



LUNDS
UNIVERSITET

Institutionen för psykologi
Beteendevetenskapliga programmet

**Hur mätningar av kognitiv belastning kan användas för att kunna urskilja
sanning och lögn**

En kvantitativ studie som undersöker cognitive load theory kan användas för lögn-detektion

**How measuring cognitive load can be used to distinguish between truth and
lies**

A quantitative study investigating how cognitive load theory can be used in lie detection

Författare: Alice Fredrikson

Handledare: Roger Johansson

Examinator: Patric Nordbeck

Datum: 2022-01-07

Sidnummer: 31

Tack

Jag skulle vilja börja med att tacka alla deltagare som har tagit sig tid att delta i denna studie. Utan er hade denna studie inte varit möjlig, och jag hoppas att det var en tillfredställande och intresseväckande upplevelse för er. Jag skulle även vilja tacka min handledare, Roger, för hans fantastiska och kontinuerliga vägledning genom hela projektets gång. Fortsättningsvis vill jag tacka Roger, Victoria, Åsa och Sigrid för möjligheten att arbeta med dem på deras forskningsprojekt, samt det fantastiska samarbete jag fick uppleva under processen. Ett speciellt tack går även ut till mina nära och kära, som har gett ett fantastiskt emotionellt stöd genom hela denna process. Jag är djupt imponerad av ert ändlösa tålamod med mig, och jag ber om ursäkt för alla de sena kvällar jag har hållit er uppe med mina uppsatsfunderingar.

Abstract

Several studies have been made about how cognitive load theory might be useful to discern lies, in which researchers have used external distractions to increase the cognitive load to observe how this impacts participants' ability to successfully fabricate a story. To further the previous research, this study aimed to study the difference between telling the truth and telling a lie may be related to cognitive load. In this study, this was accomplished by observing 13 participants' writing processes when telling truthful and fabricated stories, using keylogging tracking as to create a quantifiable way of measuring the retelling of stories with a focus on pause times. The participants were observed during 3 different times with one week between each occurrence. Each participant was instructed to either tell the story truthfully or to fabricate the details of those critical moments in accordance with the instructions. To get a more thorough overview of the storytelling, we measured the pauses both throughout the entire writing process and at critical moments. Thus, the conditions of the experiment were truth-telling versus lying, and the 3 occasions on which the experiment was conducted for each participant. Statistical analysis was done in a 2x3 Repeated Measures ANOVA (type of story x round). The result of the study was that the condition truth/lie had a significant main effect on pause times for one of the dependent variables. The implications of the result are that there is a cognitive difference between telling the truth and telling a lie that can be measured and discerned by observing the length of pauses when retelling events in writing.

Key words: cognitive load theory, lie detection, working memory, long-term memory, memory consolidation

Sammanfattning

Flera studier har gjorts om hur cognitive load theory kan vara användbar för att urskilja lögner, där forskare ofta har använt externa distraktioner för att öka den kognitiva belastningen för att se effekterna på deltagares förmåga att framgångsrikt fabricera en berättelse. För att vidareutveckla den tidigare forskningen har denna studie ämnat att fortsätta utforska hur metoder som utgår från principer om kognitiv belastning kan användas för att diskriminera mellan sanning och lögn. I denna studies metod gjordes detta genom att observera deltagares skriftliga återberättande av sanningsenliga och fabricerade berättelser, där tangentloggning användes för att på ett kvantifierbart sätt kunna mäta skillnaderna i återberättandet där fokus lades på eventuella pauser. Totalt observerades 13 deltagare vid 3 olika tillfällen, där tillfällena var utspridda så att det fanns en vecka mellan varje. Under tillfällena fick deltagarna observera olika händelseförlopp, som de därefter blev instruerade att antingen återberätta sanningsenligt eller med vissa fabricerade detaljer. Varje deltagare återberättade ett händelseförlopp sanningsenligt och ett annat med fabricerade detaljer vid varje tillfälle. För att analysera resultaten så fokuserade man till stor del på mätningarna av pauser vid kritiska tillfällen av berättelsen. Analysen gjordes genom en Repeated Measure ANOVA med en 2x3 design (sanning/lögn x de 3 olika tillfällena). Resultatet visade att lögner uppvisade signifikant längre paustider än sanningsenligt återberättande. Utöver detta framträdde inga effekter. Implikationerna av resultatet är att det finns en kognitiv skillnad mellan att berätta sanningen och att berätta en lögn som kan mätas och urskiljas genom att observera längden på pauser i skrivprocessen när händelser återberättas i skrift.

Nyckelord: cognitive load theory, lögn-detektion, arbetsminne, långtidsminne, minneskonsolidering

Hur mätningar av kognitiv belastning kan användas för att diskriminera mellan sanna och falska berättelser i skrift

Lögndetektion har under en längre tid varit ett eftersträvarsvärt koncept både i rättspsykologiska sammanhang men även inom den psykologiska disciplinen överlag. Att kunna avslöja ifall en berättelse är sanning eller lögn har även varit av stort intresse för olika typer av rättsväsenden. På grund av detta är det av stor vikt att utveckla en metod för lögndetektion som är effektiv och träffsäker. Dessvärre har tidigare forskning visat att dagens metoder för att avslöja lögn har stora brister. Exempelvis har man kunnat se att det finns få tydliga skillnader i beteenden hos personer som talar sanning och de som fabricerar en berättelse (DePaulo, 2003) vilket innebär att analyser av personers beteendemönster kan tänkas vara otillräckliga för att uttala sig om en individs sanningsenlighet. I fallet av polygrafter finns det mycket motstridande bevisningen gällande deras effektivitet och validitet, där en stor mängd kritik har framställts mot deras träffsäkerhet (Iacono & Ben-Shakhar, 2019). På grund av dessa faktorer finns det skäl att anta att vidare forskning behöver utföras inom lögndetektion.

Bristen på träffsäkra metoder för lögndetektion kan anses vara en stor svaghet i dagens rättsliga system och verkar ha verkliga konsekvenser för rättsväsenden. Exempelvis har man kunnat identifiera att falska bekännelser var en stor orsak till felaktiga domar, eftersom att falska bekännelser visade sig vara skälet till att 27% av individer tidigare dömda för mord i USA (som sedan frikännts på grund av ny bevisning) hade bedömts som skyldiga (Blakemore, 2019). Fortsättningsvis så beräknades det att 4.1% av personer som blivit dömda till dödsstraff i USA hade blivit frikända ifall de fick längre tid (Gross et al., 2014), där studien som gav denna siffra beskrev den som konservativ och att den verkliga siffran alltså sannolikt är högre. Ytterligare studier har indikerat att 2-10% av alla dömda i USA egentligen är oskyldiga, vilket betyder att 46000 till 230000 fångar i USA har blivit dömda på felaktiga grunder (Grisham, 2018). Dessa ovannämnda exempel hade sannolikt kunnat undvikas, åtminstone till en viss del, ifall det hade varit möjligt att diskriminera sanning från lögn på ett träffsäkert sätt. Eftersom att studier har kritiserat både individers möjligheter att kunna urskilja mellan sanning och lögn på grund av få skillnader i beteenden mellan sanningssägare och lögnare, kombinerat med kritiken mot träffsäkerheten hos instrument såsom polygrafer,

så är det viktigt att kunna identifiera nya metoder för lögn-detektion som kan kringgå ovannämnda problem.

I denna studie kommer ett alternativt tillvägagångssätt till lögn-detektion studeras, där tekniken kommer vara baserad på teori om att mätningar av kognitiv belastning kan användas för att diskriminera mellan sanning och lögn. Tekniken är ämnad att vara fokuserad på skriftliga processer där tangentloggning används för att göra skillnaderna mellan sanning och lögn kvantifierbara genom identifiering av exakta pauser. Till skillnad från tidigare nämnda metoder så är denna teknik alltså inte baserad på skillnader i individers beteendemönster när de talar (DePaulo, 2003) och har ett fokus på kognitiva funktioner i jämförelse med polygrafer som baseras på autonoma funktioner som exempelvis blodtryck, puls och hudfuktighet (Iacono & Ben-Shakhar, 2019). Därav kommer denna metod att skilja sig från tidigare studier och kan därför, förhoppningsvis, resultera i andra utfall gällande träffsäkerhet i diskriminering mellan sanning och lögn.

Teori: Arbetsminne och Cognitive Load Theory

Teoretisk bakgrund till arbetsminnet. För att förstå hur mätningar av kognitiv belastning samt dess relevans för lögn-detektion är det viktigt att först få en förståelse för arbetsminnet och dess koppling till cognitive load theory. Arbetsminnet refererar till vår förmåga att tillfälligt lagra information och aktivt bearbeta denna information (Baddeley, 1986). I Baddeleys modell för arbetsminnet så beskrivs arbetsminnet som ett system med ett flertal komponenter, som exempelvis den fonologiska loopen som lagrar auditiv information, visuospatiala ritblocket som lagrar visuell information och "central executive" som är en komponent ansvarig för att koordinera och bearbeta den lagrade informationen (Baddeley, 1986). Flödet av information kommer till stor del från sensorisk information såsom vad en individ ser och hör, där den sensoriska informationen kodas, vilket är en process där sensorisk information överförs till ens arbetsminne (Baddeley, 2000). En övergripande bild av det lagrade minnet där både visuell och auditiv information integreras förvaras sedan enligt Baddeley i den episodiska buffern (Baddeley, 2000) där minnet sedan kan komma att konsolideras till långtidsminnet. Dessa system har även förmågan att konstant kommunicera med varandra, där det exempelvis är möjligt att återkalla information från långtidsminnet till arbetsminnet för bearbetning (Baddeley, 2000). Därav blir arbetsminnet centralt för

bearbetning av både tillfälligt och permanent lagrad information, som även gör den till en viktig komponent för problemlösning. Arbetsminnet har dock begränsade resurser (Sweller et al., 1998) som gör att systemet endast kan lagra och bearbeta begränsade mängder av information. Konsekvensen av detta är att uppgifter med hög grad av komplexitet och stora mängder information kan överbelasta arbetsminnet (Sweller et al., 2011). Denna överbelastning och dess konsekvenser var vad som lade grunden för Swellers cognitive load theory (Sweller et al., 2011).

Cognitive load theory. Swellers cognitive load theory beskriver kognitiv belastning som hur resurskrävande en uppgift är för arbetsminnet. Resonemanget i teorin är att ifall en uppgift är väldigt komplex så blir den även väldigt resurskrävande, vilket gör att den utgör en hög kognitiv belastning (Sweller et al., 2011). Rollen av kognitiv belastning blir viktig när man tar arbetsminnets begränsade resurser i åtanke, där risken med hög kognitiv belastning blir arbetsminnets förmåga att effektivt kunna bearbeta information minskar (Sweller et al., 1998; Sweller et al., 1999; Sweller et al., 2011; Sweller, 1988, 1994). Som en konsekvens av högre kognitiv belastning riskerar därför individuell prestations- och inlärningsförmåga att minska (Mayer & Moreno, 2003). Ett exempel på detta presenterades i en studie av Ayres (2001) där deltagare blev instruerade att lösa matematiska problem. Vissa av de matematiska problemen hade organiserats för att vara mer krävande för arbetsminnet. Resultatet blev att desto högre krav uppgiften satte på arbetsminnet, desto fler misstag gjorde deltagarna. Liknande resultat har funnits i en studie av Sana et al. (2013) som upptäckte att studenter (på universitetsnivå) fick lägre betyg ifall de hade försökt multitaska (en uppgift associerad med hög kognitiv belastning) under föreläsningar. Många metoder har använts för att mäta den kognitiva belastningen i en uppgift, där vi i denna studie har valt att fokusera på metoder som fokuserar på pauser, vilket har haft framgångsrika resultat i att mäta kognitiv belastning i tidigare studier (Arshad et al., 2013; Craveiro et al., 2019). Relevansen av detta för denna studie kommer förklaras i nästkommande avsnitt.

