrera mig på den ena och hjärnan ser till att även den andra får en del av min koncentration. Dessutom kommer jag att vara medveten om hur dessa uppgifter fortskrider *simultant* !!

Men hur kan jag både automatisk sköta en uppgift och samtidigt vara medveten om dess fortskridande? Jag kan vara medveten om att något sker automatiskt men inte hur det sker. För att bli medveten om hur och vad det är som sker behöver jag vara koncentrerad på det. Jag kan vara

medveten om att något sker automatiskt under tiden som jag gör en annan uppgift. Jag är medveten om att det sker två saker samtidigt men kan inte utan en fokal uppmärksamhet gå in och ta över uppgiften. Det krävs att jag koncentrerar mig på uppgiften i fråga och följer *algoritmen*.

Som jag nämnde innan, sägs det finnas både delad och selektiv uppmärksamhet. Vi vet att hjärnans begränsade kapacitet förutsätter en selektiv förmåga. Vi måste välja ett visst stimulus i taget för ett lyckat processande. Sedan finns det den delade uppmärksamheten som ger oss möjligheten att uppmärksamma två olika stimuli samtidigt och processa dem.

Jag tycker att här känns det som om vi talar om en sorts paradox. Jag kan inte uppmärksamma två olika stimuli samtidigt för att min hjärna inte har den kapacitet som behövs för processandet av informationen men å andra sidan har jag förmågan att uppmärksamma två stimuli samtidigt och processa dem parallellt!

Det känns som om vi är lite förvirrade i vetenskapen. Vi har inte kunnat på ett tillfredställande sätt definiera dessa viktiga frågor. Jag tror att det som fattades i diskussionen var huruvida fokuserade vi är när vi uppmärksammar en viss stimuli? Alltså har diskussionen om fokal upmärsk-

samhet inte varit tillfredställande nog och rätt formulerad. När vi nu ser på paradoxen ovan ur det fokuseringsperspektivet, så klarnar det till om vad som har varit problem. Vi tar ett exempel:

Låt oss anta att vi lyssnar på vår favorit musik och promenerar i vår favorit park med vackra blommor. Vi lyssnar på Tchaikovskys *Romance in F minor Op.5* och luktar samtidigt på en röd ros vid en romantisk fontän. Vi har i detta scenario valt att selektivt uppmärksamma hörseln, synen och luktsinnet. Enligt selektivitetsförmågan kan vi inte uppmärksamma alla tre stimuli samtidigt, men den delade uppmärksamhetsförmågan ger oss möjlighet att ta in alla dessa stimuli samtidigt. Har jag nu inte gjort en selektion av dessa tre stimuli i alla fall?

Jag vill försöka skapa en ”tredimensionell” upplevelse och väljer att uppmärksamma alla dessa stimuli samtidigt. För att den speciella upplevelsen inte kan uppnås med bara en av dem. På tal om upplevelse, vad är en upplevelse egentligen?

Jag har inte för avsikt att gå djupt in i filosofiska diskussioner men vill gärna definiera termen ”upplevelse” i detta sammanhang. För jag anser att det kan

underlätta argumenteringen med en bättre definition av dessa två olika förmågor.

En upplevelse är utsträckt i tiden. Den rumsliga existensen finns inom vår begreppsapparat. Den tidsliga närvaron har en existens som kan verifieras. Låt oss kalla den stimulus som kommer in genom luktsinnet för ”L” och stimulus från synen och hörseln för ”S” respektive ”H”. Om vi antar att längden av den intensiva upplevelsen varar t ex 10 sekunder och i avståndet mellan de olika sekunderna tillfogar vi en sort stimulus så har vi 10 olika perceptionsmoment (t ex S1, H2, etc.) som ger i helhet en upplevelse.

Observera att denna tidsskala kan i verkligheten vara mycket mindre än 1 sekund, men vi antar hypotetiskt att detta är fallet. Jag vill bara få fram poängen med tanken och inte någon exakt beräkning av perceptionslängden. Då kan *figur 2* illustrera det hela på ett enkelt sätt:

Stimuli:	S1	L1	H1	S2	S3	H2	L2	L3	H3	S4	
	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	
Tid i sekunder:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Figur 2. Uppdelning av upplevelsens tidsliga närvaro.

Vi kan konstatera att det som sker under sekunderna 3 – 5 har jag uppmärksammat visuellt (den vackra röda rosen). Mellan sekunderna 5 - 6 har jag lyssnat på musiken i mina öron och under sekunderna 6 – 8 har jag luktat på rosen.

