



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Adaptivt minne och spelet Memory

**Hur påverkas förmågan att minnas spatiala
förhållanden av kognitiv bearbetning utifrån ett
hypotetiskt överlevnadsscenario?**

Adaptive Memory in a Game of Memory
Survival Processing in the Living Room

ATTILA JERVELYCKE

Kandidatuppsats i kognitionsvetenskap

Rapport nr. 2016:008
ISSN: 1651-4769

Abstract

Med hjälp av ett experiment och minnesspelet Memory testades huruvida *survival processing* leder till förhöjd inkodning av spatiala förhållanden i långtidsminnet. Hypotesen var att information som bearbetats efter dess överlevnadsvärde—*survival processing*—även i ett hypotetiskt scenario är lättare att lägga på minnet i jämförelse med information som bearbetats utifrån andra typer av meningsfulla aspekter (*deep-thought processing*). Från ett evolutionsteoretiskt perspektiv är det rimligt att anta att minnets evolution präglats av problemlösning relaterad till liv och död, och där samband mellan geografiska platser och olika typer av faror varit bland det viktigaste att lägga på minnet. I experimentet spelade försöksdeltagaren utan förvarning Memory, efter att först ha instruerats att föreställa sig antingen ett överlevnadsscenario eller ett trivsamt scenario, och efter ett kort inkodningsmoment där deltagaren fick studera facit. Resultatet visade ingen signifikant skillnad mellan grupperna när det kom till antal omgångar innan alla par var funna och kunde därmed inte styrka hypotesen om att minnets funktion bär spår av evolutionära tryck.

Nyckelord: adaptivt minne, survival processing, spatialt minne, kognition, evolution

Innehållsförteckning

1. Inledning	2
2. Bakgrund och teori	4
2.1 Evolutionär psykologi	4
2.2 Adaptationer och EEA	6
2.3 Specialisering och modularitet	9
2.4 Minnets evolution	11
2.5 Tidigare forskning	14
3. Metod	15
3.1 Försöksdeltagare	16
3.2 Experimentdesign	16
3.3 Procedur	17
3.4 Material	19
4. Resultat	19
4.1 Tabeller	20
5. Diskussion och analys	20
5.1 Teori	21
5.2 Förväntat resultat	23
5.3 Resultatanalys och felkällor	24
5.4 Falska minnen och felrepresentationer	26
6. Slutsats	28
Referenser	
Bilagor	

1. Inledning

Associativt minne evolverade troligtvis för cirka 500 miljoner år sedan, under vad som kallas den Kambriska explosionen, och bidrog till en förbättrad förmåga att anpassa beteende efter tidigare erfarenheter och att förutse händelser i framtiden (Otgaar & Howe, 2014). Sedan dess har evolutionära processer format minnets funktion efter vad som varit adaptivt, det vill säga haft en positiv inverkan på överlevnad och reproduktion. Förmågan att minnas bör alltså ses som en adaptation: en kognitiv funktion som evolverat för att den varit fördelaktig under organismens evolutionära historia, och formad efter vilka typer av problem som denna tvingats lösa för att överleva. Många egenskaper hos nu levande organismer, inklusive människan, har evolverat för att de löst relativt specifika problem i en relativt specifik miljö.

Adaptationer är kvarlevor

Idén om evolution må vara äldre än Darwin och vår kunskap om processen långt mer omfattande nu än 1859, men hans teori om evolution genom naturligt urval representerar fortfarande den enskilt viktigaste mekanismen bakom uppkomsten av komplexa, funktionella system: organiskt liv (Pinker, 1997). Något som dock är viktigt att poängtera är att den evolutionära processen alltid är steget bakom: det vill säga, att en viss egenskap eller ett visst beteende existerar idag är endast en indikation på att den eller det varit adaptivt under organismens evolutionära historia. Det bör alltså inte tolkas som att det nödvändigtvis är adaptivt idag. (Tooby & Cosmides, 1990)

Survival processing

Idag leder forskning kring kognition och mänskligt beteende med ett evolutionärt perspektiv till nya upptäckter på regelbunden basis och en av de funktioner som de senaste åren fått mest uppmärksamhet är minnet. Några av de frågor som inom evolutionär minnesforskning lett till delade uppfattningar rör bland annat domän-specificitet och domän-generalitet, och vilka proximala förklaringar som bäst beskriver minnets processer. Klein et al. (2002) presenterade

en förklaringsmodell med utgångspunkt att minnet—snarare än som en funktion för att sentimentalt minnas tillbaka—evolverat för att underlätta beslutstagande i situationer där lärdom från tidigare erfarenheter kunnat bidra till mer adaptivt beteende. De argumenterade vidare att minnet i själva verket borde bestå av ett antal olika system, och att systemen utvecklats för att bearbeta olika typer av information, alternativt för att bearbeta information olika beroende på kontext.

Nairne, Pandeirada & Thompson (2007) byggde vidare på idén om separata minnessystem, och utgick från att en av minnets viktigaste funktioner varit att bearbeta överlevnadsrelaterad information. De utformade ett experiment för att testa hypotesen om *survival processing*: att information bearbetad efter dess överlevnadsvärde bör aktivera ett särskilt minnessystem, eller flera system samtidigt, och således leda till särskilt hög inkodning. De antog att det var själva bearbetningsprocessen som var viktig, då överlevnad under vår evolutionära historia var ett så pass generellt problem. Det talade alltså emot hypotesen om ett domän-specifikt minnessystem vars uppgift varit att bearbeta en särskild typ av information; vad som är viktigt för överlevnad på en plats kan dessutom vara irrelevant på en annan. Nairne har sedan dess lyckats visa att survival processing leder till förhöjd prestation i olika typer av minnesexperiment (e.g. Nairne et al., 2012), i jämförelse med andra så kallade *deep-thought processing-faktorer* som trivsamhet, visuell föreställning och självreferens. Resultaten har dessutom reproducerats av ett flertal andra forskarlag (e.g. Weinstein, 2008 ; Bergen et al. 2010).

Syfte

Syftet med undersökningen var att testa hypotesen om survival processing, och huruvida den sträcker sig till att inkludera spatiala förhållanden. Experimentell kognitiv psykologi handlar till stor del om att studera förhållanden mellan orsak och verkan och intresserar sig framför allt för proximala förklaringar: att förklara beteende genom att hänvisa till olika typer av

omedvetna kognitiva processer. Evolutionär psykologi, däremot, baserar i större utsträckning sina hypoteser på kunskap hämtad från evolutionsteori och söker mer distala förklaringar. För att förstå hur till exempel minne fungerar och vilka processer som styr våra kognitiva funktioner är det användbart att först söka svar kring funktionens uppkomst och vad som präglat dess evolution. Proximata och distala förklaringar behöver inte ställas mot varandra, utan är endast olika metoder för att studera ett specifikt beteende. Hypoteser om mänsklig natur utifrån ett biologiskt eller genetiskt perspektiv blir, om de kan styrkas, relevanta inom alla typer av psykologi, men också för människor i allmänhet.

2. Bakgrund och teori

2.1 EVOLUTIONÄR PSYKOLOGI

No scientific theory can claim to be truly explanatory if it confines itself to “how-questions” and does not seek a systematic answer to “why-questions”. And when it comes to the natural world, evolution is the primary source of answers to “why-questions”—to questions about what a psychological faculty is for, what it was designed to do, why it is the way we find it as opposed to other ways it could have been. (Pinker, 1997, s. ix)

Framsteg de senaste femtio åren inom bland annat evolutionär biologi, samt en ny förståelse för vårt mest komplexa organ, hjärnan, tack vare uppkomsten av den tvärdisciplinära kognitionsvetenskapen och en ”computational theory of mind”, har bidragit till att evolutionär psykologi vuxit fram som en alternativ metod för att svara på frågor om mänskligt beteende. Någonting som står klart när man studerar kroppens inre organ är att de alla är högst specialiserade på en eller ett fåtal funktioner. Hjärtat pumpar blod, lungorna syresätter blodet, och så vidare. Vad de däremot alla har gemensamt är att de utvecklats för att öka vår förmåga

att överleva och reproducera under vår evolutionära historia. Det faktum att hjärnan är ett kognitivt system med förmågan att bearbeta information och ta adaptiva beslut i realtid har lett psykologer att argumentera för att mänskligt beteende bäst kan förstås som ett resultat av vår omgivning, snarare än vår evolutionära historia. Ett centralt antagande inom evolutionär psykologi är däremot att också hjärnan består av liknande specialiserade system eller organ, och att dess funktioner präglats av evolutionen (Barkow et al., 1995).