Teori: Kopplingen mellan lögnedetektion och cognitive load theory

Den potentiella kopplingen mellan lögnedetektion och cognitive load theory är främst baserad på idén om att sanningsenliga och fabricerade berättelser har olika nivåer av komplexitet, där fabricerade berättelser anses vara mer komplexa att producera och därav

skapar högre kognitiv belastning (Vrij et al., 2008; Zuckerman et al., 1981). Eftersom att den tidigare forskningen har indikerat att skillnader i komplexitet har en påverkan på individuell bearbetningsförmåga (Sweller et al., 1998; Sweller et al., 1999; Sweller et al., 2011; Sweller, 1988, 1994), och att olika mängder kognitiv belastning framgångsrikt kunnat mätas utifrån individers prestationer (Ayres, 2001; Sana, 2013), så hade det varit tänkbart att liknande mätningar hade kunnat användas för att urskilja sanning från lögn ifall deras kognitiva belastning var olika (Vrij et al., 2008). Detta resonemang har lett till att ett flertal forskare har börjat undersöka lögn-detektion utifrån kognitiv teori (Vrij et al., 2008; Blandón-Gitlin et al., 2014; Mac Giolla & Luke, 2021).

Långtidsminnet och dess relation till kognitiv belastning. För att vidareutveckla resonemanget är det dock nödvändigt att förklara varför sanning och lögn verkar särskilja sig i komplexitet, samt hur de är kopplade till kognitiv belastning och därav arbetsminnet. I detta syfte är det först nödvändigt att gå in djupare på långtidsminnet samt dess relation till arbetsminnet, och i förlängning hur dessa koncept kopplas till sanning och lögn. Som tidigare nämnt så är arbetsminnet kopplat till långtidsminnet (Baddeley, 2000) där information som har bearbetats utförligt i arbetsminnet kan komma att konsolideras (en process där tillfälliga minnen stabiliseras) och bli en del av långtidsminnet (Cowan et al., 2021; Squire et al., 2015). Trots att långtidsminnet är kopplat till arbetsminnet är de två komponenterna relativt olika i deras egenskaper; medan arbetsminnet är tillfälligt, har begränsat utrymme och är kapabelt av att bearbeta information, så är långtidsminnet i princip permanent, har ett oberäkneligt stort utrymme och har inte samma förmåga att bearbeta information som arbetsminnet (Atkinson & Shiffrin, 1968; Cowan, 2018). Samtidigt som komponenterna är olika så kan de många gånger komplettera varandra och brukar många gånger samarbeta, där långtidsminnet kan användas för att underlätta bördan hos arbetsminnet i och med att det är kapabelt av att lagra större mängder information (Jeneson & Squire, 2012). Samarbetet fungerar genom att information som bearbetats i arbetsminnet och som sedan lagrats och konsoliderats i långtidsminnet kan återkallas till arbetsminnet, men där bördan minskar eftersom att långtidsminnet inte kräver att informationen konstant underhålls genom fortsatt repetering, i och med att den inte är tillfällig på samma sätt (Jeneson & Squire, 2012; Baddeley & Hitch, 1974). Tecken på kopplingen till kognitiv belastning är indikerat av studier som påvisat att

skador till neurala strukturer som är associerade med att överföra information till långtidsminnet kan leda till att individer blir mindre kapabla av att erhålla stora mängder information (Jeneson & Squire, 2012). Så länge som individen har fått möjligheten att överföra information från arbetsminnet till långtidsminnet så har långtidsminnet en potential att underlätta för arbetsminnet och därav öka ens förmåga att prestera väl på minnesrelaterade uppgifter (Baddeley et al., 2010, 2011; Brady et al. 2011).

Hur sanning och lögn skiljer sig gällande kognitiv belastning. Skillnaden mellan sanning och lögn är till stor del beroende av långtidsminnet. Individer som ska återberätta en händelse sanningsenligt behöver trots allt endast återkalla information från långtidsminnet och sedan återberätta denna information (Vrij et al., 2008). Ifall en individ istället försöker fabricera delar av samma berättelse så behöver de först återkalla den sanna informationen för att sedan aktivt arbeta med att korrigera delar av informationen, vilket kräver fler kognitiva resurser (Vrij et al., 2008). Samtidigt tillkommer ytterligare kognitiv belastning utifrån att individen är medveten om att berättelsen är lögnaktig, vilket leder till ett ökat behov av att försöka försäkra sig om att berättelsen är trovärdig som personer som talar sanning inte verkar ha (Vrij et al., 2008). Medan processen för att återberätta sanningsenliga berättelser alltså ställer relativt låga krav på kognitiva resurser så ställer fabricerade berättelser högre krav, vilket gör att den påverkas av principerna relaterade till cognitive load theory (Vrij et al., 2008). Samtidigt är det viktigt att nämna ett antal faktorer behöver vara sanna för att komplexiteten ska skilja sig mellan sanningsenligt och lögnaktigt återberättande; 1) för att sanningsenliga berättelser ska vara relativt lätta att återberätta måste de ha en tydlig förankring i långtidsminnet, 2) för en stark effekt bör även deltagarna känna ett behov av att vara trovärdiga, eftersom att man annars har mindre anledning att försöka producera en genomtänkt fabricerad berättelse (Vrij et al., 2008).

Tidigare studier utförda angående det kognitiva förhållningssättet till lögn-detektion. Det kognitiva förhållningssättet till lögn-detektion har gett upphov till bred variation av olika tekniker, där den gemensamma faktorn är att de alla är baserade på cognitive load theory (Vrij et al., 2008; Mac Giolla & Luke, 2020). Variationen mellan teknikerna har främst baserats på olika perspektiv gällande hur man kan förstärka effekterna av den kognitiva belastningen (Vrij et al., 2008; Mac Giolla & Luke, 2020). I dessa tekniker

har tanken varit att fabricerade berättelser må ha en effekt i sig, men att denna kan bli ännu mer påtaglig genom att använda sig av andra medel för att öka den kognitiva belastningen, i och med att detta ökar risken av kognitiv överbelastning (Vrij et al., 2008; Mac Giolla & Luke, 2020). Exempelvis var en metod i en studie av Lancaster et al. (2013) att instruera deltagarna att utföra en sekundär uppgift medan de blev intervjuade (där deltagarna hade blivit instruerade att antingen tala sanning eller att ljuga). Tekniken i en studie av Vrij et al. (2007a) var istället att förstärka den kognitiva belastningen genom att be deltagarna att beskriva händelserna i motsatt ordning (alltså att börja från slutet). En annan metod av DePaulo et al. (2003) var att införa oväntade frågor i intervjuerna som deltagarna inte hade möjlighet att förbereda sig för. Resonemanget för den metoden utgick från ett antagande om att många lögnare troligtvis repeterar svar på förhand, vilket alltså kan göra att svaren lagras i långtidsminnet vilket därav underlättar den kognitiva processen av att ljuga (DePaulo et al., 2003). Därav var idén alltså att de oväntade frågorna skulle leda till att sådant förberedande blev ineffektivt och att den kognitiva belastningen därav skulle uppenbara sig i deras återberättande (DePaulo et al., 2003). Samtidigt är det värt att nämna att det går att använda tekniker utan sådana förstärkande effekter, där resonemanget är att skillnaden i kognitiv belastning mellan sanning och lögn är tillräckliga utan användning av förstärkande medel (Vrij et al., 2008).

Diskussion av tidigare resultat av det kognitiva förhållningssättet till lögn-detektion.

Det har även funnits skillnader i hur skillnaderna har blivit mätta, där Mac Giolla & Luke (2021) utgick från mätningar av hur väl observatörer kunde urskilja mellan sanning och lögn, medan Vrij et al. (2017) hade ett fokus på både observatörer och skillnader i vad han kallade för "objektiva tecken" (exempelvis antalet detaljer i en berättelse) på lögn. I en metaanalys av Vrij et al. (2017) så var resultatet över ett antal studier att det kognitiva förhållningssättet ledde till lögn kunde identifieras med en 71% tillförlitlighet medan 'standard förhållningssätt' hade 54%. Dessa exakta värden har blivit omdiskuterade i andra meta-analyser på grund av skiljande åsikter gällande vilken analysmetod som bör användas, men där det fortsatt kan konstateras att det kognitiva förhållningssättet har visat en stark potential för att öka tillförlitlighet i lögn-detektion (Levine et al, 2018; Vrij et al., 2018). I en annan metaanalys gjord av Mac Giolla & Luke (2021), som endast fokuserade på

observatörers framgång i att urskilja sanning från lögn, var resultatet 60.19% där lögn var svårare att urskilja än sanning. Överlag har ett flertal studier, enligt ovannämnda metaanalyser (Mac Giolla & Luke, 2021; Levine et al., 2018; Vrij et al., 2017), indikerat att det kognitiva förhållningssättet har varit signifikant framgångsrik i att urskilja sanning från lögn.

Teori: Minneskonsolidering över tid och dess påverkan på ovannämnda koncept

Teoretisk bakgrund för hur fabricerade berättelser påverkas av minneskonsolidering. De tidigare resonemangen angående skillnaderna mellan sanningsenliga och fabricerade berättelser har varit baserade på skillnader i kognitiva processer. Skillnaden är som sagt baserad på att sanningsenliga berättelser endast är en process där individer behöver återberätta verkliga minnen från långtidsminnet (vilket kräver relativt låg kognitiv belastning) medan fabricerade berättelser måste återkalla långtidsminnen för att sedan bearbeta och korrigera dem, vilket är en mer kognitivt belastande process (Vrij et al., 2008). Men ett sådant resonemang har inte haft tid i åtanke som en potentiell variabel. Trots allt är det sannolikt att personer som fabricerar berättelser kommer att noggrant bearbeta de nya korrigerade detaljerna i arbetsminnet för att skapa en trovärdig berättelse (Vrij et al., 2008). Som tidigare nämnt kan en sådan process, där en individ noggrant bearbetar och repeterar information i arbetsminnet, leda till minneskonsolidering (Baddeley, 2000; Cowan, 2021; Squire et al., 2015) där den tillfälligt lagrade informationen alltså stabiliseras och sedan blir en del av långtidsminnet (Squire et al., 2015). Ifall en sådan process sker är det alltså sannolikt att individerna som fabricerat berättelse över tid kommer att ha deras korrigerade berättelser som en del av långtidsminnet. Konsekvensen av detta är att skillnaderna mellan sanningsenliga och fabricerade berättelser minskar, i och med att de i ett sådant fall är baserade på relativt lika kognitiva processer som inte utgör olika kognitiva belastningar. Effekterna av en sådan process, trots att de har teoretisk grund från tidigare nämnda studier och teori (Vrij et al., 2008; Baddeley, 2000; Cowan, 2021; Squire et al., 2015), har däremot inte verkat testats i en större utsträckning vilket leder till en kunskapslucka i forskningsområdet. En studie som dock verkar haft sådana processer i åtanke var studien av Depaulo et al. (2003), där en del av metoden för att öka kognitiv belastning som sagt var att försäkra sig om att deltagarna inte hade möjlighet att förbereda sig för frågor

på förhand genom att ställa oväntade frågor, vilket är en teknik för att motverka att den kognitiva belastningen av fabricerade berättelser har minskat på grund av repetition. Ett sådant resonemang går i linje med vad som presenterats i detta avsnitt av uppsatsen. Men i och med att det som sagt är ett relativt ostuderat område hade det varit av intresse att studera detta för att se ifall detta teoretiska händelseförlopp faktiskt skulle ske praktiskt.

Hur påverkas långtidsminnen (överlag) över tid? Samtidigt är det viktigt att nämna att långtidsminnen överlag är påverkade av processer över tid. En process som exempelvis sker vid repetitiv återaktivering av minnen är rekonsolidering (Alberini, 2013).