I det fiktiva experimentet ovan, har vi upplevt hur en selektiv uppmärksamhet kan fungera. Jag har selektivt valt att uppmärksamma "S" under 3 - 5. Det var min vilja som styrde detta. Själva iden om selektiviteten är underkastad på fria viljan. Cabeza, Nyberg (2000), har visat att en selektion av den visuella eller auditiva informationen påverkar aktivitetsgraden av dessa områden i hjärnan. Detta ger mig ett neurofysiologisk stöd för att kunna gå vidare med mitt fiktiva exempel och delningen av de perceptionsmomenten.

Men var i denna skala kan vi påstå att vi har haft en delad uppmärksamhet?

Man kan säga att hela skalan representerar ett typiskt förfaringssätt för en delad uppmärksamhet. Vi sa ju tidigare att en

större del av hjärnan blir aktiverad när fler stimuli uppmärksammas samtidigt och detta innebär egentligen att det inte finns någon speciell region i hjärnan som har specialiserat sig på att ta hand om en sådan uppgift på egen hand. Alltså borde vi medvetet uppmärksamma de specifika stimuli för att kunna få till stånd en önskad upplevelse.

Återigen sa vi tidigare att hjärnan skulle lägga om processandet av andra stimuli på en automatiseringsfunktion. Så vem eller vad var det egentligen som såg till att jag fick en önskad upplevelse? Var det jag med min fokala uppmärksamhet eller hjärnan med sin automatiska algoritm? Vilken är den selektiva respektive den delade uppmärksamheten? Var går gränsen för deras funktionella definition? Finns det delad eller selektiv uppmärksamhet över huvud taget? Finns det delad fokala uppmärksamhet?

3.2.3 Delad fokal uppmärksamhet

Jag tror inte att vi kan avfärda existensen av en delad uppmärksamhet. För att hjärnans automatiseringsmekanism ser till att en sådan uppmärksamhet kan fungera. Huruvida denna automatiserade delade uppmärksamheten är detsamma som den selektiva uppmärksamheten vill jag inte avgöra här, men en delad *fokal* uppmärksamhet kan inte finnas. För vad betyder det egentligen? För att uppmärksamheten ska vara fokal så behövs det en hundra procentig koncentration. Följaktligen skulle en delad fokal uppmärksamhet medföra att denna hundra procentiga fokusering inte skulle kunna finnas. Det vill säga att den kanske skulle vara femtio-, tjugo-, tio procentig eller ännu mindre, beroende på antal uppgifter. Man kan ha en anmärkning på mitt påstående ovan och säga att med femtioprocentig uppmärksamhet menas att hjärnan fokuserar parallellt på de olika uppgifterna och ser till att en rättvis fördelning av fokuseringsfunktionen sker. Om jag skulle anta en sådan förklaring så skulle hjärnan inte behöva ha sin automatiseringsfunktion och alla uppgifter skulle skötas med närvaron av min medvetenhet. Men åter igen, vi sa ju innan att hjärnan behöver göra en selektion av stimuli för att dess kapacitet inte räcker till att processa alla stimuli samtidigt. Så en sådan synpunkt skulle inte ha någon effekt

på min åsikt. Jag tycker inte att vi kan bevisa existensen av en delad fokal uppmärksamhet. Hur jag än försöker så ser jag att detta inte kan vara möjligt. Det finns inte någon känd relevant undersökning som visar att detta är möjligt p.g.a. att man inte har tänkt på det innan. Man har inte tänkt på innebörden av en delad och selektiv uppmärksamhet på ett tillfredsställande sätt. I och med att det inte finns några adekvata vetenskapliga undersökningar om delad fokal uppmärksamhet förutom det teoretiska beviset som jag har lagt fram, vill jag även empiriskt pröva min tanke och se om jag kan lyckas ”plocka ut” fokuseringsmekanismen ur den mänskliga kognitionen och se hur den ter sig. Om det finns möjlighet så vill jag kunna se hur en delad fokal uppmärksamhet fungerar. Eftersom jag inte anser att det finns någon skillnad mellan uppmärksamhetsmekanismen hos de olika modaliteterna skulle en sådan undersökning även kunna verifiera en sådan åsikt. Jag kommer att undersöka uppmärksamhetsattityden både visuellt och auditivt simultant. Om jag lyckas dela på fokaliteten blir slutsatsen att det finns en delad fokal uppmärksamhet och de olika modaliteterna kan ha olika uppmärksamhetssystem. För detta ändamål har jag konstruerat två olika experiment:

4. Empirisk undersökning

4.1 Hypoteser

Min undersökning kommer att handla om den mänskliga uppmärksamheten och dess egenart. Vad jag är ute efter att undersöka är huruvida den fokala delade uppmärksamheten finns eller ej. För detta ändamål har jag antagit två olika hypoteser:

- 1) Att det inte kan finnas någon delad fokala uppmärksamhet.
- 2) Att det inte finns någon funktionell skillnad mellan uppmärksamhetens mekanism hos de alla sinnesmodaliteterna.

