



LUNDS
UNIVERSITET

Institutionen för psykologi
Psykologprogrammet

Hur mönsterseparation och igenkänningsminne förändras med tiden

— En experimentell minnesstudie

Mårten Petersson & Pelle Schumacher

Psykologexamensuppsats. 2023

Handledare: Johannes Björkstrand

Bihandledare: Stefan Möller

Examinator: Roger Johansson

Abstract

The concept of memory consists of several cognitive processes. An important memory ability is pattern separation, which means distinguishing new visual impressions from already known ones. The computerised picture memory test MST (Mnemonic Similarity Task) has been developed to test this ability. The MST was administered online, and 38 participants were tested at multiple sessions to compare ability at different times. These times were immediately after encoding, 30 minutes after encoding, 2 hours and 40 minutes after encoding, and 5 hours and 40 minutes after encoding. The study found that pattern separation ability declined more than recognition memory. Consistent with previous research, participants were significantly better at recognition memory than pattern separation. As expected, both pattern separation and recognition memory skills were found to decline over time. The participants also filled out the personality inventory IPIP-50 to assess their personalities according to Big Five theory. Correlations were examined between pattern separation and personality, gender, and education respectively, but were not significant. Incorrectly perceiving a picture as old was the most common type of error response to similar pictures, which was also equally common regardless of time. In contrast, the tendency to perceive similar pictures as new increased from low levels up to almost the same frequency as perceiving them as old. Another conclusion that is drawn is that participants seem to be able to follow instructions and carry out psychological experiments online.

Keywords: memory, MST, pattern separation, online experiment

Sammanfattning

I begreppet minne ryms flera kognitiva processer. En viktig minnesförmåga är mönsterseparation, som innebär att skilja nya visuella intryck från redan kända. Det datoriserade bildminnestestet MST (Mnemonic Similarity Task) har tagits fram för att testa denna förmåga. MST administrerades över internet, och 38 deltagare testades vid flera sessioner för att jämföra förmågan vid olika tidpunkter. Dessa tidpunkter var direkt efter inkodning, 30 minuter efter inkodning, 2 timmar och 40 minuter efter inkodning, och 5 timmar och 40 minuter efter inkodning. Studien fann att förmågan till mönsterseparation försämrades mer än igenkänningsminne. I enlighet med tidigare forskning var deltagarna signifikant bättre på igenkänning än mönsterseparation. Som väntat visade det sig också att förmågan till mönsterseparation och igenkänningsminne båda försämrades med tiden. Deltagarna fyllde också i personlighetstestet IPIP-50 för att skatta deras personlighet utifrån femfaktorteorin. Korrelationer undersöktes mellan mönsterseparation och personlighet, kön, samt utbildning, men var inte signifikanta. Att felaktigt uppfatta en bild som gammal var den vanligaste typen av felsvar på liknande bilder, som dessutom var lika vanlig oavsett tidpunkt. Benägenheten att uppfatta liknande bilder som nya ökade däremot från låga nivåer upp till nästan samma frekvens som att uppfatta dem som gamla. En annan slutsats som dras är att deltagare verkar klara av att följa instruktioner och genomföra psykologiska experiment över internet.

Nyckelord: minne, MST, mönsterseparation, online-experiment

Tack!

Vi vill börja med att tacka alla som genom sitt deltagande i studien möjliggjort denna uppsats.

Vi vill även rikta tacksamhet till vår handledare, lektor Johannes Björkstrand, och till doktorand Stefan Möller som hjälpt och stöttat oss genom hela processen, samt anpassat minnestestet till studien.

Tack också till nära och kära som funnits där under utbildningen och arbetet med uppsatsen.

Slutligen vill vi tacka varandra för gott samarbete, och för trevliga och närapå smärtfria 30 högskolepoäng.

Innehållsförteckning

Hur mönsterseparation och igenkänning förändras med tiden.....	1
Minne.....	1
Konsolidering och framplockning.....	2
Episodiskt och semantiskt minne.....	3
Mönsterkomplettering och mönsterseparation.....	4
Mnemonic similarity task (MST).....	5
Forgetting curve.....	7
Ångest.....	8
MST och ohälsa.....	8
Personlighet.....	9
Personlighetstest.....	9
Personlighet, ångest och depression.....	10
Frågeställningar.....	10
Metod.....	12
Deltagare.....	12
Variabler.....	12
IPIP.....	12
MST.....	14
Design.....	15
Procedur.....	15
Dataanalys.....	16
Etik.....	17
Forskningsprojekt.....	17
Resultat.....	18
Reliabilitet.....	18
LDI.....	18
REC.....	19
Jämförelse mellan LDI och REC.....	20
Skillnad i förmåga.....	20
Normaliserad förändring.....	21
Felsvar på liknande bilder.....	22
Personlighet.....	24
Demografi.....	25
Diskussion.....	25
Jämförelse med tidigare studier.....	27
Mönsterkomplettering och mönsterseparation.....	28
Personlighet och demografi.....	28
Forgetting curve.....	28
Exkludering.....	29

Begränsningar.....	29
Reliabilitet och validitet.....	31
Slutsatser.....	32
Referenser.....	33
Bilagor.....	41
Bilaga A. Mejl: Information om minnesexperiment.....	41
Bilaga B. Mejl: Minnesexperiment - länkar.....	44
Bilaga C. Information till forskningspersonerna.....	46
Bilaga D. Samtycke till att delta i studien.....	51
Bilaga E. Enkät med personlighetsformulär.....	52

Hur mönsterseparation och igenkänning förändras med tiden

Minnet har länge varit föremål för forskning inom psykologin, och i begreppet rymms flera kognitiva processer. En ansedd grundare av fältet var Hermann Ebbinghaus som i slutet av 1800-talet systematiskt studerade sitt eget minne (Ebbinghaus, 1913/1885). Metoderna har förvisso förfinats en del sedan dess, men mycket av det Ebbinghaus bidrog med lever kvar i etablerade paradig. Forskningen har kommit långt i förståelsen för minnets många och komplexa komponenter.

Minne

För att minnet ska fungera är det beroende av en mängd olika funktioner. För att över huvud taget lära in ny information krävs inkodning. Information kodas i regel in i en av fyra former. Det kan ske akustiskt, semantiskt, taktilt, eller i formen den aktuella studien intresserar sig mest för – visuellt (The Derek Bok Center for Teaching and Learning, u.å.). Inkodning handlar om hur information från olika källor tas in och behandlas för att få mening i förhållande till redan etablerad information. Vi kodar inte in information som en kamera som genererar en identisk avbild av verkligheten, utan minnet har en förmåga att rekonstruera information och göra den begriplig i förhållande till vår generella världsbild (Salvaggio, 2018).

När informationen kodas in behöver den lagras för att sparas i minnet. Stimuli som upptas av våra sinnesorgan lagras för ett ögonblick i vad som kallas för det sensoriska minnet. Detta möjliggör för information att hållas kvar i medvetandet under en lite längre tid än den faktiskt presenteras för oss. Vi kan märka av fenomenet när ljuset från ett tomtebloss i rörelse framstår som en linje. Illusionen av att ljuset dröjt kvar där det nyss varit skapas tack vare att det sensoriska minnet tillfälligt sparar föregående ögonblick. Den visuella delen av det sensoriska minnet främjar en sammanhängande visuell upplevelse av världen, istället för en präglad av sekvenser med distinkta punktnedslag (Baddeley et al., 2014).

Viss information som upptas av sinnen överförs till det något mindre flyktiga korttidsminnet, där den lagras tillfälligt (Baddeley et al., 2014). Om vi sedan använder den informationen i medvetandet engageras dessutom system för arbetsminne, som korttidsminnet är en del av (Aben et al., 2012). Våra tankar antas vara baserade på det som finns aktivt i arbetsminnet, som är ett slags inre skrivbord (Baddeley & Logie, 1999, refererad i Baddeley et al., 2014). Liksom dokument på ett skrivbord innehåller olika sorters information, finns det i hjärnan flera system som oberoende lagrar olika sorters information i korttidsminnet. Det har

exempelvis gjorts flera studier som visat att det visuella korttidsminnet inte påverkats av att samtidigt utföra en uppgift som stör det verbala korttidsminnet (Luck, 2008).

Arbetsminnet kan inte bara förses av information som kommer utifrån det sensoriska minnet, utan även inifrån långtidsminnet. Enligt Cowans arbetsminnesmodell kan långtidsminnen medvetandegöras både automatiskt och frivilligt (Ozimič, 2020). Modellen betraktar arbetsminnet som ett system för att rikta uppmärksamhet till det innehåll av långtidsminnet som blivit aktiverat av antingen framträdande sensorisk information eller mer eller mindre automatiska inre associationer (Ozimič, 2020). När vi exempelvis gör en tolkning av ny information används dels sensoriskt minne och korttidsminne för registrering av det inkommande stimuli, dels långtidsminne för att dra nytta av tidigare representationer av liknande stimuli (Baddeley et al., 2014). Ett experiment utfört av Luck och Vogel (1997) visar hur vårt visuella korttidsminne är mycket begränsat, framför allt vad gäller antal separata objekt. I experimentet visades bilder innehållandes ett varierat antal objekt i mindre än en sekund, och gränsen för hur många de mindes korrekt visade sig vara fyra objekt (Luck & Vogel, 1997). Det finns evidens för att långtidsminnet besitter desto större kapacitet. I sin översiktsartikel konkluderar Brady et al. (2011) att vi inte bara minns objekt och miljöer på ett generellt plan, utan att vi dessutom kan identifiera skillnader på detaljnivå hos tusentals neutrala objekt.

Konsolidering och framplockning

I de fall där minnen successivt tagit stabil plats i långtidsminnet har detta skett genom en process som kallas konsolidering. För att exponering för ny information ska generera inlärning behöver det skapas förstärkta kopplingar mellan olika neuroner. Celler som tack vare starka synapser bildat en ansamling kallas för engramceller, och antas utgöra ett slags fysisk markör för minnesrepresentationer. Det råder oklarhet i huruvida det som avgör hur minnen lagras beror på cellernas inre egenskaper eller på synapserna som kopplar dem samman (Ortega-de San Luis & Ryan, 2022).

Teorin om systemisk konsolidering handlar om hur minnen initialt är beroende av hippocampus för lagring och framplockning (Dudai, 2012). Att inte ha en fungerande hippocampus är således fatalt för minnesförmågan. Det inom psykologin kända fallet HM må vara något uttjat, men är alltså värdefullt för att illustrera minnets neurofysiologiska grund. HM fick delar av hippocampus lederad, varpå hans episodiska långtidsminnesförmåga mer eller mindre försvann (Baddeley et al., 2014).

Efter hand som minnen plockas fram återaktiveras de områden i kortex som kodat in det ursprungliga stimuli, och kopplingarna dem emellan stärks (Savarimuthu & Ponniah, 2023). Enligt teorin antar hippocampus en mer passiv roll vid framplockningen när minnet återkonsoliderats till en stabil form i kortex (Dudai, 2012). Omfördelningen sammanfaller med att engramceller etableras i kortex, medan de förbleknar i hippocampus (Kitamura et al., 2017). Att HM inte lyckades plocka fram minnet av saker han exponerats för ögonblick tidigare är tecken på denna process, där det finns en tid då hippocampus är avgörande för konsolidering att så småningom ske.

Experiment på råttor har genomförts där hippocampus lederats vid olika tidpunkter efter inkodning (Squire et al., 2015). När hippocampus sattes ur spel 48 timmar efter inkodning uppvisades inte försämrat minne, vilket antyder att minnena konsoliderats till kortex. Efter tre timmar verkar hippocampus dock fortfarande behövas, då råttornas minne var nedsatt om ledningen inträffat vid den tidpunkten (Squire et al., 2015). Ifall människors hjärnor antas fungera på ett liknande sätt kan fynden tyda på att hippocampus skick under de första tre timmarna efter inkodning är avgörande för konsolidering och senare framplockning. Efter konsolidering verkar minnen bli mer stabila, och mindre känsliga för förändringar i hippocampus.

Upplevelsen av att glömma något kan bero på misslyckad framplockning, men också på att information aldrig kodats in ordentligt från början, eller att den försvunnit med tiden på grund av uteblivna påminnelser (Baddeley et al., 2014). Det sistnämnda är sannolikt det som ger den vanliga upplevelsen av att det ju längre sedan det var vi upplevde något ofta blir desto svårare att komma ihåg saker om det. Däremot är inte misslyckad framplockning en form av regelrätt glömska. Om man med hjälp av ledtrådar lyckas plocka fram minnet efter att ha misslyckats innebär det att minnet finns representerat någonstans i hjärnan, vilket inte är fallet vid ren glömska där inga tillgängliga spår återstår (Baddeley et al., 2014).

Ledtrådar är centrala för framplockning av minnen. I experiment där deltagare ombetts att fritt återge exempelvis vilka bilder de sett eller ord de hört var resultaten sämre än i experiment där de fått höra orden och sedan skulle ange huruvida de hört dem eller inte (Baddeley et al., 2014).

Episodiskt och semantiskt minne

Minnet av specifika episoder – händelser – kallas för det episodiska minnet. Om vi upplever många liknande episoder som alla leder oss till samma slutsats, så kan detta så

småningom omvandlas till semantiskt minne – kunskapsminne (Baddeley et al., 2014). Har man exempelvis hört att Guatemala City är Guatemalas huvudstad tillräckligt många gånger så kan de enskilda händelserna smälta ihop och bli obetydliga var för sig, men tillsammans har de bidragit till den generaliserade kunskapen. Om vi däremot minns en gång vi varit i Guatemala City så har vi gjort något av en mental tidsresa, vilket är ett kännetecken för episodiska minnen (Baddeley et al., 2014). För att särskilja minnet av denna resa från andra vi gjort behöver det kodas in med specificitet, lagras så dess utmärkande egenskaper förblir stabila, och kunna hittas och plockas fram vid behov (Baddeley et al., 2014). En annan viktig skillnad mellan dessa minnestyper är graden av medvetenhet som spelar in i framplockningen, där det episodiska minnet verkar kräva mer aktiv ansträngning (Baddeley et al., 2014)

Mönsterkomplettering och mönsterseparation

I hippocampus utförs processerna mönsterkomplettering och mönsterseparation. Mönsterseparation hjälper oss diskriminera mellan stimuli, och därmed skilja exempelvis ofarliga stimuli från de farliga stimuli de påminner om (Kheirbek et al., 2012). Det är med andra ord tack vare mönsterseparation som nya upplevelser lagras som distinkta istället för att förväxlas med och aktivera tidigare etablerad respons. I kontrast skapas inga nya distinkta minnen vid mönsterkomplettering (Hunsaker & Kesner, 2013). Snarare aktiveras en redan existerande minnesrepresentation av inkommande överlappande stimuli.

Mer specifikt inom hippocampus är det områdena CA3 och DG som ansvarar för komplettering respektive separation (Yassa & Stark, 2011). DG är även området där minnen konsolideras initialt, på synapsnivå (Han et al., 2022). Hur särpräglat ett stimulus är tolkas av dessa områden, och deras aktivitet beror på i vilken grad den inkommande informationen påminner om en redan etablerad minnesrepresentation. (Yassa & Stark, 2011; Kheirbek et al., 2012). Den starkast aktiva processen av separation och komplettering matas till CA1, som enligt Duncan et al., (2012) verkar vara ett område vars uppgift är att matcha sinnesintryck med redan befintliga representationer. Utifrån detta kan det vara så att det i fallet HM var fel på både CA1 och CA3 som gjorde att huvuddelen av den inkommande informationen var honom främmande, då hans defekta hippocampus inte hade etablerade representationer att komplettera nya intryck med.