Rekonsolidering är en process som uppstår när individer återkallar ett långtidsminne till arbetsminnet. När långtidsminnet bearbetas av arbetsminnet blir det mer anpassningsbart, där det exempelvis är möjligt att göra korrigeringar till det. Den nya versionen av minnet behöver sedan konsolideras igen, vilket kallas för rekonsolidering (Alberini, 2013). Denna process innebär att det är möjligt för individer att förändra sina minnen över tid, även om de har ett stabilt spår i långtidsminnet (Alberini 2013; Nadel & Hardt, 2010). I och med att detta sker vid återaktivering av minne så kan frekvent återaktivering av ett minne alltså ha en sannolikhet av att förändra minnet över tid (Alberini 2013; Nadel & Hardt, 2010), vilket blir relevant för situationer där individer vid flera tillfällen återberättar om ett specifikt händelseförlopp. I relation till denna specifika studie är semantisering (Lifanov et al., 2021) av minnen en sannolik förändring som kan ske i anslutning till rekonsolidering.

Semantisering och dess potentiella koppling till denna studie. Semantisering är en process där episodiska minnen som frekvent återaktiveras börjar efterlikna semantiska minnen (Lifanov et al., 2021). Episodiska minnen är upplevelsebaserade minnen med många perceptuella detaljer såsom hur händelserna såg ut och hur de kändes (Pause et al., 2013), medan semantiska minnen är mer faktabaserade och representerar generell kunskap såsom 'hur en händelse brukar se ut' (APA Dictionary of Psychology, 2021). Eftersom att återberättande av specifika händelseförlopp är en process där episodiska minnen (vilket minnen av specifika händelseförlopp skulle klassificeras som [Pause et al., 2013]) frekvent återaktiveras blir semantisering alltså en påtaglig risk. Skälet till att detta kan vara riskabelt är att semantisering många gånger leder till att individer förlorar minnen om perceptuella detaljer som istället ersätts av konceptuella detaljer (Lifanov et al., 2021). Resultatet av detta

är att minnet av en händelse inte inkluderar perceptuell information om hur det såg ut utan snarare fakta om specifika detaljer (Lifanov et al., 2021). Skillnaden skulle exempelvis kunna vara att en individ till en början skulle kunna säga 'jag kommer ihåg att jag kände av regndroppar' för att sedan omvandlas till 'jag vet att det regnade den dagen'. Konsekvensen blir alltså att semantisering leder till förändringar i berättelser över tid. Sådana förändringar blir alltså applicerbara till alla episodiska långtidsminnen och är därav relevanta för både sanningsenliga och fabricerade berättelser, där båda riskerar att bli mindre detaljrika över tid. Enligt en studie av Izotovas et al. (2018) så var denna förändring speciellt märkbar för sanningsenliga berättelser. Sammanfattningsvis finns det alltså ett starkt teoretiskt underlag för att sanningsenliga och fabricerade berättelser lär förändras över tid, där en potentiell implikation är att skillnader mellan dem blir mindre påtagliga över tid på grund av att fabricerade berättelser kräver mindre kognitiv belastning desto mer det lagras i långtidsminnet.

Pauser och tangentloggning som ett mätningstrinstrument för kognitiv belastning

Det finns ett flertal olika sätt att mäta kognitiv belastning, där tidigare studier inom det kognitiva förhållningssättet till lögnedetektion har valt att använda sig av exempelvis; 1) antal detaljer som inkluderas i en berättelse (Lancaster et al., 2013; Izotovas et al., 2018; Vrij, et al., 2017) där minskade detaljer ska vara ett tecken på försämrad kognitiv bearbetning, 2) prestation på sekundära uppgifter (Lancaster et al., 2013) där en försämrad prestation på en sekundär uppgift är indikativt av en hög kognitiv belastning av den primära uppgiften, 3) mätningar av hur träffsäkra observatörer är i att märka skillnaderna mellan sanningsenliga och fabricerade berättelser (Mac Giolla & Luke, 2021). Som tidigare nämnt så har en annan metod för att mäta kognitiv belastning överlag varit att mäta pauser i individers beteenden såsom i skriftliga processer (Arshad et al., 2013; Craveiro et al., 2019). I denna specifika studie har målet varit att använda sig av pauser istället för tidigare nämnda metoder för att se ifall detta skulle kunna vara en effektiv teknik för det kognitiva förhållningssättet till lögnedetektion. I detta syfte har denna studie planerat att använda sig av tangentloggning för att mäta pauser i skriftliga processer relaterade till återberättandet av sanningsenliga och fabricerade berättelser. Tangentloggning (Van Waes, 2015) är en metod för att observera skrivprocesser genom att mäta användares tangentslag genom skrivprocessen vilket alltså ger

en genomförlig bild av skrivprocessens händelseförlopp. I mätningarna inkluderas även pauser mellan tangentslag (Van Waes, 2015). Skälet till att skriftliga processer (och därav tangentloggning) blir av relevans för just denna studie är att tidigare forskning av Kellogg et al. (1996, 2013) har indikerat ett samband mellan skrivprocesser och funktioner i arbetsminnet. Sambandet är baserat på att skrivprocessen är beroende av 'central executive' i arbetsminnet för att planera, skriva och redigera en text (Kellogg et al., 1996, 2013). I och med tidigare nämnda principer gällande hur arbetsminnet är kopplat till cognitive load theory (Sweller et al., 2011) och i förlängning till det kognitiva förhållningssättet till lögn-detektion (Vrij et al., 2008) blir en sådan metod alltså av hög relevans. Kombinerat med att metoden erbjuder ett sätt att mäta pauser, som tidigare har varit framgångsrika indikatorer av ökad kognitiv belastning (Arshad et al., 2013; Craveiro et al., 2019), så finns det teoretiskt belägg för att denna metod hade kunnat vara effektiv i detta forskningsområde.

Syfte och hypoteser

På grund av brister med frekvent använda lögn-detektionsmetoder såsom polygrafer (Iacono & Ben-Shakhar, 2019) och analyser av beteendemönster (DePaulo, 2003) kommer denna studie studera det kognitiva förhållningssättet till lögn-detektion (Vrij et al., 2008) som en metod. I detta syfte kommer processer associerade med kognitiv belastning mätas för både sanningsenliga och fabricerade berättelser, som sedan kommer jämföras genom statistisk analys för att se ifall det finns signifikanta skillnader mellan berättelser baserat på sanning och lögn (i enlighet med tidigare forskningsresultat [Vrij, et al., 2017; Mac Giolla & Luke, 2020]). För att mäta kognitiv belastning kommer denna studie mäta pauser genom tangentloggning, till skillnad från tidigare studier som 1) främst har använt sig av verbalt berättande, 2) har fokuserat på andra tecken på kognitiv belastning som exempelvis antal detaljer i återberättande (Lancaster et al., 2013; DePaulo et al., 2013). För att vidareutveckla tidigare forskning kommer denna studie även försöka fylla en kunskapslucka som effekten tid har på det kognitiva förhållningssättet till lögn-detektion, där tidigare teori skulle kunna vara indikativt av att tidigare identifierade skillnader i kognitiv belastning skulle minska över tid på grund av processer såsom minneskonsolidering (Vrij et al., 2008; Cowan et al., 2021; Squire et al., 2015). I detta syfte kommer studien inkludera tre experimenttillfällen utspridda över tre veckor för att kunna kontrastera effekterna mellan tillfällena.

Frågeställning och hypoteser

Forskningsfrågorna som denna studie ämnar att utforska är:

1. Hur skiljer sig sanningsenliga respektive fabricerade berättelser utifrån kognitiv belastning (ex. i form av pauser.)?
2. På vilket sätt påverkas potentiella skillnader mellan fabricerade och sanningsenliga berättelser av att återberätta en berättelse vid upprepade tillfällen?

Gällande studiens utfall är hypoteserna i denna uppsats:

- i) skillnaden i kognitiv belastning leder till mer omfattande pauser i skrivprocessen.
- ii) skillnader i kognitiv belastning mellan fabricerade och sanningsenliga berättelser minskar över antalet återberättningar. Pauser förväntas därför minska över tillfällen.
- iii) pauserna i berättelserna för 'fabricerat'-villkoret bör minska till en högre grad över tillfällen än pauserna i berättelserna för 'sanningsenligt'-villkoret.

Denna studie kommer vara kvantitativ och därav kommer hypoteserna testas genom statistisk analys. Trots att denna studie inkluderar hypotestestning så är det viktigt att nämna att studien främst har utgått från ett explorativt förhållningssätt. Tidigare litteratur har, enligt skribenten av denna uppsats, gett underlag för att göra de tidigare hypoteserna. Däremot är detta ett relativt nytt forskningsområde där alla resultat är av intresse, där hypotesen endast bör ses som en förutspåelse baserad på tidigare teori.

Metodik

Inledning

För att förstå uppsatsens metod är det viktigt att nämna att uppsatsen var en del av ett större forskningsprojekt och därav koordinerades denna studie i relation till det större projektet. Ett resultat av detta blev att metoden i denna uppsats till viss del förhöll sig till det större projektets metod. I syfte av att ge en övergripande förståelse för resonemanget bakom denna studies metod kommer vissa delar av detta avsnitt hänvisa till aspekter av metoden som var anpassade utefter det större projektet. Samtidigt är det viktigt att notera att denna studie till stor del skiljer sig från det övergripande forskningsprojektet på grund av skillnader mellan projektets och denna studies mål. På grund av sådana skillnader så uppkom även ett antal skillnader i val av forskningsmetod och övergripande procedurer. Med denna kontext i åtanke

kan denna uppsats läsare förhoppningsvis få en utökad förståelse för de nästkommande delarna av denna uppsats metodavsnitt.

Urval, rekrytering och deltagare

Urvalsgruppen för denna studie var studenter som hade studerat åtminstone ett år på universitet, där individer som tidigare läst kognitiv psykologi att exkluderades på grund av potentiella tidigare kunskaper om ämnet. Studenterna behövde ha svenska som modersmål för att förhindra potentiella effekter av stora skillnader i språkkunskap. Eftersom att studien utfördes av individer som antingen studerade eller arbetade vid ett universitet så fanns det goda möjligheter att starta en rekryteringprocess för detta urval. I rekryteringsprocessen användes delvis annonser och delvis rekrytering via personliga kontakter. På grund av relationen mellan de som utför studien och dess urvalsgrupp så skulle man kunna beskriva urvalet som ett bekvämlighetsurval med inslag av ett snöbollsurval eftersom att man i rekryteringsprocessen uppmuntrat till vidarebefodrande av information om studien. För denna uppsats inkluderades 13 deltagare, varav 77% var kvinnor och 22% var män. Åldern för deltagarna varierade mellan 20 till 30 där medelåldern var 22,4.