Steven Pinker (1997) poängterar att det naturliga urvalet inte kan bidra med medfödd kunskap om vår omvärld eller en uppfattning om rätt och fel, utan endast välja mellan olika gener. Men hjärnans struktur, och vilka typer av funktioner och processer som påverkar *hur* informationen bearbetas, står skriven i vårt DNA, och beroende på vilka gener som selekterats för kommer hjärnan att se ut och fungera på ett särskilt sätt. Det faktum att vi har förmågan att bearbeta information i realtid, och att vår omgivning bevisligen spelar en avgörande roll för hur våra gener uttrycks är ett fullgott argument mot genetisk determinism. Däremot kan vi aldrig hoppas få en full förståelse för hur hjärnan fungerar om vi bortser från det faktum att dess evolution präglats av samma urvalsmekanismer som resten av vår kropp, och att överlevnad och reproduktion under miljontals år varit centralt för vilka funktioner som selekterats för.

Ett inom kognitiv psykologi traditionellt sätt att studera hjärnan och människans kognitiva funktioner—genom att i experimentella studier testa *hur* de fungerar och *vad* de är kapabla till—ifrågasätts av evolutionära psykologer. De lyfter i stället fram modern evolutionsteori, framför allt det naturliga och sexuella urvalet, som en kraftfull referensram och teoretisk modell för var vi bör börja när vi letar efter svaren. De menar att det första vi måste göra för att förstå ett beteende eller en kognitiv funktion är att fråga oss vilka typer av problem som präglat dess evolution och vilka problem den utvecklats för att lösa. Man lägger ett stort fokus på så kallade ultimata eller distala förklaringar—förklaringar som svarar på

frågan *varför* ett beteende evolverat. För att förstå hur ett visst system fungerar bör vi göra vårt bästa för att först ta reda på *vad* det är.

Därefter följer det som inom evolutionär psykologi brukar beskrivas som *reverse-engineering*. När vi väl förstått vad ett system varit till för kan vi börja studera dess olika komponenter och undersöka deras specifika funktioner.

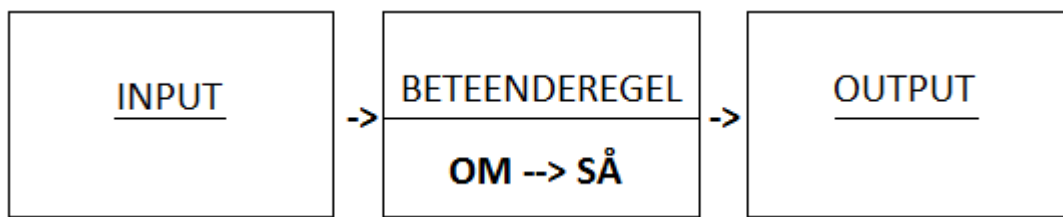
Om vi känner till omständigheterna som präglat vår evolutionära historia kan vi formulera hypoteser om vilka typer av problem vi ställts inför och leta efter system där det naturliga och sexuella urvalet lämnat tydliga spår—så kallade adaptationer.

2.2 ADAPTATIONER OCH EEA

Den biologiska definitionen av en adaptation beskriver en egenskap som har lett till ett ökat antal överlevande avkomma under en arts evolutionära historia. Det finns förvisso fler faktorer än det naturliga urvalet som kan påverka vilken utveckling evolutionen tar, men det är den enda faktorn som leder till uppkomsten av specialiserade funktioner genom att konsekvent gynna dem som leder till ökad *fitness*—alltså: egenskaper som leder till ett ökat antal överlevande avkomma. Det är dock viktigt att påpeka, just på grund av att det finns fler faktorer än det naturliga urvalet som kan påverka vilken riktning evolutionen tar, att alla egenskaper vi ser hos människan idag inte nödvändigtvis måste vara adaptationer. Däremot finns det mycket som tyder på att många av våra kognitiva funktioner ser ut som de gör idag på grund av att de varit adaptiva under vår evolutionära historia (Pinker, 1997).

David Buss (2007, s.50) har ställt upp 6 egenskaper som enligt honom beskriver en *evolverad psykologisk mekanism* (EPM):

1. En EPM fungerar som den gör på grund av att den löst ett specifikt, regelbundet återkommande problem relaterat till överlevnad eller reproduktion över evolutionär tid.
2. En EPM bearbetar endast en viss typ av information.
3. En EPM informerar organismen om vilken typ av problem den står inför.
4. Beteenderegler leder till en viss typ av beteende beroende på informationens natur
5. Beteendet kan vara en viss rörelse, kommunikation med andra EPM eller konventionellt beteende.
6. Oavsett vilket, så bidrar beteendet till en adaptiv lösning på ett specifikt problem.



Figur 1. Modell över hur en beteenderegler styr beteende beroende på informationens natur. (Buss, 2007, s.50)

Ett av problemen med att studera hjärnan och dess funktioner från ett evolutionärt perspektiv är att det inte finns några rester eller fossila fynd att studera som kan lära oss mer. Det är enkelt att studera kraniet från en förhistorisk människa och uttala sig om till exempel hjärnvolym, men hjärnans faktiska utseende och funktion blir ändå omöjlig sluta sig till. För att förstå vilket syfte en kognitiv funktion fyllt under människans evolutionära historia och vad som gjort den adaptiv måste vi först veta någonting om vilka omständigheter som gjort den relevant—vilka ekologiska tryck som lett det naturliga urvalet och som präglat evolutionen.

Eftersom evolution traditionellt ses som ett gradvist fenomen blir det något komplicerat att försöka definiera vilken tidsperiod eller vilka omständigheter som bör anses som

representativa för vår utveckling från trädlevande apdjur till upprättgående tvåtusentalsmänniska. Genetiker uppskattar att vår senaste gemensamma förfader med aporna levde för cirka 6 miljoner år sedan, men de flesta forskare är överens om att människans kognitiva evolutionära historia började för ungefär två miljoner år sedan och att likartade förhållanden gällde fram tills för ungefär 10 000 år sedan och jordbruksrevolutionen (Soderstrom & Cleary, 2014), då vi bland annat började domesticera djur och plantor och bilda större samhällen och städer. I och med att vi inte kan studera förhistoriska hjärnor utan tvingas utgå från mänskliga kvarlevor i form av benrester, verktyg och vapen, eller grottmålningar, blir det inte bara komplicerat att uttala sig om hjärnans evolution under de senaste två miljoner åren, men också om, och i så fall hur, hjärnan har evolverat de senaste 10 000 åren (Pinker, 1997).

Vad Tooby och Cosmides (1990) och de flesta inom fältet kallar vår *Environment of Evolutionary Adaptedness* (EEA), och vars omständigheter matchas med förutsägelser om vår evolutionära historia och potentiella adaptationer, beskrivs som en stenåldersmiljö där mindre grupper av människor levde tillsammans som jägare och samlare, och där vad som framför allt präglade evolutionen var lösningar på problem relaterade till följande faktorer: *överlevnad*, i termer av till exempel tillgång på föda, eller att undvika rovdjur; *navigering*, i förhållande till landmärken och stjärnbilder; *socialt umgänge*, till exempel val av partner, upprätthållandet av sociala kontrakt och samarbete (Nairne, 2010). Eftersom människan ända fram till för ca 10 000 år sedan överlevde som jägare och samlare, i mindre grupper av människor på cirka 50-100 personer, blir det rimligt att anta att många kognitiva och psykologiska egenskaper med stor sannolikhet evolverat som adaptationer till en stenåldersmiljö (Hagen & Symons, 2007). Det faktum att såväl vår miljö, som våra generella livsvillkor och sociala liv förändrats radikalt sedan dess gör det än mer relevant att söka distala förklaringar till mänskligt beteende (Barkow et al., 1995).

2.3 SPECIALISERING OCH MODULARITET

Ett mer omdebatterat påstående bland evolutionära psykologer och kognitionsforskare är att vårt kognitiva system i själva verket skulle utgöras av en mängd olika funktioner och att många av dem är specialiserade på en specifik uppgift (se Fodor, 1983 ; Pinker, 1997 ; Tooby & Cosmides, 1994 ; Barret & Kurzban, 2006). Istället för att se hjärnan som ett organ med en generell problemlösfunktion att hantera eller bearbeta allt ifrån minne, perception, beslutsfattande, motorik till emotion och så vidare, argumenterar de för ”modularitet” i olika grad.

Ett av de största problemen med debatten är att begreppet modularitet inte är särskilt väl definierat. Det finns ingen samstämmighet i vad en modul egentligen är (Barrett, 2007). När Fodor först myntade begreppet föreslog han nio distinkta egenskaper som han ansåg att en modul kunde tänkas ha, bland annat att den var automatiserad och isolerad från andra processer (Fodor, 1983). Fodors relativt snäva definitionen av modularitet har lett till att såväl han själv som många andra forskare ser modularitet som ett slags undantagsförhållande där endast ett fåtal perifera funktioner blir relevanta. Inom evolutionär psykologi ser man saken på ett annat sätt och Frankenheus & Pleuger (2007) väljer att definiera en modul som ”en neurokognitiv mekanism, specialiserad för att lösa en viss typ av, för våra hominida förfäder, regelbundet återkommande problem över evolutionär tid” (s. 688).

De argumenterar vidare att moduler har en specifik struktur (dock inte nödvändigtvis spatial) och är funktionellt organiserade, och att det naturliga urvalet är den viktigaste evolutionära mekanismen kapabel till sådan design.

Barret & Kurzban (2006) menar att principen om specifika funktioner för specifika problem är fundamental och representerad på varje nivå i alla levande organismer och att det därför vore orimligt att förkasta idén om att också vårt kognitiva system består av specialiserade

funktioner. Inom evolutionär biologi anses att struktur speglar funktion men att funktion kommer först. Hur någonting ser ut—en kroppsdel eller ett organ—beror i grund och botten på vad den eller det är till för: vilken funktion det har. Giraffens långa hals förklaras till exempel genom att giraffer lever på blad som växer i trädkronan på träden på savannen, och således har det naturliga urvalet över evolutionär tid gynnat giraffer med lång hals snarare än giraffer med kort hals. Så kallad *funktionell specialisering* är inom evolutionär psykologi centralt för hur man bör se på hjärnan och dess ”komponenter” och man argumenterar för att Fodors definition av modularitet, som är baserad på en viss typ av system, är mindre relevant för andra system (Ermer, Cosmides & Tooby, 2007 ; Barrett, 2006).

Medan Fodor anser att idén om modularitet uteslutande blir aktuell för processer som hanterar till exempel omedveten (automatiserad) bearbetning av perceptuell information argumenterar många evolutionära psykologer för att även generella och mer centrala kognitiva processer som beslutsfattande, resonerande eller bedömningsförmåga skulle kunna styras eller påverkas av underliggande moduler, och argumenterar för något som kallas hypotesen om *massiv modularitet*. Återigen baserar man sina argument på evolutionär teori: för att förstå evolution måste man komma ihåg att det är en långsam process där små skillnader i fenotypiskt uttryck antingen gynnas eller missgynnas av det naturliga urvalet beroende på hur framgångsrikt de bidragit till överlevnad och reproduktion under vår evolutionära historia. Evolution handlar i grund och botten om liv och död, och generella system evolverar helt enkelt inte eftersom en ”*jack of all trades, master of none*” sällan tenderar att generera ett mer adaptivt beteende än en specialiserad funktion, i en specifik situation.

Exempel på adaptationer eller moduler i enlighet med hypotesen om massiv modularitet är bland andra funktioner som bearbetar information gällande ansiktigenkänning,

igenkänning av släktingar, igenkänning av fuskare (Tooby & Cosmides, 2005), språk, samt folkfysik, -psykologi och -biologi (Pinker, 2000).

2.4 MINNETS EVOLUTION

Forskning om minne inom kognitiv psykologi har länge handlat om att undersöka minnets kapacitet och begränsningar. Olika typer av experiment har utformats för att testa förhållanden mellan orsak och verkan och ofta har målet varit att kontrollera och minimera antalet faktorer som potentiellt kunnat påverka experimentet eller försöksdeltagarna. Ett av minnesforskaren Hermann Ebbinghaus experiment gick ut på att försöksdeltagaren skulle försöka minnas meningslösa bokstavskombinationer; enligt honom kunde ord med betydelse leda till associationer, väcka känslor eller aktivera gamla minnen och det var precis sådana faktorer han var ute efter att skala bort för att studera ”verklig” mänsklig minnesförmåga. För Ebbinghaus blev det svårt att dra någon annan slutsats än att vår förmåga att minnas var både begränsad och otillförlitlig (Workman, 2014).

När evolutionära psykologer började studera minne som en adaptation formad av det naturliga urvalet för att hjälpa oss att lösa regelbundet återkommande problem under EEA insåg de snabbt att mycket av den forskning som dithills bedrivits bortsett från en viktig faktor. För att förstå minnets potential, funktion och bakomliggande processer är det första man bör fråga sig vad det är som gjort minnet adaptivt, formulera hypoteser, och utforma experiment där evolutionärt relevanta problem och stimuli testas; snarare än att som Ebbinghaus skala bort all slags verklighetsförankring. Eftersom evolutionär teori visar att naturlig selektion är den viktigaste urvalsmekanismen kapabel att styra förändring mot mer adaptiva och komplexa system måste vi utgå från att minnet evolverat för att det på något sätt varit fördelaktigt när det kommit till överlevnad och reproduktion i vår evolutionära historia.

Ett funktionalistiskt perspektiv, med massiv modularitet och domän-specificitet som utgångspunkt, har lett forskare att genom *reverse-engineering* försöka skapa en bättre förståelse för minnet och dess olika funktioner. Klein, Cosmides, Tooby & Chance (2002) föreslår att minnet i själva verket är en adaptation som evolverat för att hjälpa oss att fatta beslut och förutse händelser i framtiden, snarare än som en funktion för att tänka tillbaka på sådant som redan hänt. Enligt evolutionsteoretiska principer kan endast funktioner som leder till ett mer adaptivt beteende (där beteende bör ses i ett bredare perspektiv och inkludera alla typer av processer) gynnas av det naturliga urvalet och således evolvera: en minnesfunktion som inte leder till faktiskt beteende blir osynlig för evolutionen.

Anledningen till att vi har ett minne är för att vi ska kunna relatera till tidigare erfarenheter när vi stöter på problem och tvingas till beslut, och antingen upprepa en handling om den lett till någonting positivt, eller undvika att upprepa den om den lett till någonting negativt. Klein et al. (2002) beskriver ett nära samband mellan vad de kallar *beteenderegler*, och olika *minnesystem* och *sökmotorer*, där alla tre typer av funktioner är nödvändiga för att information ska kunna leda till ett mer adaptivt beteende. Minnessystemen behövs för att lagra olika typer av information; informationen bearbetas i sin tur av en beteenderegler och resulterar i ett specifikt beteende. Sökmotorerna behövs för att kunna skilja på olika typer av information, och för att rätt beteenderegler ska få rätt information vid rätt tillfälle—i förlängning, för adaptivt beteende. De beskriver fem olika minnesystem och som de menar sköter relativt isolerade processer (de hänvisar till experimentella studier, och till patienter med olika typer av hjärnskador där viss typ av minneslagring slagits ut men inte annan), och argumenterar för att de utvecklats parallellt för att lösa olika typer av evolutionärt relevanta problem.

De beskriver också ett problem där ju mer information en organism har förmåga att minnas, desto svårare blir det att bygga ett system där rätt beteenderegler får rätt information

vid rätt tillfälle. Återigen argumenterar de för att problemet kan lösas genom att en viss typ av information endast bearbetas av en viss typ av beteenderegler och att varje beteenderegler bör stödjas av en sökmotor som endast hämtar information som matchar den typ av beteende som är lämpligt eller adaptivt i en given situation. Beteende som är lämpligt i en viss typ av situation, till exempel val av partner, är mindre lämpligt när det kommer till att undvika rovdjur eller att hitta mat, och således borde information som behandlar olika typer av adaptiva problem bearbetas och kodas in av särskilda minnesystem, hämtas av särskilda sökmotorer och aktivera särskilda beteenderegler.

När man applicerar ett adaptationistiskt perspektiv på hur man studerar kognitiva förmågor och organ relaterade till bearbetning av perceptuell stimuli tvingas man ändra förhållningssätt till hur man ser på deras funktion. Våra perceptuella organ behöver inte nödvändigtvis ha utvecklats för att förmedla en så ”verklighetstrogen” bild av världen som möjligt, snarare är det troligt att de evoluerat för att på något sätt underlätta beslutsfattande i en värld där allting inte är som det ser ut (Workman, 2014). Som tidigare nämnt: processer som inte leder till beteende kan inte selekteras för, och dessutom behöver beteende baserat på en objektiv verklighetsuppfattning inte nödvändigtvis vara mer adaptivt än beteende baserat på en subjektiv verklighetsuppfattning. Det finns mycket som tyder på att människans kognitiva evolution, i samband med uppkomsten av mer ytliga sociala relationer och ett större beroende av sociala kontrakt, präglades av hur väl vi kunde känna igen fuskare (Tooby & Cosmides, 2005), men också till utvecklingen av funktioner som hjälpte oss att fuska.

Dawkins (1989) beskriver till exempel ett kognitivt system som genom att influera handlingar och intentioner på ett omedvetet plan hjälper oss att komma undan med fusk; det faktum att vi själva är omedvetna gör det svårare för andra att genomskåda oss. Det faktum att minnet är rekonstruktivt snarare är reproduktivt—att information som kodats in i långtidsminnet måste återskapas varje gång vi tänker tillbaka på den—gör att

återhämtningsprocessen riskerar att påverkas av faktorer som inte nödvändigtvis präglade inkodningen. Information lagras inte likt en fil på en hårddisk: återhämtningen av ett minne och hur det återskapas påverkas lätt av till exempel psykologiska tillstånd och sinnesstämning. Forskning på falska minnen har bland annat kunnat visa att försöksdeltagare med en tendens att skapa falska eller felaktiga minnen presterar bättre på insiktsbaserad problemlösning, och Otgaar och Howe (2014) föreslår därför att minnets rekonstruktiva natur kanske rent av varit en adaptiv fördel; att det faktum att vårt minne *inte* fungerar som en hårddisk har hjälpt oss att lösa nya och komplexa problem under vår evolutionära historia.

2.5 TIDIGARE FORSKNING

Många forskare som studerat minnets adaptiva funktion har baserat sina hypoteser på Klein et al. (2002) teori om att minnet består av flera system; att olika beteenderegler aktiveras beroende på vilken typ av information som bearbetas, och att de sin tur leder till ett beteende eller en reaktion som är lämplig i en given situation.

Nairne, Pandeirada & Thompson (2007) var det första forskarlaget att finna stöd för teorin om att minnet skulle vara särskilt bra på att bearbeta information med relevans från ett evolutionärt perspektiv, genom att formulera och testa hypotesen om survival processing. De kunde visa att information som utvärderats efter dess relevans utifrån ett hypotetiskt överlevnadsscenario ledde till bättre resultat i senare minnestest, i jämförelse med alla andra tidigare kända metoder, där information bearbetas på ett meningsfullt sätt. Sedan dess ett flertal studier lyckats styrka hypotesen om survival processing, genom att utforma experiment där försöksdeltagare från två grupper utför identiska uppgifter, och där det enda som skiljer sig mellan grupperna är vilken typ av instruktion de fått.

Resultatet av några studier tyder på att minnet dessutom skulle vara domän-specifikt i den mening att en viss typ av information skulle kodas in bättre än annan. Weinstein (2008)

visade till exempel att survival processing ledde till förhöjd inkodning när försöksdeltagaren instruerats att föreställa sig ett överlevnadsscenario på savannen i ett främmande land, i jämförelse med deltagare som instruerats att föreställa sig ett identiskt scenario i stadsmiljö. Wilson, Darling & Sykes (2011) kunde visa att försöksdeltagare som spelade Memory med motiv som föreställde förhistoriska faror presterade bättre än deltagare som spelade med motiv föreställande moderna faror.

Nairne et al. (2013) presenterade en studie som indikerar att vi är bättre på att komma ihåg levande föremål än icke-levande föremål, och menar att det med stor sannolikhet finns en evolutionär förklaring. Dock finns andra studier som tyder på att effekten av survival processing inte skulle vara kopplad till förhistoriska faror eller livsbetingelser. Soderstrom och McCabe (2011) höll till exempel ett experiment identiskt till Weinsteins, men där farorna förutom rovdjur och rånare kunde vara zombies: i båda grupperna ledde survival processing med zombies till bäst inkodning.

Erdfelder och Kroneisen (2014) skriver att survival processing onekligen leder till ovanligt god inkodning men menar att det troligtvis rör sig om en kombination av ett antal redan kändaprocesser, och inte en minnesfunktion direkt formad av det naturliga urvalet.

3. Metod

Ett experiment utformades för att testa hypotesen om att survival processing är en av de bästa metoderna för att underlätta eller förbättra minnets funktion för inkodning och återhämtning av information som bearbetats grundligt—så kallad ”deep-thought processing”. I grupp 1 (S) instruerades försöksdeltagaren att föreställa sig själv i ett överlevnadsscenario ensam på savannen, och ombads betygsätta olika typer av djur efter deras relevans för hans eller hennes fortsatta överlevnad. I grupp 2 (P) instruerades försöksdeltagaren att föreställa sig själv vid entrén till en djurpark och ombads att betygsätta samma djur efter hur roligt det vore att se

dem inne i parken. Båda grupperna fick studera en karta över var djuren befann sig och efter en kort distraktionsuppgift spelade försöksdeltagaren en omgång av minnesspelet Memory. Djuren befann sig fortfarande på samma plats som vid inkodningen, och antal försök som krävdes för att avsluta en omgång räknades.

(P) och (S) är båda faktorer med erkänt god effekt för deep-thought processing (Packman & Battig, 1990 ; Nairne et al., 2007). (P) står för ”pleasantness” men kommer att refereras till som ”trivsamt”, (S) står för ”survival processing” och kommer att refereras till som så.

3.1 FÖRSÖKSDELTAGARE

Sammanlagt 22 personer (16 män och 6 kvinnor) deltog i studien, där den stora majoriteten var studenter vid Göteborgs universitet och Chalmers. Deltagarnas åldrar varierade mellan 18 och 52, med en medelålder på 25,7 år. 11 personer gjorde experiment (S) och 11 personer gjorde experiment (P). Alla deltog frivilligt och utan kompensation. Försöksdeltagarna instruerades muntligt och utförde experiment en och en, i ett avskilt rum utan distraktioner. Hela proceduren tog cirka 10 minuter. Det faktiska antal som deltog i studien var 24 personer, i åldrarna 15 till 52, men på grund av olika skäl underkändes 2 experimentresultat. I det ena fallet ledde ett kamerafel till att inte hela övningen filmades och således till ofullständig data. I det andra fallet upptäcktes i efterhand att försöksdeltagaren inte förstått reglerna för hur spelet Memory går till och hennes data blev också ogiltig. 3 av experimenten utfördes av personer ej födda i Sverige och på engelska, men efter en ordagrann översättning av instruktionerna kunde de utföra experimentet utan problem.

3.2 EXPERIMENTDESIGN

Experimentet bestod för båda grupperna av sammanlagt tre moment, där moment 1 bestod av en instruktion om ett hypotetiskt scenario (antingen ett överlevnadsscenario eller ett trivsamt

scenario) och handlade om kognitiv bearbetning och inkodning av information; moment 2 var en distraktionsuppgift för att tömma arbetsminnet på information presenterad vid inkodningen (t ex. mentala visuella representationer eller minnesloopar). I moment 3 testades hur väl informationen från moment 1 kodats in, med hjälp av spelet Memory.

3.3 PROCEDUR

Moment 1 inleddes med en instruktion där försöksdeltagare från grupp 1 instruerades att föreställa sig själva ensamma på savannen utan några som helst hjälpmedel och att deras bästa chans för fortsatt överlevnad vore att hålla reda på var de vilda djuren befann sig.

Försöksdeltagare i grupp 2 instruerades att föreställa sig vara på väg till djurparken, och att de var mest intresserad av att se djuren från savannen. Sedan följde en uppgift där försöksdeltagaren fick se bilder på åtta typer av vilda djur (se **bilaga 2.1**) och sedan ombads att betygsätta dem på en skala 1 – 10 efter antingen hur relevant djuret vore för försöksdeltagarens fortsatta överlevnad på savannen, eller hur roligt han eller hon skulle tycka att det vore att få se dem i djurparken, där 1 var mindre och 10 var mer (se **bilaga 2.2** och **2.3**). Efter att informationen (djuren) bearbetats utifrån antingen (S) eller (P) följde själva inkodningsmomentet, där försöksdeltagaren presenterades med en rektangulär spelplan med en neutral bakgrundsbild av ett vilt men öppet landskap. Det fanns öppna gräsytor, ett vattenhål, spridda träd och ett bergsmassiv i horisonten. Utsatta, med jämna mellanrum i från varandra, fanns två kopior av varje djur som försöksdeltagaren tidigare betygsatt.

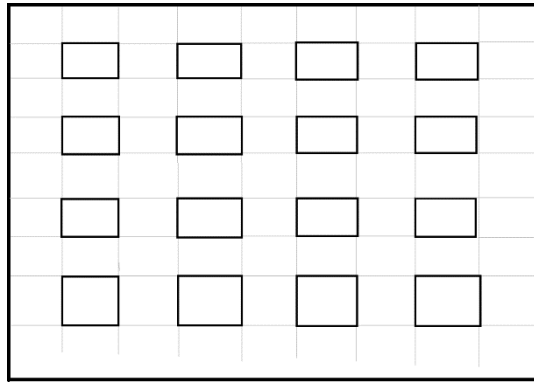
Vildhund	Noshörning	Apa	Tiger
Giftorm	Tiger	Örn	Vildhund
Elefant	Örn	Noshörning	Lejon
Apa	Lejon	Giftorm	Elefant

Figur 2. "Baksida"

Moment 2 bestod av en distraktionsuppgift, där försöksdeltagaren ombads att i cirka 90 sekunder försöka hitta så många som möjligt av sammanlagt 15 ord gömda i en kvadrat av slumpmässigt placerade bokstäver. Orden kunde förkomma antingen horisontellt, lodrätt, diagonalt eller baklänges och försöksdeltagarens uppgift var att ringa in dem.

Moment 3 gick ut på försöksdeltagaren utan tidspress spelade en omgång memory. 16 bitar (8 bildpar, där djuren från moment 1 fanns representerade dubbelt) låg utlagda, upp-och-ned, på framsidan av spelplanen men på samma plats som de presenterats på i moment 1 (se **figur 3**). Spelet gick ut på att vända bitar (en i taget, två per försök) och att försöka samla bildpar. Om försöksdeltagaren misslyckades att hitta ett bildpar vände den tillbaka båda bilderna och gjorde ett nytt försök. Om försöksdeltagaren lyckades hitta ett bildpar lät den bitarna ligga rättvända kvar och fortsatte spela. Deltagaren spelade fram tills att alla bildpar var funna, och antalet försök per försöksdeltagare och omgång räknades som slutgiltigt resultat.

Moment 3 spelades in med hjälp av en mobiltelefon (video) och ett stativ, för att underlätta datainsamlingen och för att inte försöksdeltagaren inte skulle distraheras under tiden experimentets utfördes.



Figur 3. "Framsida"

3.4 MATERIAL

En spelplan med måtten 42x60 cm tillverkades i kartong. Båda sidorna av kartongen pryddes av en tecknad bakgrundsbild föreställande ett öppet landskap, sett snett uppifrån. Specifika detaljer inkluderade enstaka träd, ett vattenhål och ett bergsmassiv i bakgrunden, annars mest gräs och sand. På baksidan av kartongen fästes slumpmässigt 8 högupplösta bildpar (4x4cm) av vilda djur (vildhund, elefant, noshörning, örn, apa, orm, lejon och tiger; se **figur 2** och **bilaga 1.1**) med jämna mellanrum ifrån varandra i en 4x4 rektangel. Bilderna var hämtade från National Geographic. På framsidan av kartongen målades rutor i en identisk 4x4 rektangel (se **figur 2** och **bilaga 1.2**). Bitarna som användes i spelet Memory pryddes av samma högupplösta bilder som på baksidan. Sammanlagt 16 bitar (8 bildpar) användes.

4. Resultat

Ett oberoende t-test utfördes för att jämföra minnesprestationen i de två grupperna. Det fanns ingen signifikant skillnad mellan betingelserna S ($M=12,73$, $SD=2,24$) och P ($M=12,55$, $SD=2,252$); $t(20)=0,19$, $p=0,851$. Resultatet tyder på att huruvida personen bearbetar information om spatiala förhållanden utifrån ett hypotetiskt överlevnadsscenario inte påverkar inkodning i långtidsminnet (men se diskussion).

4.1 TABELLER

Survival Processing (S)	Pleasantness (P)
M=12,73	M=12,55
SD=2,24	SD=2,252

Tabell 1. Resultat

t(20)=0,19	p=0,851
------------	---------

Tabell 2. T-test och signifikans

5. Diskussion och analys

Evolutionsteorins styrka för att förklara uppkomsten av adaptiva, funktionella system är unik, och att minnet—tillsammans med övriga funktioner som utgör vårt kognitiva system—präglats av det naturliga urvalet och selekterats för, tack vare att de på ett eller annat sätt bidragit till adaptivt beteende under vår evolutionära historia, är ett centralt antagande inom evolutionär psykologi. Sedan de första organismerna med tillräckligt utvecklade nervsystem för att lagra och återanvända minnen uppstod har minnessystemet varit en, förvisso generell, kognitiv fördel—men vad som verkligen selekterats för av evolutionen har varit funktioner och processer som bidragit till förhöjd förmåga till reproduktion och överlevnad.

Målet med den här undersökningen var att i en experimentell studie pröva hypotesen om adaptivt minne, och att så kallad *survival processing* ger en av de största effekterna för inkodning av information i långtidsminnet. Tidigare studier har givit stöd för hypotesen så till den grad att det inom fältet talas om ett survival processing-paradigm, och bland de studier som varit direkt relevanta för den här undersökningen hör förutom Nairne et al. (2008) ursprungliga artikel om att “minnas med en stenåldernshjärna”, också Nairne et al. (2012) studie om att effekten av survival processing sträcker sig till spatiala förhållanden.

Det faktum att ett flertal studier, utförda av olika forskarlag (t ex. Weinstein, Bugg & Roediger, 2008 ; Wilson, Darling & Sykes, 2011) och med annorlunda utformade experiment, lyckats stärka hypotesen tyder på att survival processing är ett genuint mnemoniskt fenomen, men kontrovers kvarstår kring huruvida det handlar om ett eller flera minnesystem; till vilken grad effekten är domän-generell eller domän-specifik; och huruvida funktionen evolverat särskilt för att bearbeta information relaterad till överlevnad.

Något som också debatterats är aspekter kring vilka proximala förklaringar och redan tidigare kända processer som kan tänkas ligga bakom effekten. Bland annat har föreslagits att effekten av survival processing beror på att metoden leder till ett ovanligt känslösamt tillstånd (*arousal*), en högre grad av schematisk påverkan, eller att det i själva verket är planeringsaspekten av att bedöma information efter dess framtida värde som varit adaptiv.

Jag kommer nedan att presentera de teorier som undersökningen är baserad på; motivera experimentets utformning; sammanfatta vad som vore ett förväntat resultat; analysera resultatet, samt ge tänkbara förklaringar till att hypotesen inte kunde styrkas.

5.1 TEORI

Deep-thought processing

En viktig teori inom experimentell minnesforskning handlar om att information är lättare att minnas ju mer den bearbetats, och ju mer sofistikerad (*depth of processing*) bearbetningen är (Craik & Lockhart, 1972). Information som bearbetats ytligt, till exempel genom att räkna stavelser i ett ord eller ord i en mening, leder till sämre resultat i minnestest än information som bearbetats för någonting meningsfullt, till exempel semantisk betydelse—och en av de bästa formerna av bearbetning anses vara att utvärdera någonting efter hur trivsamt det är (Packman & Battig, 1978).

Survival processing

Nairne et al. (2008) lyckades i ett minnesexperiment med neutrala ord visa att så kallad survival processing, det vill säga när information bearbetas och utvärderas efter hur relevant den vore utifrån ett hypotetiskt överlevnadsscenario, leder till signifikant bättre resultat i jämförelse med information bearbetad och utvärderad utifrån hur trivsamt den anses vara. Effekten gick att generalisera till alla ord som betygsatts, alltså inte endast till ord som faktiskt ansetts relevanta, vilket tyder på att det är själva bearbetning av ordet som leder till förbättrad inkodning, snarare än till exempel emotionella associationer kring ordets betydelse.

Spatialt minne

I en senare studie kunde Nairne et al. (2012) visa att survival processing också ledde till förbättrad förmåga att minnas spatiala förhållanden. I ett experiment fick försöksdeltagare se bilder av olika typer av föda, en i taget, utsatta i geometriskt regelbundna förhållanden till varandra, på en datorskärm. För varje bild ombads försöksdeltagaren att betygsätta hur lätt det vore att komma åt den, i förhållande till en central mittpunkt på en datorskärm. Bilder som förkom i närheten av mittpunkten betygsattes som lättare att komma åt än bilder i periferin. Försöksdeltagarna fick senare se bilderna igen och ombads att klicka på skärmen där de trodde sig sett dem första gången. I undersökningen jämfördes resultaten mellan två grupper, där grupp 1 fått instruktioner om att informationen, det vill säga var bilden (mat) förekom i förhållande till mittpunkten, var viktig för överlevnad i ett exotiskt savannlandskap, och grupp 2 fått instruktioner om att informationen var viktig för att vinna en mat-samlar-tävling. När resultaten analyserades och jämfördes mellan grupperna kunde forskarlaget observera ett signifikant bättre resultat för gruppen som bearbetat informationen utifrån dess överlevnadsvärde.

5.2 FÖRVÄNTAT RESULTAT

Med ovan presenterade studier som bas för experimentets utformning vore det förväntade resultatet för den här undersökningen att försöksdeltagare i grupp 1 (S) i genomsnitt skulle prestera bättre än försöksdeltagare i grupp 2 (P), sett till antal försök som krävdes för att spela färdigt en omgång av sällskapsspelet Memory. Det hade dock inte varit överraskande om skillnaden i genomsnittliga värden mellan grupperna var liten, i och med att trivsamsfaktorn är en av de erkänt bästa när det kommer till deep-thought processing. Jag valde att använda trivsamhet som kontrollfaktor på grund av att i princip all forskning kring ”adaptivt minne” har använt sig av antingen väldigt snarlika, eller identiska, formuleringar och typer av scenarion, men möjligtvis borde jag försökt hitta en mer neutral faktor. Att rangordna djuren efter hur vanliga de är eller jämföra dem storleksmässigt vore ett alternativ, men på grund av att *adaptive memory advantage* enligt många forskare åtminstone till viss del går att förklara med hjälp av redan kända minnesprocesser som till exempel känslomässig upphetsning (Erdfelder & Kroneisen, 2014) var det svårt att hitta en likvärdig faktor som inte föll i någon annan fälla.

Bilderna som användes hämtades mer eller mindre godtyckligt från internet, men en databas, t ex. IAPS, (<http://csea.php.ufl.edu/Media.html#topmedia> (2016-01-10)) med bilder matchade för bland annat *arousal* hade varit bättre. Tyvärr hade jag ingen möjlighet att få åtkomst till den, då det krävdes att man ansökte via institutionen minst 30 dagar i förväg.

Jag valde att testa hypotesen om survival processing och spatialt minne med hjälp av spelet Memory för att det är en tidigare prövad metod (se Wilson et al., 2011). Vad som skiljer min undersökning från deras är, förutom att försöksdeltagare ur båda grupper i enlighet med ”survival processing paradigm” presenteras med exakt samma information, också inkodningsmomentet, där försöksdeltagaren först får en chans att studera facit. Anledningen till att jag valde att utforma experimentet så var framför allt på grund av att teorin om survival

processing kräver att informationen faktiskt bearbetas i förväg, men också på grund av att spelet Memory innehåller ett moment av tur eller slump som inte går att bortse från. Det blir också enklare och enklare ju fler par som hittats, så tur i tidiga omgångar kan potentiellt få en oproportionerligt stor effekt på slutresultat.

Genom att presentera försöksdeltagaren med facit i förväg testade jag hur väl informationen kodats in, huruvida instruktionen om två hypotetiska scenarion påverkat bearbetningen, samt eliminerar slump som en faktor. Eftersom försöksdeltagaren redan sett var alla djuren befann sig var det endast deras minne som testades och inte det faktum att det matematiskt skulle kunna ta upp till 3-4 drag även för den ”bästa” att hitta sitt första par. Möjligtvis kunde undersökning tjänat på att inkodningsmomentet varit något längre, till exempel 30 sekunder istället för 15, då några deltagare upplevde momentet som allt för kort. Resultatet visar dock att ett flertal deltagare lyckats koda in information förvånansvärt väl: en deltagare i grupp (S) klarade till exempel av att hitta alla par på sammanlagt 9 drag, det vill säga endast 1 misstag gjordes.

5.3 RESULTATANALYS OCH FELKÄLLOR

Studien kunde inte styrka hypotesen om att survival processing leder till bättre inkodning i långtidsminnet i jämförelse med vad som anses var en av de bästa deep-thought processerna (trivsamt), men jag anser att det finns ett antal potentiella anledningar till det som förtjänar att tas upp, och punkter som skulle kunna göras om eller på annat sätt förbättras.

En av de mest uppenbara anledningarna är att jag misslyckades att testa tillräckligt många försöksdeltagare för att resultatet ska kunna analyseras för sig själv (sammanlagt 22 deltagare, 11 personer per grupp). Det står också klart att det finns ett fundamentalt problem i hur experimentet utformats, men som upptäcktes först efter att datainsamlingen var färdig. Moment 1, där försöksdeltagaren instrueras att föreställa sig antingen ett savann- eller djurparkscenario, och följande bearbetning av informationen (betygsättning av djur) blev mer

av en priming-uppgift eftersom momentet inte anknöt till de spatiala förhållanden som sedan presenterades och inkodningen som följde: det vill säga vad som senare skulle komma att testas. Nairne et al. (2012) refererar till ett liknande problem i ett tidigare experiment (Nairne et al., 2010) och som tvingade dem att ändra experimentets utformning för att på ett bättre sätt testa det direkta sambandet mellan survival processing och spatiala förhållanden, och deras senare experiment beskrivs i mer detalj ovan.

En annan faktor som möjligtvis kan ha påverkat resultatet är att kvinnor generellt sett är bättre än män på uppgifter som har med spatiala förhållanden att göra, något som enligt Buss (2007) skulle kunna ha att göra med olika arbetsfördelning mellan könen under EEA där kvinnor, som samlare, haft ett större behov av att hitta tillbaka till platser där örter eller andra typer av resurser siktats. Min första prioritet var att få lika många deltagare i båda grupperna, och på grund av att fler män än kvinnor ställde upp i experimentet blev fördelningen mellan kvinnor och män skev: i grupp 1 gjorde en (1) kvinna testet och i grupp 2 gjorde fem kvinnor testet.

Det hade också varit möjligt att öka antalet bildpar från åtta till tio för öka spridningen i resultaten (mellan 9 och 17 i min undersökning), och på så sätt göra små kontraster, när det kom till resultatmässiga skillnader mellan grupperna, lättare att upptäcka; igen, förutsatt att antalet deltagare varit tillräckligt stort.

I tidigare studier om adaptivt minne och survival processing har själva testmomentet kommit som en överraskning för försöksdeltagaren, och inte heller under tiden mitt experiment hölls nämndes någonting om att inkodningen senare skulle komma att testas. Däremot var det tydligt att tankarna hos vissa deltagare fördes åt det hållet när de fick se att djuren var placerade i ett rutnät och kom i par. Att vissa deltagare misstänkte ett senare test medan andra reflekterade mindre, och det faktum att människor reagerar olika på utmaningar—nivåer av dopamin eller kortisol i hjärnan och aktivitet i till exempel amygdala

påverkar förutsättningarna för minnesinkodning—är ytterligare en faktor som skulle kunna gå att kontrollera för bättre.

5.4 FALSKA MINNEN OCH FELREPRESENTATIONER

Någonting jag tycker är intressant och som förtjänar att tas i åtanke är det faktum att resultaten av många studier, bland andra Bergen et al. (2010), tyder på att survival processing leder till en ökad tendens att skapa felaktiga eller falska minnen. Försöksdeltagaren minns exempelvis generellt sett fler antal korrekta ord, men också fler ord som överhuvudtaget inte varit med. Förslag på proximate förklaringar, som till exempel att survival processing skulle leda till mer schema-relaterad inkodning, har lagts fram, men såväl Weinstein et al. (2008) som Nairne & Pandeirada (2010) har visat att survival processing ger signifikant bättre resultat i jämförelse med kontrollscenarion med likvärdig schematisk inkodning.

Lindblad (2009) beskriver förhållandet mellan bottom-up och top-down-processer och konsekvenserna av ett överordnat kognitivt system vars uppgift är att, bristfällig och fragmentarisk perceptuell stimuli till trots, skapa en helhetsbild av en situation vars karaktär stämmer, åtminstone något sånär, överens med tidigare erfarenheter eller semantisk kunskap. Hur vi representerar världen mentalt skiljer sig ofta från hur världen egentligen ser ut och förekomsten av mentala felrepresentationer skulle kunna förklaras genom att hänvisa till en uppsjö av psykologiska och kognitiva funktioner med inbyggda ”brister”.

Det går att argumentera för att enstaka felrepresentationer helt enkelt är ett pris vi får betala för de fördelar vi varje dag drar nytta av, och som är också resultaten av en överordnad kognitiv top-down-process. Om man däremot väljer att se på frågan utifrån ett evolutionärt perspektiv tvingas man inte längre göra skillnad på representationer och felrepresentationer, utan på ”adaptiva representationer” och ”icke-adaptiva representationer”. Som nämns i kapitlet om minnets evolution finns det anledning att tro att de kognitiva funktioner som

bearbetar perceptuell stimuli inte nödvändigtvis evolverat för att representera världen exakt som den är—eller att konstruera minnen precis som de var—utan för styra organismen mot ett mer adaptivt beteende.

Människans evolution har mer än något annat präglats av en daglig kamp för överlevnad i en värld där rovdjur ligger i bakhåll och bytesdjur är kamouflerade, och det faktum att vi lyckats överleva i miljontals år, trots att våra perceptuella sinnesorgan står sig slätt i jämförelse med många andra djur, tyder på att det är vår förmåga att mentalt representera och felrepresentera världen som varit adaptiv. Beslut som varit viktiga för överlevnad har i regel behövt tas snabbt, och ofta på bekostnad av en mer exakt uppfattning om situationen.

Att survival processing å ena sidan leder till förbättrad inkodning i långtidsminnet och på samma gång till fler falska minnen blir helt plötsligt mindre svårt att förstå. Det är rimligt att i en värld full av faror ta det säkra för det osäkra, och det är generellt sett säkrare att hålla sig borta från en plats där man tror sig ha sett någonting än att kontempera över huruvida det varit ett potentiellt farligt djur eller sinnet som spelade ett spratt. För att anknyta till undersökningen så anser jag att det är troligt att *adaptive memory effect* speglar en evolutionärt präglad, kognitiv minnesfunktion, oavsett vilka proximata processer som ligger bakom, men det faktum att den samtidigt leder till en ökad tendens att skapa falska minnen gör det svårt att utforma experiment där såväl misstag som korrekta svar räknas i resultatet.

Spelet Memory är således mindre lämpligt, då det är möjligt att en av anledningarna till att resultatet mellan grupperna inte skiljde sig åt mer beror på att försökdeltagare i grupp 1 gjorde fler misstag som ett resultat av survival processing.

6. Slutsats

Survival processing anses än så länge, och av de flesta inom fältet, spegla en medfödd minnesfunktion vars huvudsakliga syfte under vår evolutionära historia varit att bearbeta information utifrån dess relevans för vår överlevnad i en given situation. Nairne (2010) menar dock att överlevnad representerat ett alltför generellt problem för att ett enskilt system skulle varit adaptivt. Han föreslår därför att effekten av survival processing i själva verket är resultatet av ett antal olika minnesfunktioner som till olika grad aktiveras av instruktioner om ett hypotetiskt överlevnadsscenario, och bidrar till en förhöjd förmåga att minnas informationen som bearbetats.

Erdfelder och Kroneisen (2014) ställer sig emot en evolutionär förklaring till survival processing och beskriver ett antal proximata processer som sedan tidigare är kända för att bidra till förhöjd minnesinkodning och argumenterar, likt Nairne, för att den förhöjda effekten skulle kunna bero på att survival processing aktiverar flera av dem samtidigt.

Tanken med experimentet var att testa survival processing och inkodning av spatiala förhållanden. En möjlig anledning till att hypotesen inte kunde styrkas kan vara att momentet där informationen bearbetades och betygsattes inte på ett tillräckligt tydligt sätt kopplades till momentet där spatiala förhållanden inkodades. Det är också möjligt att antalet kvinnor och män i de två grupperna påverkade resultatet, då tidigare forskning visat att kvinnor generellt sett har bättre spatialt minne än män. En faktor som potentiellt bör tas i åtanke är att forskning kring adaptivt minne visat resultat som tyder på att survival processing leder till fler falska minnen än andra typer av deep-thought processing. Det faktum att spelet Memory mäter såväl antal rätt som antal fel är både en fördel och en nackdel när det kommer till att testa hypotesen, men möjligtvis kunde experimentet tjänat på att digitaliseras för att bidra med mer och olika typer av analyserbar data.

Evolutionär psykologi som disciplin har tidigare fått kritik för att hysa en övertro till naturens och evolutionens kraft och att vara allt för benägen att söka adaptationer, såväl kognitiva som fysiologiska. Jag är benägen att själv hålla med, men jag är samtidigt övertygad om att det finns kognitiva system vars funktion är direkt relaterade till beteende—medvetet eller omedvetet—som någon gång under vår evolutionära historia varit adaptivt.

Referenser

- Barkow, J. H., Cosmides, L., & Tooby, J. (1995). *The adapted mind: Evolutionary psychology and the generation of culture*. Oxford;New York;: Oxford University Press.
- Barrett, C. H., & Kurzban, R. (2006). Modularity in cognition: Framing the debate. *Psychological Review*, 113(3), 628-647.
- Barrett, H. C. (2007). Modules in the flesh. In: Gangestad, S., and Simpson, J., eds. *The Evolution of Mind: Fundamental Questions and Controversies*. (pp. 161-170). New York: Guilford.)
- Bergen, v., S.H.E.M, Otgaar, H. P., & Smeets, T. (2010). Picturing survival memories: Enhanced memory after fitness-relevant processing occurs for verbal and visual stimuli. *Memory & Cognition*, 38(1), 23-28. doi:10.3758/MC.38.1.23
- Buss, D. M. (2007). *Evolutionary psychology: The new science of the mind* (3rd ed.). Boston: Pearson/A and B.
- Cosmides, L. & Tooby, J. (1994). Origins of domain-specificity: The evolution of functional organization. In L. Hirschfeld & S. Gelman (Eds.), *Mapping the Mind: Domain-specificity in cognition and culture*. New York: Cambridge University Press.
- Cosmides, L., Tooby, J., Fiddick, L., & Bryant, G. A. (2005). Detecting cheaters. *Trends in Cognitive Sciences*,9(11), 505-506. doi:10.1016/j.tics.2005.09.005
- Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11(6), 671-684. doi:10.1016/S0022-5371(72)80001-X
- Dawkins, R. (1989). *The Selfish Gene* (New ed.). Oxford: Oxford Univ. Press.
- Ermer, Cosmides & Tooby, 2007, Functional Specialization and the Adaptationist Program
- Gangestad, S. W., & Simpson, J. A. (2007). *The evolution of mind: Fundamental questions and controversies* / [elektronisk resurs]. New York: Guilford Press.

- Frankenhuis, W. E., & Ploeger, A. (2007). Evolutionary psychology versus fodor: Arguments for and against the massive modularity hypothesis. *Philosophical Psychology*, 20(6), 687-710. doi:10.1080/09515080701665904
- Hagen & Symons, 2007, The Environment of Evolutionary Adaptedness and the Structure of Cognition Gangestad, S. W., & Simpson, J. A. (2007). *The evolution of mind: Fundamental questions and controversies* / [elektronisk resurs]. New York: Guilford Press.
- Klein, S., Cosmides, L., Tooby, J., & Chance, S. (2002). Decisions and the evolution of memory: Multiple systems, multiple functions. *Psychological Review*, 109, 306-329.
- Kroneisen, M., Erdfelder, E., & Buchner, A. (2013). The proximate memory mechanism underlying the survival-processing effect: Richness of encoding or interactive imagery? *Memory* (Hove, England), 21(4), 494-502.
doi:10.1080/09658211.2012.741603
- Lindblad, G. (2009). Felrepresentationer och det naturliga urvalet.
- Nairne, J. S., Thompson, S. R., & Pandeirada, J. N. S. (2007). Adaptive memory: Survival processing enhances retention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 33(2), 263-273. doi:10.1037/0278-7393.33.2.263
- Nairne, J. S., & Pandeirada, J. N. S. (2008). Adaptive memory: Remembering with a stone-age brain. *Current Directions in Psychological Science*, 17(4), 239-243.
doi:10.1111/j.1467-8721.2008.00582.x
- Nairne, J. S. (2010). Adaptive Memory: Evolutionary constraints on remembering. In B. H. Ross (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation*, (Vol 53), (pp. 1-32). Burlington: Academic Press.

- Nairne, J. S., Vanarsdall, J. E., Pandeirada, J. N. S., & Blunt, J. R. (2012). Adaptive memory: Enhanced location memory after survival processing. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 38(2), 495. doi:10.1037/0025728
- Otgaar, H., & Howe, M. L. (2014). What kind of memory has evolution wrought?: Introductory article for the special issue of Memory: Adaptive memory: The emergence and nature of proximate mechanisms. *Memory*, 22(1), 1-8.
doi:10.1080/09658211.2013.800355
- Packman, J. L., & Battig, W. F. (1978). Effects of different kinds of semantic processing on memory for words. *Memory & Cognition*, 6(5), 502-508. doi:10.3758/BF03198238
- Pinker, S. (2000). *The language instinct: How the mind creates language*. New York: Perennial Classics.
- Pinker, S. (2009). *How the mind works*. New York: W.W. Norton.
- Soderstrom, N. C., & Cleary, A. M. (2014). On the domain-specificity of survival processing advantages in memory. In B. Schwartz, M. L. Howe, M. P. Toglia, & H. Otgaar (Eds.), *What is adaptive about adaptive memory?* (pp. 110-122). Oxford University Press.
- Soderstrom, N. C., & McCabe, D. P. (2011). Are survival processing memory advantages based on ancestral priorities? *Psychonomic Bulletin & Review*, 18(3), 564-569.
doi:10.3758/s13423-011-0060-6
- Tooby, J. & Cosmides, L. (1990). The past explains the present emotional adaptations and the structure of ancestral environments. *Ethology and Sociobiology*, 11(4-5), 375-424.
doi:10.1016/0162-3095(90)90017-Z
- Weinstein, Y., Bugg, J. M., & Roediger, H. L. (2008). Can the survival recall advantage be explained by basic memory processes? *Memory & Cognition*, 36(5), 913-919.
doi:10.3758/MC.36.5.913

Wilson, S., Darling, S., & Sykes, J. (2011). Adaptive memory: Fitness relevant stimuli show a memory advantage in a game of pelmanism. *Psychonomic Bulletin & Review*, 18(4), 781-786. doi:10.3758/s13423-011-0102-0

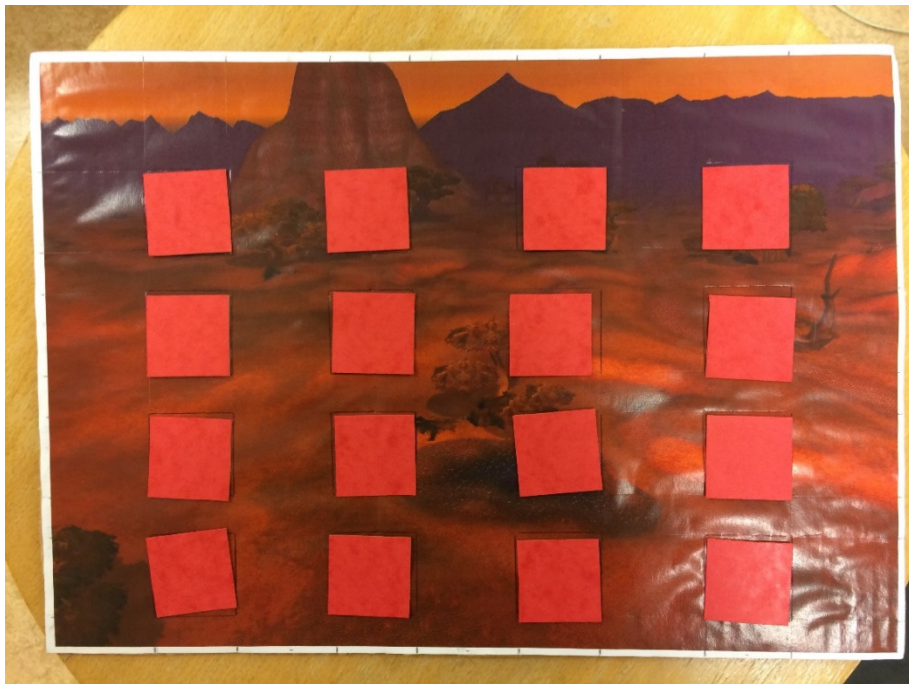
Workman, L., & Reader, W. (2014). *Evolutionary psychology: An introduction* (3rd edition. ed.). Cambridge: Cambridge University Press.

Bilagor

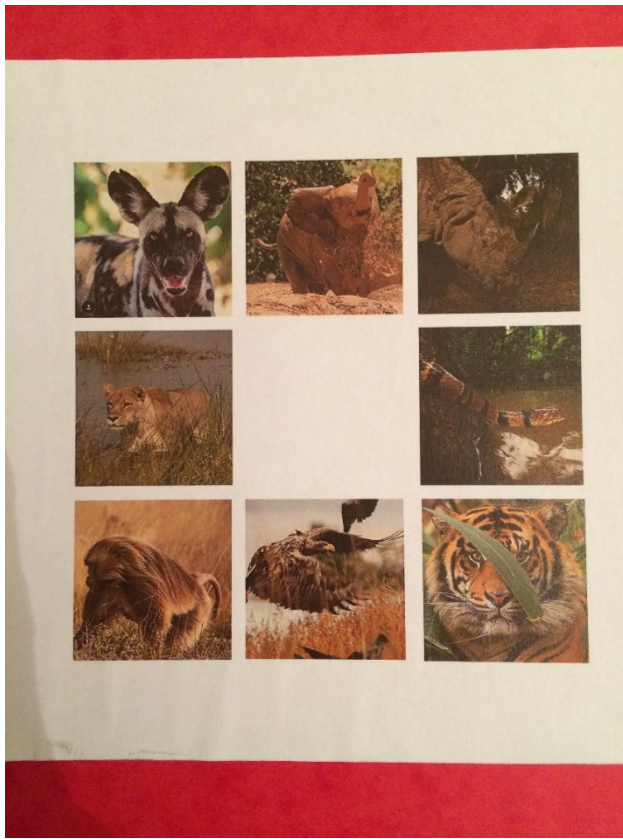
Bilaga 1.1



Bilaga 1.2



Bilaga 2.1



Bilaga 2.2

Betygsätt följande djur efter hur relevanta du tror att de vore för din direkta överlevnad savannen.

- Vildhund 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- Elefant 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- Noshörning 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- Lejon 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- Giftorm 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- Apa 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- Örn 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- Tiger 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Bilaga 2.3

Betygsätt följande djur efter hur roligt du tycker att det hade varit att få se dem.

- Vildhund 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 - Elefant 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 - Noshörning 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 - Lejon 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 - Giftorm 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 - Apa 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 - Örn 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 - Tiger 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
-

Bilaga 3.1

A Q S F V I N N K U N F T C T	
V I T P E O U O F J Y J B R E	
L S B O T M Y T Q R A G E G N	
E L D R L N Z M A F O T J G U	
Y X O S V V X E P H T I X G E	
B J J T E U M F M O F A N B L	
F U O H I L U E N V V P A U S	
Z A M W C O E A T F V E X G Q	
K T M A F P L S Q Z F V I C T	
T E T T G P S E V I X E S O I	
R Y V R K P R M B L F Q T G J	
K Å T T A T X Q W F W Z O H M	
Y M K X L A A N P U I D I C Z	
K W J T S S F N T R D Q E K H	
T V Å J R Y P R Y Q E G N G S	

ELVA
ETT
FEM
FEMTON
FJORTON
FYRA
NIO
SEX
SJU
TIO
TOLV
TRE
TRETTON
TVÅ
ÅTTA