Mnemonic similarity task (MST)

Kirwan och Stark (2007) utformade ett antal experiment med syftet att testa mönsterseparation. Experimenten mätte graden av igenkänning vid presentation av stimuli som överlappade med tidigare inkodade stimuli utan att vara identiska.

MST är ett test som mäter mönsterseparation och igenkänning, och kommer i olika varianter. Vanligast är att deltagarna under en inkodningsfas får se bilder. Sedan genomför de ett test där de får se vissa bilder som visats under inkodningen, vissa helt nya, medan andra som är väldigt lika de som visades under inkodningen. För varje bild ska de svara om det är en bild de sett under inkodningen, en liknande bild, eller en helt ny bild (Stark et al., 2013).

Två index beräknas för att mäta generell igenkänning och förmågan till mönsterseparation. REC (corrected RECOgnition memory) är ett mått på igenkänning och LDI (Lure Discrimination Index) är ett mått på mönsterseparation (Stark et al., 2019). Prestationen på REC är i regel bättre än på LDI (Grupe et al., 2022; Stark et al., 2021), vilket antyder att ren igenkänning är lättare för oss än att hålla isär överlappande visuella stimuli. Det är LDI som är speciellt intressant då det är det beteende som antas kräva förmåga till mönsterseparation. Att ange att man sett en bild när man egentligen bara sett en liknande tyder på misslyckad mönsterseparation, och en benägenhet att istället mönsterkomplettera (Bjornn et al., 2022). Graden av likhet på bilderna predicerar felaktigt igenkännande svar (Bjornn et al., 2022).

Några varianter av MST har visat sig användbara för att identifiera funktioner i hippocampus som kan kopplas till tillstånd som demens och depression (Stark et al., 2019). Även normal minnessvikt relaterad till åldrande återspeglas i MST-resultat. Eventuella inlärningseffekter har undersökts, men eftersom deltagare inte verkar prestera bättre av att få göra MST flera gånger är det ett särskilt lämpligt verktyg för att mäta minnesförmåga över tid (Stark et al., 2019).

De flesta studierna har testat deltagarna en gång, ofta direkt efter inkodning. Yassa et al. (2010) såg att personer med lindrig kognitiv störning som påverkar minnesförmågan presterade sämre än kontroller på ett kontinuerligt MST, och att de hade storleksmässigt mindre DG och CA3, men att delarna var desto mer aktiva än hos kontroller.

Szóllósi och Racsmány (2020) genomförde MST med emotionellt laddade bilder av olika grad och fann att emotionellt laddade bilder var lättare att skilja från liknande bilder. De såg också att effekten var större för negativt laddade bilder.

En studie av Stark et al. (2013) jämförde olika åldersgrupper och såg att REC var likt för alla åldrar bland deltagare utan kognitiva nedsättningar (ca 80 %). LDI skiljde sig åt och var högst för personer mellan 20 och 39 år (47.6 %) och lägst hos deltagare mellan 75 och 89 år (22.5 %). Flera andra studier har också funnit att just mönsterseparation är försämrad hos äldre (Camfield et al., 2018; Foster & Giovanello, 2020; Stark et al., 2015).

Det har också gjorts en del studier som studerat prestationen på MST vid senare tidpunkter efter inkodning. García-Rueda et al. (2022) lät två grupper göra inkodningen samtidigt och testade sedan den ena gruppen efter 20 minuter och den andra 24 timmar senare. Prestationen på motsvarande LDI var sämre för gruppen som väntade 24 timmar innan testningen.

Det finns också flera studier som administrerat två testningar olika lång tid efter inkodning, bland annat för att undersöka sömns påverkan på prestationen. Sömnstudier av en kortare tupplur under dagen har inte funnit någon effekt på prestation på MST (Cellini et al., 2020; Davidson et al., 2021). För både deltagare som varit vakna och för de som sovit under dagen fann Cellini et al. (2020) att prestationen försämrades vid andra testtillfället 1 timme och 45 minuter efter inkodning. Davidson et al. (2021) fann att båda grupperna försämrades på REC, men förbättrades på LDI två timmar efter första testningen.

Däremot har de som genomfört en andra testning efter en natts sömn presterat bättre än de som inte sovit. Doxey et al. (2018) genomförde en andra testning 12 timmar senare. En grupp testades morgon och kväll, och den andra en kväll och morgonen efter. Båda grupperna försämrades lika mycket på REC, men bara gruppen som varit vakna hela tiden försämrades på LDI. Hanert et al. (2017) hade en paus på 9 timmar, den sovande gruppen hade paus under natten och den vakna hade paus över dagen. Alla deltagare utförde båda betingelserna vid olika sessioner. De fann att LDI var stabilt mellan testsessioner för den sovande gruppen men försämrades i gruppen som var vaken. REC försämrades mer i den vakna gruppen (Hanert et al., 2017).

Déry et al. (2015) har utfört en variant av MST som bestod av flera kortare sessioner under två tillfällen med två veckors tid emellan. Deltagarna hade svårt att identifiera bilder som visats under första dagen och som sedan testades efter två veckor, deras svar var i linje med slumpen (en tredjedel korrekt) för både igenkänning respektive mönsterseparation. Leal et al. (2019) visade videoklipp istället för bilder och testade direkt och efter 24 timmar senare.

Deras resultat visade att forskningspersonerna försämrats efter 24 timmar, på både igenkänning och mönsterseparation.

Det har gjorts flera studier som undersökt förändringar i prestation på MST över tid, men studier med fler än två mättillfällen råder det brist på. Det tidsintervall som valts skiljer sig också mycket åt, från ca två timmar till två veckor. Det behövs därför studier som undersöker hur igenkänning och mönsterseparation förändras över flera tillfällen, för att bidra till en större förståelse för vilka tidpunkter som är kritiska för testet.

Forgetting curve

I vilken omfattning och takt information glöms kan uppskattas med en typ av graf som blivit känt som Ebbinghaus forgetting curve och kommer från en av de många minnesstudier Ebbinghaus gjorde på sig själv. I ett experiment lärde han sig en mängd sammansatta nonsensord och mätte tiden det tog honom att lära sig dem utantill genom repetition, för att klara av att återge dem felfritt två gånger i rad. Sedan väntade han antingen 20 minuter, 60 minuter, 9 timmar, 1 dag, 2 dagar, 6 dagar, eller 31 dagar. Varje unik serie testades endast vid en tidpunkt. Ebbinghaus testade hur bra han kom ihåg serien genom att på samma sätt som vid inläring mäta tiden av repetition han behövde för att kunna säga det två gånger i rad utan att säga fel. Sedan jämförde han tiderna och beräknade den procentuella skillnaden mellan tiderna (hur mycket snabbare det gick). Han testade olika ordserier med olika väntetider, och han behövde bara 58% av den ursprungliga inläringstiden efter 20 minuters väntan, 44% efter 1 timme, 36% efter 9 timmar, 34% efter 1 dygn, 28% efter 2 dagar, 25% efter 6 dagar, och 21% efter 31 dagar (Ebbinghaus, 1913/1885; Murre & Dros, 2015).

Ebbinghaus studie har replikerats flera gånger och i några replikationer hänvisar de också till replikationer som bara publicerats på tyska och inte finns tillgängliga på internet (Finkenbinder, 1913; Murre & Dros, 2015). Den senaste replikationen är gjord av Murre och Dros (2015) och de jämförde också sina resultat med Heller et al. (1991, refererad i Murre & Dros, 2015) som bara publicerats på tyska, och Ebbinghaus (1913/1885). De hade alla liknande resultat, men Murre och Dros (2015) såg också att minnet fick ett plötsligt lyft ett dygn efter inläring för flera av deltagarna, men detta lyft gick inte att se för Ebbinghaus (1913/1885).

Gemensamt för studierna är att den största förändringen i minnet sker direkt efter inläringen, och sedan avtar förändringstakten. Därför vill vi studera förändringen i

igenkänning och mönsterseparation i MST över flera tillfällen under samma dag som inkodningen.

Ebbinghaus kom fram till att den kurva som bäst passade hans data var en potensfunktion, som avtar mest i början och sedan saktar försämringen ned (Murre & Dros, 2015). Även flera andra typer av glömska har modellerats med potensfunktioner (Donkin & Nosofsky, 2012). Mönstret framstår som rimligt med tanke på den stabiliserande effekten som konsolidering från hippocampus till kortex antas ha (Dudai, 2012). Än så länge har det inte studerats hur mönsterseparation och igenkänning på MST förändras.

Ångest

Med tanke på rollen som hippocampusdelen DG spelar för generalisering, är dess aktivitet även relevant för ångest. (Kheirbeck et al., 2012). Betydelsen DG har för mönsterseparation motiverar misstanken att underaktivitet gör det svårare att upptäcka skillnader mellan faror och snarlika men ofarliga stimuli.

Ängsliga personer har ökad tendens till överdrivna rädslor för naturliga faror. Det är exempelvis naturligt att vara försiktig i närheten av stup, eller att vilja bli accepterad av sin omgivning. Undvikande av att gå över höga broar eller att tala inför folk är däremot fall där rädslor blivit överdrivna. I de situationerna är rädslan inte proportionerlig till riskerna. Den rimliga rädslan för höjder och att bli socialt utstött är generaliserad till liknande situationer utan reell fara. Ofta kan rädslor smitta av sig till att innefatta fler situationer som skiljer sig ännu mer från den faktiska faran, som att så småningom inte våga sitta på en balkong eller prata med någon alls.

MST och ohälsa

Prestation på MST har kopplats till ångest och depression, där generalisering tänks vara en del av symtombilden.

En studie där ångesttillstånd visat sig predicera generalisering är den där Lissek et al. (2010) jämförde rädsleresponsen hos personer med och utan paniksyndrom. Forskarna fick deltagarna att betinga ett neutralt stimulus med rädsla, och visade sedan liknande stimuli för att mäta de olika gruppernas reaktion. Efter ganska liten förändring slutade kontrollgruppen skrämmas, medan personerna med paniksyndrom fortsatte reagera även vid påtaglig skillnad från det ursprungliga stimulit. Bernstein et al. (2021) kombinerade Lisseks paradigm med MST. De fann att lågt LDI sammanföll med fortsatt rädsla vid stora förändringar av

rädslobetingat stimuli. Fynden tyder på att personer som generaliserar rädsla även har svårare med mönsterseparation i MST.

Flera andra studier har också funnit att både ångest och depression försämrar prestation på MST (Bernstein & McNally 2018; Camfield et al., 2018; Dohm-Hansen & Johansson, 2020; Déry et al., 2013; Déry et al., 2015; Grupe et al., 2022). Hos depressiva personer fann Leal et al. (2014) en försämrad förmåga att diskriminera mellan snarlika neutrala bilder. En förklaring är att den typ av psykologisk stress som ångest och depression är hämmar neurogenes, och därmed framgångsrik mönsterseparation (Kheirbek et al., 2012). Att inta antidepressiv medicin har setts öka neurogenesen i hippocampus (Kheirbek et al., 2012).

Det finns också resultat som motsäger positiva korrelationer mellan ångest och LDI. Ponzini och Steinman (2020) menar att bland annat deras egen forskning tyder på att det inte finns något samband mellan vare sig tillfällig eller beständig ångest och förmågan att mönsterseparera. I en studie av Segal et al. (2012) hade testdeltagare som manipulerats till ett känslomässigt uppvarvat tillstånd före såväl som direkt efter inkodningsfasen till och med högre LDI än kontrollgruppen.

Personlighet

Liksom ångest är personlighet en av biologiska förutsättningar styrd benägenhet för visst tänkande, känsloliv, och beteende (Dong et al., 2022). Psykologin har länge varit intresserad av att mäta personlighet, och fältet innehåller många teorier. De har gemensamt att anta personlighet som stabila beteendemönster. Inom personlighetspsykologin har självskattning länge varit den bärande mätmetoden (Baumeister et al., 2007).

Personlighetstest

I nuläget anses personlighetsteorin med bäst forskningsstöd vara femfaktorteorin, som utgår ifrån antagandet att personlighet bäst beskrivs utifrån graden av närvaro av olika egenskaper. Den förutsätter att vår personlighet kan beskrivas utifrån fem olika faktorer; (1) extraversion, (2) tillmötesgående, (3) samvetsgrannhet, (4) neuroticism, och (5) öppenhet. (Digman, 1990).

Dessa faktorer tenderar att korrelera sinsemellan, och Bäckström och Björklund (2020) tror sig ha funnit en bidragande orsak. De menar att benägenheten för att ha ett liknande svarsmönster över de olika faktorerna inte nödvändigtvis betyder att personer är lika. Snarare tros de likriktade svaren bero delvis på att frågorna får personer att svara enligt det

sätt de önskar sig vara. Att formulera om frågorna så att det är mindre uppenbart vilket svar som brukar anses socialt önskvärt visar sig effektivt då korrelationerna mellan faktorerna minskar. Självskattning är i sig ett generellt problem, men denna neutralisering menar Bäckström och Björklund (2020) genererar mindre subjektivt präglade resultat.

Personlighet, ångest och depression

Enligt Alizadeh et al. (2018) anses personlighet kunna predicera psykologiska problem. I deras studie var neuroticism positivt korrelerat med ångest, medan sambandet med de andra fyra faktorerna var negativt. Hogan och Sherman (2020) har undersökt samband mellan ångest och personlighet enligt femfaktorteori. Ångest hade positivt samband med neuroticism, och negativt samband med extraversion.

Det har även gjorts studier som undersökt kopplingar mellan femfaktorteorin och depression. Vasey et al. (2013) fann samband mellan depressivitet och beteendedimensioner som inbegriper neuroticism, extraversion, och samvetsgrannhet. De tre dimensionerna hade ett antal interaktionseffekter på depressivitet. Starkast effekt hade kombinationen mellan neuroticism och extraversion. Vid låg extraversion var neuroticism en stark prediktor för depressivitet, oavsett nivå av samvetsgrannhet. Vid låg samvetsgrannhet var låg extraversion en prediktor för depressivitet.

Lester (2021) såg ett starkt positivt samband mellan depressivitet och neuroticism. Han fann även negativa samband mellan depressivitet och extraversion, samvetsgrannhet respektive tillmötesgående. Jourdy och Petot (2017) fann en positiv korrelation mellan depression och neuroticism samt en negativ korrelation mellan depression och samvetsgrannhet.

Frågeställningar

Prestation på MST har i tidigare studier nästan bara undersökts vid ett tillfälle. Undantag har liksom exempelvis Cellini et al. (2020) och Davidson et al. (2021) jämfört prestation före och efter sömn. Den aktuella studien ämnar att likt Ebbinghaus (1913/1885) göra mätningar vid flera sessioner för att generera en kurva som åskådliggör successivt förändrad minnesprestation. Huvudsakligt syfte är att kartlägga mönsterseparation och igenkänning. Med kunskap om mellan vilka tidpunkter minnet normalt försämras kan framtida minnesforskning effektiviseras genom att bara använda sig av dessa kritiska mättillfällen. Vår studie kan bidra med insikter i när det sker stor förändring och när det inte sker någon förändring. Att Squire et al. (2015) fann att rättors minne var beroende av

hippocampal funktion tre timmar men inte 48 timmar efter inkodning, kan ha implikationer på DG:s och CA3:s förmågor inom den aktuella studiens tidsram. Att HM hade omedelbara svårigheter med förmågor relaterade till hippocampus motiverar även det testning av mönsterseparation och igenkänning kort efter inkodning. I grova drag skulle ett tydligt cut off-värde för när minnet slutar förändras teoretiskt kunna signalera när konsolidering sker. Frågeställning: Hur förändras mönsterseparation och igenkänning under de första sex timmarna efter inkodning?