4.2.1 Experiment 1

4.2.2 Metod

4.2.3 Försökspersoner

I mitt experiment deltog 5 personer av blandade kön. Åldern var mellan 14 och 55. Kravet för att antas i experimentet var att alla skulle vara klinisk normala. D.v.s. inget problem med uppmärksamheten.

I och med att trappsteg ingick i uppgiften hade försökspersonerna godkänd fysisk kondition. Alla hade även godkänd hörsel och synförmåga.

4.2.4 Utrustning & material

Som utrustning användes:

- Papper och penna för anteckning.
- En bandspelare för att spela in.

- En freestyle med hörlurar för att spela upp.
- En bärbar digital timer med sekundvisare.

- En cykelhjälm för att skydda huvudet vid fall.
- 28 olika ord.
- En trappa med 14 steg i spiralform.

Avståndet i höjdlängd mellan varje trappsteg var 19 cm. Bredden på varje trappsteg var mellan 21 och 27 cm, där minsta storleken fanns mitt i trappan, alltså i svängen.

4.2.5 Val av ord

Tanken bakom valet av orden var att de skulle vara okända för försökspersonerna och samtidigt inte alltför lätta eller långa. Ingen av de hade någon gång kommit i kontakt med termer som används inom hjärnforskningen. Jag valde avsiktlig dessa termer för att det krävs en viss koncentration till att förstå/hära orden. Ordens längd höll sig till max 0,6 sekunder att uttala, detta för att kunna rymmas mellan tidsintervallen för varje trappsteg.

Termer som användes var:

Sulcus, Superior, Axon, Cerebellum, Culliculus, Hippocampus, Cinguli, Parietal, Occipital, kortikal, Dendrit, Anterior, Ganglier, Amygdala. Frontal, temporal, Dorsal, Arcuate, Fasciculus, Angularis, Sagital, Allocortex, Atrofi, Corpus, Callosum, Engram, Gliacell, Insula.

4.2.6 Procedur

Moment 1) först ombads alla försökspersoner att en och en gå nerför trappan med normal hastighet. De fick en bärbar timer som startades när uppgiften börjades och stoppades när båda fötterna nådde marken. Detta för att kunna *nollställa* tidsaspekten och ha en specifik tidsreferens för var och en. Tiden för detta antecknades (se *tabell 1*).

Moment 2) Försökspersonerna ombads att en och en gå nerför trappan med samma

procedur som ovan, men i detta fall skulle de göra det med förbundna ögon. Anledning som ovan. Tiden för detta antecknades.

Moment 3) Försökspersonerna ombads att en och en gå nerför trappan med normal hastighet. De fick en bärbar timer som startades när uppgiften börjades och stoppades när båda fötterna nådde marken. Men denna gång fick de ha en freestyle där de första 14 orden lästes upp d.v.s. ett ord

per trappsteg. För att belönas skulle de uppfylla två kriterier. Den ena var att uppehålla sin normala hastighet och den andra att minnas så många ord som möjligt. För varje rätt ord fick de en belöning på 100 kr under förutsättning att de inte över/underskred deras normala hastighet. Timern och freestylern startades

samtidigt. Tiden och antal rätta ord antecknades.

Moment 4) Samma procedur som i ”moment 3” men denna gång med förbundna ögon dessa 14 nya ord lästes upp. Tiden och antal rätta ord antecknades.

Person	Normal hastighet	Med auditiv uppgift	Antal rätta ord	Med förbundna ögon	Med förbundna ögon & auditiv uppgift	Antal rätta ord	Antal rätta ord & rätt hastighet
1	7,1	13,2	4	14,1	29,1	2	0
2	7,6	13,7	4	13,5	28,5	2	0
3	7,7	14,75	4	16,6	31,4	1	0
4	7,9	15,8	5	14,85	32,9	1	0
5	8	14,6	4	15,1	31,05	2	0

Tabell 1. Tagna tider och antal rätta ord för de 5 försökspersonerna.