Experimentell design

Studiens övergripande koncept var att instruera individer att i skrift återberätta händelseförlopp utifrån 4 filmer/scenarior som de observerat. I studien så planerades det finnas 4 experimenttillfällen för varje deltagare för att kunna studera effekter över tid. Vid skrivandet av uppsatsen hade studien ännu inte hunnit med att spela in alla 4 tillfällen, där en konsekvens var att uppsatsen endast kunde inkludera 3 tillfällen. För att se till att uppehålla konfidentialitet fick varje deltagare en kod som inte kunde associeras med deras personliga information. Innan experimenttillfällena blev de experimentella villkoren tilldelade till deltagarna för att försäkra om att villkoren skulle vara balanserade. I det övergripande forskningsprojektet användes de följande experimentella villkoren: tal eller skrift, fabricerad eller sanning och 4 olika scenarior/filmer. Med tal eller skrift menades ifall deltagaren skulle återberätta händelseförloppet skriftligt eller verbalt. Gällande fabricerat eller sanning refererar detta till ifall de blev instruerade att återberätta händelseförloppet sanningsenligt eller fabricera specifika delar av scenariot. Varje film illustrerade olika händelseförlopp där individer betedde sig "omoraliskt" genom att exempelvis fuska, vara otrevliga, stjäla eller

liknande. Filmerna var ämnade att vara jämförbara och ansågs därav inte vara separata villkor, men för att undvika att variationer i filmerna skulle påverka studiens utfall så balanserades dessa för de andra villkoren så att det fanns en jämn fördelning. Balanseringen var därför gjord utefter hur många som genomförde de olika villkoren. I denna studie var fokus främst på fabricerad-sanning villkoren, men i den större studien balanserades filmerna även för tal och skrift-villkoren. Fortsättningsvis så försökte studien motverka potentiella confounders såsom ordningseffekt där studiens ansvariga, innan experimentet, motbalanserade ordningarna för de olika villkoren. För att uppnå en tillräckligt stor variation bland ordningarna för att uppnå fullständig motbalansering använde man sig av en latin square-design som säkerställde att alla experimentella villkor var fördelade lika över alla deltagare över hela studien och där ordningen mellan de olika villkoren var fullt motbalanserad över hela studien. På detta sätt försäkrade man sig om att ingen ordning framkom mer än någon annan och att potentiella skillnader alltså inte kunde vara orsakade av den specifika ordningen mellan de olika experimentella villkoren. Utöver motbalansering så var ett annat viktigt steg att se till att alla deltagare hade tillgång till de program som skulle användas under studien. Programmet som användes för verbalt återberättande var Audacity (AudacityTeam, 2021) som är ett redigerings- och inspelningsprogram som kunde användas för att få en överblick över deltagares återberättande i tal, där faktorer såsom pauser och andra händelser kunde överses. Eftersom att detta program var till för att mäta verbalt återberättandet, som inte är en del av denna studie utan en del av det överskridande projektet, så kommer detta program inte vara av stor relevans för just denna uppsats. Programmet som användes för skriftligt återberättande var Scriptlog (Strömquist & Karlsson, 2002), som är ett tangentloggningsprogram som mäter alla tangenttryck och rörelser med musen, där det är möjligt att identifiera när och vilka tangenter som har tryckts på eller ifall musen har rört på sig, samt ifall det har funnits pauser i användningen av tangenter och mus. Det går även att se över exakt när sådana pauser, ändringar eller liknande händelser har hänt. Övergripande statistik gavs även av programmet. På grund av dessa funktioner är det möjligt att se över hela skrivprocessen och hur den har gått till, där det som sagt har varit av intresse för denna studie att se över pauser.

Den huvudsakliga motiveringen till att den här studien fokuserade på skriftliga processer var att vi antog att individer sällan hade varit med om att de behövt anpassa sitt sätt att skriva för att verka mer trovärdiga. Det verkar istället mer sannolikt att individer oftare anpassar sättet de talar eftersom att detta verkar vara det normativa sättet att försöka bedöma ifall en person ljuger, åtminstone i och med att tidigare studier främst har fokuserat på just verbalt återberättande. I och med det fanns det en tanke om att individer skulle vara obenägna att anpassa sitt sätt att skriva på grund av att de inte hade en vana av att göra det, vilket skulle kunna leda till tydligare skillnader.

Procedur

I samband med rekryteringen blev deltagarna informerade om ett antal aspekter relevanta för utförandet av studien. De fick exempelvis information om studiens övergripande syfte, hur många tillfällen som de skulle närvara vid (4 tillfällen med en veckas mellanrum för varje tillfälle), hur långa tillfällena skulle vara (ungefär 1 timme) och fick även instruktioner om att ladda ner program såsom Audacity och Scriptlog digitalt i förberedande syfte. Deltagarna fick även möjlighet att redan vid detta stadie ställa eventuella frågor så att de hade möjligheten att göra ett informerat beslut.

På grund av omständigheter gällande COVID-19-viruset samt andra praktiska anledningar så gjordes ett beslut om att experimenten skulle genomföras över zoom. Deltagarna fick, som tidigare nämnt, alla nödvändiga mätningssinstrument digitalt (såsom Audacity och Scriptlog) där de kunde överföra deras resultat som filer direkt till studiens ansvariga. Vissa anpassningar behövdes angående att exempelvis skriva under informerat samtycke, men utöver detta så var studien välanpassad för att kunna göras digitalt i och med att det var baserat på digitala program som enkelt kunde användas på deltagarnas egna datorer. För att undvika effekter från distraktioner ombeddes deltagare att försöka hitta en tyst miljö där de kunde fokusera på sina uppgifter.

Gällande proceduren för experimentet så påbörjades det med att välkomna deltagaren och se till att denne var bekväm. Introduktionen var semistrukturerad i och med att det fanns förbestämda riktlinjer som experimentledaren kunde förhålla sig till, men där förhållningssättet var relativt flexibelt. Därefter talade man med deltagaren om dagens agenda, syftet med studien och annan relevant information. Vid detta tillfälle försökte man få

mer information från deltagaren som exempelvis vilken dator de använde och ifall det fanns potentiella distraktioner i bakgrunden. Fortsättningsvis försökte man att se till att deltagaren hade allt de behövde gällande programmen eller ifall de exempelvis upplevde tekniska problem eller liknande. Om sådana problem uppkom kunde dessa lösas i senare steg, där den ansvariga för det specifika experimenttillfället fick förklara hur experimentet skulle göras i relation till programmen samt guida deltagaren genom ett antal kontrolluppgifter. Ifall det fanns en tredje part i form av en observatör så ombeddes deltagaren att gömma denna i zoom-programmet vilket därav gjorde så att denne inte nödvändigtvis distraherade. Under detta stadietog man också och samlade ihop mer personlig information av intresse för studien.

Under inledningen fick deltagarna även information om studiens syfte och hur den kommer utföras. Specifikt klargjorde man i detta stadiet att studien var till för att undersöka mönster i hur personer skriver och pratar om olika händelser, där det specificerades att deltagarna skulle få utgå från påhittade händelser som visades i form av filmer. I detta stadiet klargjorde man även att deltagarna skulle ha en möjlighet att både berätta om de påhittade händelseförloppen sanningsenligt och med vissa fabricerade detaljer som de själva fick hitta på. Deltagarna fick även reda på att deras berättelser skulle bedömas av en tredje part som hade i uppgift att försöka bedöma ifall berättelserna var sanningsenliga eller inte. Det sistnämnda var egentligen inte helt sanningsenligt, utan var främst en instruktion designad för att se till att deltagare faktiskt gjorde sitt bästa i sitt berättande. Sedan fick deltagarna utföra ett antal övningar med de olika programmen, där det mer relevanta programmet för denna uppsats är Scriptlog (programmet som användes för skriftligt återberättande). Träningssuppgifterna bestod av att deltagarna fick fraser som exempelvis “bä, bä vita lamm, har du någon ull...” som de skulle skriva ett antal gånger i Scriptlog. Med hjälp av denna uppgift fick deltagarna vänja sig vid att använda Scriptlog, där delar av uppgiften var att lära sig hur man spelar in via Scriptlog (de blev instruerade att starta inspelningen innan de började skriva fraserna) samt att spara filer och sedan överföra dem.

Innan experimentet faktiskt påbörjades gav man även informerat samtycke, vilket gjordes på zoom. Processen påbörjades genom att deltagarna fick dela skärm. Tillsammans med den ansvariga för testtillfället fick de sedan gå igenom kontraktet. För att visa samtycke

fick deltagaren läsa upp ett påstående där de uttryckte att de samtycker med det som står i kontraktet och att de alltså samtyckte till att delta. Deras uttalande blev inspelat så att det informerade samtycket blev dokumenterat.

Sedan påbörjades det faktiska experimentet. Deltagaren fick under första tillfället få se 4 olika filmer som representerade de 4 olika scenariorna, där de blev instruerade att vara observanta på händelseförloppet. Därefter fick de instruktioner gällande att antingen endast återberätta händelseförloppet eller fabricera en del av det, som exempelvis att beskriva en alternativ version av en händelse i scenariot. Som tidigare nämnt är ordningen för de olika förhållandena förbestämt, där ordningarna är anpassade för varje deltagare och varje tillfälle. Därav blev detta grunden för hur varje experimenttillfälle såg ut, där man alltså varierade mellan att tala sanning eller lögn, skriftligt och verbalt (denna aspekt är återigen mindre relevant för denna uppsats) och vilken ordning filmerna hade. Återigen ombeddes personen försöka vara trovärdig i sitt återberättande i relation till en tredje part som skulle bedöma berättelsen vid ett senare skede, vilket alltså förhindrade eventuella problem med deltagare som berättade helt orealistiska händelseförlopp. Deltagaren fick, i lugn och ro, skriva eller verbalt berätta om händelseförloppet utifrån uppgiften som sedan sparades i en fil och överfördes till projektansvariga. Mellan de 2 första och 2 sista filmerna fick deltagaren en paus. Vid de senare tillfällena såg inte deltagaren igenom filmerna igen utan fick istället se ett fåtal fotografier av viktiga händelser i filmen, till stor del för att hjälpa deltagarna komma ihåg filmerna. Trots att detta kanske inte skulle hända i ett realistiskt sammanhang som i ett förhör så anseddes detta vara nödvändigt i och med att deltagarna inte hade en personlig koppling till filmerna. Utöver denna skillnad så gjordes de nästkommande tillfällena på samma sätt som de tidigare, där man återigen introducerade ämnet (möjligtvis mer kortfattat) och ställde frågor angående deltagarens situation och kontext (ifall det fanns distraktioner), där deltagaren även fick pröva på programmen igen för att se till att allt fungerade som det skulle. Sedan gjorde de alltså sitt återberättande utan filmerna men med fotografierna som en påminnelse. Mellan tillfällena instruerades deltagaren att inte försöka tänka alltför mycket på vad som har hänt i filmerna, utan att försöka hålla ett naturligt förhållningssätt till det. Det sistnämnda frågar man även om eftersom att det eventuellt kan ha en påverkan på resultatet, genom att exempelvis fråga "hur ofta har du tänkt på filmerna?" eller liknande.

Analysmetod

Eftersom att studien använde sig av kvantitativ data (paustider) blev den naturliga analysmetoden en statistisk analys, som utfördes i programmet Jamovi (Jamovi, 2021). Analysen var baserad på de oberoende variablerna *berättelsetyp* och *tillfälle*, där berättelsetyp hade 2 nivåer; sanningsenlig eller fabricerad återberättning, medan tillfälle hade 3 nivåer för de 3 separata experimenttillfällena. De beroende variablerna för studien var 1) *total paustid* och 2) *andelen total inspelningstid* (tiden där skrivprocessen mättes) som dedikerades till pauser (beräknades genom att dividera totala paustiden med inspelningstiden). Avgränsningen för vad som räknades som en paus var inaktivitet (där deltagaren varken interagerade med mus eller tangentbord) som varade över 2 sekunder, vilket baserades på att tidigare studier har tenderat att använda samma avgränsning (Van Waes, 2015). På grund av att studien utfördes med en inom-individsdesign och att experimentet utfördes vid flera tillfällen utfördes en Repeated Measures ANOVA med en 2x3 design (berättelsetyp, tillfälle).

