

PSY2900

Bachelorprosjekt

BA13

**Hvordan påvirker endringer i volatilitet menneskets persepsjon
og beslutninger?**

Kandidatnummer: 10030

Veileder: Rebekka. S. Lisøy

Vår 2022

Tidspunkt og sted: 30.05.2022, Trondheim

Antall ord: 6121

Forord

Denne oppgaven er en del av forskningsprosjekter som gjennomføres ved Institutt for psykologi på NTNU. Prosjektene var lagt opp slik at jeg kunne velge et av 16 forskjellige temaer som grunnlag for denne bacheloroppgaven. Jeg valgte temaet: «The volatile bunny: when do you infer that the world has changed?».

Det sentrale temaet for oppgaven er menneskets evne til å registrere endringer, og betydningen av tidligere erfaringer når dette skjer. Jeg fant det spesielt interessant å måle menneskelig aktivitet opp mot statistiske modeller, og valgte derfor å legge mest vekt på det statistiske materialet.

Jeg utarbeidet først to hypoteser, men etter god veiledning fra project manager og veileder Rebekka Solvik Lisøy, fant jeg ut at det måtte utarbeides en tredje hypotese for å ha tilstrekkelig grunnlag for å undersøke mitt forskningsspørsmål.

Jeg brukte i stor grad søkemotoren Google Scholar, og i noen tilfeller Oria til mine litteratursøk. Søkene ble gjort på selvstendig grunnlag, men med gode innspill fra forelesninger og givende diskusjoner i fagmiljøet.

Forskningsdesignet jeg benyttet var utarbeidet av prosjektet. Jeg trengte av den grunn å bruke mindre tid enn jeg ellers ville ha måtte ha gjort, for å få designet på plass.

Vi hadde i prosjektet en felles instruksjon for hvordan testen skulle gjennomføres, og hvordan vi skulle nærme oss deltakerne. Jeg hadde kontakt med de deltakerne jeg rekrutterte personlig, og gav deltakerne den forhåndsbestemte informasjon slik at deltakeren hadde de nødvendige forutsetningene for å gjennomføre testen.

Jeg gjennomførte egne dataanalyser ved hjelp av analyseverktøyet SPSS. Dette var krevende, og jeg brukte mye tid på å forstå de resultatene analysene viste, og hvilken betydning resultatene hadde for mitt forskningsspørsmål.

Sammendrag

Mennesket er avhengig av å kategorisere og strukturere informasjon, for å skape nødvendig læring og bygge forståelse i en kompleks verden. I denne oppgaven ser vi på hvordan menneskets visuelle persepsjon påvirkes av tidligere observasjoner. Det er tatt utgangspunkt i prosjekter ved Institutt for psykologi på NTNU og direkte relatert til denne oppgaven var temaet «The volatile bunny: when do you infer that the world has changed?».

Sentralt for studien var å undersøke hvordan priming er med på å påvirke evne og sensitivitet til å registrere endring. Problemstillingen som ble utarbeidet var: *Tilpasser mennesker seg til en endring i volatilitet ved å modulere tilbøyeligheten sin for å anta endring?*

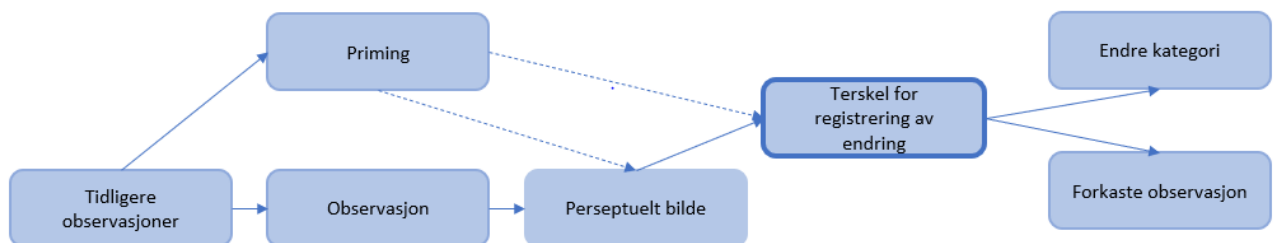
Det ble testet om det å ha opplevd lav volatilitet før høy volatilitet ville påvirke sensitivitet for endring (hypotese 1), og om det å ha opplevd høy volatilitet før lav volatilitet ville påvirke sensitivitet til endring (hypotese 2). En tredje hypotese sjekket om det var en forskjell mellom deltakernes sensitivitet ved de to volatilitetsgradene.

I tilknytning til forskningsprosjektet var det flere beslektede temaer og det var utarbeidet et felles forskningsdesign. Det ble samlet inn data fra 445 deltakere som besvarte en spørreundersøkelse før de gjennomførte oppgaven «Bunnytask». Data ble analysert ved hjelp av verktøyet SPSS.

Det ble ikke funnet støtte for hypotese 1 og 2 (lav signifikans). Når det gjelder hypotese 3 så viste resultatene at deltakerne hadde en lavere terskel for å registrere endring ved lav volatilitet enn ved høy volatilitet. Dette var motstridende til tidligere forskning, noe som mest sannsynlig hadde sammenheng med en designfeil i eksperimentet. I forhold til fremtidig forskning vil bunnytask kunne bidra med ny kunnskap, men dette forutsetter tilpasning i forskningsdesign.

Denne oppgaven handler om menneskets evne til å registrere endringer. Mennesker er avhengig av å kunne kategorisere observasjoner for å kunne forstå verden. Ved å kategorisere observasjoner strukturerer vi, lærer, og bygger forståelse for omgivelsene våre. Dette er en nødvendig egenskap for at vi skal kunne komprimere den informasjon vi står over for. Vi ser i denne oppgaven på hvordan menneskets visuelle persepsjon påvirkes av tidligere observasjoner. Dette for å finne ut i hvilken grad tidligere sanseintrykk påvirker individets evne til å registrere endring.

Modellen under viser aktuelle stadier og begreper som er sentrale for å belyse oppgavens problemstilling. Begrepene «priming» og «perseptuelt» defineres under – med egne overskrifter.



Figur 1. Skisse for oppgavens problemstilling

For å overleve har mennesket vært avhengig av å utvikle evnen til å kunne predikere verden rundt seg. Dette for at individet skal ha evne til å kunne vite hvilke handlinger som gir et utfall som kan holde en selv og sine nære relasjoner i live. Verden er imidlertid langt mer kompleks enn hva den menneskelige hjerne har kapasitet til å kartlegge. I de fleste situasjoner har individet begrenset med tid til å samle inn informasjon.