Diagram 1. Normal hastighet jämfört med auditiv uppgift

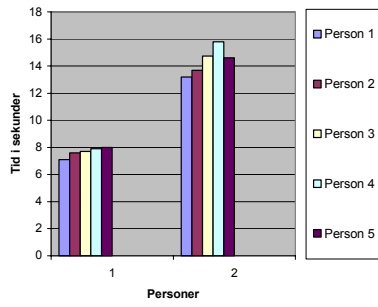


Diagram 2. Normal hastighet jämfört med förbundna ögon

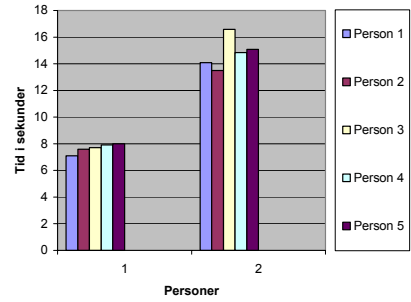


Diagram 3. Normal hastighet jämfört med förbundna ögon & auditiv uppgift

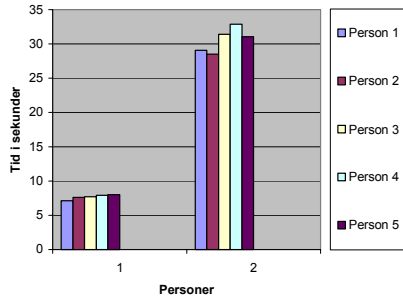


Diagram 4. Auditiv uppgift jämfört med förbundna ögon

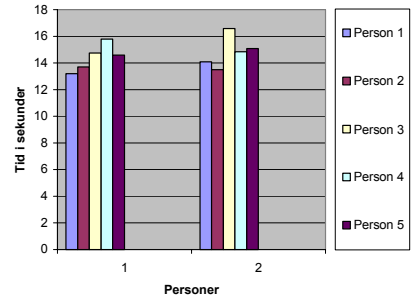


Diagram 5. Förbundna ögon jämfört med förbundna ögon & auditiv uppgift

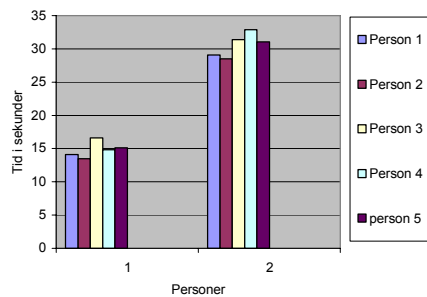
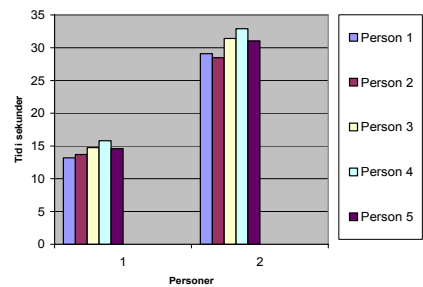


Diagram 6. Auditiv uppgift jämfört med förbundna ögon & auditiv uppgift



4.2.7 Resultat & diskussion

Tabell 1 visar tydligt hur proportionen mellan de olika momenten är. Den normala hastigheten var i genomsnitt ca 7,5 sekunder. När deltagarna fick den auditiva modaliteten distraherad och koncentrationen riktades på orden som hördes genom freestylen så att hastigheten avtog och tiden ökades nästan med 100 % (diagram 1).

Detta gällde alla deltagarna. När deltagarna ombads att gå nerför trappan med förbundna ögon ökade tiden ungefär lika mycket som med den auditiva distraktionen (diagram 2). När deltagarna gick nerför trappan med förbundna ögon och samtidigt distraherades av freestylen tog det nästan fyra gånger så lång tid än vad en normal hastighet krävde (diagram 3) och nästan dubbel så lång tid än vad som krävdes att med förbundna ögon gå nerför trappan (diagram 5). Det finns en signifikant och proportionell ökning av tiden för bearbetning av uppgifterna allteftersom kravet på koncentrationen ökades. Ingen av deltagarna kunde få någon belöning eftersom att kravet för belöningen var att de skulle klara av uppgiften på en normal hastighet. Hade de kommit ner i tid med ett enda rätt ord hade de fått 100 kronor, men ingen klarade det. Efter experimentet frågades det om

huruvida deltagarna lyckades med att förstå orden även om detta inte skedde under den uppsatta tiden? 90 % svarade att de fick stanna till en kort stund för att lyssna noga på ordet. De trodde att de skulle hinna ner på rätt tid, men i själva verket hade de förlorat tidsuppfattningen under den intensiva koncentrationen. Eller snarare var det så att det inte fanns möjlighet för koncentrationen att med hjälp av inre representation bilda sig ett ungefärligt tidsintervall. Många av deltagarna var nära att snubbla ner ifrån trappan. Vissa sänkte tempot och några fick ta tag i räcket. De hade blivit tillsagda att bara i nödfall ta hjälp av räcket. Det här är en enkel och mycket effektiv metod att sätta press på den hundra procentiga koncentrationen. Jag har kunnat ta över kommandot för dessa människors fokala uppmärksamhet och betrakta utifrån hur denna fantastiska men samtidigt mycket enkla mekanism arbetar. Den fokala uppmärksamheten som användes av dessa deltagare under experimentet skulle av dagens vetenskap kallas för den delade uppmärksamheten. Vetenskapen skulle idag säga att den signifikanta proportionen tyder på en delning av den fokala uppmärksamheten, men så är förstås inte fallet. I experimentet ovan delades inte den

fokala uppmärksamheten. Den valde mellan de olika sinnesmodaliteterna. Deltagarna var tvungna att *avbryta* koncentrationen från trappnedgåendet och tidsuppfattningen, för att kunna lyssna på orden. De behövde alltså hela deras fokala kapacitet för att kunna förstå orden. Det de gjorde var ett klart bevis på att fokaliten inte delade på sig utan den växlade mellan uppgifterna.