Hypotesen är att prestationen på LDI samt REC kommer att försämrans vid varje session, vilket vore i linje med resultat från exempelvis Ebbinghaus (1913/1885) forgetting curve och tidigare studier av MST (Cellini et al., 2020). Detta trots fynden av Davidson et al. (2021) om förbättrat LDI mellan första och andra sessionen. Vi förväntar oss att deltagarnas prestation på igenkänning (REC) kommer vara bättre än prestationen på mönsterseparation (LDI) över samtliga sessioner. Detta förhållande har bland annat funnits av Grupe et al. (2022) och Stark et al. (2021). Vi kommer att utforska potentiella skillnader i förändringstakt mellan REC och LDI, då vi inte funnit sådana jämförelser i tidigare forskning.

Vi kommer att undersöka vilka svarstendenser som finns för bilder som är liknande de som presenterades vid inkodningen. Frågeställningar: Vilken av de två möjliga typerna av felsvar (gammal eller ny) är vanligast på liknande bilder? Förändras frekvensen av respektive felsvar under loppet av sex timmar?

En sekundär frågeställning är om det finns samvarians mellan prestation på LDI och personlighet, vilket såvitt vi funnit är en utforskad relation. Vi väljer att endast analysera LDI vid första sessionen då det är det bästa måttet på förmåga, medan de senare sessionerna snarare är mått på förändring. I tidigare forskning har en koppling mellan neuroticism och ångest funnits. Man har också sett en koppling mellan ångest och generalisering, där mönsterkomplettering i DG är en gemensam faktor (Kheirbeck et al., 2012). Detta bedöms dock inte som tillräckligt stöd för att ha en riktad hypotes angående neuroticism. Frågeställning: Finns det ett samband mellan personlighetsfaktorer och LDI?

Eventuella samband mellan prestation och kön respektive utbildning kommer också att undersökas förutsättningslöst. Frågeställning: Finns det ett samband mellan kön eller utbildning och LDI?

Metod

Deltagare

Rekrytering av deltagare gjordes med ett online-formulär där intresserade kunde uppge sina mejladresser. Det fanns också möjlighet att lämna telefonnummer för att bli uppringd och få möjlighet att ställa frågor. Länken till formuläret delades via administratör vid institutionen för psykologi till samtliga psykologstudenter vid Lunds universitet. Länken spreds också inom författarnas privata sfär. Således användes ett bekvämlighetsurval där det föll sig så att en stor del av deltagarna var psykologstudenter. De som anmält intresse fick sedan ett mejl med utförlig information om studien och samtyckesblankett som de fick möjlighet att skriva under och skicka tillbaka.

Totalt var det 53 personer som deltog i något av studiens moment. Från det ursprungliga deltagarantalet exkluderades 15 personer av olika skäl. Fyra individer exkluderades för att de inte fullföljt MST:s alla delar. Fem individer exkluderades för att de på ett påtagligt sätt avvek från testschemat. Slutligen exkluderades sex individer på grund av lågt LDI-resultat vid direkt återgivning, vilket antyder att personerna antingen aldrig kodade in bilderna eller att de missförstått uppgiften. Gränsen för exkludering var ≤ 0.25 och sattes utifrån syftet att kunna observera försämring. Hade hur låga prestationer som helst accepterats hade det inte funnits utrymme för värdena att försämrats, och analyser hade riskerat att finna golfeffekter. Att ribban inte var ännu högre berodde på att det begränsade stickprovet inte motiverade alltför kräsna inkluderingskriterier. Varken ovanligt höga eller låga prestationer på någon av de senare sessionerna utgjorde skäl för exkludering. Kvarstod gjorde 38 deltagare med giltiga resultat. I detta stickprov var deltagarna mellan 18 och 61 år gamla (median = 24, $M = 29.2$, $SD = 12.6$) och 76.3% var kvinnor. Vad gäller högst avslutad utbildning hade 47.4 % avslutat gymnasiet. 21.1 % hade avslutat en eftergymnasial utbildning som var kortare än tre år, och 31.6 % hade avslutat en eftergymnasial utbildning som var tre år eller längre.

Variabler

IPIP

Många av de största och mest använda personlighetstesterna är upphovsrättskyddade vilket kan begränsa forskning bland annat genom att forskare inte får ändra eller översätta dem. Det tar också lång tid innan de uppdateras och utvecklas, om det någonsin görs. (Goldberg, 1999; Goldberg et al., 2006). Som ett alternativ startade Goldberg (1999) projektet International Personality Item Pool (IPIP) vilket syftar till att ta fram en samling items som

mäter olika aspekter av personlighet, men som är fritt att använda och bidra till. Allt i IPIP är fritt att ändra och anpassa, vilket gör att forskare kan översätta dem fritt samt bidra med egna frågor och påståenden. Det är också tillåtet att kombinera frågor och påståenden för att skapa egna tester, och de har blivit sammansatta i olika konstellationer för att motsvara de upphovsrättsskyddade testen. Studier som jämfört versioner av IPIP med andra etablerade personlighetstest har konstaterat att IPIP-versionerna är valida (Gow et al., 2005; Maples-Keller et al., 2019; Mlačić & Goldberg, 2007).

IPIP-50. IPIP-50 är ett personlighetstest som mäter fem faktorer av personlighet: Intellect (motsvarar Openness), Conscientiousness, Extraversion, Agreeableness, samt Emotional stability (motsvarar omvänd Neuroticism). I denna studie valde vi att vända Emotional stability till Neuroticism. Framöver används de mer etablerade benämningarna Openness (O), Conscientiousness (C), Extraversion (E), Agreeableness (A) och Neuroticism (N). Testet består av 50 korta påståenden om beteende där ställning tas på en likertskala med fem alternativ. Svartalternativen är “Stämmer inte alls”, “Stämmer ganska dåligt”, “Stämmer varken bra eller eller dåligt”, “Stämmer ganska bra” och “Stämmer helt”. Varje faktor mäts med 10 påståenden. IPIP-50 har översatts till flera språk och reliabiliteten har studerats. Den svenska översättningen av IPIP-100, som är en längre version av IPIP-50, har i en studie rapporterats ha Cronbachs alpha .78; .91; .89; .87; .87 för O, C, E, A, N (Bäckström et al., 2009). Bäckström har gjort översättningen tillgänglig på IPIPs hemsida (<https://ipip.ori.org/>) och det är den vi använt oss av, eftersom alla frågor i IPIP-50 också finns i IPIP-100. Det har gjorts studier av översättningar av IPIP-50 till andra språk. Zheng et al. (2008) rapporterade om en kinesisk översättning av IPIP-50, där Cronbachs alfa för de fem personlighetsfaktorerna var mellan .76 och .89 för faktorerna O, C, E och N men lägre för A, nämligen mellan .66 och .69. I en kinesisk population överensstämde resultaten på IPIP-100 och IPIP-50 väl med varandra (Zheng et al., 2008). Strus et al. (2014) genomförde flera studier med en polsk översättning av IPIP-50, där alfa var mellan .73 och .91. En kroatisk studie gjord av Mlačić och Goldberg (2007) fann alfa-värden mellan .79 och .88. Även om den svenska IPIP-50 inte reliabilitetstestats har den den svenska IPIP-100 adekvata värden. Dessutom har flera studier sett att IPIP-50 är ett reliabelt instrument för att skatta personlighet på andra språk, värdena verkar korrespondera väl med IPIP-100, vilket sammantaget motiverar användning av versionen i den aktuella studien. Vi har tveksamma till

översättningen vid en del items, men då den kom från en version med testad reliabilitet gjordes inga ändringar.

MST

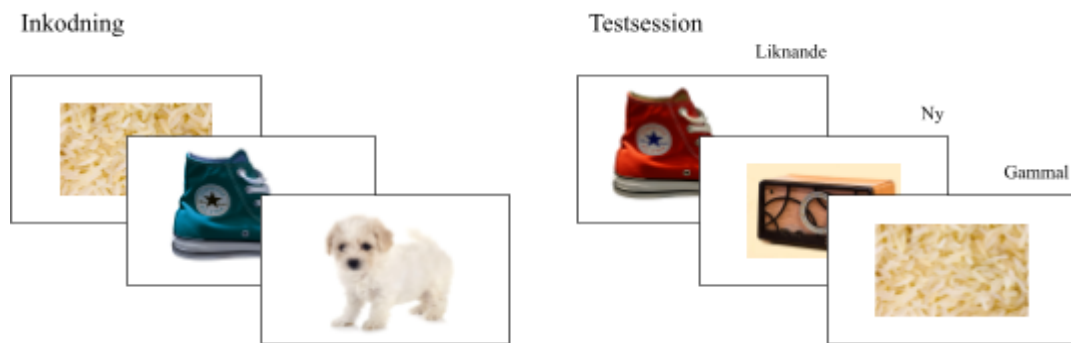
MST är ett datoriserat minnestest som mäter förmågan till mönsterseparation, en förmåga som är krävande för DG i hippocampus (Stark et al., 2019; Yassa & Stark, 2011). Versionen vi använde oss av bestod av en inkodningsfas och fyra testsessioner. Under inkodningen fick deltagaren uppgiften att ange om objekten på bilderna hörde hemma antingen inomhus eller utomhus. Vad deltagarna svarade hade ingen betydelse, då uppgiften bara fanns för att se till så de faktiskt tittade på bilderna. Bilderna presenterades en och en, med 2000 ms presentationstid innan deltagaren kunde svara. När deltagaren svarade presenterades nästa bild. I versionen av MST vi har använt visades totalt 256 unika bilder under inkodningen. Hälften av dessa bilder visades igen under någon av testsessionerna. De resterande inkodade bilderna visades inte igen, istället fick deltagarna se bilder som liknade dem. Alltså såg deltagarna aldrig både den inkodade bilden och en liknande bild.

Under en testsession presenterades totalt 96 bilder. 32 bilder som hade visats under inkodningen (Target), 32 bilder som liknade bilder från inkodning (Lure), och 32 bilder som var helt nya (Foil). Deltagarna fick under de fyra testsessionerna sammanlagt se 128 bilder de sett under inkodning, 128 bilder som liknade de resterande 128 bilderna från inkodningen som aldrig visats, och 128 helt nya bilder.

Under testsessionerna fick deltagarna i uppgift att svara om bilden som visades var en "Gammal" bild som de sett tidigare, en "Liknande" bild, eller en "Ny" bild genom att trycka på tangentbordet. Under testsessionerna fanns en fördröjning på 200 ms innan svar kunde registreras, och nästa bild presenterades direkt efter att svar getts på föregående bild. Svar och responstid registrerades.

Figur 1

Illustration över MST-proceduren



Notering. Vid inkodningen visades 256 bilder. Varje bild skulle kategoriseras som inomhus eller utomhus innan nästa bild visades. Under varje session visades 32 bilder som hade visats under inkodningen, 32 bilder som liknade bilder från inkodningen (men som inte visades igen) och 32 helt nya bilder. Uppgiften under sessionen var att kategorisera varje bild som Ny, Liknande eller Gammal.

Design

Vi har genomfört ett experiment med en within-subject design där deltagarna testas på samma inkodning av bilder i MST vid fyra specificerade sessioner under en dag. Det första genomfördes i samband med inkodningen. Sedan var deltagarna instruerade att göra de resterande testsessionerna efter olika långa pauser. Deltagarna genomförde experimentet online. Man har i tidigare forskning sett att minnesstudier som genomförts över internet haft jämförbara resultat med motsvarande test i ett laboratorium (Finley & Penningroth, 2015; Giraudier, 2022; Leding, 2019). En stor fördel med att göra experiment online är att det är lättare att få fler personer att delta. Deltagarna gjorde också en självskattning av sin personlighet över internet i en enkät.

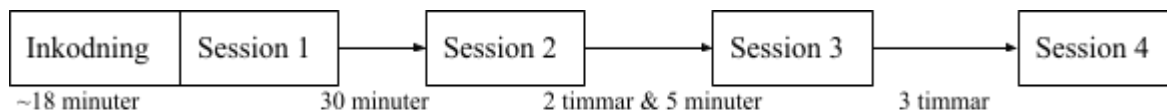
Procedur

Deltagarna fick instruktioner i mejl där de också fick tillgång till både personlighetsformuläret och MST via länkar (se Bilagor A och B för den information som deltagarna fick om studiens utförande). MST administrerades via plattformen Labvanced (<https://labvanced.com/>) som är en tjänst för att bygga och administrera psykologiska tester. Personlighetstestet administrerades med enkätverktyget SUNET Survey och i samma enkät samlades demografiska uppgifter också in. Deltagarna hade en personlig länk till MST och en personlig kod de skrev in i MST och personlighetsformuläret för att datan skulle kunna kopplas ihop. De fick sedan själva välja tid för genomförandet av studiens olika delar. Efter

att de påbörjat MST skulle de vid tiderna som specificerats enligt schemat i Figur 2 gå in på Labvanced och genomföra en testsession. Att administrera hela experimentet inom loppet av sex timmar medförde minimerad risk för att deltagarna skulle hinna sova längre perioder, vilket vore en begränsning då tidigare fynd delvis tyder på påverkan av sömn längre än 90 minuter.

Figur 2

Schema för MST-sessioner



Notering. Session 1 kommer direkt efter Inkodning. Varje session tar ungefär 5 minuter.

Dataanalys

För varje deltagare beräknades utifrån råpoäng på MST de två mest använda indexen, REC (corrected RECOgnition memory) och LDI (Lure Discrimination Index). REC är ett mått på igenkänning och beräknas som $REC = \text{svar}(\text{"Gammal"} \text{ på Target}) - \text{svar}(\text{"Gammal"} \text{ på Foil})$. LDI är ett mått på mönsterseparation och beräknas som $LDI = \text{svar}(\text{"Liknande"} \text{ på Lure}) - \text{svar}(\text{"Liknande"} \text{ på Foil})$. Anledningen till att svar på Foil subtraherades var för att kontrollera för svarsbias. Sedan dividerades de på maxpoängen 32 för att beskriva procentuell poäng i förhållande till max. För att jämföra förändringar på REC kontra LDI beräknades också en normaliserad REC och LDI för varje deltagare. Då dividerades resultaten vid varje mätning med deltagarnas resultat direkt efter inkodning. I och med denna omvandling normaliserades värdena till att stå för relativ förändring i förhållande till den direkta mätningen.

Dessa index, samt felsvar på liknande bilder (Lure), analyserades sedan med beroende ANOVA för upprepade mätningar. Vi undersökte också korrelationer mellan personlighetsfaktorerna och LDI direkt efter inkodning samt gjorde ett t-test för oberoende grupper för att undersöka könsskillnader på LDI direkt efter inkodning. En envägs-ANOVA för att jämföra olika utbildningsnivå med LDI direkt efter inkodning gjordes också. Alla analyser genomfördes i IBM SPSS Statistics 28.0.0.0 (190).

Etik

Denna studie har en mycket liten risk att skada deltagarna. De bilder som visas är på vardagliga objekt, och inte framtagna för att vara stötande på något sätt. Eftersom alla moment utförs av deltagaren på egen hand tänker vi också att det är ännu lättare för deltagarna att avbryta av någon anledning än om det gjorts på plats. Det är möjligt att det kan medföra viss stress av att deltagaren själv behöver hålla koll på när de olika momenten ska genomföras, men vi tänker inte att den skulle kvarstå efter att experimentet genomförts. Eftersom deltagarna själva får välja vilken dag de genomför experimentet har de också möjlighet att göra det en dag som inte är så hektisk annars.

Vi har samlat in uppgifter om personlighet, men analyserar och redovisar resultat på gruppnivå. Datan var pseudonymiserad från insamlingen och kodnyckeln var lösenordsskyddad.

Gruppen som ingår i studien är inte särskilt sårbar. Det går att argumentera för att deltagarna står i viss beroendeställning då många av dem är kända för oss, lämnar ut uppgifter om personlighet, samt erhåller ersättning för sitt deltagande. Vår bedömning är däremot att förhållandet inte är problematiskt till den grad att deltagande skulle ske motvilligt.