Denne begrensningen i evnen til å prosessere innsamlet informasjon, gjør at mennesket er avhengig av å konstruere forenklete forklaringer på omgivelsene sine for å kunne mestre tilværelsen og overleve. Innenfor fagfeltet psykologi har det i en årrekke vært diskutert hvordan mennesket lagrer og strukturerer informasjon for å utvikle forståelse av sine omgivelser (Illeris, 2018).

Mennesket lager regler, modeller og teoremer for å komprimere den uendelige mengden med stimuli verden presenterer oss for. Denne prosessen kan sammenlignes med hvordan en datamaskin komprimerer en videofil for å spare lagringsplass. Den visuelle kompleksiteten av

videoen blir redusert, men en algoritme velger ut hvor mange og hvilke detaljer som kan fjernes slik at videoen fremdeles inneholder nok informasjon til at vi kan danne et perseptuelt bilde av informasjonen.

Persepsjonens rolle

Persepsjonen vår er den virkeligheten hjernen vår konstruerer når den legger sammen brikkene av stimuli som vi samler inn fra sanseorganene (Persson, Hillmeister & Persson, 2022). Persepsjonen kan ikke måles utelukkende gjennom å måle mengden stimuli sanseorganene våre tar inn. Dette ettersom persepsjonen vår også er et produkt av individets kognitive egenskaper og individets tidligere erfaringer (Zacks, 2020). De tidligere kategoriseringene som har gjort det mulig for oss å kartlegge omgivelsene våre er med på å konstruere det perseptuelle bildet vårt i nåtid. Dette gjør at det blir langt mer komplekst å forstå persepsjonen vår enn det er å beskrive sanseintrykkene våre, isolert sett.

Menneskets persepsjon bygger altså på både individets tidligere erfaringer og kognitive egenskaper, sammenholdt med individets sanseintrykk.

Priming

Den tradisjonelle forståelsen av det menneskelige minnet er at det består av tre lagringstyper: episodisk hukommelse, semantisk hukommelse og prosedural hukommelse (Tulving, 1985). I nyere tid har store deler av det kognitive vitenskapsmiljøet anerkjent at det eksisterer enda et minnesystem, døpt *priming* (Tulving & Schacter, 1990). Priming er et minnesystem som utelukkende håndterer ubevisst informasjon. Priming er med på å påvirke det perseptuelle inntrykket vårt og det har blitt dokumentert at priming har en visuell påvirkning (Michelon & Koenig, 2002). Priming spiller dermed en sentral rolle i hvordan vi visuelt oppfatter omgivelsene våre.

Det er også forhold som tilsier at priming ikke kun isolert sett, påvirker persepsjonen vår. Det kan også være tilfellet at priming er med å påvirke andre kognitive prosesser. Prosesser som hjelper oss å trekke konklusjoner om situasjoner vi opplever (Newell & Shanks, 2014). Det kan dermed argumenteres for at priming påvirker vurderingsevnen gjennom manipulering av to kognitive prosesser: 1) det perseptuelle bildet vårt og 2) terskelen vår for å registrere endring.

Volatilitet

Volatilitet er et begrep som først og fremst brukes innen finans, men begrepet brukes også innenfor det kognitive domenet. Bland og Schaefer (2012, s. 2) definerer begrepet slik: «Volatility can be defined as a variation in the frequency of the changes in existing S-R-O contingencies across time». Sentralt i definisjonen er stimuli (S), respons (R) og utfall (O). Bland og Schaefer tar i bruk S-R-O reglen for å beskrive rammene rundt menneskelig læring. Denne modellen illustrerer hvordan mennesker lærer gjennom å studere utfallene av sine egne responser til ulike stimuli (de Wit & Dickinson, 2009).

Mennesker observerer verden gjennom at individet fanger opp ulike former for *stimuli* ved bruk av sanseorganene. Stimuliene fører til en respons i mennesket, og denne responsen fører til et positivt eller negativt utfall. Gjennom evolusjonsprosessen har mennesket utviklet biologiske strukturer som gir oss evnen til å lagre erfaringer rundt hvilke responser som fører til de beste utfallene (Kandel, Dudai & Mayford, 2014). Dette for at vi skal kunne kartlegge hvilke responser til ulike former for stimuli som fører til gunstige utfall. I løpet av livet konstruerer vi representasjoner for hvordan omgivelsene våre responderer på handlingene våre (Bland & Schaefer, 2012). Evnen til å konstruere disse representasjonene basert på tidligere erfaringer med positive og negative utfall, er det som gir oss egenskapene til å ta gode beslutninger. På tvers av situasjoner blir vi presentert for omgivelser med ulik grad av frekvens for endring. Dette utgjør en problemstilling for S-R-O kartleggingen vår, ettersom det fører til at vi må fra situasjon til situasjon tilpasse hva vi vurderer som nok endring til å kunne kategoriseres som en endring.

Sensitivitet for endring

I situasjoner hvor vi blir presentert for stimuli som det ikke er klart om passer inn i våre tidligere definerte kategorier, blir vi avhengig av å gjøre en vurdering. Skal vi oppdatere forkunnskapene våre basert på den nye observasjonen eller skal vi erklære den nye observasjonen som del av en ny udefinert kategori? Sensitiviteten for endring hos en deltaker blir i denne oppgaven definert som den terskelen hvor en observasjon skiller seg nok fra en tidligere kategori til at deltakeren velger å definere observasjonen som del av en ny kategori.

Betinget sannsynlighet

Hvordan man skal oppdatere forkunnskaper basert på nye observasjoner har vært kjent innenfor matematikkens domene i flere hundre år. I 1763 definerte Thomas Bayes hvordan

dette kunne gjennomføres ved å utarbeide en ligning. Ligningen ble senere videreutviklet av Pierre-Simon LaPlace og døpt Bayes Teorem (Stigler, 1983). Et teorem som er ubestridt, er den viktigste beregningsmetoden innenfor betinget sannsynlighet.

Menneskelig læring

Å forstå den menneskelige evnen til å vurdere nye observasjoner opp mot forkunnskap har vist seg å være langt mer utfordrende. På begynnelsen av det 20. århundret ble det et sentralt spørsmål hvordan mennesker tilegner seg og strukturerer informasjon (Rescorla & Solomon, 1967). I 1960 årene førte en omfattende utvikling innenfor nevrovitenskap og computer-vitenskap til formingen av en ny vitenskapelig retning innenfor psykologien – nemlig kognitiv vitenskap (Gigerenzer, 1991). Kognitiv vitenskap rettet fokus mot å identifisere de mer grunnleggende prosessene i menneskets psyke.