En annan viktig observation som bör nämnas är att nästan alla deltagarna försökte *taktilt*, alltså med tårna, känna kanten av varje trappsteg innan de tog ett steg neråt. I detta experiment ser vi att fokaliten även använde sig av den taktila modaliteten. Vad som sker i normala fall när vi går nerför en trappa är att hjärnan snabbt skannar formen och avståndet mellan trappstegen och skapar en inre representation av hela trappan och lägger snabbt upp en automatiseringsplan för uppgiften. Detta scenario sker selektivt av oss. Vi behöver inte koncentrera oss på att gå nerför trappan om det inte krävs av oss. I de flesta fall läggs uppgiften om till den automatiska funktionen redan i början av

trappsteget. Det är därför vi snabbare kan komma nerför trappan. Om vi under nedgåendet plötsligt fokuserar på att ”vi faktiskt går ner för trappan” ställer vi till problem för hjärnan. Det finns då en stor risk att vi faller ner från trappan. I detta experiment valde jag avsiktlig en trappa med spiralform och olika trappstegstorlekar (se appendix II). Detta för att försvåra den enkla inre representationen som deltagarna då hade haft möjlighet att ha tillgång till. När jag framgångsrikt lyckades forcera bort fokaliten från att ha tillgång till hjärnans automatiserade funktion, togs på något sätt även tillgången till den inre representationen av trappan bort. Hjärnan kunde inte hämta information från sin inre representation dels för att detta var blockerat och dels för att den inte hade tillgång till den fokala uppmärksamheten. Fokaliten var upptagen med att se till att kamma hem så stor summa som möjligt och klara sig helskinnad. Alltså den elementära drivkraften för överlevnad var så överhängande att hjärnan inte kunde göra allt samtidigt utan växlade snabbt mellan fokaliten i de olika sinnenas modaliteter.

4.3.1 Experiment 2

4.3.2 Metod

4.3.3 Försökspersoner

I detta experiment deltog 5 nya personer av blandade kön. Åldern var mellan 14 och 55. Kravet på att antas i experimentet var att alla skulle vara klinisk normala. D.v.s. inget problem med uppmärksamheten.

I och med att trappsteg ingick i uppgiften hade försökspersonerna godkänd fysisk kondition. De hade alla godkänd läs och synförmåga. Detta verifierades genom att låta de läsa en mening ur en dagstidning.

4.3.4 Utrustning & material

Som utrustning användes:

- Papper och penna.
- En bärbar digital timer med sekundvisare.
- En cykelhjälm för att skydda huvudet vid fall
- 14 olika ord.
- En trappa med 14 steg i spiralform. Avståndet i höjddled mellan varje trappsteg

var 19 cm. Bredden på varje trappsteg var mellan 21 och 27 cm, där minsta storleken fanns mitt i trappan, alltså i svängen.

- En bit tjockt hårt papper: 50 x 50 cm. Vikt ca 120 gram.

4.3.5 Val av ord

Tanken bakom valet av orden var att de skulle vara okända för försökspersonerna och samtidigt inte alltför lätta eller långa. Ingen av de hade någon gång kommit i kontakt med termer som används inom hjärnforskningen.

Termer som användes var:

Sulcus, Superior, Axon, Cerebellum, Culliculus, Hippocampus, Cinguli, Parietal, Occipital, kortikal, Dendrit, Anterior, Ganglier, Amygdala.

4.3.6 Procedur

Moment 1) först ombads alla försökspersoner att en och en gå nerför trappan med normal hastighet. De fick en bärbar timer som startades när uppgiften börjades och stoppades när båda fötterna nådde marken. Detta för att kunna *nollställa* tidsaspekten och ha en specifik tidsreferens för var och en. Tiden för detta antecknades (se tabell 2).

Moment 2) Försökspersonerna ombads att en och en gå nerför trappan med samma procedur som ovan men i detta fall skulle de göra det med förbundna ögon. Anled-

ning som ovan. Tiden för detta antecknades.