Vi kan inte komma på hur resultaten från denna studien skulle kunna användas till att skada någon. Däremot kan det vi kommer fram till här ligga till grund för framtida studier inom projektet som i sin tur kan bidra till en större förståelse för individuella skillnaders inverkan på minnesförmåga och psykisk ohälsa.

Alla deltagare informerades om att deltagande var frivilligt och att de utan motivering kunde avbryta när de ville. Innan deltagande lämnade de också sitt informerade samtycke.

Forskningsprojekt

Studien ingår i forskningsprojektet "Emotionella processer vid psykiska problem" som godkänts av Etikprövningsmyndigheten (Dnr: 2020-04880). Forskningsprojektets syfte är att studera emotionella och kognitiva processer vid psykiska problem. Den aktuella studiens bidrag är att undersöka förutsättningarna för administration av MST online. Resultaten skulle dessutom kunna utgöra grund för framtida studier av minnet, då en fingervisning om relevanta mättillfällen skulle kunna utrönas.

Resultat

Tiderna för sessionerna är de som beskrivits i metoden och visas i Figur 2. Session 1 genomfördes direkt efter avslutad inkodning. Sessionerna 2, 3, och 4 genomfördes 30 minuter, 2 timmar och 40 minuter, respektive 5 timmar och 40 minuter efter avslutad inkodning.

Reliabilitet

Värden för reliabilitet för konstrukten i IPIP-50 samt LDI och REC redovisas i Tabell 1, respektive Tabell 2 nedan.

Tabell 1

Cronbachs alfa-värde för personlighetsdimensioner

	<i>Openness</i>	<i>Conscientiousness</i>	<i>Extraversion</i>	<i>Agreeableness</i>	<i>Neuroticism</i>
α	.720	.871	.901	.834	.892

Notering. Cronbachs alfa beräknat på personlighetsdimensionerna på IPIP-50 baserat på de ($N = 52$) som besvarat personlighetsformuläret.

Tabell 2

Cronbachs alfa-värden för LDI och REC

	<i>LDI</i>	<i>REC</i>
α	.832	.849

Notering. Cronbachs alfa beräknat på indexen LDI och REC vid de 4 sessionerna baserat på de ($N = 38$) som inkluderats i studien.

LDI

För att pröva hypotesen att prestation på LDI skulle minska vid senare sessioner gjordes en envägs beroende ANOVA för upprepade mätningar med poäng på index LDI vid de 4 olika sessionerna. Det visade sig finnas en signifikant och stor huvudeffekt av tid, $F(3, 111) = 26.865, p < .001, \eta_p^2 = .421$, nämligen att prestationen var sämre vid senare mätningar i enlighet med vår hypotes. Värden för LDI redovisas i Tabell 3. För att undersöka skillnader mellan samtliga sessioner gjordes Bonferroni post hoc-test. Resultat på LDI vid session 1 skiljde sig från session 2 ($p = .003$), från session 3 ($p < .001$), samt från session 4 ($p < .001$).

Dessutom skiljde session 2 sig från session 4 ($p = .002$). Inga signifikanta skillnader fanns mellan session 2 och 3 ($p = .090$) eller mellan session 3 och 4 ($p = .677$).

Tabell 3

Genomsnittlig prestation på LDI vid de olika sessionerna

<i>Session</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
1	50.6 %	13.2
2	39.3 %	21.2
3	32.1 %	16.0
4	28.5 %	17.6

Notering. Prestation avser andel av högsta möjliga resultat.

REC

För att pröva hypotesen att prestationen på REC skulle minska vid senare sessioner gjordes en envägs beroende ANOVA för upprepade mätningar med poäng på index REC vid de 4 olika sessionerna. Det fanns en signifikant och stor huvudeffekt av tid, $F(3, 111) = 40.682$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.524$, nämligen att den genomsnittliga prestationen var sämre vid senare mätningar. För att undersöka skillnader mellan samtliga sessioner gjordes Bonferroni post hoc-test. Resultat på REC vid session 1 skiljde sig från session 2 ($p = .002$), session 3 ($p < .001$) samt från session 4 ($p < .001$). Dessutom skiljde sig REC vid session 2 sig från session 3 ($p < .001$) och från session 4 ($p < .001$). Inga signifikanta skillnader fanns mellan REC vid session 3 och session 4 ($p = 1.000$).

Tabell 4

Genomsnittlig prestation på REC vid de olika sessionerna

<i>Session</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
1	84.4 %	11.4
2	76.9 %	13.0
3	65.6, %	18.3
4	63.0 %	16.1

Notering. Prestation avser andel av högsta möjliga resultat.

Jämförelse mellan LDI och REC

Skillnad i förmåga

För att pröva hypoteserna att prestationen på LDI skulle vara lägre än på REC, och att prestationen skulle försämrans med tiden genomfördes en tvåvägs beroende ANOVA för upprepade mätningar (2 x 4). De värden som användes var deltagarnas poäng på LDI och REC vid de fyra sessionerna.

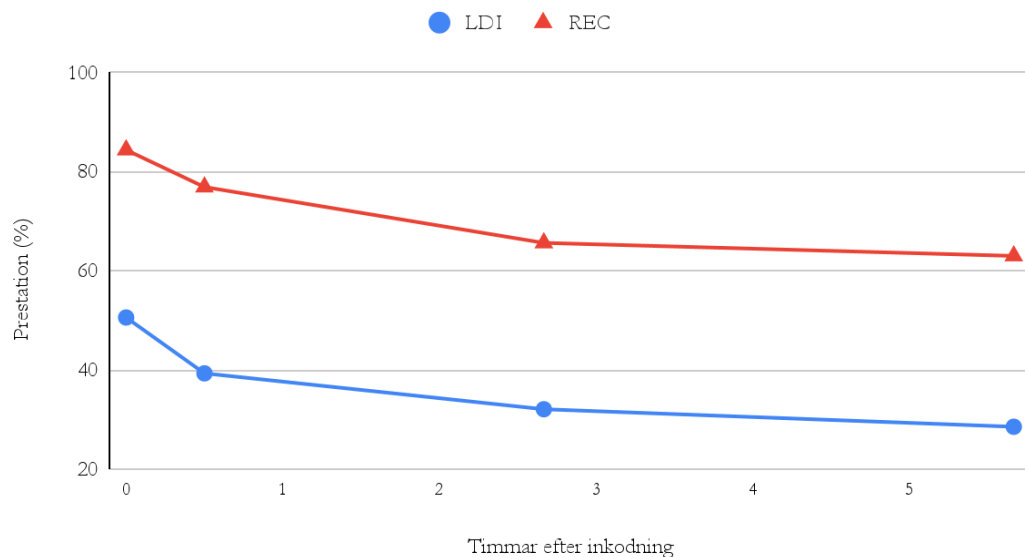
Det visade sig finnas en signifikant och stor huvudeffekt av index, $F(1, 37) = 194.955$, $p < .001$, $\eta^2p = .840$. Prestationen på LDI ($M = 37.6\%$, $SD = 2.3$) var lägre än REC ($M = 72.5\%$, $SD = 2.0$). Således var deltagarna över lag klart bättre på REC än LDI.

Det fanns en signifikant och stor huvudeffekt av tid, $F(3, 111) = 83.663$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .693$, nämligen att den genomsnittliga prestationen var sämre vid senare mätningar. Med undantag för mellan session 3 och 4 ($p = .280$) var skillnaderna mellan sessioner signifikanta ($p < .001$).

Interaktionen mellan index och tid var inte signifikant, $F(3, 111) = .473$, $p = .702$, $\eta_p^2 = .013$, vilket innebär att prestationen på respektive index inte skiljer sig åt beroende på session.

Figur 3

Genomsnittlig prestation på LDI och REC



Notering. Prestationen anges som andel av högsta möjliga resultat i procent för de fyra sessionerna.

Normaliserad förändring

En tvåvägs beroende (2 x 3) ANOVA för upprepade mätningar gjordes för att undersöka och jämföra förändring av prestation på index LDI och REC. Index var normaliserade i förhållande till prestationen vid session 1. Eftersom värdet för REC och LDI vid första sessionen blir 1 för alla deltagare med denna normalisering görs analysen bara med värden från session 2, 3 och 4. Det visade sig finnas en signifikant och stor huvudeffekt av index, $F(1, 37) = 6.792$, $p = .013$, $\eta_p^2 = .155$. Detta betyder att den återstående förmågan på LDI ($M = 74.5\%$, $SD = 3.7$) är signifikant mindre än på REC ($M = 85.8\%$, $SD = 1.4$) i förhållande till prestation vid session 1. Således försämras prestationen på LDI mer än på REC.

Det fanns också en signifikant huvudeffekt av tid, $F(2, 74) = 21,633$, $p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,369$. Ju längre tid sedan den första sessionen, desto lägre poäng. För att undersöka skillnader mellan samtliga sessioner gjordes Bonferroni post hoc-test. Det visade att prestation vid session 2 skiljde sig i sin tur från session 3 ($p < 0,001$) och från session 4 ($p < 0,001$). Skillnaden mellan session 3 och 4 var inte signifikant ($p = 0,115$).

Det fanns ingen interaktion mellan återstående förmåga och tid, $F(2, 74) = .527$, $p = .593$, $\eta_p^2 = .014$. Det finns inte tecken på att skillnaden i försämringstakt förändras ju längre tid som gått sedan inkodningen.

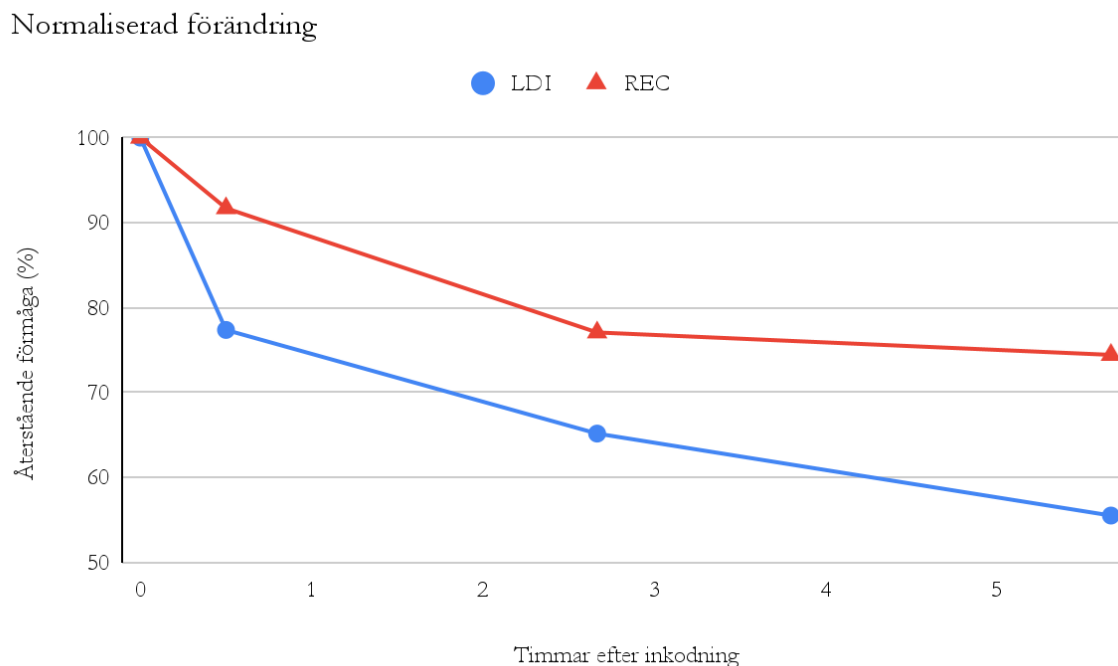
Tabell 5

Genomsnittlig återstående förmåga i förhållande till session 1.

<i>Session</i>	<i>LDI</i>		<i>REC</i>	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
2	77.4 %	39.4	91.7 %	14.2
3	65.2, %	35.6	77.1 %	17.9
4	55.5 %	34.2	74.4 %	16.0

Notering. Procenten är andelen poäng på index vid sessionen delat på LDI respektive REC vid första sessionen.

Figur 4



Notering. Session 1 visas i grafen för tydlighet men har inte tagits med i analysen. Återstående förmåga innebär att poäng normaliserades genom att poäng på sessionen dividerats på deltagarens poäng på session 1.

Felsvar på liknande bilder

För att undersöka om någon typ av felsvar är vanligare på liknande bilder och om det skiljer sig över tid genomfördes en tvåvägs beroende ANOVA för upprepade mätningar (2 x 4). De variabler som användes var svar "Gammal" respektive "Ny" på liknande bilder (Lure) vid varje session.

Det visade sig finnas en signifikant och stor huvudeffekt av felsvar, $F(1, 37) = 43.923$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .412$. Det var vanligare att deltagare felaktigt svarade att en liknande bild var en bild de redan sett.

Det fanns en signifikant och stor huvudeffekt av tid, $F(3, 111) = 25.935$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .543$, nämligen att antalet fel ökade vid senare sessioner. För att undersöka skillnader mellan samtliga sessioner gjordes Bonferroni post hoc-test. Det visade att antal fel vid session 1 skiljde sig från session 2 ($p = .049$), från session 3 ($p < .001$), samt från session 4 ($p < .001$). Dessutom skiljde antal fel under session 2 sig från session 3 ($p = .002$) och från session 4 ($p < .001$).

.001). Inga signifikanta skillnader fanns mellan session 3 och 4 ($p = .734$). Huvudeffekten verkar drivas av att antalet fel ökar mycket mellan session 2 och 3.

Det fanns också en stor signifikant interaktionseffekt mellan feltyp och tid, $F(3, 111) = 13.709$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .270$. Antalet felsvar av typ "Ny" ökade ju längre tid som gått sedan inkodning. Det ser ut som att felsvar av typ "Ny" ökar mest mellan session 2 och 3 medan felsvar av typ "Gammal" är konstant över sessionerna.

För att undersöka om felsvar av typ "Gammal" var konstant över sessioner gjordes en envägs beroende ANOVA för upprepade mätningar över felsvar av typ "Gammal" vid de fyra sessionerna. Huvudeffekten av tid var inte signifikant, $F(3, 111) = .729$, $p = .537$, $\eta_p^2 = .019$, alltså förändrades inte antalet felsvar "Gammal" på liknande bilder (Foil).

Eftersom det bara verkade vara felsvar av typ "Ny" som förändrades gjordes också en envägs beroende ANOVA för upprepade mätningar för felsvar av typ "Ny" vid de fyra sessionerna. Det fanns en signifikant och stor huvudeffekt av tid, $F(3, 111) = 51.634$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .583$. Antalet felsvar "Ny" ökade vid senare sessioner. För att undersöka skillnader mellan samtliga sessioner gjordes Bonferroni post hoc-test. Det visade att antalet felsvar "Ny" vid session 1 skiljde sig från session 3 ($p < .001$) och session 4 ($p < .001$), men inte från session 2 ($p = .346$). Antal felsvar vid session 2 skiljde sig också från session 3 ($p < .001$) och session 4 ($p < .001$). Inga signifikanta skillnader fanns mellan session 3 och session 4 ($p = .167$). Den största ökningen som driver huvudeffekten sker alltså mellan session 2 och 3.