Forskning på sensitivitet til endring

For å studere menneskelig sensitivitet for endring introduserte Philips og Edwards (1966) tre former for eksperimenter. Denne formen for eksperiment har i ettertid ofte blitt omtalt som «Beads task». Eksperimentet går ut på at deltakeren skal trekke en og en farget perle fra en urne. Urnen som deltakeren trekker fra, kan være en av flere. I de fleste eksperimenter er det brukt to urner. Urnene inneholder et ulikt flertall perler, av en av fargene.

Deltakeren får ikke vite hvilken av urnene det er han trekker perler fra. Deltakerens oppgave blir dermed å uttrykke når han tror at observatøren har byttet urnen deltakeren trekker fra. Om deltakeren for eksempel tidligere har trukket fra en urne med flertall av sorte perler, men nå har trukket flere hvite på rad skal deltakeren rapportere når han føler seg sikker på at observatøren har byttet den gamle urnen med en som har et flertall av hvite perler.

I ettertid har det blitt designet mange ulike varianter av dette eksperimentet. Metodikken er spesielt utbredt i klinisk sammenheng, og brukes bl.a. for å se etter irregulareteter i lidelser som schizofreni (Huq, Garety & Hemsley, 1988) og autisme (Jänsch & Hare, 2013).

Mennesker har gjennom evolusjon utviklet evnen til å tilpasse sin sensitivitet til endringer (Stephens, 1991). Dette er en evne vi har utviklet slik at vi kan kalibrere mengden ressurser vi bruker for å søke etter endringer.

Denne egenskapen er viktig slik at vi kan forholde oss til mange forskjellige omgivelser. Det koster kognitiv prosesseringskraft å opprettholde perseptuell vaksomhet for ikke forventede endringer i miljøet. Dette gjør at det er fordelaktig å begrense læring i situasjoner hvor det er mindre sannsynlig at endringer av større betydning vil skje (Stephens, 1991). Etter dette skulle en forvente at mennesker når de blir presentert for lav-volatile omgivelser, vil tilpasse seg slik at de blir mer konservative til å lære (Stephens, 1991; Behrens et al., 2007). Motsetningsvis kunne en forvente at mennesker som eksponeres for høy-volatile omgivelser, tilpasser seg til å bli mer liberale for læring.

I vårt eksperiment har vi konstruert et alternativt design til beads task. Eksperimentet tester deltakernes sensitivitet for endring i likhet med beads task, men vår test er konstruert til å presentere deltakerne for kontinuerlige variabler. Dette skal forhåpentligvis gjøre eksperimentet mer representativ til menneskers faktiske omgivelser. Eksperimentet vårt er også designet slik at vi kan studere deltakere som blir presentert til forskjellige rekkefølger av økning og minskning av volatiliteten. Det er to grunner til at vårt eksperiment kan tilføre noe nytt til forståelsen av læring ved volatile omgivelser:

1. Forsøket vi gjennomfører måler endring med kontinuerlige variabler, noe som er mer virkelighetsnært enn å måle endring i diskret variabler slik som det har blitt gjennomført i mange tidligere studier.
2. Lite av den eksisterende forskningen har tatt stilling til at deltakerne kan ha blitt påvirket av graden av volatilitet deltakeren har blitt eksponert for tidligere i studiet. Det kan være slik at mennesker i høy grad tilpasser sensitiviteten sin for endring basert på hva de har opplevd under eksperimentet. Dette er et problem som potensielt kan ha rammet mange av artiklene, som den kognitive psykologien har lagt til grunn i dagens forståelse av menneskelig læring.

Forskningsspørsmål og hypoteser

Med utgangspunkt i de argumenter og i den forskning som er beskrevet over, blir oppgavens forskningsspørsmål:

Tilpasser mennesker seg til en endring i volatilitet ved å modulere tilbøyeligheten sin for å anta endring?

I dette ligger å studere hvordan tidligere observasjoner påvirker menneskets evne til å registrere at det har skjedd endringer i deres omgivelser. Dette skal undersøkes ved at 445 deltakere gjennomfører en kognitiv test. Deltakerne blir delt i to grupper som får presentert ulik grad av volatilitet i ulik rekkefølge.

For svare på problemstillingen tar vi i bruk tre hypoteser:

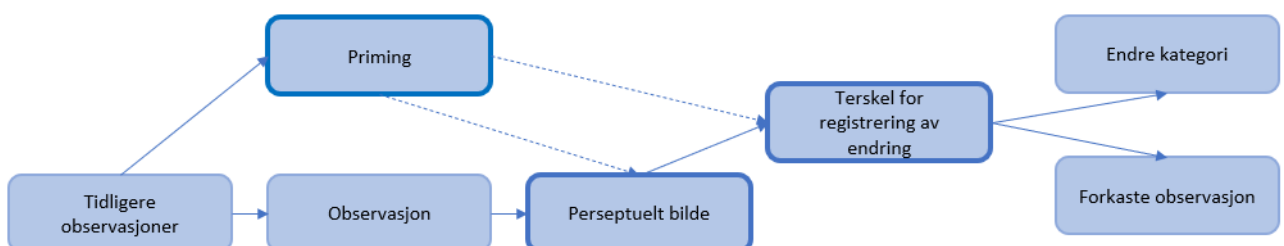
- Hypotese 1 – *Deltakerne som blir presentert for høy volatilitet har en ulik sensitivitet for endring enn dem som har blitt presentert for høy volatilitet etter å ha blitt presentert for en lav volatilitet.*
- Hypotese 2 – *Deltakerne som blir presentert for lav volatilitet har en ulik sensitivitet for endring enn dem som har blitt presentert for lav volatilitet etter å ha blitt presentert for en høy volatilitet.*

Ved å formulere de første to hypotesene er det lagt til grunn en antagelse om at deltakernes persepsjon er i stand til å registrere forskjellen mellom tilfellene, hvor testen presenterer dem for henholdsvis lav og høy volatilitet.

Det er videre valgt å legge til en tredje hypotese som sammenligner hver enkelt deltakers data ved høy og lav volatilitet. Dette for å forsikre oss om at det har blitt designet en test-form som presenterer deltakerne for en form for volatilitets endring som mennesker har muligheten til å få med seg.

- Hypotese 3 – *Der er en markant forskjell mellom deltakernes sensitivitet for endring når de blir presentert for høy og lav volatilitet.*

Dette er visualisert og tydeliggjort i hypotesemodellen under.



Figur 2. Hypotesemodell som viser antagelse om at priming påvirker perseptuelt bilde og terskel for registrering av endringer.

Når vi sammenligner to grupper slik som vi ønsker å gjøre i hver av de tre hypotesene våre, er vi avhengige av å definere et mål på hvor forskjellige gruppene skal være for at vi betegner en ulikhet. Ved å kun se på gjennomsnittet og standardavviket blir det utfordrende å bygge et perspektiv på dette. I dette forsøket målte vi derfor dette ved å se på effektstørrelsemålet *Cohen's d* mellom grupper. Vi tok i bruk Funder og Ozers (2019) retningslinjer for hvordan man kan tolke effektstørrelse. Tabellen under demonstrerer disse retningslinjene.

Effektstørrelse	Tolkning
r = .05	Veldig liten
r = .10	Liten
r = .20	Middels
r = .30	Stor
r = .40	Veldig stor

Tabell 1. Funder og Ozer – retningslinjer for å tolke effektstørrelse

Metode

Utvalg

Deltakerne til forsøket ble valgt ut ved at 15 bachelorstudenter ved NTNU rekrutterte åtte bekjente hver. I tillegg til disse 120, ble det samlet inn 325 deltakere fra Prolific. Det var dermed totalt 445 deltakere som tok testen. Prolific er en internasjonal plattform som gir tilgang til troverdige deltakere, og som bl.a. støttes av Oxford University Innovation.

Deltakerne mottok testen via en lenke. Det ble ikke registrert hvor mange som ble spurt om å delta, men som valgte ikke å ta testene. Grunnen til dette var at dersom en deltaker åpnet lenken til testen to ganger, ville deltakeren bli registrert to ganger.

Grunnleggende kriterier for å kunne ta testen var at man måtte ha fylt 18 år og ikke hadde kjennskap til prosjektet på forhånd. For å sikre at faglig bakgrunn ikke skulle påvirke testresultatene ble individer med en utdanningsbakgrunn i psykologi i størst mulig grad utelatt

fra testgruppene. Det var en forutsetning for å kunne delta i testen at deltakerne fylte ut og skrev under på et samtykkeskjema. Det tok ca 30-40 minutter å gjennomføre testcasen. Det totale antallet av deltakere i studiet var $N = 445$ (menn = 225 (50.6%), kvinner = 213 (47.9%), annet = 7 (1.6%)). Deltakernes alder hadde et minimum på 18 år og et maksimum på 72 år. Gjennomsnittets alder i populasjonen var 29.24 år, med et standardavvik på 10.51. Over 50% av deltakerne var i alderen mellom 20 år og 26 år.

Prosedyre

Deltakerne ble kontaktet i tidsperioden mellom 22. februar 2022 og 6. mars 2022. Dette ble gjort ved at hver av deltakerne ble spurt direkte om de var villig til å delta i en anonym studie. Deltakerne ble ikke presentert for hva testen omhandlet. Det ble tatt i bruk intensiver for å motivere de forespurte til å delta. Intensiver var at det ble tilbudt et gavekort på 150 kr til de som fullførte testen. Hele testen ble gjennomført digitalt. Før man kunne starte testen måtte deltakerne også svare på et samtykkeskjema. I skjemaet måtte deltakerne bekrefte at de var over 18 år, hadde normalt eller korrigert til normalt syn, og at de brukte en maskin med de nødvendige tekniske kravene for å kunne gjennomføre testen. Det var tydelig beskrevet i skjemaet at deltakeren kunne trekke seg fra testen på et hvert trinn, ved å lukke nettsiden.

Randomisering

I eksperimentet var det to variabler som ble randomisert for deltakerne. Den første variabelen var retningen nye familier dukket opp fra. En families gjennomsnittsretning ville alltid være rotert med eller mot klokken i forhold til den forrige familien, avhengig av hvilken retning deltakeren ble gitt i begynnelsen av testen. Den andre variabelen var om deltakeren ble presentert først for høy eller for lav volatilitet. Alle deltakerne ble presentert for en middels grad av volatilitet i første blokk, men ville bli tilfeldig tildelt enten den høy-volatilitetsblokken som blokk 2 og lav-volatilitetsblokken som blokk 3, eller lav-volatilitetsblokken som blokk 2 og høyvolatilitetsblokken som blokk 3. Deltakerne ble dermed tildelt en av fire mulige variasjoner av testen:

1. Familier dukket opp med klokka og høy volatilitet kom før lav volatilitet.
2. Familier dukket opp mot klokka og høy volatilitet kom før lav volatilitet.
3. Familier dukket opp med klokka og lav volatilitet kom før høy volatilitet.
4. Familier dukket opp mot klokka og lav volatilitet kom før høy volatilitet.

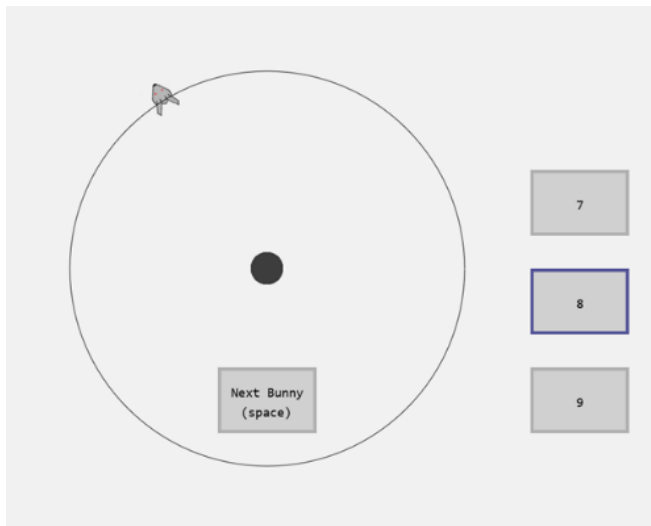
Randomiseringen ble gjort ved å gjøre en mod 4 operasjon fra deltakerens ID-nummer. Altså å trekke fra det største tallet som er delelig på 4 og er mindre enn ID-nummeret. Dermed står vi alltid igjen med en verdi mellom 0-3, som bestemmer hvilken av testvariasjonene deltakerne blir presentert for.

Volatilitet i testen

Volatiliteten i blokkene ble definert som det gjennomsnittlige antallet av kaniner som var innad i blokkene. Med et høyere gjennomsnittsantall av kaniner innad i familiene, ville blokken ha en lavere frekvens av endring, altså ville blokken ha lav volatilitet. Hadde blokken et lavere antall kaniner ville den få en høyere frekvens av endring som altså ville tilsvare høy volatilitet.

Fordelingen i volatilitet var slik at blokk 1 (middels volatilitet) hadde 233 kaniner, gjennomsnittet i hver familie var på 9,32. Blokken hadde et minimumstall på 6 og et maksimumstall på 14. Blokk med små familier (høy volatilitet) hadde 177 kaniner, gjennomsnittet i hver familie var på 7,08. Blokken hadde et minimumstall på 5 og et maksimumstall på 12. Blokk med store familier (lav volatilitet) hadde 313 kaniner, gjennomsnittet i hver familie var på 12,52. Blokken hadde et minimumstall på 7 og et maksimumstall på 19.

Studiet ble gjennomført ved bruk av «Bunnytask». Bunnytask er en oppgave lagd for å måle deltakernes sensitivitet til å registrere endringer. Testen baserer seg på at deltakeren skal observere en og en animert kanin. Kaninen hoppet fra midten av skjermen ut til kanten av en sirkel. Sirkelen omringet startpunktet til kaninen som vist i figuren under:



Figur 3. Bunnytask – viser kaninenes bevegelsesmønster i sirkelen og valgalternativer for familie

Hver kanin bevegde seg i rett linje fra sirkelsenteret til kanten av sirkelen, men retningen kaninene beveget seg i, varierte fra kanin til kanin. Før oppgaven startet ble deltakeren forklart at hver av kaninene hørte til i en «familie». En familie ble definert som en gruppe kaniner som beveget seg i den samme gjennomsnittsretning. Alle medlemmene av en familie beveget seg ut fra sentrum, før et medlem fra en annen familie viste seg.

Deltakeren ble ikke gjort kjent med:

- Den faktiske gjennomsnittsvinkelen familien beveget seg i
- Hvor stor varians det var på vinkelen innad i familiene
- Antall familiemedlemmer i hver familie

Oppgaven til deltakeren var å rapportere hvilken familie hver av kaninene de observerte passet inn i. Den enkelte deltaker gjorde dette ved å taste inn på tastaturet nummeret på den familien de mente at den aktuelle kaninen tilhørte. Tallene deltakeren kunne velge mellom, kom fram på skjermen ved siden av sirkelen. Etter at deltakeren hadde valgt tall for den enkelte kanin (familiegruppe), dukket den neste kaninen opp. Prosedyren fortsatte helt til deltakeren hadde plassert hver av kaninene i en familie.

Hver deltaker i eksperimentet gjennomførte bunnytask tre ganger.

I gjennomgangen under omtales første gang bunnytask ble gjennomført som «blokk 1», andre gang «blokk 2», og tredje gang «blokk 3». Hver av de tre blokkene hadde det samme antallet familier (25), men de tre blokkene hadde ulik grad av volatilitet. I den første blokken ble alle deltakerne presentert for en lik grad av volatilitet, benevnt middels grad.

I den andre blokken derimot ble halvparten av deltakerne (gruppe 1) presentert for en høyere volatilitet enn de hadde blitt presentert for i blokk 1. Den andre halvdel (gruppe 2) ble presentert for en lavere volatilitet enn de hadde vært presentert for i blokk 1. I blokk 3 ble deltakerne i gruppe 1 presentert for en lav volatilitet. Gruppe 2 ble presentert for en høy volatilitet.

Dette er illustrert i figur under.

	Blokk 1	Blokk 2	Blokk 3
Gruppe 1	Middels volatilitet	Høy volatilitet	Lav volatilitet
Gruppe 2	Middels volatilitet	Lav volatilitet	Høy volatilitet

Figur 4. Viser oppsett for volatilitet for gruppene.

Blokkoppsettet forholdt seg til hypotesene ved følgende oppsett:

- **Hypotese 1** sammenligner resultatene fra gruppe 1 ved blokk 2 mot resultatene fra gruppe 2 ved blokk 3.
- **Hypotese 2** sammenligner resultatene fra gruppe 1 ved blokk 3 mot resultatene fra gruppe 2 ved blokk 2.
- **Hypotese 3** sammenligner hver individuell deltakers resultater fra blokken med høy validitet mot den med lav validitet.

I de tilfellene hvor programmet registrerte at deltakeren hadde en veldig uregelmessig terskel for endringer, fikk deltakeren instruksene på hvordan testen fungerte på nytt. Deretter startet den blokk 1 på nytt. Dette ble gjort for å være sikker på at deltakeren hadde forstått oppgaven.

Informasjon til deltakerne

Før deltakerne gjennomførte testen fikk de en muntlig orientering. De fikk vite at det ville bli stilt spørsmål om persondata og at denne informasjonen ble håndtert som anonym statistikk. Det ble kort forklart hvordan testen var organisert og at programmet ville gi veiledning underveis. Det ble videre informert om at arbeidsoppgaven var å identifisere forskjellige familiegrupper med kaniner. En kanin av gangen ville komme ut av kaninhullet. Kaninhullet var senter på en sirkel, og kaninen ville komme ut for å finne mat. Kaniner som var i samme familie vil søke mot det samme området og alle familiemedlemmene ville forlate hullet før det dukket opp en ny gruppe. Deltakerne skulle bekrefte familiegruppene ved å trykke på talltastene på datamaskinen, slik at første gruppe registreres ved å trykke på «1». Alle kaninene vil dukke opp i tilfeldig mønster. Hver ny familiegruppe ville komme fram med eller mot klokken basert på hvilken variant av testen deltakeren fikk.

Spørreundersøkelse

Mellom de tre bunnytaskene deltakerne gjennomførte i løpet av eksperimentet, fikk de spørsmål i form for en spørreundersøkelse. Spørsmålene hadde som hensikt å plassere deltakeres personlighet på en skala som viste autistiske og schizofrene trekk. Forskningsspørsmålet i denne oppgaven angår ikke denne delen av eksperimentet.

Gjennomføringen

Den første gangen deltakerne gikk igjennom bunnytask gikk de gjennom en såkalt *titreringsprosess*. Dette var en prosess hvor programmet testet trinnvis deltakerens evne til å registrere kaniner som ikke var del av den forrige familien, men som tilhørte en ny familie. I denne prosessen hadde hvert trinn, ulik gradavstand mellom gjennomsnittretningen til familiene.

Ettersom å teste deltakerens terskel over et for langt tidsintervall kunne føre til tap av fokus, ble vi avhengige av en estimator som kunne beregne terskelen basert på de 24 endringene i hver blokk (ettersom det var 25 familier). I vårt forsøk tok vi i bruk en algoritme som ble konstruert rundt Lieberman og Pentlands (1982) parameter estimering ved navn «Best PEST» (Parameter Estimation by Sequential Testing).

Dette er en teknikk hvor man beregner deltakerens terskel for endring. Dette gjøres ved å trinnvis sjekke deltakerens evne til å vurdere om det har skjedd en endring i 50% av tilfellene til ulike grader mellom gruppegjennomsnittene av familiene. Gjennom den første blokken

ville dermed algoritmen gjøre et anslag for i hvilken vinkelgrad deltakeren ville ha en *hit-prosent* på 50.

Vi valgte å se på nøyaktig 50% ettersom dette ville vise oss på hvilket tidspunkt vinkelgraden var på en størrelse hvor deltakeren ikke lengre var i stand til å registrere endring i et flertall av tilfellene han ble presentert for. Den beregnede graden mellom familiegjennomsnitt er det som blir brukt i blokk 2 og blokk 3.

Fjerne data

Under titreringsprosessen viste det seg at enkelte av deltakerne hadde en terskelverdi som var så stor at man kunne legge til grunn at de hadde misforstått testen. I vårt tilfelle valgte vi å sette denne grensen på de med terskelverdier på over 80. Dette ettersom 80 grader er fire ganger større enn standardavviket i familiene ($SD = 20$), som var anbefalingen fra Lieberman og Pentland (1982).

I tilfeller hvor terskelen som ble målt viste seg å være eksepsjonell liten, sammenlignet med standardavviket i familiene, ble det antatt at dette mest sannsynlig var et resultat av tilfeldigheter. Tilfeldigheter kunne på denne måten fortrenge faktisk måling av deltakerens sensitivitet til endring. Det ble derfor besluttet at en skulle fjerne de deltakerne som hadde en terskel på under 10 grader, ettersom dette var halvparten av hva standardavviket i familiene var.

Etikk

I forskningsprosjekter som behandler personopplysninger, skal prosjektet meldes til Norsk Senter for forskningsdata (NSD). Da prosjektet ble gjennomført anonymt var ikke slik innmelding aktuell. Det ble heller ikke registrert IP adresse eller e-post adresse i prosjektet.

Instrumenter

Den enkelte deltaker gjennomførte eksperimentet på den datamaskinen deltakeren hadde tilgjengelig. Det var en forutsetning at datamaskinen kunne bruke Google Chrome, Firefox eller MS Edge som nettleser. Undersøkelsesverktøyet Qualtrics ble brukt for å lage samtykkeskjemaet som deltakeren måtte godta før de startet testen. Selve testen ble laget i JATOS. Mens deltakeren gjennomførte testen, målte programmet avstanden mellom gjennomsnitts-retningen og hver av kaninene som deltakeren observerte.

Z-score og subjektiv z-score

Hver av kaninene i eksperimentet hadde en *z-score*. Denne ble regnet ut ved å ta avstanden fra kaninen til gjennomsnittsretningen til den forrige definerte familien delt på standardavviket. Deltakerne ville også ha en *subjektiv z-score* for hver av kaninene. I beregningen av den enkelte kanins subjektive *z-score* ble gjennomsnittet og standardavviket av de kaninene som deltakeren selv hadde plassert i en familie benyttet, i stedet for det gjennomsnittet og standardavviket til familien som programmet hadde definert.

Outlier detection threshold (ODT)

ODT fortalte oss hvor mye en kanins retning kunne skille seg fra gjennomsnittet før deltakeren ville forkaste observasjonen, i stedet for å oppdatere omfanget av den sist definerte familien. For å beregne ODT tok vi medianen av de subjektive *z-score*ne til hver av kaninene som deltakeren hadde registrert som del av en ny familie.

Statistiske analyser

Dataene fra eksperimentet ble analysert ved hjelp av analyseprogrammet SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). For å se etter graden av ulikhet mellom gruppene ble det brukt t-test.

Hypotese 1 ble testet ved at det ble gjort en uavhengig t-test mellom resultatene fra blokken med høy volatilitet fra de to gruppene. Hypotese 2 ble testet ved at det ble gjort en uavhengig t-test mellom resultatene fra blokken med lav volatilitet fra de to gruppene. Hypotese 3 ble testet ved at hver av deltakernes resultater fra blokken med høy volatilitet ble sammenlignet med resultatene fra blokken med lav volatilitet. Dette ble gjort ved hjelp av en paret t-test. Det ble ikke tatt i bruk noen former for datatransformasjon. Det ble kjørt to-halede t-tester for å ikke gjøre noen antagelser om retningen av dataen.

Resultat

Hensikten med denne studien var å studere hvordan priming er med på å påvirke evnen og sensitiviteten vår til å registrere endring. Det ble testet om det å ha opplevd lav volatilitet før høy volatilitet ville påvirke sensitivitet for endring (hypotese 1), og om å ha opplevd høy volatilitet før lav volatilitet ville påvirke sensitivitet til endring (hypotese 2). En tredje

hypotese sjekket om det var en forskjell mellom deltakernes sensitivitet ved de to volatilitetsgradene.

Analysen av hypotese 1 viste at de som gikk fra middels volatilitet til høy volatilitet, $M = 16.67$, $SD = 1.21$ hadde en litt større Outlier Detection Threshold enn de som gikk fra lav volatilitet til høy volatilitet, $M = 15.97$, $SD = 1.21$. Denne forskjellen var veldig liten ($r = .04$) og ikke signifikant, $t(341.99) = .405$, $p = .685$.

Analysen av hypotese 2 viste at de som gikk fra middels volatilitet til lav volatilitet, $M = 5.17$, $SD = 6.08$, hadde en litt mindre Outlier Detection Threshold enn de som gikk fra høy volatilitet til lav volatilitet, $M = 6.10$, $SD = 5.72$. Denne forskjellen var liten ($r = .16$) og ikke signifikant, $t(341.93) = 1.462$, $p = .145$.

Analysen av hypotese 3 viste at deltakerne hadde en høyere Outlier Detection Threshold når de ble presentert for høy volatilitet, $M = 16.31$, $SD = 16.03$, enn når de ble presentert for lav volatilitet, $M = 5.63$, $SD = 5.92$. Denne forskjellen var veldig stor ($r = .93$) og signifikant, $t(343) = 18.46$, $p < .001$.

Diskusjon

Hensikten med dette studiet var å studere hvordan mennesker ubevisst regulerer sensitiviteten sin til endring (priming). For å svare på dette ble det gjennomført en test for å undersøke om terskelen for å registrere endring ved høy volatilitet endrer seg dersom vi tidligere i studiet har vært eksponert for lav volatilitet. Det ble gjort en tilsvarende test for å undersøke hvordan dette forholdt seg ved lav volatilitet når man tidligere hadde blitt eksponert for høy volatilitet. Resultatet på begge disse hypotesene fikk et ikke-konklusivt svar grunnet lav signifikans.

For å være sikre på at testen presenterte høy og lav volatilitet på en måte som det var mulig for deltakerne å skille fra hverandre ble det også gjort en sammenligning av deltakernes resultater fra disse to delene av testen. Sammenligningen viste at deltakerne hadde en langt lavere terskel for å rapportere endring når de ble eksponert for lavere volatilitet. Dette resultatet var tydelig og hadde høy signifikans.

Tolkning av resultatene

Med utarbeidelsen av hypotese 1 og 2 var det en antakelse om at den ulike rekkefølgen deltakerne ble presentert for høy og lav volatilitet, ville resultere i en forskjell når det gjaldt observert sensitivitet til endring. Som det er diskutert i innledningen avhenger begge disse hypotesene av antagelsen om at eksperimentet gjorde det mulig for deltakerne å skille mellom høy og lav volatilitet. Mangelen på konklusive svar på hypotese 1 og 2 kan potensielt ha sammenheng med at antakelsen var feilaktig, men dette kan også skyldes betydningen av utenforliggende variabler som forstyrrer resultatet. Hva disse variablene kan ha vært og betydningen av dette diskuteres nærmere under styrker og svakheter.

Basert på forskningslitteraturen var det forventet at det skulle bli observert en høyere sensitivitet for endring i omgivelser med høy volatilitet. Dette ville i så fall være i samsvar med tidligere forskningslitteratur av blant andre (Stephens, 1991). I vårt eksperiment skulle dette tilsi at man kunne observere en lavere ODT i høyvolatilitets-blokken. Dette stemte ikke da det ble foretatt sammenligning av volatilitetsgradene. Resultatet tilknyttet denne hypotesen viste en langt mindre ODT i lavvolatilitets-blokkene, sett i forhold til høyvolatilitets-blokken. Dette resultatet var svært overraskende, ettersom det strider mot en av de mest grunnleggende antagelsene innenfor forskningen om læring under volatile forhold.

Man kunne her ha trukket slutningen om at forsøket vårt med dette har funnet motbevist tidligere kunnskap om læring i volatile miljøer. Samtidig har vi benyttet et nytt og litt annerledes forskningsdesign. Det er tidligere argumentert for at priming påvirker vurderingsevnen gjennom manipulering av 1) det perseptuelle bildet og 2) terskelen for å registrere endring. Dette med henvisning til tidligere forskning (Michelon & Koenig, 2002; Newell & Shanks, 2014). Men dette forutsetter at deltakerne faktisk observerer de forskjellene de blir presentert for. Det er derfor grunn til å reise spørsmål om det er mer sannsynlig at forsøket ble designet på en slik måte at vi har målt noe annet enn det vi ønsket å måle.

Styrker og svakheter

Hensikten med blokkene var å presentere deltakerne for høy og lav volatilitet. Ved å regulere antall kaniner og dermed hvor ofte deltakerne ble presentert for endringer i familier har vi fra programmets ståsted gjort nettopp dette. Når programmet faktisk definerer starten og slutten på en familie, så kan dette likevel skille seg fra deltakerens subjektive oppfatning i større eller

mindre grad. Det kan dermed være slik at programmet matematisk sett presenterer deltakeren for en grad av volatilitet, men at deltakeren opparbeider seg en perseptuell oppfatning om at han opplever en annen grad av volatilitet.

Med bakgrunn i dette funnet ble det gjort en ny gjennomgang av den forhåndsdefinerte instruksjonen til deltakerne. Det kan være avdekket en svakhet i denne. I vårt tilfelle har dette resultatet mest sannsynlig oppstått som en konsekvens av at deltakeren ikke ble informert om at *alle familiene hadde samme standardavvik rundt gjennomsnittretningen*. Dette kan ha ført til at deltakerne har delt de større familiene fra lavvolatilitetsblokken inn i flere små familier, enn det programmet egentlig hadde definert i eksperimentet.

Etter å ha blitt eksponert for flere repetitive retninger på kaninene kan deltakerne begynt å tro at de observerte mange små familier som passet inn i mindre vinkelgrader. I realiteten ville enhver familie brette seg utover en like stor vinkelgrad ($SD = 20$). Men når dette ikke ble spesifisert for deltakerne ble det gitt rom for spekulasjon i om dette også var en variabel som varierte fra familie til familie. På denne måten kan deltakerne fra sitt perseptuelle ståsted opplevd at blokken med lavere volatilitet ikke hadde en lavere frekvens av endring, og i stedet ble oppfattet som en «supervolatil» blokk.

Det kan også trekkes frem at testen er kompleks og relativt langvarig. Dette kan medføre at noen av deltakerne mister fokus og trykker oftere for å komme videre i undersøkelsen. Andre deltakere kan bli usikre når de eksponeres for så mye informasjon og derved velge å endre strategi underveis. Etter som tiden går kan de bli usikre på egen evne til å observere reelle endringer.

Hvilke omgivelser deltakerne befant seg i under forsøket ble kontrollert i liten grad. Noe som mest sannsynlig førte til et varierende konsentrasjonsnivå blant deltakerne mens de gjennomførte testen. Det burde også påpekes at ved å sammenligne blokkene med lik volatilitetsgrad i de to gruppene, testet vi deltakernes besvarelser på to ulike deler av testen. På denne måten kan også tap av konsentrasjonsevne i de senere blokkene hatt en mindre effekt på resultatene våre.

En styrke med bunnytask var at eksperimentet testet menneskelig sensitivitet på en kontinuerlig skala ved å måle endring i grader på en sirkel. Dette gjør forsøket langt mer

generaliserende til den virkelige verden sammenlignet med forsøk hvor deltakerne blir presentert for diskrete endringer. I den virkelige verden er det langt vanligere at vi må gjøre vurderinger om endringer som er kontinuerlige. Dette er med på å gi forsøket vårt en økt ekstern validitet.

En annen fordel eksperimentet var at Bunnytask ga mange muligheter og fleksibilitet i hvilke variabler som kunne forskes på. Dette er en fordel ettersom læring er en kompleks prosess som mest sannsynlig påvirkes av mange underliggende faktorer. Gjennom forskningsdesignet i bunnytask gir eksperimentet mulighet for å teste forskjellene mellom grupper som har fått presentert ulik rekkefølge av volatilitetsgrad. Noe som er lite forsket på tidligere. Samt at det faktisk at forsøket gjennomføres digitalt gir forskere muligheten til å modulere eksperimentet slik at de kan samle inn et bredt spekter av ulike variabler. Dette kunne for eksempel vært gjennomsnittstid brukt på kaninene innad i hver av gruppene, eller å introdusere spørreundersøkelser underveis i testen.

Videre forskning

Studiets mangel på besvarelse av forskningsspørsmålet betyr imidlertid ikke at denne formen for studie ikke er verdt å forske videre på. Innenfor forskning på læring i volatile miljøer er det en mangel på studier som undersøker i hvilken grad rekkefølgen på volatiliteten deltakerne presenteres for påvirker sensitiviteten for endring. Dette er viktig å forske videre på ettersom det er svært relevant for å forstå læringsprosessen i den virkelige og komplekse verden. I løpet av hverdagen opplever vi mange forskjellige omgivelser, med forskjellig volatilitet. Hvordan vi reagerer på overgangene mellom disse volatilitetsgradene og hvordan de påvirker persepsjonen og terskelen vår for å oppdatere forkunnskapene våre utgjør en stor rolle av virkeligheten vår.

Bunnytask-designet gir en mulighet til å teste læringsprosessen med kontinuerlige mål, noe som er mer virkelighetsnært sammenlignet med den mye brukte beads task. Å videreutvikle bunnytask-designet og kalibrere metoden bedre til forskning kan sannsynligvis føre til mange nyttige funn. Ved å utvikle testen slik at det er enklere for deltakerne å forstå reglene kan være et godt sted å begynne. Det kunne også vært en god idé å prøve å gjennomføre forsøket et kontrollert sted slik at man sikrer at deltakerne gjennomgår testen med like omgivelser.

Konklusjon

De ikke ikke-konklusive svarene på hypotese 1 og 2 tolkes som et resultat av at testen vår mest sannsynlig ikke har presentert de ulike grader av volatilitet på en måte slik at menneskelig persepsjon skiller mellom høy og lav volatilitet på den måten vi antok. Dette basert på at analysen av hypotese 3 viste at deltakerne var langt mer sensitive for endring når de ble presentert for lav volatilitet. Det ble vurdert at det var en stor sannsynlighet for at dette var et resultat av en feil i forskningsdesignet. Det gir dermed ikke grunnlag til å konkludere om hvordan menneskelig sensitivitet påvirkes av tidligere opplevelser (priming). Dette gjør at vi ikke kan besvare forskningsspørsmålet uten at det blir spekulasjoner.

Referanseliste

- Behrens, T.E.J., Woolrich, M.W., Walton, M.E., & Rushworth, M.F.S. (2007). Learning the value of information in an uncertain world. *Nature Neuroscience*, *10*(9), 1214–1221. DOI: <https://doi.org/10.1038/nn1954>
- Bland, A.R., & Schaefer, A. (2012). Different varieties of uncertainty in human decision-making. *Frontier in Neuroscience* *6*, 85-85. DOI: <http://dx.doi.org/10.3389/fnins.2012.00085>
- De Wit, S., & Dickinson, A. (2009). Associative theories of goal-directed behaviour: a case for animal-human translation models. *Psychological Research*, *73*(4), 463-476. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00426-009-0230-6>
- Funder, D.C., & Ozer, D.J. (2019). Evaluating Effect Size in Psychological Research: Sense and Nonsense. *Advances in methods and practices in psychological science* *2*(2), 156-168. DOI: <https://doi.org/10.1177%2F2515245919847202>
- Gigerenzer, G. (1991). From Tools to Theories: A Heuristic of Discovery in Cognitive Psychology. *Psychological review* *98*(2), 254-267. DOI: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-295X.98.2.254>
- Huq, S.F., Garety, P.A., & Hemsley, D.R. (1988). Probabilistic Judgements in Deluded and Non-Deluded Subjects. *The Quarterly journal of experimental psychology. A, Human experimental psychology* *40*(1), 801-812. DOI: <https://doi.org/10.1080%2F14640748808402300>
- Illeris, K. (2018). An overview of the history of learning theory. *European Journal of Education* *53*(1), 86-101. DOI: <https://doi.org/10.1111/ejed.12265>
- Jansch, C., & Hare, D.J. (2013). An Investigation of the «Jumping to Conclusions» Data-Gathering Bias and Paranoid Thoughts in Asperger Syndrom. *Journal of Autism and*

- Developmental Disorders* 44(1), 111-119. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10803-013-1855-2>
- Kandel, E., Dudai, Y., & Mayford, M.R. (2014). The Molecular and Systems Biology of Memory. *Cell* 157(1), 163-186. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2014.03.001>
- Lieberman, H.R., & Pentland, A.P. (1982). Microcomputer-based estimation of psychophysical thresholds: The best PEST. *Behavior Research Methods & Instrumentation* 14(1), 21-25. DOI: <https://doi.org/10.3758/BF03202110>
- Michelon, P., & Koenig, O. (2002). On the relationship between visual imagery and visual perception: Evidence from priming studies. *European journal of cognitive psychology* 14(2), 161-184. DOI: <https://doi.org/10.1080/09541440143000014>
- Newell, B.R., & Shanks, D.R. (2014). Unconscious influences on decision making: A critical review. *Behavioral and Brain Sciences* 37(1), 1-19. DOI: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1017/S0140525X12003214>
- Persson, P.B., Hillmeister, P., & Persson, A.B. (2022). Perception. *Acta Physiologica*. DOI: <https://doi.org/10.1111/apha.13842>
- Phillips, L.D., & Edwards, W. (1966). Conservatism in a simple probability inference task. *Journal of Experimental Psychology* 72(3), 346-354. DOI: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0023653>
- Rescorla, R.A., & Solomon, R. L. (1967). Two-Process Learning Theory: Relationships Between Pavlovian Conditioning and Instrumental learning. *Psychological Review* 74(3), 151-182. DOI: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0024475>
- Stephens, D. (1991) Change, regularity, and value in the evolution of animal learning. *Behavioral Ecology* 2. DOI: <https://doi.org/10.1093/beheco/2.1.77>
- Stigler, S.M. (1983). Who discovered Bayes` s Theorem? *The American statistician* 37(4), 290-296. DOI: <https://doi.org/10.1080/00031305.1983.10483122>

Tulving, E. (1985). How Many Memory Systems Are There? *The American psychologist* 40(4), 385-398. DOI: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0003-066X.40.4.385>

Tulving, E., & Schacter, D. L. (1990). Priming and human memory systems. *Science*, 247(4940), 301–306. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.2296719>

Zacks, J.M. (2020). Event Perception and Memory. *Annual Review of Psychology* 71(1), 165-191. DOI: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1146/annurev-psych-010419-051101>