Moment 3) Denna gång fick försökspersonerna hålla ett tjockt papper med 14 uppskrivna ord i handen. Man skulle hålla pappret tätt intill magen så att trappstegen skymdes. De hade således ingen möjlighet att kika på nästa trappsteg. Samtidigt som de gick nerför trappan fick de läsa de 14 orden högt, ett för varje steg. Kriterierna för belöning var som i ”experiment 1”. Tiden och antal rätta ord antecknades.

Person	Normal hastighet	Med förbundna ögon	Med visuell uppgift	Antal rätta ord	Antal rätta ord & rätt hastighet
1	7,3	13,4	14,4	3	0
2	7,5	14,2	14,3	3	0
3	7,4	14,4	14,9	2	0
4	8,2	15,8	19,2	3	0
5	7,4	15,3	16,6	3	0

Tabell 2. *Tagna tider och antal rätta ord för de 5 försökspersonerna.*

Diagram 7. Normal hastighet jämfört med förbundna ögon

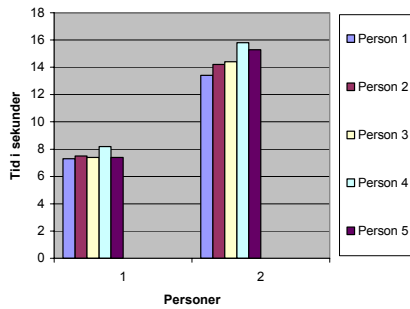


Diagram 8. Normal hastighet jämfört med visuell uppgift

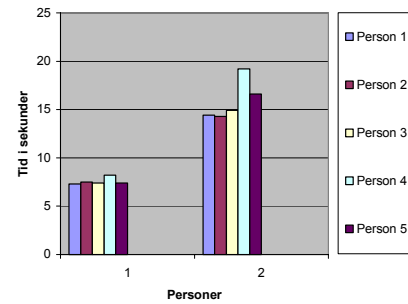


Diagram 9. Förbundna ögon jämfört med visuell uppgift

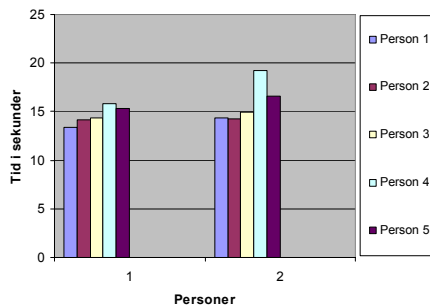
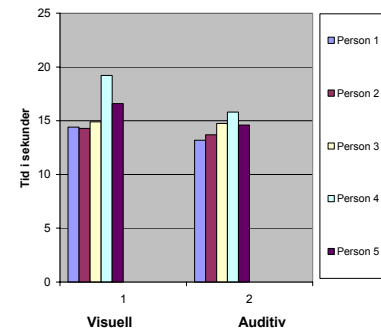


Diagram 10. Jämförelse mellan visuell och auditiv uppgift



4.3.7 Resultat & diskussion

I detta experiment ville jag se hur pass den visuella fokaliten skiljer sig från den auditiva. I förra experimentet var uppgiften auditiv och nu var den istället visuell. Min avsikt i *experiment 1* var att adressera fokaliten till hörseln och i detta experiment till synen. Jag ville se om det fanns någon signifikant skillnad, alltså om den visuella

fokaliten är effektivare än den auditiva eller vice versa.

Tabell 2 visar tydligt hur proportionen är mellan de olika momenten. Den genomsnittliga normala hastigheten var också i detta fall ca 7,5 sekunder. När deltagarna fick den visuella modaliteten distraherad och koncentrationen riktades

på orden som var skrivna på pappret så avtog hastigheten och tiden ökade med nästan 100 % (diagram 8). Detta gällde alla deltagarna. När deltagarna ombads att gå nerför trappan med förbundna ögon så ökade tiden med ungefär lika mycket som den visuella distraktionen (diagram 9).

Här finns det också en signifikant och proportionell ökning av tiden för bearbetning av uppgifterna allteftersom kravet på koncentration ökades. Ingen av deltagarna kunde få någon belöning här heller, eftersom kravet på belöningen var att de skulle klara av uppgiften på en normal hastighet. Efter experimentet frågades det om huruvida deltagarna lyckades med att läsa orden även om detta inte skedde under den uppsatta tiden? Även här svarade 90 % att de fick stanna till en kort stund för att läsa ordet noga. De trodde att de skulle hinna ner på rätt tid, men i själva verket (som i experiment 1) hade de förlorat tidsuppfattningen under den intensiva koncentrationen. Många av deltagarna var nära att snubbla ner ifrån trappan. Vissa sänkte tempot och några fick ta tag i räcket. De hade blivit tillsagda

att de bara fick ta hjälp av räcket i livshotande situationer.