Olika nivåer av specificitet för de beroende variablerna. För att få en så övergripande bild som möjligt inkluderades för både oberoende variabler, där den första nivån inkluderade alla pauser under hela återberättandet medan den andra nivån endast inkluderade pauser som hade skett under "kritiska händelser". "Kritiska händelser" var ordet vi (i det övergripande forskningsprojektet) använde för att referera till händelser i återberättandet som blev mest påverkade av interventionen gällande berättelsetyp. Denna intervention gick, som tidigare nämnt, ut på att deltagare (för varje film) fick varierande instruktioner gällande hur de skulle återberätta vad de observerat i filmen. De med villkoret 'fabricerad' fick specifika instruktioner gällande vilka detaljer de skulle korrigera medan de med villkoret 'sanningsenlig' endast återberättade hela händelsen sanningsenligt. Vi antog att de största skillnaderna mellan villkoren skulle ske vid händelserna i filmerna där de med villkoret 'fabricerad' hade i uppgift att korrigera detaljer, till stor del eftersom att det var i relation till dessa händelser som instruktionerna hade varierat mest. Den kritiska händelsen var alltså till för att undersöka om eventuella effekter var specifika för kritisk information eller om de var mer generella för hela återberättandet. För att kunna identifiera pauser under de kritiska händelserna användes Scriptlog (Strömquist & Karlsson, 2002), som hade en funktion där det var möjligt att observera alla händelser under skrivprocessen, där exempelvis

pauser inkluderades. I denna funktion var det möjligt att få ut filer (så kallade LIN-filer) som visade exakt var och när pauser hade skett vilket gjorde det möjligt att identifiera pauser vid den kritiska händelsen. Dessa kunde sedan räknas ihop för att se exempelvis den totala paustiden i skrivprocessen relaterat till de kritiska händelserna. Avgränsningarna för vad som räknades som en del av den kritiska händelsen var 1) pauser direkt innan den kritiska händelsen (som tidigast i slutet av sista ordet i den tidigare meningen), 2) alla pauser under den kritiska händelsen, 3) pauser direkt efter den kritiska händelsen (som senast i början av första ordet i den följande meningen). Med hjälp av att inkludera båda dessa nivåer var det möjligt att både se de övergripande skillnaderna samt skillnader specifika för interventionen kopplad till berättelsetyp.

Det följande är ett exempel på hur den råa datan från LIN-filerna såg ut i scriptlog:

De kb<BACKSPACE1>vinnan son<BACKSPACE1>m redan satt i trädgården börjar packa ihop sina saker för att <2.533> <MOUSECLICK>i sin väsla<BACKSPACE2>ka <MOUSECLICK>gå.<MOUSECLICK><MOUSECLICK><MOUSECLICK>n<MOUSECLICK>När mannen med solglasögon, som inte ännu betalat, går runt bordet för att förse sig med en bit tårta passar kvinnan i collegetröja på att <11.165> <MOUSECLICK> <2.794> <MOUSECLICK>sträcka sig efter pepparkvarnen som står å<BACKSPACE2> på fikaborde<BACKSPACE1>et och pepprar mannens kaffe som en hämnd för hans bryska oc<BACKSPACE3> beteende. <MOUSECLICK>Mannen märker ingenting utan tar sin tårtbit, sitt kaffe <3.110> <MOUSECLICK><BACKSPACE2> och <MOUSECLICK>och går och sätter sig. Kvinnan som var först i trädgården tar sina saker och går ut få<BACKSPACE1>rån trädgården. Även kvinnan i collegetröjan lämnar trädgården när hon s<BACKSPACE1>y<BACKSPACE1>till slut fått sitt kaffe. Manenn s<BACKSPACE5>nen som slagit sig ner vid ett av borden tar en sipp av kaffet innan han spottar ut det och upprört ser sig omkring. <4.519>

Eftersom att deltagarna med det fabricerade villkoret för denna film hade blivit instruerade att ljuga om vilken kvinna som hade hållt i peppar i kaffet (där lögnen var att det var 'kvinnan i collegetröja') så påbörjades den så kallade kritiska händelsen precis innan meningen 'När mannen med solglasögon' påbörjades. Som tidigare nämnt inkluderades tidigast ett ord innan återberättandet av information påverkat av interventionen, som ansågs

kunna vara kopplat till att personen funderade över vad de skulle säga. I detta fall blir den första inkluderade pausen 11.165. Efter att kvinnan pepprat kaffet avslutas den kritiska händelsen eftersom att resterande information inte var direkt kopplad till interventionen. Därav blev den sista pausen här 2.794. Ifall det hade funnits en paus direkt innan eller efter hade alltså även dessa inkluderats. Vissa berättelser inkluderade flera kritiska händelser ifall deltagaren valde att lägga till mer fabricerad information senare (som exempelvis ifall de senare i texten hade beskrivit att kvinnan i collegetröjan skrattade åt mannens reaktion).

Hypotestestning. Hypoteserna testades i 4 separata analyser för de 2 beroende variablerna och deras 2 respektive nivåer. Trots att det fanns olika beroende variabler så var alla baserade på total paustid, där en högre paustid indikerar en högre kognitiv belastning enligt tidigare forskning (Arshad et al., 2013; Craveiro et al., 2019). I och med att analyserna gjordes genom en Repeated Measures ANOVA testades sfäricitet, medan homogenitet inte kunde testas i och med att endast inom-individseffekter studerades. Den första hypotesen testades genom att fokusera på effekten av den oberoende variabeln *berättelsetyp* för att kunna studera ifall det fanns en skillnad i återberättande orsakad av skillnader mellan villkoren 'sanningsenlig' och 'fabricerad'. Den andra hypotesen var istället mer beroende av effekterna av den oberoende variabeln *tillfälle* samt interaktionen mellan *berättelsetyp* och *tillfälle*, där effekterna hade kunnat visa hur återberättande skiljer sig över tid och ifall skillnaderna, i detta fall, var beroende av *berättelsetyp*. Ifall interaktionseffekten var signifikant utfördes post-hoc test för dessa analyser, som använde sig av Paired Sample T-Tests som gjorde det möjligt att kunna göra en mer djupgående bedömning av hur interaktionen hade sett ut och ifall skillnaderna mellan berättelsetyper hade ökat eller minskat över tid. Post-hoc test var även av hög relevans för den tredje hypotesen, där Paired Sample T-Tests mellan de olika tillfällena för respektive berättelsetypsvillkor blev det primära sättet att kunna bedöma hur respektive villkor hade blivit påverkat över tid. I analysen av hypotes 1 och 2 så fanns det olika resonemang gällande vilken typ av effektstorlek som hade varit mest relevant beroende på antalet signifikanta effekter. Ifall det endast fanns en signifikant effekt valdes η^2 eftersom att denna effektstorlek är mer välanpassad för att se den exakta effekten av en enskild oberoende variabel (eller interaktion), medan η^2 är mer anpassad för att bedöma samspelet mellan de olika effekterna och skulle därav vara mer passande för ett

utfall med flera signifikanta effekter. För att undvika de ökade riskerna av typ 1-fel som tillkommer med post-hoc test användes Holm's correction för p-värdena.

Etik

Studien förhåller sig till majoriteten av de etiska riktlinjer som finns för psykologisk forskning, där man exempelvis har få skäl att anta att deltagare kommer få långsiktiga effekter eller konsekvenser av studien i och med att uppgifterna inte är emotionellt krävande utöver potentiellt ökande av stressnivåer under testtillfället. En sådan effekt av stress kan anses vara en normal del av deltagares upplevelse med experiment överlag, eftersom att det trots allt är en främmande miljö och inkluderar aspekter relaterade till prestation. Slutsatsen från en etisk bedömning av studien från diverse skribenter och ansvariga har varit att de emotionella effekterna inte anses vara över det normala och att det inte utgör en risk för deltagare.

Utöver detta så är studien designad för att se till att all information som samlas in hålls konfidentiell, där varje deltagare representeras i studien via koder snarare än via namn vilket minskar risken av att deltagare associeras med resultaten. Resultaten är även lagrade säkert och kan inte nås av andra än de som är ansvariga för studien.

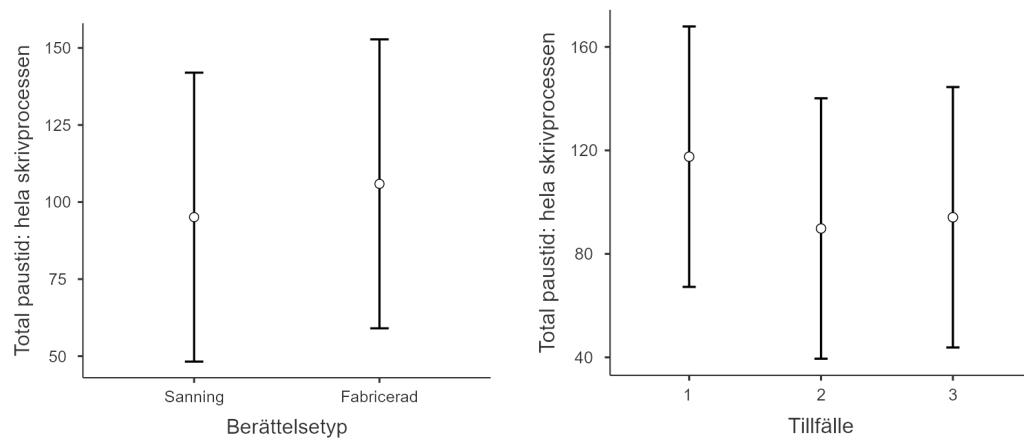
Fortsättningsvis skaffade man informerat samtycke från deltagarna för varje experimenttillfälle. I det informerade samtycket klargjordes det att; 1) resultaten från experimenten skulle kunna komma att användas i olika typer av publikationer, där man även klargjorde att detta skulle vara avidentifierade. 2) studien är frivillig och att deltagarna kunde välja att avbryta studien närsomhelst under studiens gång. 3) deltagarna har fått information om syftet av studien, hur datan kommer behandlas, etc. 4) kontaktuppgifter för ifall de skulle vilja ta bort deras resultat från studien. Därav fick deltagarna möjligheten att göra ett informerat beslut där de även hade möjligheten att ändra sig i efterhand.

Resultat

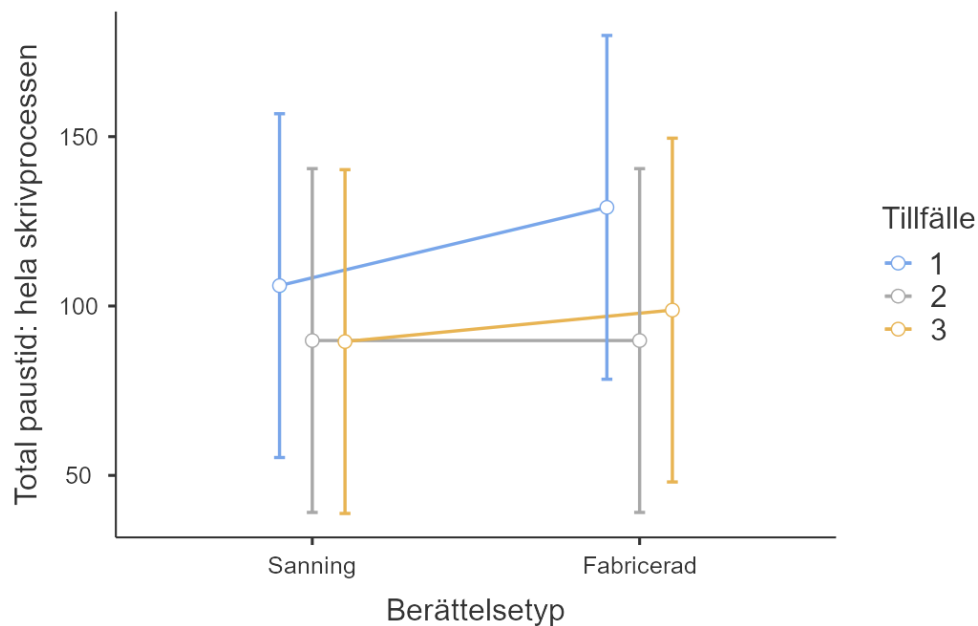
För alla analyser användes Repeated Measures ANOVA med en signifikansnivå på $p < 0.05$.

Totala pauser genom hela skrivprocessen. För denna analys var datasetet baserat på de totala paustiderna genom hela skrivprocessen. Preliminära tester visade att den oberoende variabeln *tillfälle* hade en överträdelse för sfäricitetsantagandet, där Greenhouse-Geisser $\epsilon =$

.654 vilket resulterade i att denna analys använde sig av Greenhouse-Geissers korrigeringsfaktor. I denna analys fanns det en signifikant huvudeffekt av berättelsetyp ($F_{1,12} = 5.07, p = .044, \eta^2 = .297$), vilket betyder att det fanns en signifikant skillnad villkoren 'fabricerad' och 'sanningenlig', där detta resultat alltså stödjer uppsatsens första hypotes. Däremot kunde uppsatsens andra hypotes inte stödjas i och med att varken *tillfälle* ($F_{1.31,15.7} = 1.29, p = .287, \eta^2 = .097$) eller interaktionen mellan *berättelsetyp* och *tillfälle* ($F_{1.9,22.76} = 3.11, p = .066, \eta^2 = .206$) hade signifikanta effekter. I förlängning kunde inte heller den tredje hypotesen stödjas i och med att grundades på antagandet att interaktionen vore signifikant, där avsaknaden av en signifikant interaktion resulterade i att post-hoc test inte längre var nödvändiga.

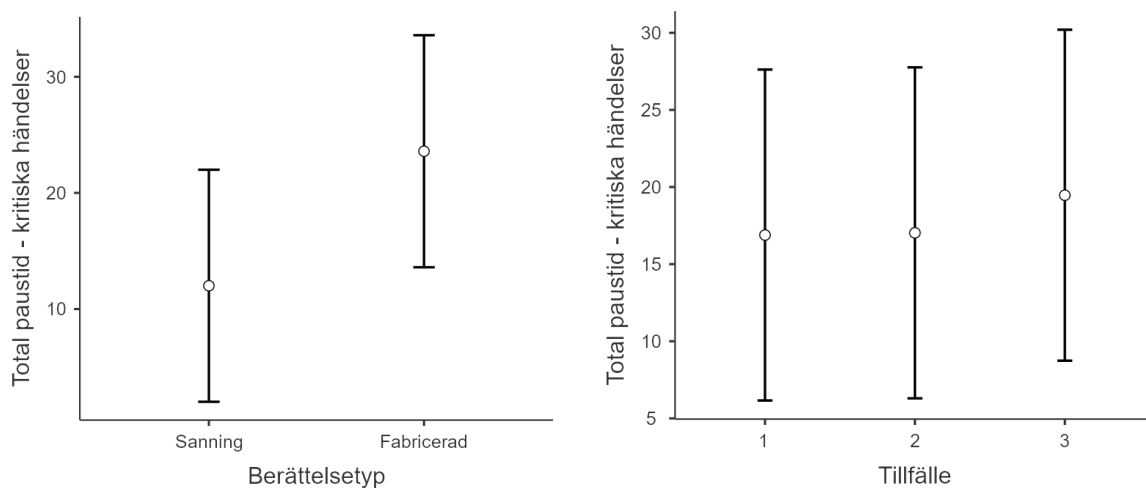


Figur 1. Diagrammen visar pausstorlekerna (genom hela skrivprocessen) som en effekt av berättelsetyp och tillfälle med konfidensintervall på 95%.

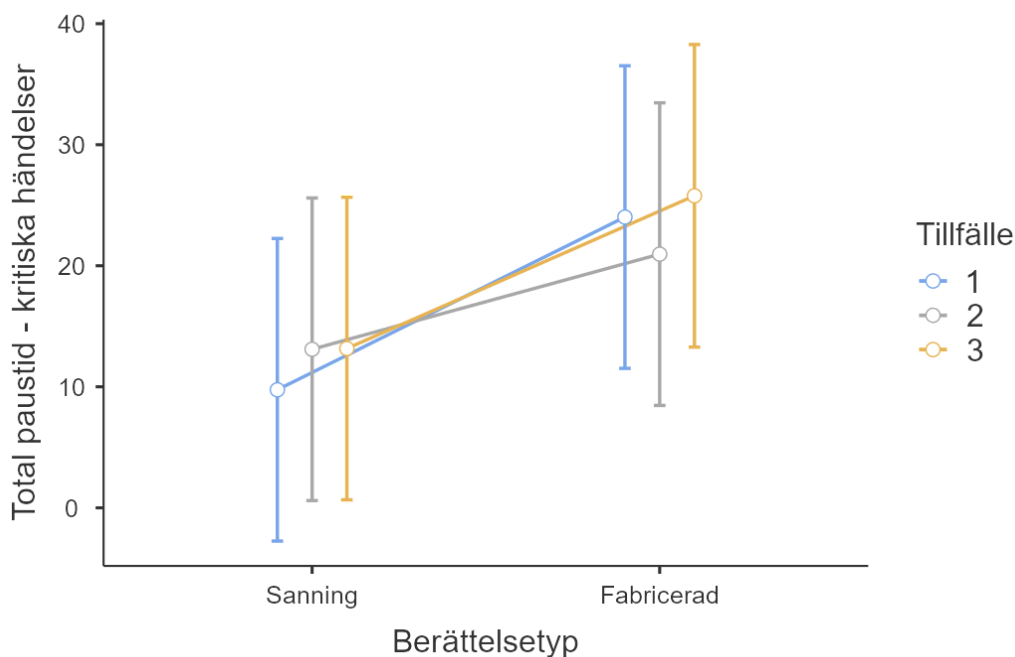


Figur 2. Diagrammet visar interaktionen mellan berättelsetyp och tillfälle för pausstorlekarna genom hela skrivprocessen med konfidensintervall på 95%.

Totala pauser vid kritiska händelser. För denna analys var datasetet istället baserat på de totala paustiderna för de kritiska händelserna. Preliminära tester visade att interaktionen mellan *berättelsetyp* och *tillfälle* hade en överträdelse för sfäricitetsantagandet, där Greenhouse-Geisser $\epsilon = .661$ vilket resulterade i att Greenhouse-Geissers korrigering användes för denna analys. Denna analys visade också en signifikant huvudeffekt av berättelsetyp ($F_{1,11} = 5.138, p = .045, \text{partial} \eta^2 = 0.318$), vilket alltså återigen stödjer uppsatsen första hypotes. Återigen hade dock varken *tillfälle* ($F_{1,76,19.35} = 0.128, p = 0.856, \text{partial} \eta^2 = 0.012$) eller interaktionen ($F_{1,32,14.53} = 0.389, p = 0.6, \text{partial} \eta^2 = 0.034$) en signifikant effekt, vilket leder till att den andra hypotesen inte kan stödjas av denna analys heller. Fortsättningsvis resulterar detta återigen i att den tredje hypotesen inte heller kan stödjas, och att post-hoc test inte längre blir nödvändiga på grund av att det inte finns en interaktion.



Figur 3. Diagrammen visar pausstorlekerna (under skrivprocessens kritiska händelser) som en effekt av berättelsetyp och tillfälle med konfidensintervall på 95%.



Figur 4. Diagrammet visar interaktionen mellan berättelsetyp och tillfälle för pausstorlekarna under skrivprocessens kritiska händelser med konfidensintervall på 95%.

Andel tid dedikerad till pauser av den totala inspelningstiden. För denna analys var dataseten baserade på beräkningar av hur stor del av den totala inspelningstiden (tiden som skrivprocessen mättes) som var dedikerad till pauser. Det fanns två dataset, ett för den totala

paustiden genom hela skrivprocessen och en för den totala paustiden under de kritiska händelserna. Varken av analyserna överträdde antagandena för Repeated Measures ANOVA. I analysen av datasetet som inkluderade paustider genom hela skrivprocessen fanns det ingen signifikant effekt av varken *berättelsetyp* ($F_{1,12} = 2.29, p = .156, \textit{partial} \eta^2 = .16$), *tillfälle* ($F_{2,24} = 1.33, p = .283, \textit{partial} \eta^2 = .1$) eller interaktionen ($F_{2,24} = 2.14, p = .14, \textit{partial} \eta^2 = .151$) mellan dem. Detsamma gällde för analysen av datasetet som inkluderade paustider endast under kritiska händelser, där det alltså inte heller fanns någon signifikant effekt av *berättelsetyp* ($F_{1,12} = 3.312, p = .096, \textit{partial} \eta^2 = .231$), *tillfälle* ($F_{2,24} = .273, p = .764, \textit{partial} \eta^2 = .024$) eller interaktionen ($F_{2,24} = 3.016, p = .07, \textit{partial} \eta^2 = .215$) mellan dem. Därav kunde ingen av hypoteserna för denna uppsats stödjas av dessa två analyser. Däremot fanns det tydliga skillnader mellan analyserna, där andelen paustid verkade ha en större effekt ifall endast pauser under kritiska händelser räknades.

Diskussion

Analys av resultat. Gällande hypoteserna för denna uppsats påvisades blandade resultat av de ovannämnda resultaten. Till en början var det möjligt att identifiera en signifikant effekt av berättelsetyp i analyserna med totala paustider som beroende variabel. Detta innebär att det finns indikationer av en signifikant skillnad mellan återberättande av fabricerade och sanningsenliga händelseförlopp, där figur 1 visar hur villkoret 'fabricerad' verkar leda till högre totala paustider än villkoret 'sanningsenlig'. Detta var däremot inte fallet för analyserna där andel paustid utav den totala inspelningstiden användes som beroende variabel. Dessvärre gick det inte att, i denna studie, identifiera orsaken till variationen i utfall. Slutsatsen blev att det helt enkelt fanns olika nivåer av stöd för den första hypotesen beroende på den beroende variabeln, där vidare analyser om jämförbarheten av de två beroende variablerna hade behövts för att få en tydligare förståelse för utfallet. Eftersom analysen där totala paustider användes som beroende variabel ändå påvisade en skillnader som en effekt av berättelsetyp så fanns det ändå delvis stöd för denna studies första hypotes, och därav ett fortsatt empiriskt stöd för att det kognitiva förhållningssättet till lögn detektion kan anses vara en fördelaktig metod för att diskriminera mellan sanning och lögn. Därav har

denna studie till en viss del påvisat liknande resultat som tidigare studier (Mac Giolla & Luke, 2020; Levine et al., 2018; Vrij et al., 2017), där utfallet av denna studie i kombination med resultaten av tidigare studier gör det möjligt att konstatera att fabricerade berättelser verkar ha en högre kognitiv belastning än sanningsenliga. Som ett resultat verkar det finnas fortsatt empiriskt underlag till de teoretiska grunderna bakom cognitive load theory (Sweller et al., 1998) och det kognitiva förhållningssättet till lögn detektion (Vrij et al., 2008). Däremot gick det att i denna studie konstatera att metoden för att mäta kognitiv belastning har en påverkan på ifall sådana skillnader kan urskiljas. På grund av detta kan det vara nödvändigt att studera ifall sådana skillnader är ett resultat av brister i det kognitiva förhållningssättet eller i jämförbarheten av vissa mätmetoder.

Fortsättningsvis fanns det varken en signifikant effekt av tillfälle eller en signifikant interaktion mellan berättelsetyp och tillfälle, vilket resulterade i att varken den andra eller tredje hypotesen kunde stödjas av denna studies utfall. Men som tidigare nämnt utfördes dessa hypotestestningar främst för att fylla en upplevd kunskapslucka, där det inte verkar som att tidigare studier har utforskat effekterna av berättelsetyp över tid. I och med det så gjordes hypotestestningen främst i explorativt syfte, där målet främst var att försöka få ett empiriskt underlag för att förstå hur det kognitiva förhållningssättet till lögn detektion kan tänkas påverkas av tidsrelaterade faktorer. Utfallet av denna studie indikerar att effekterna av minneskonsolidering på skillnader i kognitiv belastning var mindre tydliga än vad som först förväntades. Eftersom att detta endast är en studie med begränsad mängd data blir det omöjligt att dra några slutsatser utifrån detta, men i och med att vi upplever att detta utfall delvis kontrasterar tidigare litteratur om minneskonsolidering (Baddeley, 2000; Cowan, 2021; Squire et al., 2015) så hade det varit av intresse att fortsätta studera detta område för att få en ökad förståelse för både det kognitiva förhållningssättet till lögn detektion och minneskonsolidering och dess associerade processer överlag.

Utöver att försöka fylla den upplevda kunskapsluckan om hur skillnaderna mellan sanningsenliga och fabricerade berättelser påverkas över tid, så har denna studie även använt sig av ett antal tekniker som urskiljt den från tidigare forskning. En sådan teknik var att inte använda sig av externa distraktioner för att förstärka effekterna av kognitiv belastning, där användningen av externa distraktioner verkar ha varit normer i tidigare studier (Lancaster

et al., 2013; Vrij et al., 2008; DePaulo et al., 2013). Istället har denna studie utforskat ifall den kognitiva belastningen av sanning och lögn i sig, utan förstärkande effekter, vore tillräckliga för att skapa skillnader i individers återberättande. I och med att det har varit möjligt att, i denna studie, urskilja mellan sanning och lögn genom statistisk analys så verkar det som att skillnaderna i den kognitiva belastningen mellan sanning och lögn i sig är starka nog för att ge olika utfall i återberättande. Eftersom att få tidigare studier verkar ha antagit detta förhållningssätt så kan dessa resultat vara ett värdefullt bidrag till forskningsområdet, även om det fortfarande kan vara av intresse att försöka förstärka dessa skillnader med externa medel. Vidare så har denna studie använt sig av tangentloggning för att identifiera händelser såsom pauser i skrivprocessen, där tidigare studier istället har använt sig av verbalt återberättande. Som tidigare nämnt så ansågs det viktigt av oss att studera skriftligt återberättande på grund av att vi sedan innan hade bilden av att individer sällan är i situationer där de behöver anpassa sina skriftliga processer för att verka mer trovärdiga, vilket gav upphov till idén om att skillnader mellan sanning och lögn skulle vara lättare att identifiera i skriftligt än i verbalt återberättande. Även detta kan vara informativt för forskningsområdet, där potentiella praktiska applikationer av det kognitiva förhållningssättet till lögn-detektion hade kunnat ta fördel av en bredare variation av metoder.

Fortsättningsvis kan denna studies resultat gällande effekterna av tid förhoppningsvis kunnat bidra till forskningsområdet. Trots att vi, i denna studie, antog att skillnader i kognitiv belastning skulle minska över tid på grund av minneskonsolidering så upptäcktes inget underlag för detta i resultaten. I och med att just effekten av tid inte verkar ha täckts av tidigare studier är även ett sådant nollresultat av högt värde, eftersom att det indikerar att det kognitiva förhållningssättet inte nödvändigtvis blir mindre effektivt över tid vilket annars hade kunnat vara en begränsning. Exempelvis hade en implikation av nedsatt effektivitet över tid kunnat betyda att metoden endast vore användbar under en kort tid. I praktiska scenarier hade detta blivit problematiskt i och med att det inte alltid finns möjlighet att exempelvis förhöra en individ direkt efter att ett brott har begåtts. Därav så är dessa resultat lovande för det kognitiva förhållningssättet till lögn-detektion. Samtidigt är detta endast en studie, vilket gör det omöjligt att dra några tydliga slutsatser inom detta ämne. Istället har vi förhoppningen att vidare studier kan göras så att denna kunskapslucka kan kompletteras ytterligare.

Metoddiskussion

Studiens metodiska styrkor och svagheter. Metodiken i denna studie var till stor del baserad på metoderna som använts i tidigare forskning, där tidigare metoder har blivit beprövade ett antal gånger och har testats gällande deras validitet i relation till konstrukt som cognitive load. Eftersom att studien anammade sådana metoder så upplevdes denna studie ha en relativt stark grund gällande validitet, och där metoden var utformad för att vara så standardiserad som möjligt för att även öka studiens reliabilitet. I och med att validitet och reliabilitet är fundamentala delar av en metods styrkor upplevdes alltså denna studie ha en stark grund. Samtidigt fanns det ett antal svagheter som bör nämnas. Orsakerna till dessa svagheter varierade, där denna del ämnar att fokusera främst på svagheter som tillkom som en konsekvens av brister i den experimentella designen. Utöver detta fanns det även brister relaterade till uppsatsens omfång, där vissa aspekter inte var möjliga att utforska trots att detta möjligtvis hade varit fördelaktigt. Sådan ytterligare forskning var däremot inte lämpligt inom ramarna av detta kandidatarbete. Exempelvis hade det kunnat vara bra att studera fler metoder för att mäta skillnader i kognitiv belastning, där en tidig idé var att inkludera hur mycket deltagare redigerade sina texter som ett tecken på kognitiv belastning. Men eftersom att det inte fanns en lika stark teoretisk grund bakom kopplingen mellan redigeringar och kognitiv belastning så var detta en aspekt som inte prioriterades, trots att det möjligtvis hade varit fördelaktigt att studera detta. Istället blev sådana aspekter mer relevanta för vidare forskning, som förhoppningsvis kan komplettera sådana kunskapsluckor.

Gällande misstag med studiens experimentella design fanns det en potentiell brist gällande hur studiens filmer var utformade. Filmerna som inkluderades i experimentet inkluderade nämligen individer som arbetade med studien. Detta blev ett potentiellt problem eftersom att dessa individer även arbetade med rekryteringen, där en del av deltagarna var personliga kontakter. På grund av detta så är det sannolikt att en del av deltagarna kände igen vissa av 'skådespelarna' i filmerna, vilket kan ha haft en påverkan på deras reaktioner. En sådan påverkan har inte kontrollerats för eller studerats vidare, och det är därför svårt att veta vad de exakta effekterna är. Däremot så löd resonemanget av både skribenten och handledaren för denna uppsats att inkluderandet av igenkännbara skådespelare snarare var en fördel än en nackdel för studien på grund av hur det ökade extern validitet. Trots allt brukar

många av en individs dagliga händelser inkludera personer de känner, och i ett realistiskt fall där en individ ska återberätta en händelse hade det därför inte varit överraskande om de kände en del av individerna som de återberättade om. Därav upplevdes detta som en realistisk variation. Samtidigt hade det varit av intresse att studera de specifika effekterna och se ifall detta hade en påverkan på hur väl individerna kunde minnas filmerna.

Ett annat svårt metodiskt beslut var att sätta avgränsningar för de olika kritiska tillfällena för den statistiska analysen. Svårigheten låg till stor del i att det var fullt möjligt att säkerställa vilka pauser i berättelserna som faktiskt skedde i anslutning till det kritiska tillfället. Exempelvis hade det varit möjligt att en paus två meningar innan den kritiska händelsen skedde på grund av funderingar om exempelvis den lögn man skulle berätta, men en sådan kognitiv process vore omöjligt att studera som en utomstående person. Därför var resonemanget i denna studie att endast inkludera pauserna direkt innan, under och direkt efter det kritiska tillfället eftersom att man rimligtvis kunde koppla dessa till kognitiva processer relaterade till den kritiska händelsen då det skedde under återberättandet om den specifika händelsen. Även här vore det dock svårt att veta ifall en eventuell paus skedde som en konsekvens av andra faktorer, såsom att deltagaren ifråga blev distraherad eller liknande. Samtidigt har samma avgränsningar gällt för alla deltagare och därav har samma förutsättningar tillämpats för alla inkluderade. På grund av detta antogs sådana distraktioner balanseras ut för de två olika förhållandena. För att kunna få en djupare förståelse för de olika händelserna under skrivprocessen (och därmed ha möjligheten att göra en mer ingående analys) hade en starkare koppling till specifika språkliga processer och/eller syntaktiska konstruktioner behövt etableras. På grund av tidsramarna för denna uppsats var det inte möjligt att skapa en så omfattande analys, men det hade varit fördelaktigt att bygga vidare på detta i framtiden.

Denna studie använde sig av tidigare etablerade metoder för att mäta kognitiv belastning, vilket indikerar att studien har en relativt hög konstruktvaliditet gällande dess förmåga att mäta kognitiv belastning. Studien har även försökt förhindra potentiella confounders, där ett exempel är att deltagarna blev ombedda att hitta en tyst miljö för att förhindra effekter av potentiella distraktioner, samt att studien överlag har försökt uppnå en hög nivå av reliabilitet genom att till stor del utgå från samma procedur för varje deltagare

och varje tillfälle. Å andra sidan har det funnits vissa brister i studiens metodiska design som kan ha påverkat konstruktvaliditeten mellan kognitiv belastning och berättelsetyp. Exempelvis så fanns det en relativt markant skillnad mellan uppgifterna beroende på berättelsetypsvillkor, där de med villkoret 'sanningsenlig' endast fick instruktionen att återberätta händelsen sanningsenligt medan de med villkoret 'fabricerad' istället ombeddes att fabricera specifika händelser. Det kan vara tänkbart att skillnaderna i hur specifika uppgifterna var, där den ena var mer fokuserad på specifika händelser medan den andra hade ett övergripande fokus, kan ha gett upphov till skillnader i kognitiv belastning i sig. Med andra ord kan denna intervention ha lett till en potentiell confounder. Samtidigt kan detta även vara fallet för skillnader mellan sanningsenliga och fabricerade berättelser överlag, där individer som ska fabricera berättelser kan tänkas ha ett större fokus på den delen av uppgiften för att försäkra sig om att de kunnat ge en trovärdig alternativ version av den verkliga händelsen. Ett sådant antagande hade varit i enlighet med tidigare studier som identifierade att en del av den kognitiva belastningen som tillkommer från lögn är relaterad till ett behov av att framstå som trovärdig (Vrij et al., 2008). Oavsett hade det varit fördelaktigt att ha gjort de två uppgifterna mer jämförbara för att undvika sådana potentiella confounder.

Fortsättningsvis fanns det en obalans gällande denna studies urval, där det fanns en överrepresentation av kvinnor och där åldersspannet var begränsat i och med att de inkluderade deltagarna hade åldrar runt 20-30. Som en konsekvens kan inte detta stickprov anses vara representativt av den övergripande befolkningen i dessa aspekter. I och med att denna studie inte ämnade att studera skillnader för effekterna gällande varken kön eller ålder så ansågs detta inte vara ett stort problem. Vidare undersökte denna studie inte de potentiella egenskaper hos deltagarna som hade kunnat påverka deras kognitiva processer och därav studiens resultat, där studien exempelvis inte gjorde preliminära studier gällande deltagarnas kognitiva förmågor. Eftersom att detta hade kunnat vara relevant för studien hade det varit fördelaktigt att inkludera denna aspekt som en del av rekryteringen, där sådan information hade varit till fördel vid analysen av studiens resultat. Med detta i åtanke har det alltså funnits brister gällande studiens urval, där vissa grupper har blivit mer representerade än andra och där vissa egenskaper inte har utforskats på en tillräckligt hög nivå. Som en konsekvens

begränsar detta hur denna studie kan analyseras, där en stor problematik blir jämförbarheten mellan detta stickprov och den övergripande befolkningen, vilket begränsar denna studies externa validitet.

Rekommendationer för framtida forskning. Som tidigare nämnt fanns det vissa aspekter som inte gick att inkludera i denna studie på grund av tidsbrist. Vissa av dessa hade med fördel kunnat täckas av framtida studier inom området. En sådan aspekt som till en början planerades vara en del av denna uppsats var att göra jämförelser av innehållet för sanningsenliga och fabricerade berättelser. Där hade man exempelvis kunnat räkna mängden detaljer som användes i respektive typ av återberättande och sedan göra en statistisk analys av dessa. En sådan studie hade även varit av stort intresse eftersom att den tidigare studien av Izotovas et al. (2018) identifierade att det fanns skillnader i hur individer beskrev detaljer för sanningsenliga och fabricerade berättelser. Där identifierade man att sanningsenliga berättelser många gånger inkluderade fler detaljer. Sådana skillnader minskade över tid, där deltagare som hade talat sanningsenligt berättade färre detaljer på grund av minnesförfall. I och med den potentiella koppling som detta har till funktioner i långtidsminnet hade detta kunnat vara ett bra tillägg till en studie som denna, och hade även haft en potentiell fördel i att kunna bygga vidare på potentiella metoder för att identifiera lögnen i tidiga skeden.

I fortsatta studier hade det varit av intresse att försöka vidareutveckla designen som har använts i denna studie. En rekommendation hade exempelvis kunnat vara att försöka studera situationer där personerna faktiskt har fått närvara vid scenariot som de senare ska återberätta, eftersom att man i vardagliga sammanhang sällan behöver återberätta scenarier som har skett separat från en själv i en film. Detta skulle alltså skapa en mer personlig anknytning, vilket hade varit av intresse eftersom att det vore rimligt att anta att många individer som ljuger lär göra detta om situationer de personligen är involverade med. Skillnaden mellan dessa scenarier skulle kunna ha en effekt, där man exempelvis rimligtvis skulle känna en högre press att fabricera en berättelse på ett trovärdigt sätt ifall man var personligt involverad. Däremot finns det många saker som behöver tas i åtanke gällande ett sådant experiment, där ett vore etik och ett annat vore den bristande reliabilitet som kan tänkas komma ifrån att försöka återproducera samma scenario ett flertal gånger. Oavsett hade

detta varit en intressant infallsvinkel och det hade haft en stor fördel i och med att det hade bidragit med ökad extern validitet.

Slutsats

Sammanfattningsvis kunde denna uppsats ge fortsatt underlag till konceptet att cognitive load theory och kopplade teorier om arbets- och långtidsminne är relevanta för lögnedetektion som kunskapsområde. Ett sådant bidrag hade potentiellt, med hjälp av fortsatt forskning, kunna lägga grunden för att använda mätningar av kognition i praktiska situationer där urskiljandet mellan sanning och lögn är användbart. Utöver potentiella praktiska tillämpningar så kan studier som denna ge en djupare förståelse för hur återberättandet av sanningsenliga och fabricerade berättelser skiljer sig kognitivt, där den teoretiska grunden indikerar att detta är en konsekvens av att sanningsenliga berättelser är baserade på långtidsminnet medan fabricerade berättelser till en början behöver produceras och därav förhåller sig till arbetsminnet. Utöver att studien till en viss del kunde bygga vidare på tidigare forskningsresultat så inkluderade denna studie även ny relevant kunskap för forskningsområdet. Utfallet av denna studie har exempelvis indikerat att de kognitiva skillnaderna mellan sanning och lögn inte verkar genomgå större förändringar över tid, att användande av tangentloggning i skriftligt återberättande kan vara en lämplig metod för det kognitiva förhållningssättet till lögnedetektion och att skillnader i de kognitiva belastningarna för att tala sanning och lögn kan upptäckas i sig utan användning av förstärkande metoder såsom ökade distraktioner. Samtidigt måste det konstateras att denna studie, som många andra studier, har haft ett antal metodiska begränsningar som kan ha påverkat studiens utfall. På grund av detta hade det varit fördelaktigt att fortsätta göra studier i detta område för att komplettera dessa begränsningar. Avslutningsvis hade framtida forskning om praktiska tillämpningar av kognitiv vetenskap med fördel kunnat vidareutveckla detta område, där forskningen hittills har visat hög potential men där det finns många kunskapsluckor som fortfarande behöver undersökas.

Referenser

Atkinson, R.C & Shiffrin, R.M. (1968) Human Memory: A Proposed System and its Control Processes. *Psychology of Learning and Motivation*, Academic Press, Volume 2, P. 89-195, [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60422-3](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60422-3).

Baddeley, A. (1986). *Working memory*. Clarendon Press/Oxford University Press.

Battista, F., Otgaar, H., Mangiulli, I. & Curci, A. (2021) The role of executive functions in the effects of lying on memory, *Acta Psychologica*, Volume 215. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2021.103295>.

Blakemore, E. (2019). Examining why false confessions occur in the U.S. criminal justice system. *The Washington Post*. Hämtad på: https://www.washingtonpost.com/health/examining-why-false-confessions-occur-in-the-us-criminal-justice-system/2019/06/20/10128bb4-9207-11e9-aadb-74e6b2b46f6a_story.html

Cowan, E. T., Schapiro, A. C., Dunsmoor, J. E., & Murty, V. P. (2021). Memory consolidation as an adaptive process. *Psychonomic bulletin & review*, 28(6), 1796–1810. <https://doi.org/10.3758/s13423-021-01978-x>

DePaulo, M., Lindsay, J., Malone, B., Muhlenbruck, L., Charlton, K. & Cooper, H. (2003). Cues to Deception. *Psychological Bulletin*. Vol. 129, No 1. DOI: 10.1037/0033-2909.129.1.74

Gross, S., O'Brien, B., Hu, C. & Kennedy E. (2014). Rate of false conviction of criminal defendants who are sentenced to death. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. <https://doi.org/10.1073/pnas.1306417111>

Iacono, W. G., & Ben-Shakhar, G. (2019). Current status of forensic lie detection with the comparison question technique: An update of the 2003 National Academy of Sciences report on polygraph testing. *Law and Human Behavior*, 43(1), 86–98. <https://doi.org/10.1037/lhb0000307>

Izotovas, A., Vrij, A., Hope, L., Mann, S., Anders Granhag, P., Strömwall, L. (2018). Facilitating memory-based lie detection in immediate and delayed interviewing: the role of mnemonics. *Applied cognitive psychology*. <https://doi.org/10.1002/acp.3435>

Mac Giolla, E. & Luke, T. (2021) Does the cognitive approach to lie detection improve the accuracy of human observers? *Applied Cognitive Psychology*. <https://doi.org/10.1002/acp.3777>

Pause, B.M., Zlomuzica, A., Kinugawa, K., Mariani, J., Pietrowsky, R. & Dere, E. (2013). Perspectives on Episodic-Like and Episodic Memory. *Frontier In Behavioral Neuroscience*. Volume 7. DOI: 10.3389/fnbeh.2013.00033

Sweller, J.(1988) Cognitive load during problem solving: Effects on learning, *Cognitive Science*, 12, 257-285.

VandenBos, G. R. (2015). *APA dictionary of psychology*. Second edition. Washington, DC: American Psychological Association.

Vershuere, B., Köbis, Nils., Bereby-Meyer, Y., Rand, D. & Shalvi, S. (2018) Taxing the brain to uncover lying? Meta-analyzing the effect of imposing cognitive load on the reaction-time costs of lying. *Journal of Applied Research in Memory and cognition* 7 462-469

Vrij, A. (2008). *Detecting lies and deceit: Pitfalls and opportunities* (2nd ed.). John Wiley & Sons Ltd.

Mestre, L. (2012) Pedagogical considerations for tutorials. A guide for accommodating multiple learning styles. P. 141-169. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-1-84334-688-3.50007-X>

Sana, F., Weston, T. & Cepeda, N. (2013) Laptop multitasking hinders classroom learning for both users and nearby peers. *Computers & Education*. P- 24-31 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.003>

Ayres, P. (2001) Systematic mathematical errors and cognitive load. *Contemporary educational psychology*. P. 227-248. DOI: <https://doi.org/10.1006/ceps.2000.1051>

Craveiro, P., Ellis, K. & Musselman, J. (2019) Pauses in a translation task and perceived level of translation task difficulty. *Dominios de Lingu*. Vol. 13 (2). P. 690-711. DOI: 10.14393/DL38-v13n2a2019-10

Arshad, S., Wang, Y. & Chen, F. (2013) Analysing mouse activity for cognitive load detection. *OzCHI '13: Proceedings of the 25th Australian Computer-Human Interaction Conference: Augmentation, Application, Innovation, Collaboration*. P- 115-118. DOI: <https://doi.org/10.1145/2541016.2541083>

Mayer, R. & Moreno, R. (2003) Nine ways to reduce cognitive load in multimedia training. *Educational psychologist*. Vol. 38 (1). P. 43-52. DOI: 10.1207/S15326985EP3801_6

Yeung, AS., Jin, P. & Sweller, J. (1998) Cognitive load and learner expertise: split-attention and redundancy effects in reading with explanatory notes. *Contemporary educational psychology*. Vol 23 (1). p. 1-21. DOI: 10.1006/ceps.1997.0951

Sweller, J. (1988) Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive science*. Vol. 12 (2). P. 257- 285. DOI: 10.1207/s15516709cog1202_4

Sweller, J. (1994) Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and instruction*. Volume 4 (4). P. 295-312. DOI: 10.1016/0959-4752(94)90003-5

Tuovinen, J.E. & Sweller, J. (1999) A comparison of cognitive load associated with discovery learning and worked examples. *Volume 91 (2)*. P. 334-341. DOI: <http://dx.doi.org.ludwig.lub.lu.se/10.1037/0022-0663.91.2.334>

Sweller, J., Ayres, P. & Kalyuga, S. (2011) *Cognitive Load theory*. Springer English/International eBooks.

Baddeley, A. (2000) The episodic buffer: a new component of the working memory? *Trends in Cognitive Sciences*. Volume 4 (11). P. 417-423. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01538-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01538-2)

Blandón-Gitlin, I., Fenn, E., Masip, J., Yoo, A H.. (2014) *Trends in Cognitive Sciences*. 18(9):441-444. DOI: 10.1016/j.tics.2014.05.004

Cowan, ET., Schapiro, AC., Dunsmoor, JE., Murty, VP. (2021) *Psychonomic bulletin & review [Psychon Bull Rev]*, ISSN: 1531-5320, Vol. 28 (6), pp. 1796-1810

Squire, L R., Genzel, L., Wixted, J T., Morris, R G.. (2015) *Cold Spring Harbor Perspectives In Biology*.

Jeneson, A., Squire, L R. *Learning & Memory*, Volume 19(1) p15-25 Jan 2012

Baddeley, A.D., Hitch, G.. *Psychology of Learning and Motivation - Advances in Research and Theory*, 1974, DOI: 10.1016/S0079-7421(08)60452-1

Brady, T F., Konkle, T., Alvarez, G.A.. (2011) *Journal of Vision*. Volume 11 (5)

Lancaster, G.L.J., Vrij, A., Hope, L., Waller, B. (2013) *Applied Cognitive Psychology*. Vol. 27(1), p107-114. DOI: 10.1002/acp.2879

Vrij, A., Fisher, R.P., Blank, H. (2017). A cognitive approach to lie detection: meta-analysis. *Legal & Criminological Psychology*. Vol. 22 (1)

Levine, T.R., B.J., Pete, Carpenter, C.J. (2018) *Legal & Criminological Psychology*. Vol. 23 (1)

Vrij, A., Blank, H., Fisher, R.P. (2018) *Legal & Criminological Psychology*. Vol. 23 (1)

Alberini, C. M., LeDoux, J.E. (2013) *Current Biology*. Vol. 23(17)

Nadel, L., Hardt, O., (2011) *Neuropsychopharmacology*. Vol 36(1) pp. 251-273

Lifanov, J., Linde-Domingo, J., Wimber, M. *Nature Communications*, Vol 12 (1), Pp 1-10

APA Dictionary of Psychology, 2021

Leijten, M., Van Waes, L., Van Horenbeeck, E. (2015) *Writing(s) at the Crossroads: The Process-Product Interface*. *Writing(s) at the Crossroads: The Process-Product Interface*. John Benjamins Publishing Company

Kellogg, R.T., Whiteford, A.P., Turner, C.E., Cahill, M., & Mertens, A. (2013) *Journal of Writing Research*, 5(2)

Kellogg, R.T. (1996) *A Model of Working Memory in Writing*. *The Science of Writing*. Edition 1. Strömquist & Karlsson, 2002

AudacityTeam, 2021. <https://www.audacityteam.org/>

Jamovi, 2021. <https://www.jamovi.org/>

Stromqvist, S., & Karlsson, H. (2002). *ScriptLog for Windows—User’s manual*. Technical report. Lund: University of Lund; Stavanger: University College of Stavanger.