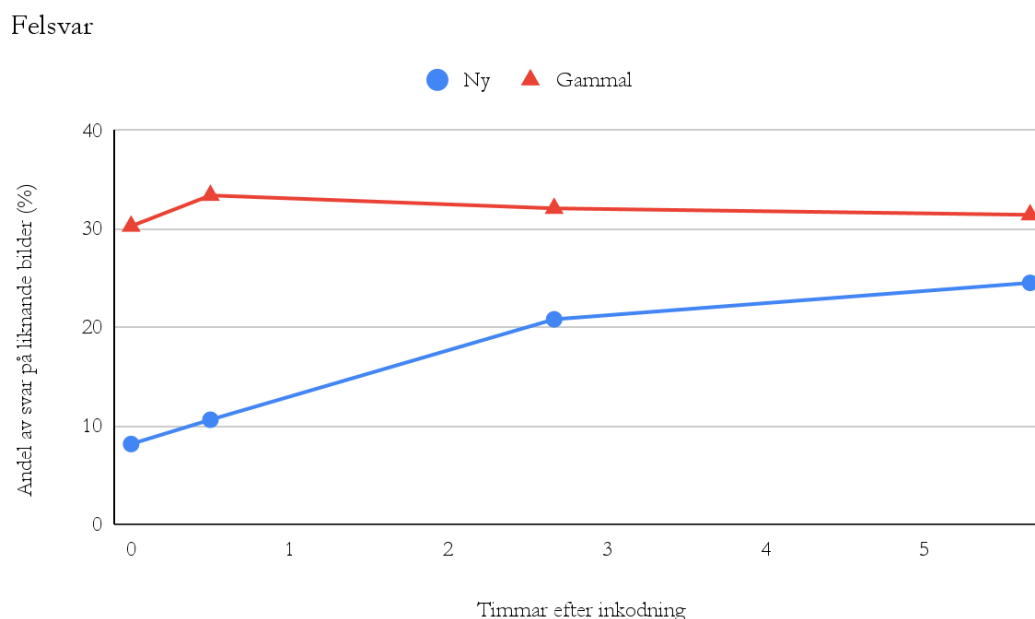
Tabell 6

Typ av felsvar

<i>Session</i>	<i>"Gammal"</i>		<i>"Ny"</i>	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
1	30.3 %	10.2	8.14 %	7.32
2	33.4 %	13.9	10.6 %	9.71
3	32.1 %	13.1	20.8 %	13.6
4	31.4 %	13.6	24.5 %	11.5

Notering. Procenten är genomsnittlig andel av svaren på liknande bilder som angett för respektive typ av felsvar.

Figur 5



Notering. Prestationen anges som andel av högsta möjliga resultat i procent för de fyra sessionerna.

Personlighet

För att testa hypotesen att det skulle finnas ett negativt samband mellan neuroticism och prestation på LDI direkt efter inkodning gjordes korrelationsanalys. Det fanns inget samband mellan LDI vid session 1 och neuroticism och nollhypotesen behålls. Motsvarande korrelationsanalyser genomfördes också för resterande personlighetsdimensioner gentemot LDI vid session 1 och även de var icke-signifikanta. Korrelationer redovisas i Tabell 7. LDI verkar alltså inte korrelera med någon av personlighetsdimensionerna.

Tabell 7*Korrelationer mellan personlighetsdimensioner och LDI direkt efter inkodning*

<i>Personlighetsdimension</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Openness	- .144	.388
Conscientiousness	.048	.775
Extraversion	.045	.789
Agreeableness	.002	.988
Neuroticism	- .043	.796

Notering. Pearson-korrelationer för LDI vid session 1 med respektive personlighetsdimension.

Demografi

Ett t-test för oberoende grupper genomfördes för att analysera eventuella skillnader i prestation på LDI utifrån kön vid första sessionen, men detta fann inga signifikanta skillnader, $t(36) = .057, p = .955$ (tvåsidig, 95 %). Kön påverkade således inte prestationen på LDI.

En envägs-ANOVA genomfördes för att analysera eventuella skillnader i prestation på LDI vid första sessionen utifrån utbildningsnivå, vilket inte heller visade några signifikanta skillnader skillnader, $F(2, 35) = 1.828, p = .176$. Med andra ord påverkade inte heller utbildningsnivå prestationen på LDI vid den första sessionen.

Då det inte fanns tillräcklig variation mellan deltagarnas ålder fanns inte de statistiska förutsättningarna för att pröva variabelns effekt på prestation, vilket är varför ingen analys gjordes. genomfördes ingen statistisk analys på variabeln ålder och dess eventuella effekt på prestation.

Diskussion

Studiens syfte var att kartlägga hur mönsterseparation (LDI) och igenkänning (REC) förändras under de första sex timmarna efter inkodning. Detta har uppfyllts med hjälp av analyser av skillnader i prestation mellan respektive index samt mellan de fyra sessionerna. Forskningshypotesen att prestationen skulle försämrats stöddes av de stora huvudeffekterna av tid på LDI och REC var för sig samt i kombination. Tidseffekten är helt enligt förväntan utifrån tidigare forskning. Eftersom minne försämrats med tiden är det väntat att mönsterseparation och igenkänning som är minnesförmågor också gör det.

I enlighet med tidigare forskning (Grupe et al., 2022; Stark et al., 2021) fann vi i och med den stora huvudeffekten av index stöd för forskningshypotesen att prestation på LDI skulle vara sämre än på REC. Att vi inte fann interaktionseffekt mellan index och tid antyder att den högre prestationen på REC är allmängiltig, och inte beroende av session. Fynden pekar på att igenkänning av redan sedda bilder är väsentligt lättare än att identifiera bilder som bara är snarlika.

Vi såg också att LDI försämrades mer än REC i förhållande till ursprunglig prestation. Deltagarna bibehöll med andra ord större del av sin kapacitet från den första sessionen vad gäller igenkänning kontra mönsterseparation. De liknande bilderna kan tänkas inbegripa något slags mer komplex bearbetning för hippocampusdelen CA1, vars uppgift är att balansera mönsterkomplettering och mönsterseparation, medan det vid gamla bilder räcker med att plocka fram det exakta inkodade stimulit, det vill säga komplettera (Duncan et al., 2012).

Vi fann inte signifikanta skillnader mellan session 3 och 4 för någon jämförelse. Detta indikerar att varken förmågan till igenkänning eller mönsterseparation försämras under tiden mellan 2 timmar och 40 minuter efter inkodning och 5 timmar och 40 minuter efter inkodning. Möjligen hade statistisk signifikans uppnåtts med fler deltagare eller fler bilder. Resultaten motiverar framtida forskning att mäta prestationen efter mer än 5 timmar och 40 minuter för att undersöka om skillnader mot session 3 uppstår, eller om det sker en reell stagnation i minnets försämring efter 2 timmar och 40 minuter. Tre timmar efter inkodning fann Squire et al. (2015) påverkan på råttors minnesförmåga beroende på skicket i hippocampus. Att den aktuella studien fann statistisk stagnation i försämring av mönsterseparation och igenkänning efter 5 timmar och 40 minuter är ett bidrag till framtida definition av en kritisk period för konsolideringsprocessen. Det hade också varit intressant att mäta prestationen vid tillfällen längre tid ifrån inkodningen för att kunna observera när kurvan planar ut helt. Även om vi inte fann några signifikanta skillnader är värden vid session 3 högre än session 4, vilket kan innebära att det finns en reell skillnad som vårt stickprov är för litet för att påvisa signifikans i. Studier genomförda eller inspirerade av Ebbinghaus fann skillnader flera dygn efter inkodning, och att skillnaderna minskade längre tid efter inkodning. Det är i linje med våra resultat där skillnader mellan senare sessioner var mindre än direkt efter inkodning. Det hade också varit intressant att studera vad som händer efter en natts sömn. Särskilt eftersom en natts sömn visats bidra till att behålla mer av den ursprungliga

förmågan på MST (Doxey et al., 2018; Hanert et al., 2017) och även verkar kunna bidra till en förbättring i inlärningsminne (Murre & Dros, 2015).

Jämförelse med tidigare studier

Eftersom det inte finns många studier som testat deltagare med lika långa pauser som vi haft efter inkodning är det svårare att jämföra våra deltagares resultat med andra studier vid alla tidpunkter. Den första sessionen direkt efter inkodning är lättast att jämföra. De resultat vi ser på REC, 84.4 %, och LDI, 50.6 %, vid första sessionen verkar högt jämfört med andra studier, särskilt för LDI. Deltagare i en studie av Stark et al. (2013) som fått bäst resultat var de yngsta, mellan 20 och 39 år gamla. På REC hade de i genomsnitt 78.6 % och på LDI i genomsnitt 36.0 %. Cellini et al. (2020) genomförde den första testningen 15 minuter efter inkodning och då var den vakna gruppens REC 72 % och LDI 25 %. Davidson et al. (2021) som också testat vid två tillfällen fick ungefär 84 % på REC och 35 % på LDI för den vakna gruppen efter inkodning. Våra deltagare består till stor del av yngre personer, men det gör även de andra studiernas deltagare. Därför borde inte ålder vara anledningen till att vi får högre resultat. Däremot har vi exkluderat lågpresterande på LDI vilket gör att vårt medelvärde höjs.

Våra resultat på REC vid session 2 (30 minuter efter inkodning) var 76.9 %, och vid session 3 (2 timmar och 40 minuter efter inkodning) 65.6 %. Cellini et al. (2020) hade en andra testning 1 timme och 45 minuter efter inkodning, då fick den vakna gruppen 60 % på REC. Davidson et al. (2021) hade sin andra testning 2 timmar efter inkodning och deras vakna grupp fick ungefär 81 % på REC. Det verkar som att våra deltagare försämrats mer på REC än deltagarna i studien av Davidson et al. (2021). Förändringen i vår studie verkar vara mer lik den som Cellini et al. (2020) såg.

Vid session 2 var LDI i vår studie 39.3 %, och vid session 3 var det 32.7 %. De vakna grupperna som Cellini et al. (2020) och Davidson et al. (2021) studerade fick 19 % respektive 40 % på LDI vid andra mättillfället. Vi ser att LDI fortfarande är högre i vår studie jämfört med Cellini et al. (2020) även efter ett längre intervall. Den förbättring av LDI som redovisas av Davidson et al. (2021) ser vi inte i vår studie. Däremot har vi sett att vissa deltagare i vår studie har haft högre LDI vid senare sessioner, särskilt några som exkluderats för lågt LDI vid session 1 som senare höjt sitt resultat rejält.

Mönsterkomplettering och mönsterseparation

Jämförelsen av typen av felsvar på liknande bilder visade att det var vanligare att svara att bilden man ser är gammal än att den är ny. Frekvensen av svar "Ny" ökade med tiden och närmade sig nivån för svar "Gammal". Ökningen drevs av den signifikanta skillnaden mellan session 2 och 3, medan inga signifikanta skillnader fanns mellan de två första respektive de två sista sessionerna.

Att bedöma de liknande bilderna som helt nya kan bero på misslyckad inkodning, konsolidering, eller framplockning. Oavsett tyder den typen av felsvar på någon form av glömska, som enligt förväntan därmed ökar med tiden. Tendensen att inte komma ihåg den inkodade bilden alls är tecken på felande CA3, vars uppgift är att mönsterkomplettera genom att aktivera minnesrepresentationer som överlappar med det inkommande stimuli (Hunsaker & Kesner, 2013; Yassa & Stark, 2011).

Benägenheten att uppge att den liknande bilden är gammal var konstant under tidsperioden vi undersökt. Då detta felsvar var det vanligaste på liknande bilder verkar det finnas en tendens att mönsterkomplettera för mycket hos deltagarna. Inte minst vid de två första sessionerna då frekvensen på svar "Ny" är så låg som 10%, och överdriven mönsterseparation inte verkar förekomma i samma utsträckning förrän vid de sista två sessionerna. Att felsvaret "Gammal" inte förändrades kan vara ett tecken på att mönsterkomplettering är under mindre påverkan av glömska.

Personlighet och demografi

Det fanns inget stöd för något samband mellan personlighetsfaktorer och förmågan till mönsterseparation. Att sambandet undersöktes motiverades av rollen som bristande mönsterseparation spelar i låg prestation på LDI och i ångest, där det senare skulle kunna mediera en effekt av personlighetsdraget neuroticism. Vi ser inte heller någon skillnad utifrån utbildningsnivå eller kön på förmågan till mönsterseparation.

Forgetting curve

Tidigare studier som undersökt glömska av olika typer har ofta sett att minnets försämring följer en potensfunktion. I denna studie verkar försämringen av både REC och LDI vara linjära, vi såg ingen dramatisk förändring mellan de första sessionerna utan förändringen var ungefär lika stor även mellan senare tidpunkter. Det såg ut som att REC började plana ut mellan de sista sessionerna, men för att vi skulle kunnat uttala oss om skillnader i typ av kurva med säkerhet hade vi behövt ha fler sessioner vid senare tidpunkter.

Att inga signifikanta skillnader fanns mellan session 3 och 4 tyder på att konsolidering har skett vid det laget. Tolkningen bygger på antagandet att konsolidering stabiliserar minnesförmågan, vilket i detta fall kan förmodas ske någon gång efter session 2, och sannolikt i närheten av session 3, då minskningen hunnit avta i nivå med session 4.

Exkludering

Att exkludera deltagare som inte genomfört hela MST var ett självklart kriterium, till skillnad från andra som krävde mer noggrann avvägning. Hur stora tidsavvikelser från testschemat ett resultat fick vara för att förbli giltigt berodde på vilken session de var försenade till, då intervallen mellan sessionerna varierade. En halvtimmes försening till den sista sessionen är exempelvis en relativt mindre avvikelse än en halvtimmes försening till mätningen som skulle gjorts direkt efter inkodning. Det hade varit önskvärt med något slags systematiskt sätt att avgöra acceptabla tidsavvikelser på.

Vi ville ha med deltagare som uppnått resultat på LDI som signalerade att de förstått uppgiften. Resultat som ligger långt under vad man hade fått med slumpmässiga svar kan antyda att inkodning inte riktigt skett, vilket är problematiskt för hypoteserna om försämrad prestation. Mycket låga resultat på LDI kan också tyda på att instruktionerna inte följts. Det kanske också har särskilt svårt för uppgiften av någon annan anledning. Hade stickprovet varit tio gånger så stort hade vi kunnat vara mer kräsna med inkluderingskriterierna och exkludera deltagare med onormalt prestationsmönster utifrån vad man vet om minnet. Att ha utrymme för försämring mellan sitt resultat på sessionen direkt efter inkodning är nämligen en förutsättning för att testa hypoteser om försämring. Bedömningen gjordes att dessa deltagare antingen missförstått instruktionerna eller inte varit uppmärksamma under inkodningsfasen.

Begränsningar

Eftersom deltagarna fick genomföra studien på distans krävdes det kanske mer av deltagarna än om experimentet gjorts på plats i ett laboratorium. En del deltagare följde inte instruktionerna avseende tidsschemat, men det hade också krävts mycket av deltagarna att ta sig till ett laboratorium flera gånger under dagen, eller tillbringa sex timmar där. När deltagarna själva behöver hitta en plats att sitta på kan vi inte kontrollera miljön genom att exempelvis minimera störningsmoment. Det kan därför finnas stora skillnader på yttre faktorer mellan sessioner och deltagare. Det enda vi kunde göra för att försöka upptäcka inslag av andra faktorer var att undersöka arbetstiden för deltagarna. Vi hade tillgång till information om hur lång tid deltagarna ägnade åt varje enskild aktion vid inkodning och

session. Vi såg också att tiden varierade en del beroende på bilder, men också mellan deltagare. Eftersom en längre eller kortare tid på bilder kan bero på så många olika saker går det inte att dra slutsatser om anledningar. Därför var vi försiktiga med att exkludera deltagare på grund av tidsåtgång. Skillnader i tiden kan exempelvis bero på om deltagaren överväger sina svar, hur svår uppgiften är, distraktioner, och koncentration.

Att vi inte kan skilja dessa åt gör att vi inte lika säkert kan säga att tiden är den orsakande faktorn för försämringen. Dock kommer det mesta som påverkar deltagarnas prestation inte vara gemensamt för alla deltagare. Gemensamma faktorer för deltagarna var instruktionerna, hemsidan testet administrerades på, att det gjordes på dator, och att de själva behövde hålla reda på tiden.

Det är möjligt att instruktionerna påverkat prestationsvariansen, inte minst vad gäller LDI. Vi antar detta särskilt eftersom vissa deltagare fått väldigt låga resultat just på LDI vid första sessionen. Instruktionerna innehåller inga övningsexempel och det förklaras inte var gränsen för liknande och ny bild går. Att många deltagare som presterade lågt sedan blir mycket bättre och får resultat som ligger nära genomsnittet kan tyda på att en kortare övning hade hjälpt dem förstå testet. Hur de andra gemensamma faktorerna påverkar beror sannolikt på individuella egenskaper. Stark et al. (2019) menade att MST var ett lämpligt verktyg för att följa personers minnesförmåga över tid. Personer som med olika inkodningsbilder fått genomföra MST vid flera tidpunkter är inte bättre än de som gör det för första gången, vilket möjliggör rättvisa uppföljningar. Vi har förvisso inte undersökt utveckling över tidsperioder som är relevanta för eventuella sjukdomsförlopp, men våra och de mer systematiska fynden av Davidson et al. (2021) föranleder visst ifrågasättande av MST-resultat oberoende av tidigare erfarenheter av formatet.

Det finns många individuella skillnader som påverkar prestationen. Utöver minne kan koncentration, engagemang, datorvana och många andra faktorer variera mellan deltagarna. Vi tänker att denna typ av faktorer är relativt konstanta för deltagarna under experimentet och bidrar främst till skillnader i prestation mellan individer.

Andra påverkande externa faktorer bedömer vi vara slumpmässiga istället för systematiska och borde därför inte påverka våra slutsatser, men kan göra att effekten blir mindre då det finns större felvarians.

Bilderna som visades i MST var ibland tydligt från en amerikansk kontext och inte alls lika vanliga i Sverige. Det var till exempel amerikanska hushållsapparater som inte används i

Sverige. Vi fick också feedback om att vissa bilder inte varit neutrala för alla deltagare, vilket om det gäller många personer gällande många bilder är ett problem baserat på känd information om emotionellt laddade bilder (Szöllösi & Racsmány, 2020). Jordnötsallergiker reagerade på bilder på jordnötter, och bilder på en kniv och en spindel kommenterades som något som skulle kunna väcka anstöt hos deltagarna. Att vissa bilder väcker en emotionell reaktion eller är oväntade kan göra att de bilderna är lättare att komma ihåg. Omvänt kanske det också kan vara svårare att minnas bilder om det är ett okänt objekt. Möjligen är det då också svårare att skilja liknande bilder från varandra. Därför kan det vara intressant att utforska om alla bilder är neutrala och kanske jämföra prestation mellan MST och en variant med kulturanpassade bilder.

Eftersom vi inte analyserat om olika bilder varit generellt lättare att besvara för deltagarna, och inte heller använt den tidigare indelningen som finns för bildernas svårighet, kan vi inte uttala oss om huruvida det är en viss grupp av bilderna som bidrar till våra resultat.

När deltagarna såg bilderna för första gången skulle de kategorisera dem som "Ute" eller "Inne". Detta kan ha lett till att objekten som visades kodades in på ett mer semantiskt än visuellt plan. Kategorisering ställer högre krav på bearbetning av funktionen den presenterade typen av objekt har än på dess rent utseendemässiga egenskaper, vilket kan ha påverkat förutsättningarna för att sedan svara på huruvida bilderna är visuellt identiska som vid inkodning.

Eftersom vi mätt igenkänning och deltagarna fick tre svarsalternativ och tvingas svara på varje bild kan någon som inte minns några bilder ändå svara korrekt av slumpen. Vi såg att medelvärdet för LDI vid session 3 och 4 var nära 33 %, vilket är det man kan förvänta sig av slumpen. Metoden kanske därför inte passar för att mäta förändring vid senare tillfällen

Reliabilitet och validitet

Värden på Cronbachs alfa för personlighetsdimensionerna samt för LDI och REC är tillfredsställande, vilket indikerar att items inom våra främsta utfallsvariabler utgör mätning av samma konstrukt. Huruvida det i sin tur är de konstrukt vi vill mäta är en annan fråga.

Studier som jämfört IPIP med andra etablerade personlighetstest konstaterar att det är ett valitt konstrukt för att mäta personlighet, givet att de etablerade testen är valida (Gow et al., 2005; Maples-Keller et al., 2019; Mlačić & Goldberg, 2007).

Vår tilltro till MST:s förmåga att mäta mönsterseparation utgår från Kirwan och Stark (2007). I brist på möjlighet att mäta direkt mönsterseparation och mönsterkomplettering i DG

och CA3, argumenterar de för att beteendemässig mönsterseparation kan mätas då MST-uppgifter samvarierar med aktivitet i de nämnda hjärndelarna. MST går därför att nämnas som det närmsta det för närvarande går att komma en metod som mäter mönsterseparation. Vi har följt grundparadigmet för MST och hävdar oss därför ha undersökt mönsterseparation.

Att deltagarna fick utföra samma uppgift med olika betingelser, i det här fallet tidpunkter, gör att studien är att betrakta som experimentell. Tack vare denna design är det befogat att uttala sig om kausalitet för prestation utifrån tid.

Vårt stickprov motsvarar inte populationen i sin helhet, vilket begränsar generaliserbarheten. Då exempelvis Stark et al. (2013) funnit ålderskillnader och våra deltagares åldrar var för homogena för att kunna analysera ålderskillnader kan våra fynd inte med säkerhet anses vara lika gällande för exempelvis äldre.

Genomförande av minnesexperiment online har påvisats ha högre ekologisk validitet än i laboratorium (Finley & Penningroth, 2015). Att miljön i laboratorium är mer kontrollerad medför en del fördelar, men att genomföra MST hemma bör därmed ge ett närmare mått på deltagares förmåga i vardagen.

Slutsatser

Den aktuella studien har med testet MST mätt minnestyperna mönsterseparation (LDI) och igenkänning (REC). Prestationen på LDI är lägre redan direkt efter inkodning, men försämras också mer än vad REC gör. Bortsett från intervallet mellan 2 timmar och 40 minuter och 5 timmar och 40 minuter från inkodning så har tid en stor effekt på prestation. Dessa fynd stödjer hypoteserna om skillnad beroende på index och tidpunkt. Att felaktigt bedöma en bild som gammal var den vanligaste typen av felsvar på liknande bilder, som dessutom var lika vanlig oavsett tidpunkt. Benägenheten att bedöma liknande bilder som nya ökade från låga nivåer, och skillnaden mellan 30 minuter och 2 timmar och 40 minuter från inkodning var det som framför allt förde upp frekvensen till nästan samma nivå som att svara gammal.

Inga resultat tyder på skillnader i prestation på LDI beroende på personlighet, kön eller utbildningsnivå.

För att vidare klarlägga kurvan med vilken mönsterseparation förändras kan framtida forskning med fördel rikta in sig på att utöka deltagarantalet och ha fler mättillfällen. Att mäta förmågan med tätare intervall och efter längre tid kan förtydliga när den största försämringen sker, och när den avtar.

Referenser

- Aben, B., Stapert, S. & Blokland, A. (2012). About the Distinction between Working Memory and Short-Term Memory. *Frontiers in Psychology*, 3.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00301>
- Alizadeh, Z., Feizi, A., Rejali, M., Afshar, H., Keshteli, A. H. & Adibi, P. (2018). The Predictive Value of Personality Traits for Psychological Problems (Stress, Anxiety and Depression): Results from a Large Population Based Study. *Journal of Epidemiology and Global Health*, 8(3–4), 124–133. <https://doi.org/10.2991/j.jegh.2017.11.003>
- Baddeley, A., Eysenck, M. W. & Anderson, M. C. (2014). *Memory* (2 uppl.). Psychology Press.
- Baumeister, R. F., Vohs, K. D., & Funder, D. C. (2007). Psychology as the Science of Self-Reports and Finger Movements: Whatever Happened to Actual Behavior? *Perspectives on Psychological Science*, 2(4), 396–403.
<https://doi.org/10.1111/j.1745-6916.2007.00051.x>
- Bernstein, E. E. & McNally, R. J. (2018). Exploring Behavioral Pattern Separation and Risk for Emotional Disorders. *Journal of Anxiety Disorders*, 59, 27–33.
<https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2018.08.006>
- Bernstein, E. E., van der Does, F., Orr, S. P. & McNally, R. J. (2021). Poor Mnemonic Discrimination Predicts Overgeneralization of Fear. *Journal of Psychopathology & Behavioral Assessment*, 43(1), 152–161. <https://doi.org/10.1007/s10862-020-09846-z>
- Bjornn, D. K. Van, J. & Kirwan, C. B. (2022). The contributions of eye gaze fixations and target-lure similarity to behavioral and fMRI indices of pattern separation and pattern completion. *Cognitive Neuroscience*, 13(3–4), 171–181.
<https://doi.org/10.1080/17588928.2022.2060200>
- Brady, T. F., Konkle, T., & Alvarez, G. A. (2011). A review of visual memory capacity: Beyond individual items and toward structured representations. *Journal of Vision*, 11(5). <https://doi.org/10.1167/11.5.4>
- Bäckström, M. & Björklund, F. (2020). The properties and utility of less evaluative personality scales: Reduction of social desirability; increase of construct and discriminant validity. *Frontiers in Psychology*, 11, 1–15.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.560271>

- Bäckström, M., Björklund, F. & Larsson, M. R. (2009). Five-Factor Inventories Have a Major General Factor Related to Social Desirability Which Can Be Reduced by Framing Items Neutrally. *Journal of Research in Personality*, 43(3), 335–344.
<https://doi.org/10.1016/j.jrp.2008.12.013>
- Camfield, D. A., Fontana, R., Wesnes, K. A., Mills, J. & Croft, R. J. (2018). Effects of Aging and Depression on Mnemonic Discrimination Ability. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 25(3), 464–483. <https://doi.org/10.1080/13825585.2017.1325827>
- Cellini, N., Mercurio, M., Vanzetti, V., Bergamo, D. & Sarlo, M. (2020). Comparing the Effect of Daytime Sleep and Wakefulness on Mnemonic Discrimination. *Physiology & Behavior*, 224, 113078. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.113078>
- Davidson, P., Jönsson, P. & Johansson, M. (2021). A Daytime Nap Does Not Increase Mnemonic Discrimination Ability. *Journal of Sleep Research*, 30(3), e13128.
<https://doi.org/10.1111/jsr.13128>
- Déry, N., Goldstein, A. & Becker, S. (2015). A role for adult hippocampal neurogenesis at multiple time scales: A study of recent and remote memory in humans. *Behavioral Neuroscience*, 129(4), 435–449. <https://doi.org/10.1037/bne0000073>
- Déry, N., Pilgrim, M., Gibala, M., Gillen, J., Wojtowicz, J. M., MacQueen, G. & Becker, S. (2013). Adult Hippocampal Neurogenesis Reduces Memory Interference in Humans: Opposing Effects of Aerobic Exercise and Depression. *Frontiers in Neuroscience*, 7. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2013.00066>
- Digman, J. M. (1990). Personality Structure: Emergence of the Five-Factor Model. *Annual Review of Psychology*, 41(1), 417–440.
<https://doi.org/10.1146/annurev.ps.41.020190.002221>.
- Dohm-Hansen, S. & Johansson, M. (2020). Mnemonic Discrimination of Object and Context Is Differentially Associated with Mental Health. *Neurobiology of Learning and Memory*, 173, 107268. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2020.107268>
- Dong, J., Xiao, T., Xu, Q., Liang, F., Gu, S., Wang, F. & Huang, J. H. (2022). Anxious Personality Traits: Perspectives from Basic Emotions and Neurotransmitters. *Brain Sciences*, 12(9), 1141. <https://doi.org/10.3390%2Fbrainsci12091141>
- Donkin, C. & Nosofsky, R. M. (2012). A power-law model of psychological memory strength in short-and long-term recognition. *Psychological Science*, 23(6), 625-634.
<https://doi.org/10.1177/0956797611430961>

- Doxey, C. R., Hodges, C. B., Bodily, T. A., Muncy, N. M. & Kirwan, C. B. (2018). The Effects of Sleep on the Neural Correlates of Pattern Separation. *Hippocampus*, 28(2), 108–120. <https://doi.org/10.1002/hipo.22814>.
- Dudai, Y. (2012). The Restless Engram: Consolidations Never End. *Annual Review of Neuroscience*, 35(1), 227–247. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-062111-150500>.
- Duncan, K., Ketz, N., Inati, J. S. & Davachi, L. (2012). Evidence for Area CA1 as a Match/Mismatch Detector: A High-Resolution fMRI Study of the Human Hippocampus. *Hippocampus*, 22(3), 389–398. <https://doi.org/10.1002/hipo.20933>.
- Ebbinghaus, H. (1913). *Memory: A contribution to experimental psychology*. (H. A., Ruger & C. E., Bussenius, Övers.). Teachers College, Columbia University. (Originalarbeit publicerat 1885)
- Finkenbinder, E. O. (1913). The Curve of Forgetting. *The American Journal of Psychology*, 24(1), 8-32. www.jstor.com/stable/1413271
- Finley, A. J. & Penningroth, S. L. (2015). Online versus in-lab: pros and cons of an online prospective memory experiment. In A. M. Columbus (Red.), *Advances in Psychology Research*, 113 (ss. 135-162). Nova Science Publishers, Inc. https://www.researchgate.net/publication/299438152_Online_versus_In-lab_Pro Pros_and_Cons_of_an_Online_Prospective_Memory_Experiment
- Foster, C. M. & Giovanello, K. S. (2020). Domain General Processes Moderate Age-Related Performance Differences on the Mnemonic Similarity Task. *Memory*, 28(4), 528–536. <https://doi.org/10.1080/09658211.2020.1743321>.
- García-Rueda, L., Poch, C. & Campo, P. (2022). Forgetting Details in Visual Long-Term Memory: Decay or Interference? *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 16. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnbeh.2022.887321>.
- Giraudier, M., Ventura-Bort, C., Wendt, J., Lischke, A. & Weymar, M. (2022). Memory advantage for untrustworthy faces: Replication across lab-and web-based studies. *Plos one*, 17(2), e0264034. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264034>
- Goldberg, L. R. (1999). A broad-bandwidth, public domain, personality inventory measuring the lower-level facets of several five-factor models. I I. Mervielde, I. Deary, F. De Fruyt, & F. Ostendorf (Red.), *Personality Psychology in Europe*, 7 (ss. 7-28). Tilburg University Press. <https://ipip.ori.org/A%20broad-bandwidth%20inventory.pdf>

- Goldberg, L. R., Johnson, J. A., Eber, H. W., Hogan, R., Ashton, M. C., Cloninger, C. R. & Gough, H. G. (2006). The International Personality Item Pool and the Future of Public-Domain Personality Measures. *Journal of Research in Personality*, 40(1), 84–96. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2005.08.007>
- Gow, A. J., Whiteman, M. C., Pattie, A. & Deary, I. J. (2005). Goldberg’s ‘IPIP’ Big-Five factor markers: Internal consistency and concurrent validation in Scotland. *Personality and Individual Differences*, 39(2), 317–329. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2005.01.011>
- Grupe, D. W., Fitch, D., Vack, N. J. & Davidson, R. J. (2022). The Effects of Perceived Stress and Anhedonic Depression on Mnemonic Similarity Task Performance. *Neurobiology of Learning and Memory*, 193, 107648. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2022.107648>
- Han, D. H., Park, P., Choi, D. I., Bliss, T. V. P. & Kaang, B.-K. (2022). The essence of the engram: Cellular or synaptic? *Seminars in Cell and Developmental Biology*, 125, 122–135. <https://doi.org/10.1016/j.semcdb.2021.05.033>
- Hanert, A., Weber, F. D., Pedersen, A., Born, J. & Bartsch, T. (2017). Sleep in Humans Stabilizes Pattern Separation Performance. *Journal of Neuroscience*, 37(50), 12238–12246. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1189-17.2017>
- Hogan, R. & Sherman, R. A. (2020). Personality theory and the nature of human nature. *Personality and Individual Differences*, 152. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2019.109561>
- Hunsaker, M. R. & Kesner, R. P. (2013). The operation of pattern separation and pattern completion processes associated with different attributes or domains of memory. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 37(1), 36–58. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2012.09.014>
- Jourdy, R. & Petot, J.-M. (2017). Relationships between Personality Traits and Depression in the Light of the “Big Five” and Their Different Facets. *L’Évolution Psychiatrique*, 82(4), 27–37. <https://doi.org/10.1016/j.evopsy.2017.08.002>
- Kheirbek, M.A., Klemenhagen, K.C., Sahay, A. & Hen, R. (2012). Neurogenesis and generalization: a new approach to stratify and treat anxiety disorders. *Nature Neuroscience*, 15(12), 1613–1620. <https://doi.org/10.1038/nn.3262>
- Kirwan, C. B. & Stark, C. E. L. (2007). Overcoming Interference: An fMRI Investigation of Pattern Separation in the Medial Temporal Lobe. *Learning & Memory*, 14(9), 625–633. <https://doi.org/10.1101/lm.663507>

- Kitamura, T., Ogawa, S. K., Roy, D. S., Okuyama, T., Morrissey, M. D., Smith, L. M., Redondo, R. L. & Tonegawa, S. (2017). Engrams and Circuits Crucial for Systems Consolidation of a Memory. *Science*, 356, 73–78.
<https://doi.org/10.1126/science.aam6808>
- Leal, S. L., Ferguson, L. A., Harrison, T. M. & Jagust, W. J. (2019). Development of a Mnemonic Discrimination Task Using Naturalistic Stimuli with Applications to Aging and Preclinical Alzheimer’s Disease. *Learning & Memory*, 26(7), 219–228.
<https://doi.org/10.1101/lm.048967.118>
- Leal, S. L., Tighe, S. K. & Yassa, M. A. (2014). Asymmetric effects of emotion on mnemonic interference. *Neurobiology of Learning and Memory*, 111, 41–48.
<https://doi.org/10.1016/j.nlm.2014.02.013>
- Leding, J. K. (2019). Intentional Memory and Online Data Collection: A Test of the Effects of Animacy and Threat on Episodic Memory. *Journal of Cognitive Psychology*, 31(1), 4–15. <https://doi.org/10.1080/20445911.2018.1564756>
- Lester, D. (2021). Depression, Suicidal Ideation and the Big Five Personality Traits. *Austin Journal of Psychiatry and Behavioral Sciences*, 7(1), 1077.
<https://doi.org/10.26420/austinjpsychiatrybehavsci.2021.1077>
- Lissek, S., Rabin, S., Heller, R. E., Lukenbaugh, D., Geraci, M., Pine, D. S. & Grillon, C. (2010). Overgeneralization of Conditioned Fear as a Pathogenic Marker of Panic Disorder. *American Journal of Psychiatry*, 167(1), 47–55.
<https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2009.09030410>
- Luck, S. J. (2008). Visual Short-term Memory. I S. J. Luck & A. Hollingworth (Red.), *Visual Memory* (ss. 43-86). Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195305487.003.0003>
- Luck, S. J. & Vogel, E. K. (1997). The capacity of visual working memory for features and conjunctions. *Nature*, 390(6657), 279–281. <https://doi.org/10.1038/36846>
- Maples-Keller, J. L., Williamson, R. L., Sleep, C. E., Carter, N. T., Campbell, W. K. & Miller, J. D. (2019). Using Item Response Theory to Develop a 60-Item Representation of the NEO PI–R Using the International Personality Item Pool: Development of the IPIP–NEO–60. *Journal of Personality Assessment*, 101(1), 4-15.
<https://doi.org/10.1080/00223891.2017.1381968>

- Mlačić, B. & Goldberg, L. R. (2007). An analysis of a cross-cultural personality inventory: The IPIP Big-Five factor markers in Croatia. *Journal of personality assessment*, 88(2), 168-177. <https://doi.org/10.1080/00223890701267993>
- Murre, J. M. J. & Dros, J. (2015). Replication and Analysis of Ebbinghaus' Forgetting Curve. *PLOS ONE* 10(7), e0120644. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0120644>
- Ortega-de San Luis, C. & Ryan, T. J. (2022). Understanding the physical basis of memory: Molecular mechanisms of the engram. *Journal of Biological Chemistry*, 298(5). <https://doi.org/10.1016/j.jbc.2022.101866>
- Ozimič, A. S. (2020). Working Memory from the Perspective of the Multicomponent Model and Embedded-Processes Model. *Interdisciplinary Description of Complex Systems*, 18(4), 516–524. <https://doi.org/10.7906/indecs.18.4.9>
- Ponzini, G.T. & Steinman, S. A. (2020). Mnemonic discrimination and social anxiety: the role of state anxiety. *Cognition & Emotion* 34(8) 1549–1560. <https://doi.org/10.1080/02699931.2020.1779039>
- Salvaggio, M. (2018). The justification of reconstructive and reproductive memory beliefs. *Philosophical Studies: An International Journal for Philosophy in the Analytic Tradition*, 175(3), 649–663. <https://doi.org/10.1007/s11098-017-0886-5>
- Savarimuthu, A. & Ponniah, R. J. (2023). Receive, Retain and Retrieve: Psychological and Neurobiological Perspectives on Memory Retrieval. *Integrative Psychological and Behavioral Science*, 1–16. <https://doi.org/10.1007/s12124-023-09752-5>
- Segal, S. K., Stark, S. M., Kattan, D., Stark, C. E. & Yassa, M. A. (2012). Norepinephrine-mediated emotional arousal facilitates subsequent pattern separation. *Neurobiology of Learning and Memory*, 4. <https://escholarship.org/uc/item/3hq3516c>
- Squire, L. R., Genzel, L., Wixted, J. T., & Richard G. Morris, R. G. (2015) Memory Consolidation. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*, 7(8) a021766. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a021766>
- Stark, C. E. L., Clemenson, G. D., Aluru, U., Hatamian, N. & Stark, S. M. (2021). Playing Minecraft Improves Hippocampal-Associated Memory for Details in Middle Aged Adults. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.685286>

- Stark, S. M., Kirwan, C. B. & Stark, C. E. L. (2019). Mnemonic Similarity Task: A Tool for Assessing Hippocampal Integrity. *Trends in Cognitive Sciences*, 23(11), 938–951. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2019.08.003>
- Stark, S. M., Stevenson, R., Wu, C., Rutledge, S. & Stark, C. E. L. (2015). Stability of Age-Related Deficits in the Mnemonic Similarity Task across Task Variations. *Behavioral Neuroscience*, 129(3), 257–268. <https://doi.org/10.1037/bne0000055>
- Stark, S. M., Yassa, M. A., Lacy, J. W. & Stark, C. E. L. (2013). A Task to Assess Behavioral Pattern Separation (BPS) in Humans: Data from Healthy Aging and Mild Cognitive Impairment. *Neuropsychologia, Special Issue on Functional Neuroimaging of Episodic Memory*, 51(12), 2442–2449. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.12.014>
- Strus, W., Ciecuch, J. & Rowiński, T. (2014). The polish adaptation of the IPIP-BFM-50 questionnaire for measuring five personality traits in the lexical approach. *Roczniki Psychologiczne*, 17(2), 327-346. https://www.researchgate.net/publication/281115269_The_Polish_adaptation_of_the_IPIP-BFM-50_questionnaire_for_measuring_five_personality_traits_in_the_lexical_approach
- Szöllösi, Á. & Racsmány, M. (2020). Enhanced Mnemonic Discrimination for Emotional Memories: The Role of Arousal in Interference Resolution. *Memory & Cognition* 48(6), 1032–45. <https://doi.org/10.3758/s13421-020-01035-3>
- The Derek Bok Center for Teaching and Learning. (u.á.). *How Memory Works*. <https://bokcenter.harvard.edu/how-memory-works>
- Vasey, M. W., Harbaugh, C. N., Lonigan, C. J., Phillips, B. M., Hankin, B. L., Willem, L. & Bijttebier, P. (2013). Dimensions of temperament and depressive symptoms: Replicating a three-way interaction. *Journal of Research in Personality*, 47, 908–921. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2013.09.001>
- Yassa, M. A. & Stark, C. E. (2011). Pattern separation in the hippocampus. *Trends in neurosciences*, 34(10), 515-525. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2011.06.006>
- Yassa, M. A., Stark, S. M., Bakker, A., Albert, M. S., Gallagher, M. & Stark, C. E. L. (2010). High-Resolution Structural and Functional MRI of Hippocampal CA3 and Dentate Gyrus in Patients with Amnesic Mild Cognitive Impairment. *NeuroImage* 51(3), 1242–1252. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.03.040>

Zheng, L., Goldberg, L. R., Zheng, Y., Zhao, Y., Tang, Y. & Liu, L. (2008). Reliability and Concurrent Validation of the IPIP Big-Five Factor Markers in China: Consistencies in Factor Structure between Internet-Obtained Heterosexual and Homosexual Samples. *Personality and Individual Differences* 45(7), 649–654.
<https://doi.org/10.1016/j.paid.2008.07.009>

Bilagor

Bilaga A. Mejl: Information om minnesexperiment

Hej! Vi heter Pelle Schumacher och Mårten Petersson, och skriver vår examensuppsats på psykologprogrammet vid Lunds universitet. Du har anmält intresse för att delta i vårt minnesexperiment, och nu kontaktar vi dig för att ge mer utförlig information och inhämta ditt samtycke. Var god läs igenom mejlet och de bifogade filerna.

Har du angivit telefonnummer kommer du att bli uppringd inom de närmaste dagarna.

Studien

För att delta i studien behöver du vara mellan 18 och 85 år gammal. Syftet med studien är att undersöka hur väl personer kommer ihåg bilder och om förmågan är kopplad till personlighet. Uppsatsen handleds av Johannes Björkstrand. Studien består av två delar, ett experiment och ett formulär. Du kommer få två personliga koder som du skriver in när du gör experimentet samt frågeformuläret. Detta är för att vi ska kunna koppla samman dina svar. Allt som kan kopplas till dig kommer vara lösenordsskyddat. I uppsatsen kommer resultat endast att redovisas på gruppnivå.

Har du frågor om studien är du välkommen att kontakta Mårten eller Pelle, se kontaktuppgifter nedan.

Experimentet

Experimentet kräver egen tillgång till dator men kan genomföras på valfri ostörd plats eftersom det är online-baserat. Datainsamlingen består av 4 sessioner under samma dag. Din uppgift är att titta på bilder och kring dem svara på enklare frågor. Det är neutrala bilder som föreställer olika vardagliga föremål. Session 1 tar ca 20 minuter. De resterande sessionerna tar ca 5 min och genomförs 50 minuter, 3 timmar, respektive 6 timmar efter att experimentet påbörjats. Du behöver kunna avsätta tid enligt testschemat på bilden nedan, så det kan vara bra att göra testet en dag då du kan vara lite flexibel. För att hinna med under samma dag kan det också vara bra att påbörja testet relativt tidigt på dagen.

Starttid	Aktivitet	Tidsåtgång
Start	Session 1	Ca 20 min
	Paus	30 min
50 min efter start	Session 2	Ca 5 min
	Paus	2 h 5 min
3 h efter start	Session 3	Ca 5 min
	Paus	3 h
6 h efter start	Session 4	Ca 5 min

Formuläret

Du kommer besvara frågor om personlighet i ett formulär. I detta samlas även demografiska uppgifter in. Formuläret måste inte fyllas i under testdagen, men gärna samma vecka som du gör minnestestet.

Hur får jag information om resultatet av studien?

Om du vill ta del av just dina resultat på frågeformulär eller tester har du full rätt till detta och skall i så fall kontakta oss via mejladresserna nedan. Vill du ta del av uppsatsen kan du anmäla intresse genom att skicka ett mejl till oss, så skickar vi ut den när den är klar.

Informerat samtycke

Uppsatsen skrivs inom det större forskningsprojektet “Emotionella och kognitiva psykologiska processer vid psykisk ohälsa”, som leds av lektor Johannes Björkstrand. Projektbeskrivning för hela forskningsprojektet bifogas nedan, men mycket av den informationen är inte relevant för denna studie och det du kommer göra.

För att delta behöver du ge ditt samtycke, antingen digitalt eller fysiskt. Vill du helst skriva under på ett fysiskt papper kan det göras på institutionen för psykologi i Lund. Kontakta då oss så hittar vi en tid som passar.

Har du en digital signatur kan du klistra in den i den bifogade blanketten "Samtycke" och mejla tillbaka. Om du inte har någon digital signatur, så finns det flera sätt att skaffa en på. Nedan följer instruktioner för en relativt enkel metod som vi hittat. Kontakta oss om du behöver hjälp.

Ladda ner pdf-filen "Samtycke" som bifogats i detta mejl.

Gå in på <https://smallpdf.com/sv/signera-pdf>

Tryck på "Välj fil".

Välj filen "Samtycke" du just laddat ner.

I den högra spalten, tryck på "Kryssruta".

Flytta boken som skapats till en av rutorna.

Tryck "Kryssruta" en gång till, och flytta den boken till den andra rutan.

I den högra spalten, tryck på "Din signatur".

I rutan kan du skriva din namnteckning med muspekaren.

Tryck på "Skapa signatur".

Nu kan du dra in din signatur i rutan "Underskrift" på blanketten.

I samma högra spalt kan du välja text och skriva din plats och dagens datum.

Nu kan du dra in texten i rutan "Plats och datum" på blanketten.

Tryck på "Avsluta och signera" nere till höger.

Tryck på "Ladda ner" uppe till höger.

Skicka den ifyllda blanketten till oss i ett mejl.

Ditt deltagande är frivilligt och du kan när som helst välja att avbryta deltagandet. Du behöver inte uppge någon anledning till varför du väljer att inte delta eller vill avbryta ditt deltagande. Som tack för att du genomför studien får du 200 kronor i presentkort.

Kontaktuppgifter

Pelle Schumacher

pe3506sc-s@student.lu.se

0701 46 23 03

Mårten Petersson

ma2825pe-s@student.lu.se

0721 50 66 45

Bilaga B. Mejl: Minnesexperiment - länkar

Hej! Tack för att du vill delta i vårt minnesexperiment. Studien består av två delar – ett minnestest och ett personlighetsformulär. Dessa har du tillgång till via länkarna nedan, men vänta med att gå in på testlänken till en dag du har möjlighet att fullfölja testet enligt instruktionerna.

Ersättning i form av presentkort skickas någon vecka efter att du fullföljt testet.

Minnestest (20+5+5+5 min):

Det kan vara bra att göra testet en dag då du kan vara lite flexibel. För att hinna med under samma dag kan det också vara bra att påbörja testet relativt tidigt på dagen.

Skriv in din 9-siffriga kod i fältet “Your worker/crowdsourcing ID”.

Skriv in din mejl.

Följ instruktionerna i programmet.

Sätt gärna egna alarm enligt schemat nedan för att vara säker på att inte missa tiden för sessionerna. Programmet ska skicka ut påminnelser via mejl, men det fungerar inte alltid.

Använd samma länk varje gång.

Starttid	Aktivitet	Tidsåtgång
Start	Session 1	Ca 20 min
	Paus	30 min
50 min efter start	Session 2	Ca 5 min
	Paus	2 h 5 min
3 h efter start	Session 3	Ca 5 min
	Paus	3 h
6 h efter start	Session 4	Ca 5 min

Personlighetsformulär (5 min):

Detta behöver inte göras i samband med minnestestet.

Kom ihåg att skriva in din 9-siffriga kod.

Följ instruktionerna i formuläret.

9-siffrig kod och länkar:

Detta är din 9-siffriga kod som du använder till båda länkarna:

Länk till minnestest:

Länk till personlighetsformulär: <https://survey.mailing.lu.se/Survey/45423>

Kontaktuppgifter

Pelle Schumacher	pe3506sc-s@student.lu.se	0701 46 23 03
Mårten Petersson	ma2825pe-s@student.lu.se	0721 50 66 45

Tack, och lycka till!

Hälsningar,

// Pelle Schumacher & Mårten Petersson

Bilaga C. Information till forskningspersonerna

[Notera: Mycket av detta är inte relevant för just denna studie vilket deltagarna informeras om (se Bilaga A).]

Vi vill fråga dig om du vill delta i ett forskningsprojekt. I denna text får du information om projektet och om vad det innebär att delta.

Vad är det för projekt och varför vill ni att jag ska delta?

Psykisk ohälsa är ett mycket vanligt problem som orsakar stort lidande för drabbade individer. Idag finns det effektiva psykologiska behandlingar för psykisk ohälsa, men det är inte alla som blir hjälpta av sådan behandling och det finns stor variation i hur mycket förbättring olika personer upplever efter behandling. För att kunna ta fram bättre behandlingar för psykisk ohälsa och för att kunna förutsäga hur mycket bättre olika individer blir efter behandling behöver vi en bättre förståelse för de grundläggande psykologiska processer som orsakar och vidmakthåller psykisk ohälsa. I detta projekt vill vi därför med hjälp av datoriserade beteendetest undersöka olika kognitiva och emotionella psykologiska processer som tros ligga till grund för psykisk ohälsa, hos individer som skall genomgå psykologisk behandling samt hos individer utan psykisk ohälsa. På så sätt hoppas vi få en bättre förståelse för vad som ligger till grund för att vissa personer utvecklar psykisk ohälsa och ta fram nya metoder för att kunna förutsäga hur stor förbättring olika individer upplever under och efter psykologisk behandling.

Du tillfrågas om du vill ingå i detta projekt då vi söker personer utan psykisk ohälsa som skall fungera som en kontrollgrupp i denna studie och du har anmält intresse av att delta. Vi undrar därför om du kan tänka dig att delta i detta projekt som innebär att du besvarar frågor om din psykiska hälsa via enkät-formulär, samt genomgår ett antal kortare beteende-experiment på en dator. Beteende-experimenten kan antingen göras hemma via internet på egen dator, eller på Institutionen för psykologi, Lunds universitet. Den som deltar bör inte ha någon psykisk ohälsa och vara mellan 18-85 år.

Forskningshuvudman för projektet är Institutionen för psykologi, Lunds universitet. Med forskningshuvudman menas den organisation som är ansvarig för studien.

Hur går studien till?

Om du är intresserad av att delta i undersökningen kan du anmäla detta via ett internet-baserat enkätformulär få besvara frågor om olika demografiska uppgifter (ålder, kön, sysselsättning, utbildningsnivå) på din dator, samt uppge kontaktuppgifter (e-mail och

telefonnummer). Om du är lämplig som deltagare kommer vi sedan kontakta dig via telefon så att du kan få ställa frågor om studien. Du kan också tillfrågas om du kan genomgå en telefonintervju som tar ca 20 minuter där du besvarar olika Ja/Nej-frågor om olika symtom på psykisk ohälsa. Om du vill och är lämplig som deltagare kommer du sedan att få genomgå ett antal beteende-experiment på en dator samt kommer att få fylla i ett antal självskattningsformulär om psykisk hälsa och personlighet. I normalfallet kommer du att få utföra undersökningen hemma på din egen dator. Du kommer då att få länkar skickade till dig som du klickar på vilket leder dig till undersökningen (enkät-frågor och beteende-experiment) som presenteras i en vanlig web-läsare. Undersökningen kräver att du har tillgång till en dator med tangentbord och som kan spela upp ljud via högtalare eller hörlurar. Om du inte har tillgång till detta, eller om du föredrar det, kommer du att få möjlighet att utföra undersökningen på en dator på institutionen för psykologi, Lunds universitet, vid ett tillfälle som passar dig. Undersökningen är uppdelad i test-block där varje block tar ca 30 minuter att fullgöra. Vid undersökningsstillfället kommer du tillfrågas om du kan genomgå 1-4 sådana test-block som kan fullgöras inom en tidsperiod av 1-3 dagar. Total tidsåtgång är alltså 30-120 minuter. Du kommer att ha möjlighet att själv välja hur många test-block du vill genomgå, beroende på hur mycket tid du känner att du kan lägga på undersökningen, och du måste inte nödvändigtvis göra alla test vid ett tillfälle utan kan göra det när det passar dig inom loppet av ett par dagar.

Vad händer under de datoriserade beteende-experimenten?

Ett antal olika beteende-experiment som undersöker olika saker kommer att ingå i studien. Samtliga experiment går dock ut på att du kommer få se olika bilder och symboler på skärmen och på olika sätt respondera till dem med knapptryckningar på tangentbordet. T.ex. kan du få se bilder av olika objekt eller miljöer och du ska göra olika skattningar av bilderna, eller att du får spela ett slags spel där två symboler visas på skärmen och du skall välja en av dem för att tjäna poäng, eller att du ska trycka på en knapp så snabbt som möjligt när en särskild symbol eller bild visas på skärmen. Du kommer att få detaljerade instruktioner om hur varje uppgift går till precis innan du gör just den uppgiften. Symbolerna du kommer få se kan t.ex. vara små krumelurer eller geometriska former i olika färger. Bilderna du kommer få se kan föreställa t.ex. olika föremål, djur, människor, platser m.m. Vissa av bilderna kommer att ha ett negativt innehåll som kan orsaka ett visst obehag, t.ex. en hund som visar tänderna, eller en skadad människa och liknande. Du kommer även få höra ljud under vissa uppgifter,

t.ex. plingande eller surrande ljud, eller människoröster som t.ex. skrattar eller skriker. Vissa ljud kan orsaka ett visst obehag, t.ex. skrik-ljud. Anledningen till att obehagliga bilder och ljud ingår i undersökningen är att vi vill studera hur människor reagerar på obehag, då detta tros ha relevans för psykisk ohälsa. Du kommer få möjlighet att lyssna på ljuden innan undersökningen och själv ställa in volymen så att det passar dig, så att det är på en nivå som framkallar ett visst obehag men ändå är uthärdlig. Om obehaget ändå skulle bli för stort kan du närsomhelst enkelt avbryta undersökningen genom att stänga ner webbläsarfönstret där uppgiften visas. Uppgifterna tar mellan 2-20 minuter men du kan få göra flera uppgifter efter varandra uppdelat i block om ca 30 minuter.

Vissa deltagare kommer att tillfrågas om de kan genomföra testerna på institutionen för psykologi samtidigt som vi gör mätningar av hjärnaktivitet med s.k. EEG (elektroencefalografi) och hur mycket man svettas om händerna med s.k. hudkonduktans (ett mått på arousal). I detta fall kommer man att få göra samma typer av uppgifter på dator, medan man har på sig en slags mössa utrustad med gel-fyllda elektroder, vilket gör att vi kan mäta elektrisk aktivitet i hjärnans yttre delar, och/eller elektroder fastklistrade på handflatan som gör att vi kan mäta hudkonduktans. Experiment med EEG och hudkonduktans är helt ofarligt och känns inte överhuvudtaget, men tar lite längre tid, ca 60-90 minuter.

Möjliga följder och risker med att delta i studien

De tester som ingår i studien går ut på att du besvarar enkät-frågor om din psykiska hälsa samt gör uppgifter på dator där du får se bilder, höra ljud och trycka på knappar. Denna typ av uppgifter har använts inom forskning i många tidigare studier utan att några negativa följder har kunnat upptäckas, så det finns därför inga direkta risker med att delta i studien. Vissa bilder och ljud som ingår i studien kommer sannolikt att orsaka ett visst obehag under själva testningen men risken att det skulle orsaka något mer långvarigt obehag bedöms som mycket liten då många människor genomgått liknande experiment tidigare utan att några komplikationer har rapporterats. Om du under testningen skulle uppleva så stort obehag att du vill avbryta kan du närsomhelst göra detta genom att stänga ner webbläsaren där uppgiften presenteras. I det fall du kommer att genomgå hudkonduktans/EEG-mätningar så är dessa helt ofarliga, orsakar inget obehag, och är inte förknippat med några kända hälsorisker.

Vad händer med mina uppgifter?

Projektet kommer att samla in och registrera information om dig. Vi kommer att samla in personuppgifter och demografiska uppgifter (som namn, e-post, telefonnummer, kön,

sysselsättning, utbildningsnivå), uppgifter om din psykiska hälsa och personlighet via enkätformulär och telefonintervju, samt uppgifter om dina svar under de datoriserade uppgifterna (vilka knapptryckningar du gör och hur snabbt du gör knapptryckningar). Om du deltar i EEG/hudkonduktans-delen av studien kommer vi också samla in information om din hjärnaktivitet och arousal-nivå under de datoriserade uppgifterna. Dina uppgifter kommer att behandlas på ett sådant sätt att inga obehöriga har tillgång till dem. Alla uppgifter och resultat kommer att lagras på lösenordskyddade hårddiskar och datorer på ett sådant sätt att ingen obehörig kan få tag i dem. Behandling av personuppgifterna sker i enlighet med EU:s dataskyddsförordning, artikel 6. Studien syftar till vetenskaplig publicering av resultaten. Vid publicering kommer resultaten att redovisas på sådant sätt att enskild person inte kan identifieras.

Ansvarig för dina personuppgifter är Lunds universitet. Enligt EU:s dataskyddsförordning har du rätt att kostnadsfritt få ta del av de uppgifter om dig som hanteras i studien, och vid behov få eventuella fel rättade. Du kan också begära att uppgifter om dig raderas samt att behandlingen av dina personuppgifter begränsas. Om du vill ta del av uppgifterna ska du kontakta Johannes Björkstrand, Institutionen för psykologi, Lunds universitet, Box 213, 221 00 Lund, Tel. 0704838952, e-mail: johannes.bjorkstrand@psy.lu.se. Universitets dataskyddsombud nås på via e-mail dataskyddsombud@lu.se. Om du är missnöjd med hur dina personuppgifter behandlas har du rätt att ge in klagomål till Datainspektionen, som är tillsynsmyndighet.

Hur får jag information om resultatet av studien?

Om du vill ta del av just dina resultat på frågeformulär eller tester har du full rätt till detta och skall i så fall kontakta huvudansvarig forskare för studien, Johannes Björkstrand. Information om vilka övergripande resultat studien kommer fram till kommer att skickas ut löpande till de deltagare som anmäler intresse för detta. Du har också rätt att inte ta del av några resultat, och information kommer endast sändas till deltagare som begärt detta. Om det vid den inledande telefonintervjun framkommer att du visar tecken på psykisk ohälsa så att du inte kan delta i studien kommer du att informeras om detta. Om du inte vill ta del av sådan information bör du inte anmäla dig till studien. Om du uppvisar tecken på psykisk ohälsa kommer du att erbjudas att ta del av skriftlig information om hur man kan söka hjälp för sådana problem, och om du önskar erbjudas en kortare rådgivning via telefon om hur man kan söka hjälp för psykisk ohälsa.

Försäkring och ersättning

När du genomgår testning på institutionen för psykologi omfattas du av försäkring som tecknas via Kammarkollegiet.

Du kommer att få ersättning för ditt deltagande i form av presentkort som accepteras av ett stort antal företag (s.k. superpresentkort). Du kommer att erhålla presentkort motsvarande ett värde av 100 kr för varje fullgjort test-block där ett test-block tar ca 30 minuter. Ersättningen är skattepliktig. Du kommer ej att få ersättning för förlorad arbetsinkomst eller reseersättning. Vissa deltagare kan också få göra datoriserad uppgifter/spel där man kan förtjäna extra ersättning som även denna kommer att ges i form av presentkort. Ersättningen är i dessa fall beroende av hur man svarar på uppgiften och kommer inte att överstiga 200 kr per test-block.

Deltagandet är frivilligt

Ditt deltagande är frivilligt och du kan när som helst välja att avbryta deltagandet. Om du väljer att inte delta eller vill avbryta ditt deltagande behöver du inte uppge varför.

Om du vill avbryta ditt deltagande ska du kontakta den ansvariga för studien (se nedan).

Ansvariga för studien

Om du har frågor eller är i behov av stöd kan du närsomhelst kontakta ansvarig. Ansvarig för studien är Johannes Björkstrand, Institutionen för psykologi, Lunds universitet, Box 213, 221 00 Lund, Tel. 0704838952, e-mail: johannes.bjorkstrand@psy.lu.se. Om du efter ditt deltagande skulle vara i behov av stöd och vill tala med någon som inte är direkt kopplad till projektet kan du kontakta Matilda Frick, matilda.frick@psyk.uu.se.

Bilaga D. Samtycke till att delta i studien

Jag har fått information om studien och erbjudits möjligheten att ställa frågor.
Jag får behålla den skriftliga informationen.

- Jag samtycker till att delta i studien "Emotionella och kognitiva psykologiska processer vid psykisk ohälsa"

- Jag samtycker till att uppgifter om mig behandlas på det sätt som beskrivs i forskningspersonsinformation.

Plats och datum	Underskrift

Bilaga E. Enkät med personlighetsformulär

Q6 1. 9-siffrig kod

Q2 2. Ålder

Q3 3. Kön

Kvinna Man Annat

Q4 4. Högst avslutad utbildning

Grundskola
 Gymnasium
 Eftergymnasial utbildning - mindre än 3 år
 Eftergymnasial utbildning - 3 år eller mer

Q5 5. Jag anser mig ha normalt minne

	Stämmer inte alls	Stämmer ganska dåligt	Stämmer varken bra eller dåligt	Stämmer ganska bra	Stämmer helt
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q1

6. Beskriv dig själv så som du är i allmänhet nu, inte så som du hade velat vara i framtiden. Så ärligt du kan, beskriv hur du ser på dig själv jämfört med personer du känner.

Skatta hur väl påståendena stämmer in på dig

	Stämmer inte alls	Stämmer ganska dåligt	Stämmer varken bra eller dåligt	Stämmer ganska bra	Stämmer helt
Är den som håller igång på ett party	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Känner mig inte speciellt bekymrad om andra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Är alltid förberedd	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Blir lätt stressad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Har ett rikt ordförråd	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pratar inte mycket	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Är intresserad av människor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lämnar mina saker liggande överallt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Är avslappnad för det mesta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Har svårt att förstå abstrakta idéer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trivs med människor omkring mig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Förolämpar folk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uppmärksammar detaljer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Oroar mig över saker	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Har en livlig fantasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Håller mig i bakgrunden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sympatiserar med andras känslor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skapar oreda omkring mig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Känner mig sällan nere	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Är inte intresserad av abstrakta idéer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sätter igång konversationer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Är inte intresserad av andra människors problem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Stämmer inte alls	Stämmer ganska dåligt	Stämmer varken bra eller dåligt	Stämmer ganska bra	Stämmer helt
Är grundlig i mitt arbete	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Känner mig ofta nere	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Är full av idéer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

OBJ/OBJ