Som i förra experimentet, delades inte den fokala uppmärksamheten här heller. Deltagarna var tvungna att *avbryta* koncentrationen från trappnedgåendet och tidsuppfattningen för att kunna vara koncentrerad på orden. Precis som med deltagarna i *experiment 1* behövde även dessa personer hela deras fokala kapacitet. Detta är också ett klart bevis på att fokaliten inte delade på sig utan den växlade mellan uppgifterna.

Förutom att dessa experiment bevisade att den fokala uppmärksamheten inte delar på sig utan växlar mellan modaliteterna, så har det även bevisats att det inte finns någon skillnad mellan mängden av fokaliten hos den auditiva och den visuella modaliteten (diagram 10). D.v.s. det finns ingen funktionell diskriminering för den fokala uppmärksamheten hos de olika modaliteterna.

5. Slutsats

Jag kan med hjälp av min analys påstå att en delad fokal uppmärksamhet inte kan finnas. Det finns helt enkelt inte kapacitet för hjärnan att uppehålla två olika fokala uppmärksamheter. Hjärnan väljer selektivt en uppgift i taget för fokusering och andra uppgifter läggs på den automatiserade funktionen. Det kan heller inte finnas någon mekanism som diskriminerar fokaliteten hos den ena sinnesmodaliteten än den andra. Fokuseringsmekanismen är rättvis i fördelning och går efter ”allt eller inget” principen. D.v.s. är man fokuserad så har man 100 % tillgång till alla hjärnans förmågor. Min undersökning och mina experiment kan kritiseras utifrån inlärningsmekanismen. Alltså genom att säga att denna undersökning är främst riktad till inlärningsmekanismen och inte till fokal uppmärksamhet. Men denna kritik avfärdar jag genom att säga att *det inte sker någon inläring utan koncentration.*

En annan möjlig anmärkning kan vara att mina experiment inte tar hänsyn till stressens påverkan på fokuseringen. En sådan kritik kan vara relevant under förutsättning att man jämför trappstegscenariot med t.ex. bilkörning. Vi vet att en liten höjning av stressfaktorn under bilkörning kan vara bra för skärpning av

den totala uppmärksamheten. Det är inte bara jag som styr utan en stor del styrs även av världen utanför mig. Jag befinner mig s.a.s. i en dynamisk miljö. I bilkörningsscenarioet finns den större delen av den totala uppmärksamhetsmekanismen kring den s.k. bottom-up processen. Jag förstärker frivilligt den s.k. pop-out känsligheten för att snabbt kunna agera. För att kunna köra säkert så måste jag vara uppmärksam på allt som sker i trafiken. Fokusering måste ske i väldigt små intervaller. Långa intervall av fokusering är direkt livsfarligt. Det är bl.a. därför man inte rekommenderar att tala i mobiltelefon samtidigt som man kör.

I kontrast till bilkörningsscenarioet befinner sig trappstegscenariot inte i någon dynamisk miljö. Jag är inte beroende av allt som sker utanför min värld. Jag behöver inte förstärka min pop-out känslighet. Jag behöver inte ha en bottom-up styrning av min uppmärksamhet. Jag kopplar frivillig om till en top-down styrning. Det är jag som kan fördela fokuseringen. En allmän uppmärksamhet på allt skulle inte hjälpa mig med att klara av uppgiften. Visst håller jag med om att tidsbegränsningen i mina experiment ökar stressfaktorn lite grann men i och med att

nästan alla deltagarna hade samma proportion av tidsökning så kan jag dra slutsatsen att alla upplevde nästan samma ökning av stressfaktorn. Det spelar alltså ingen roll hur mycket det var, utan det var lika för alla. Detta indikerar att stressfaktorn under experimentet varit under deltagarnas kontroll. Närvaron av en sådan kontroll indikerar på att personen ifråga kunde på ett tillfredställande sätt fördela resurserna. Det var dock upp till han/hon hur och var denna fördelning gjordes men huvudsaken är att stressen inte var så högt att deltagarna inte kunde upprätthålla en simultan beslutsprocess. Förmågan att kunna fokusera slogs inte ut av stressen utan den var under kontroll.

Stressen kan minska mängden av fokuseringen d.v.s. den totala uppmärksamma tiden och gav då upphov till att fokuseringsintervallen blev mycket kortare än normal. Fokuseringen sökte sig mycket snabbare in i de olika modaliteterna och

hjärnan inte kunde ta in tillräckligt med stimuli för en normal bearbetning.

Stressen ökar växlingsintervallen. Genom en studie som nyligen gjordes (Hopf, Noesselt, Tempelmann, Braun, Ariel, 2004), kunde man bevisa att Pop-out orsakar fokal uppmärksamhet i den primära visuella cortex. D.v.s. (som jag argumenterade innan) när stressen ökar på fokuseringens växlingstakt så behöver detta inte innebära att uppmärksamhetsmodaliteten ifråga inte var fokal.

Till slut får jag säga att mitt primära mål inte har varit att undersöka i vilken grad fokuseringsmängden påverkas av stress, utan jag ville veta *var* denna mängd fanns under en viss tidpunkt. Jag ville veta hur och i vilken modalitet den befann sig. Detta var mitt primära mål.

REFERENSER

- Bauby, J. –D. (1997). *Le scaphandre et le papillon*. Svensk översättning av Maria Björkman: [Fjärilen i glaskupan.], Bokförlaget DN.
- Bruner, J. S. (1957). *On perceptual readiness*. Psychological Review, No. 64, 123–52.
- Bunge, S. A., Klingberg, T., Jacobsen, R. B., & Gabrieli, J. D. E. (2000). *A resource model of the neural basis of executive working memory*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, No. 97, 3573-3578.
- Cabeza, R., Nyberg, L. (2000). *Imaging cognition II: An empirical review of 275 PET and fMRI studies*. Journal of Cognitive Neuroscience, No.12, 1-47.
- Carter, R. (2000). *Mapping the Mind*. Phoenix, London.
- Castiello, U, & Umilta, C. (1992), *Splitting Focal Attention*. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, Vol. 18, No. 3, 837-848.
- Eriksen, C. W., & St. James, J. D. (1986). *Visual attention within and around the field of focal attention: A zoom lens model*. Perception & Psychophysics, No. 40, 225-240.
- Eysenck, M. W., Keane, M., T., (1990), *Cognitiv psychology: A student's handbook*. London, UK.
- Ghatan, P. H., Hsieh, J. C., Petersson, K. M., Stone-Elander, S., Ingvar, M. (1998), *Coexistence of attention-based facilitation and inhibition in the human cortex*. NeuroImage, No. 7, 23-29.
- Greenwald, A., G., (1992). *Unconscious Cognition Reclaimed*. American Psychologist, Vol. 47, No. 6, 766-779.
- Hopf, J. –M., Noesselt, T., Tempelmann, C., Braun, J., Ariel, M., (2004). *Pop-out modulates focal attention in the primary visual cortex*. NeuroImage, No. 22. 574–582.
- Ingle, D. (1975). *Focal attention in the frog: behavioural and physiological correlates*, Science, New series, vol. 188, No. 492, 1033-1035.

McElree, B. (1996). *Accessing short-term memory with semantic and phonological information: A time-course analysis*. *Memory & Cognition*, No. 24, 173-187.

McElree, B. (1998). *Attended and non-attended states in working memory: Accessing categorized structures*. *Journal of Memory and Language*, No. 38, 225-252.

McElree, B. (2001), *Working Memory and Focal Attention*. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, Vol. 27, No. 3, 817-835.

McElree, B., & Doshier, B. A. (1989). *Serial position and set size in short-term memory: Time course of recognition*. *Journal of Experimental Psychology: General*, No.118, 346-373.

Nothdurft, H. (1999). *Rapid communication, Focal attention in visual search*. *Vision research* No. 39, 2305-2310.

Posner, M. I. (1980). *Orienting of attention*. *Quarterly Journal of experimental Psychology*, No. 32, 3-25.

Pylyshyn, Z. (1999). *Is vision continuous with cognition? The case for cognitive impenetrability of visual perception*. *Behavioural and Brain Sciences*, No. 22, 341-423.

Stein, B. E., Meredith, M. A. (1993). *The merging of the Senses*. Massachusetts Institute of technology. Cognitive neuroscience, USA.

Yarbus, A. L., (1967). *Eye movements and vision*. Översatt genom Plenum Press, New York.

Appendix I

Instruktionen till 3D bilden:

- 1) Ta upp tidningen och håll den precis framför ansiktet, så nära att den nuddar näsan.
- 2) Låt ögonen slappna av och titta rakt ut i rymden som när du dagdrömmer. Titta ”genom” bilden.
- 3) Vänta lite och vänj dig vid tanken att du ser bilden utan att titta på den. Flytta nu bilden långsamt framåt. Alltså en centimeter i sekunden ungefär.
- 4) Undvik att titta **på** bilden utan rakt igenom den med fokus långt borta. Fortsätt tills bilden är på normalt läsavstånd, räkna med att det tar cirka 30 sekunder.
- 5) Titta, vänta lite – och du ser. Din blick är nu magisk och du ser tredimensionellt. Om du inte lyckas, vänta en stund och gör om försöket. Det viktigaste är att slappna av och skaffa sig ”drömblicken”.

Appendix II

Bilder på trappstegen:

