

Sammenheng mellom autistiske trekk og tilbøyelighet til å rapportere endring:
en korrelasjonsanalyse

Kandidatnummer: 10146

PSY2900

Bacheloroppgave i psykologi - BA13

Veileder: Rebekka S. Lisøy

16. mai 2022

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet

Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap

Institutt for psykologi

Trondheim



NTNU

Forord

Denne bacheloroppgaven er avslutning på det treårige bachelorprogrammet i psykologi ved NTNU. Temaet for denne oppgaven er hvorvidt man oppfatter at en endring har skjedd i verden. Forskningsdesignet var i all hovedsak på plass før prosjektet var i gang. Veileder kom med forslag til forskningsspørsmål som passet innenfor rammen av studien. Forskningsspørsmålet jeg har valgt, er å undersøke om det er en sammenheng mellom individuelle forskjeller i tilbøyelighet til å oppfatte en endring og tendenser mot autisme. Hypotesene i denne studien ble formulert selv, med innspill fra veileder.

Som nevnt var forskningsdesignet for det meste på plass før prosjektet startet. Jeg og de andre studentene som har vært med i prosjektet har gjort pilottesting av eksperimentet. Vi ga blant annet tilbakemeldinger på instruksene som kom før testen begynte. Før rekruttering av studiedeltagere hadde vi møte med veileder slik at henvendelser til deltagerne ble godkjent på forhånd. Alle studentene på prosjektet og veileder rekrutterte deltagere til prosjektet. Etter at dataen var samlet inn tok veileder oppgaven med å utforme datasettet for oss.

Alle analyser i denne oppgaven er gjort av meg, men veileder har gitt verdifull bistand ved å dobbeltsjekke tallene og reflekter rundt analysene som er brukt. Skrivningen har foregått selvstendig, men veileder har vært tilgjengelig for spørsmål underveis i prosessen. Spesielt i starten var dette viktig for å kunne få en bedre forståelse av hypotesene og deres betydningen innenfor rammene som teorien gir. Gjennomgangen av litteraturen er gjort på egenhånd, med unnta av litteratur som introduserte teori. Denne ble presentert og gjennomgått av veileder.

Jeg vil rette en stor takk til veileder Rebekka som har vært til stor hjelp gjennom hele prosjektet. Det har vært en utfordrende oppgave å skrive, men til gjengjeld sitter jeg igjen med økt forståelse og større verdsettelse for forskningen innenfor det kognitive feltet.

Sammendrag

Nyere teoretiske tilnærminger har foreslått at individer med autisme er preget av en svekkelse i å skille informativ fra uinformativ informasjon. Mer spesifikt antar Van de Cruys et al. (2014) at det skjer en overestimering av prediksjonsfeil, som resulterer i overrapportering av endringer i miljøet. Ved å måle autistiske trekk i et utvalg med 354 personer fra den generelle populasjon. Undersøkte vi hvorvidt det var en sammenheng mellom individuelle forskjeller i tilbøyelighet til å oppfatte en endring og tendenser mot autisme. Deltagerne utførte en test hvor de så på bevegelsene til animerte kaniner. Kaniner i samme familie har tendens til å bevege seg i ca. samme retning. Det var opp til deltagerne om hver kanin tilhørte samme familie, eller om det var en ny familie. Familiestørrelsene varierte og det var en blokk med store familier og en blokk med små familier. Ut ifra denne testen ble det estimert en terskelverdi for å rapportere endring i begge blokkene sammen og hver for seg. En korrelasjonsanalyse mellom totalkårene fra AQ-short og terskelverdien for å rapportere en endring for stabil og volatil blokk sammen og hver for seg. Viste at det ikke var noe sammenheng mellom tendenser mot autisme og tilbøyelighet til å oppfatte en endring. Dette er både konsistent og inkonsistent med tidligere forskning. Videre forskning anbefales å teste ut studien på personer diagnostisert med autisme, ettersom mesteparten av tidligere forskning på feltet er gjort med et klinisk utvalg.

Sammenheng mellom autistiske trekk og tilbøyelighet til å rapportere endring: en korrelasjonsanalyse

Prediktiv koding teori

Menneskers oppfattelse av verden vil aldri være helt perfekt fordi verden er dynamisk. Man blir hele tiden bombardert med input. Det teoretiske rammeverket rundt prediktiv koding (eng: predictive coding), antar at hjernen vil bygge en generativ modell basert på de ulike årsakene til de sensoriske input den mottar gjennom sansene. Den utleder disse årsakene ved å lage prediksjoner om innkommende input, for så å evaluere om prediksjonene samsvarer med den inputen som faktisk kommer gjennom sansene (Van de Cruys et al., 2014, 2017). Ifølge dette teoretiske rammeverket vil prediksjonene som man danner hele tiden sammenlignes med det sensoriske inputet man får inn. Dersom det ikke er noe samsvar, vil man få en prediksjonsfeil. Sagt på en annen måte er prediksjonsfeil en diskrepans som oppstår mellom sensorisk input (bottom-up) og prediksjonen man gjør (top-down). Disse prediksjonsfeilene er viktig fordi de signaliserer at den nåværende modellen man bruker for å predikere det som skjer i verden, faktisk ikke klarer å predikere det som skjer (Van de Cruys et al., 2014).

De generative modellene som blir bygget vil ikke alltid kunne brukes ettersom verden ikke er statisk. Ingen opplevelser kan antas å alltid være helt like. Prediktiv koding må derfor følge denne dynamikken for at modellene skal holde seg oppdatert. Ettersom man antar at to opplevelser aldri er helt like, vil prediksjonsfeil til en viss grad alltid være til stede (Van de Cruys et al., 2014). Selv om prediksjonsfeil kan være viktige, siden de kan tilsi at ens generative modell ikke lenger kan forklare en situasjon, er det også viktig at noen prediksjonsfeil ignoreres. Dette skyldes at verden er fylt av støy og ikke all input man får er nødvendigvis et signal om endring. Systemet som utgjør prediktiv koding, må derfor kunne tillegge en verdi eller si noe om hvor stor vekt man skal legge på de prediksjonsfeilene som oppstår. Dette er for å kunne vurdere om prediksjonsfeilen indikerer at man har mer å lære eller om det bare er støy. Denne vektleggingen av prediksjonsfeil refereres noen ganger til som presisjon (Friston, 2010; Van de Cruys et al., 2014). Setter man en høy presisjon vil du tillegge mye vekt til prediksjonsfeil, og omvendt hvis man setter en lav presisjon. Det å sette presisjon vil dermed basere seg på en form for meta-læring. Det å lære hva som kan bli lært (reduere usikkerheten) (Van de Cruys et al., 2014). I et optimalt system vil man øke presisjon i en situasjonen der man har mer å lære, og minske presisjon når man estimerer at resterende avvik kan tilskrives til støy eller ureduserbare usikkerheter (Van de Cruys et al., 2014). Sentralt til individers hverdagslige atferd blir derfor deres evne til å dissosiere informative prediksjonsfeil fra de mindre informative (Goris et al., 2018).

Ulike typer usikkerheter i inputen vi mottar er med på å gjøre det vanskeligere å predikere verden (Van de Cruys et al., 2017). Disse vil alltid være til stede og man kan skille mellom to typer; ureduserbar (eng: irreducible) og reduserbar usikkerhet (eng: reducible uncertainty). Ureduserbar usikkerhet baserer seg på at det alltid er en naturlig stokastisitet i verden. Det vil si at det alltid er normale variasjoner i hendelser/utfall (Van de Cruys et al., 2014). Pulcu og Browning (2019) bruker klapping av en katt som eksempel. Hvis man klapper katten når den er i godt humør er det 20 % sjanse for at den klorer. Hvis den er i dårlig humør er det 80 % sjanse for at man blir klort. Selv om man vet humøret til katten, så kan man like vel ikke være sikker på atferden katten vil utvise. Det vil alltid være en uunngåelig usikkerhet rundt utfallet som ikke kan reduseres gjennom læring. Disse prediksjonsfeilene oppfatter man som forventet. Dette er fordi man vet at noe atferd ikke kan predikeres på grunn av en normal variasjon (generativ modell) som blir estimert av prediksjonsfeilene man har opplevd tidligere. Ureduserbar usikkerhet blir derfor ofte kalt forventet usikkerhet (Pulcu & Browning, 2019). Forventet usikkerhet er dog ikke nødvendigvis alltid ureduserbar. Det vil være situasjoner hvor man vet at det er mye å lære og at man kan forvente mange prediksjonsfeil. Dette skyldes lite erfaringsgrunnlag som man kan basere sine prediksjoner på.

Reduserbar usikkerhet er til stede når den generative modellen man har om en situasjon eller den konteksten man befinner seg i, ikke er helt lært enda. Det kan også skyldes at det skjer en endring i den regulariteten man prøver å lære seg. Dette er noe som ofte skjer i ustabile miljøer hvor endringer skjer relativt hyppig (Van de Cruys et al., 2017). I slike situasjoner vil læring være nødvendig for at prediksjonene skal bli mer nøyaktig og redusere prediksjonsfeilene for fremtiden, herav reduserbar usikkerhet. Reduserbar usikkerhet refereres noen ganger til som uventet usikkerhet. Fordi når man får en prediksjonsfeil som man ikke forventer vil dette signalisere at det er mer å lære om situasjonen. I eksempelet med katten har man en antagelse om at katten er i godt humør og ikke vil klore, men utfallet er at den klorer. Skjer denne prediksjonsfeilen en gang kan man anta at det skyldes tilfeldighet (normal variasjon). Men får man flere prediksjonsfeil kan det indikere at en endring har skjedd i underliggende forhold. Nemlig at kattens humør har endret seg (Pulcu & Browning, 2019). Da vil ikke den tidligere modellen man hadde for å predikere atferden til katten være brukbar og man er nødt til å iverksette læring for å oppdatere den (Van de Cruys et al., 2014).

Prediktiv koding i autisme

Basert på teorien om prediktiv koding antar man at hjernen bruker de prediksjonsfeilene som oppstår til å guide videre læring og gjøre fremtidig prediksjoner mer tilpasningsdyktige. En tilpasningsdyktig bruk av prediksjonsfeil til å guide atferd er derfor avhengig at man klarer å skille mellom relevant og irrelevant informasjon (Van de Cruys et al., 2014). I det teoretiske rammeverket rundt prediktiv koding antas det at mennesker med autisme har en ufleksibel vektlegging av prediksjonsfeil (Lawson et al., 2014; Van de Cruys et al., 2014). Mer spesifikt antar Van de Cruys et al (2014, 2017) at individer med autisme har en høy ufleksibel presisjon av prediksjonsfeil, dette referer de til som HIPPEA (high, inflexible precision of prediction errors in autism). Det vil si at individer med autisme vil overvurdere mengden endring som skjer i miljøet, fordi de legger for mye vekt på prediksjonsfeilene (Van de Cruys et al., 2014). Problemet med å tillegge for mye vekt til prediksjonsfeil er at det vil indikere et behov for ny læring for hver ny hendelse som bryter med individets prediksjon. En konsekvens av dette igjen blir at de prediksjonene som er resultat av læringen, vil være formet delvis av irrelevant informasjon (støy). Noe som igjen fører til at de nye prediksjonene ikke vil være i stand til å brukes i konteksten man befinner seg i. Det vil bli en lite gunstig form for læring der man nesten aldri vil få en form for generalisering av situasjonen. Uten en generalisering av situasjonen vil man slite med å skille informativ informasjon fra uinformativ informasjon. Derved vil det bli vanskelig å oppdage en endring når den faktisk skjer. De vil attribuere mer av usikkerheten sin mot miljømessig volatilitet (ustabilitet) (eng: volatility). I et volatilt miljø skjer det mange endringer i de underliggende statistiske regularitetene. Attribuerer man mye av usikkerheten sin til at man befinner seg i et volatilt miljø, vil det si at man tror det skjer endringer i det underliggende forholdet ofte. Dette vil føre til at man iverksetter mer læring kontinuerlig (ha en høy læringsrate) (Van de Cruys et al., 2014).

I et studie utført av Lawson med flere (2017) estimerte de læringsrate i en perseptuell læringsoppgave med en hierarkisk modell. Her fant de at voksne personer med autisme tenderer til å attribuere mer av usikkerheten til volatilitet i miljøet, sammenlignet med en kontrollgruppe som attribuerte mer av usikkerheten til støy (uinformativ informasjon). Det vil si at personer med autisme i større grad mener det faktisk har skjedd en endring som tilsier at det trengs mer læring, selv om det i realiteten er støy som har gitt prediksjonsfeilen. Det tyder altså på at personer med autisme sliter med å skille hva som faktisk er en lærbar endring fra sannsynlig støy, sammenlignet med typisk utviklede individer (Lawson et al., 2017). Crawley med kolleger (2020) brukte en probabilistisk reverseringslæringsoppgave, hvor de fant at barn og voksne med autisme generelt sett hadde en større læringsrate. Gjennom en større læringsrate tillegger

de mer vekt til prediksjonsfeil og oppdaterer ofte sine nyere prediksjoner. Dette samsvarer med teorien Van de Cruys med flere (2014) legger frem.

Robic med flere (2015) fant ut gjennom en probabilistisk belønningslæringsoppgave at deltakere med autisme slet mer i ustabile miljøer (mye skiftende belønningssannsynligheter). Dette ble bekreftet av Goris og kolleger (2021) som fant at personer med mer autistiske trekk også hadde problemer i ustabile miljøer med å dissosiere uinformativ informasjon (støy) fra informativ informasjon (at det har skjedd en endring i underliggende forholdet). I denne studien ble det imidlertid ikke funnet noe sammenheng mellom læringsrate og autistiske trekk, noe som ikke er konsistent med de funnene Crawley med kolleger (2020) gjorde. Dette stemmer heller ikke overens med antagelsen til Van de Cruys et al. (2014) om at mennesker med autisme vil ha en forhøyet læringsrate ved at prediksjonsfeil får en større presisjon (overestimering). Manning med fler (2017) fant heller ikke noen forhøyet læringsrate hos barn med autisme. Isteden fant de at barna justerte læringsraten sin i like stor grad som typiske barn og voksne på tvers av forholdene, det vil si stabile og volatile miljø.

Denne studien

I denne studien er det brukt en test som måler hvorvidt deltagerne klarer å oppfatte om en endring har skjedd eller ikke. Testen går ut på at deltakerne får se kaniner som beveger seg i en gitt retning. Flere kaniner vil utgjøre en familie og det vil være opp til deltageren å avgjøre om kaninen som kommer tilhører den foregående familien eller om den indikerer en ny familie. Denne testen kontrasterer mellom stabilt og volatilt miljø ved at i en betingelse vil det være større familier, noe som tilsier at endring ikke vil skje så ofte. Mens i den andre (volatile) betingelsen vil det være små familier som tilsier at endringer skjer oftere. Testen vil kreve at deltageren klarer å opprette en generativ modell/normal variasjon om de underliggende regularitetene. Dersom det er slik at autisme er relatert til en redusert evne i å skille mellom lærbar informasjon og støy (Lawson et al., 2014; Van de Cruys et al., 2014, 2017), kan man da forvente at individer med mer autistiske trekk vil være mer tilbøyelige til å si at det har skjedd en endring? Det er dette forskningsspørsmålet denne forskningen skal undersøke.

Denne studien undersøker forskningsspørsmålet på et stort utvalg fra den generelle populasjonen, hvor det også måles for autistiske trekk. Autismen sees på som en klinisk tilstand, men nyere forskning tyder på at autistiske trekk er kontinuerlig fordelt hos den generelle befolkningen (Constantino & Todd, 2003). Autismen blir derfor plassert på et kontinuum der mennesker i den generelle populasjonen kan ha autistiske trekk i varierende styrke og grad. Men selv om man har autistiske trekk vil ikke det nødvendigvis bety at man blir diagnostisert

med autisme. Hvis man ser for seg en normalfordeling kan autisme sees på som den ekstreme enden av denne distribusjonen (Constantino & Todd, 2003). For eksempel rapporterte Ronald og Hoekstra (2011) at autistiske trekk er vanlig forekommende i den generelle populasjon. Derfor kan det å undersøke for autistiske trekk i den generelle populasjonen som denne studien omfatter, være med å gi en relevant og kunnskapsrik innsikt om autisme.

Basert på forskningsspørsmålet, teoretiske antagelser og resultat av tidligere studier har kommet med er det utviklet to hypoteser. I hypotese nummer en forventes det at tendenser mot autisme som blir målt gjennom Autism Spectrum Quotient Short Version (AQ-short) vil ha en negativ korrelasjon med «outlier detection threshold». «Outlier detection threshold», vil bli forklart i detalj i metoddelen som følger. Enkelt forklart fungerer «outlier detection threshold» som en generell regel for deltageren når det kommer til å rapportere en ny familie. Den forteller noe om hvor langt en kanin må være unna gjennomsnittet før man kategoriserer den inn i en ny familie. For en deltager med lav «outlier detection threshold» vil retningsendringen ikke behøve å være stor for å rapportere en ny familie, det vil si at en endring har skjedd. Disse deltagerne vil ha et mer liberalt bias. Dette blir motsatt for deltagere med større «outlier detection threshold». Disse vil ha et mer konservativt bias hvor det må en større retningsendring til for å rapportere kaninen inn i en ny familie. Videre viser teorien (Lawson et al., 2014; Van de Cruys et al., 2014) og resultatet av flere studier (Goris et al., 2021; Lawson et al., 2017; Robic et al., 2015) at individer med mer autistiske trekk ser ut til å slite mer i volatile miljøer der endringer i det underliggende regularitetene endres ofte. I hypotese to forventes det derfor å finne en sterkere negativ korrelasjon mellom tendenser mot autisme og «outlier detection threshold» i det ustabile, volatile miljøet der det er små familier, sammenlignet med i det stabile miljøet der det er store familier.

Metode

Utvalg

Utvalget ble rekruttert fra den generelle populasjonen. Totalt ble det rekruttert 445 personer. Av disse ble 91 ekskludert fordi de fikk en terskelverdi fra titrering som er over 80, ettersom dette tyder på de ikke har forstått oppgaven. Det endelige utvalget besto av 354 respondenter hvor alderen varierte fra 18 til 70 år, $M = 28.87$, $SD = 10.18$. Av de 354 deltakerne var 178 menn (50%), 169 kvinner (48%) og 7 identifiserte seg som annet (2%). De eneste kriteriene for å kunne delta i studiet var at respondentene var over 18 år, at de hadde normalt

syn eller korrigerert til normalt syn og at de tok testen på en bærbar PC eller stasjonær pc grunnet behov for tastatur.

Prosedyre

Deltagerne ble rekruttert ved å bli kontaktet direkte av studenter som arbeidet på dette prosjektet. Deltagerne ble spurt om de hadde lyst til å delta i forskning som var anonym og at de fikk en godtgjørelse for å delta i form av et supergavekort verdt 150 kroner. I tillegg hadde også veileder rekruttert utenlandske deltagere gjennom nettstedet Prolific (<https://www.prolific.co/>). Disse deltagerne fikk også betalt, men noe mindre enn deltagerne som ble rekruttert i Norge. Deltagerne fra Prolific fikk utbetalt 5.63 pund som tilsvarer 70 kroner ca. Begrunnelsen for å gi høyere betaling til norske deltagere er at disse sannsynligvis vil kreve mer for å bli motivert, noe som kan skyldes at ting generelt er dyrere i Norge.

Videre fikk de instruks om at testen måtte gjøres på en pc eller mac fordi tastatur er nødvendig for å gjennomføre testen. Deltagerne ble også bedt om å bruke firefox, google chrome eller MS edge som nettleser. Når deltagerne sa ja til dette fikk de en lenke tilsendt.

Når deltageren trykket på lenken, ble de overført til Qualtrics hvor samtykkeskjemaet var (se appendiks for samtykkeskjema). Når deltageren bekreftet samtykket og brukte PC ble vedkommende koblet videre til Jatos for å gjennomføre testen. I starten av testen fikk deltageren detaljert instruksjon for hvordan man skulle utføre «the bunny task». I tillegg til instruksjonene fikk deltagerne to oppfølgingsspørsmål som testet om de hadde forstått instruksjonene. Det ene spørsmålet testet deltagerens forståelse for at familiestørrelser kan variere. Det andre spørsmålet testet om deltageren skjønnte hvilket tall på tastaturet man skulle bruke når familietallene gikk over ni. Svarte deltageren korrekt på begge spørsmålene ble vedkommende sendt videre til den faktiske testen (se appendiks for fullstendig intruksjon).

Ettersom denne undersøkelsen møter kravene for anonyme studier i henhold til Norsk senter for forskningsdata (NSD) sine retningslinjer var det ikke noe krav for godkjenning (Norsk senter for forskningsdata, u.å). Ettersom det er den generelle populasjonen man har rekruttert fra, har ikke spørreskjemaet blitt delt ut til sårbare grupper som mindreårige eller pasienter. Deltagerne måtte, som nevnt, også gi samtykke i Qualtrics før de kunne gjennomføre testen. De hadde mulighet til å trekke seg når som helt gjennom testen. For å sikre anonymiteten til deltagerne ble det ikke spurt om personopplysninger. Det ble heller ikke registrert noen personidentifiserende bakgrunnsopplysninger, som IP adresse eller e-post.

«The bunny task»

Persipert endring ble målt gjennom «the bunny task». I «the bunny task» fikk deltagerne se kaniner som beveget seg ifra midten av en svart sirkel med en radius på 300 pixel målt fra senter og ut til kanten. Bakgrunnsfargen var en lysere grå farge. Kaninene er en tegning av et kaninhode som er 50x50 pixel i størrelse og med en mørkere gråfarge enn bakgrunnen. Hver trial startet med et grått rektangel ved midten av sirkelen, hvor det står «Next bunny (space)». Når deltageren trykket på mellomroms tasten (space) dukket det opp en kanin i midten av sirkelen. Etter 500 ms vil kanin bevege seg. Bevegelsesretningen vil alltid være den samme som retningen til hodet. Fra den svarte sirkelen og ut til kanten bruker kaninen ca. 429 ms og den beveger seg i en rett linje. Når kaninen når kanten valgte deltageren om den tilhørte forrige familie, samme familie eller ny familie ved å bruke talltastene på datamaskinen. Kaninen forblir synlig helt til deltakeren har trykket på mellomroms tasten igjen. En illustrasjon kan sees i Fig. 1.

Hver enkelt kanin vil ha en egen z-skåre. Z-skårene sammen med den gjennomsnittlige familieretningen og standardavviket kan brukes til å regne ut hvilken retning kaninen vil ha. Skårene er kalkulert basert på familiens gjennomsnittlige retning og standardavvik. Slik vil z-skåren si noe om hvor mye avvik det er mellom kaninen og det underliggende gjennomsnittet. En positiv z-skåre vil derfor være en retning som avviker i retning av neste familie, mens en negativ z-skåre vil være en retning som avviker i retning av forrige familie. Ut ifra dette kan alle kaniner med positiv z-skåre indikere en ny familie og sees på som brukbar informasjon, mens negativ z-skåre vil være støy og informasjon man bør ignorere. Endringer i gjennomsnittsretning vil alltid skje i samme retning for en deltager gjennom hele testen. En endring i gjennomsnittsretning vil enten være med eller mot klokka. I denne testen er det counterbalanced, det vil si at halvparten av deltagerne fikk med klokka og halvparten fikk mot.

I «bunny task» varierer familiestørrelsen, men rekkefølgen var lik for alle deltagerne. Familiestørrelsene varierte for de ulike blokkene. I blokk en (titrering: beskrevet lenger nede) med «bunny task» så varierte familiestørrelsene fra minimum seks til maks fjorten kaniner hvor gjennomsnittlig antall kaniner i en familie var $M = 9.32$. I blokk med små familier varierte størrelse fra fem til tolv, og gjennomsnittlig antall kaniner i en familie var $M = 7.08$. I blokk med store familier varierte størrelsen fra syv til nitten, og gjennomsnittlig kaniner i en familie var $M = 12.52$.

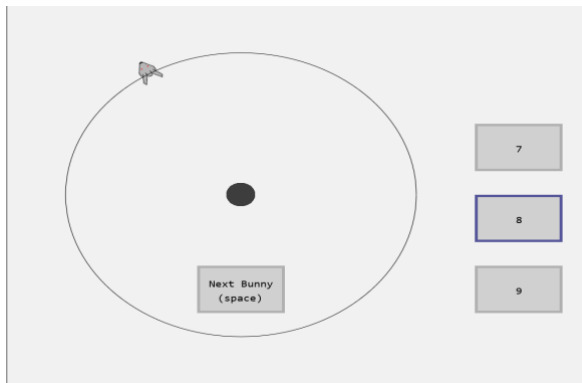


Fig. 1 Illustrasjon av hvordan «the bunny task» ser ut.

Design

Testen som deltagerne fikk utlevert bestod av både spørsmål fra spørreskjema og trial med spillet «bunny task». Blokkene med spørreskjema og «bunny task» ble presentert i en alternerende rekkefølge for å unngå at deltageren skulle bli sliten. Den første blokken med «bunny task» er alltid titreringsblokken (beskrevet lenger nede), der resultatet avgjør vanskelighetsgraden for de resterende blokkene (størrelse på endring) til deltageren. Dersom resultatet var over 80 fikk deltageren en ny sjanse. Etter blokken(e) med titrering kommer første blokk med spørreskjema, som var AQ-short. Den neste blokken vil så være «bunny task» igjen. Hvilken blokk med «bunny task» de fikk først var counterbalanced, det vil si at halvparten fikk blokk med små familier først, mens andre halvparten fikk blokk med store familier først. Endring i gjennomsnittretning er også counterbalanced. Dette gjorde at det ble fire ulike grupper/måter man gjennomførte testen på. Man fikk to grupper som hadde endring i gjennomsnittretning med klokka, og halvparten av disse fikk enten blokken med små familier først og deretter blokk med store familier, eller omvendt. De to andre gruppene hadde endring i gjennomsnittretning mot klokka og da enten blokk med små familier før blokk med store familier eller omvendt. Hvilken gruppe deltagerne havnet i var randomisert. Randomiseringsprosedyren er basert på en ID som ble gitt deltageren i begynnelsen av testen. Prosedyren er basert på det som kalles en «mod fire operasjon». En mod fire operasjon fjerner det nærmeste tallet som er delelig på fire. Deretter ble deltagerne plassert i gruppe basert på restsummen, ettersom denne operasjonen ga fire mulige restsummer (null til tre). I mellom blokk to og tre med «bunny task» svarte deltagerne på spørreskjemaet «Community Assessment of Psychic Experiences (CAPE-42) utviklet av Stefanis med fler (2002). Etter blokk tre med «bunny task» besvarte deltagerne «NASA Task Load Index» (NASA-TLX).

Titring

Den første spill-blokken i «bunny task» er alltid titring, dette ble gjort for å sikre at deltageren hadde en tilpasset vanskelighetsgrad til testfasen. Best PEST som er en adaptiv trappeprosedyre (eng; adaptive staircase procedure) ble brukt for å avgjøre vanskelighetsgraden (endringsstørrelsen) hvor deltageren korrekt klarer å oppdage endringen (ny familie) 50% av gangene (Lieberman & Pentland, 1982). For hver trial (kaninfamilie) i titringsblokken vil nye endringsstørrelser testes for å finne deltagerens psykometriske kurve (eng; psychometric function). Den maksimale endringsstørrelsen i denne testen er satt til 180 grader. I best PEST er det en algoritme som avgjør hvilke nivåer som testes basert på foregående trials. Algoritmen vil alltid teste det nivået som den tror vil korrespondere med terskelverdien. Dette gjør den ved å finne et «maximum likelihood estimate» av 50%-punktet på den psykometriske kurven. Dette bruker den til å regne ut hvilken psykometrisk funksjon som har produsert dataen. Siden det ikke er uendelig med trials, men kun 25, så brukes gjennomsnittet av de tre siste nivåene. Det siste nivået blir regnet ut av best PEST, men blir aldri testet på deltakeren. Den endringsstørrelsen man får ut av det snittet til de tre siste nivåene, er det som blir brukt i de neste blokkene. Selv om terskelverdien var satt til 180 så ble deltakere som fikk over 80 ekskludert ettersom dette tydet på at de ikke hadde forstått testen.

Måleinstrumenter

Autism Spectrum Quotient Short Version - AQ-short

AQ-short (Hoekstra et al. 2011) er et selvadministrert spørreskjema med 28 items og er en forkortet versjon av det opprinnelige AQ spørreskjemaet bestående av 50 items som ble utviklet av Baron-Cohen et al. (2001) (Se appendiks for spørreskjemaet). AQ og AQ-short brukes for å måle autistiske trekk i individer med normal intelligens. Sistnevnte brukes ofte i studier, siden AQ kan bli for lang å inkludere i store omfattende studier. AQ-short ble utviklet ved å selekere de 28 mest relevante itemsene ved hjelp av faktoranalyse (Hoekstra et al. 2011). Den består av to høyere ordensfaktorer. Den første høyere ordensfaktoren er nummere og mønster, som indikerer i hvilken grad folk er fascinert av tall, datoer, mønstre og kategorier. Et eksempel på et item her er; «jeg er fascinert av datoer». Den andre høyere ordensfaktoren er sosial atferd som indikerer ferdigheter relatert til sosial fungering. Denne består igjen av fire under skalaer som er; (1) sosiale ferdigheter, (2) rutine, (3) veksling (eng; Switching), (4) fantasi (eng; Imagination). Eksempel på et item her er «jeg foretrekker å gjøre ting sammen med andre fremfor på egen hånd» (denne ligger under sosiale ferdigheter) (Hoekstra et al.

2011). Tilsvarende AQ, bruker også AQ-short en 4-punkts likert skala som rangerer fra «helt enig» til «helt uenig».

Statistiske analyser

Analysene som er brukt er gjort i IBM SPSS Statistics versjon 28.0.1.0 (142). En Chronbachs alpha ble brukt for å undersøke reliabiliteten til spørreskjemaet AQ-short. For å undersøke om det var en sammenheng mellom tendenser mot autisme og «outlier detection threshold» ble det brukt en en-halet Spearman Rho korrelasjonsanalyse. Denne analysen ble også brukt for å undersøke sammenhengen mellom tendenser mot autisme og outlier detection threshold, i stabilt og volatilt miljø. Grunnen for bruken av Spearman Rho er at forutsetning om normalitet ikke er møtt. Signifikansnivået i analysen ble satt til, $p = .05$.

Tendenser mot autisme ble målt gjennom AQ-short. I den statistiske analysen ble totalskåren fra alle spørsmålene som deltageren svarte på regnet ut, og det er denne totalskåren som har blitt brukt i analysen. En høyere totalskåre hos deltageren tilsvarer mer tendenser mot autisme, det vil si mer autistiske trekk. «Outlier detection threshold» er et mål som sier noe om hvor langt unna en kanin må være fra gjennomsnittet, for at deltageren skal kategorisere den inn i en ny familie. Denne terskelverdien vil fungere som en generell regel for når deltageren rapporterer at det har skjedd en endring i familien. For hver kanin som deltageren rapporterer som ny familie, vil det være subjektiv z-skåre for den kaninen sin retning. Ved bruk av subjektive z-skårer ignorerer man de originale familiene, og regner ut gjennomsnittsretningen til familiene som deltageren rapporterte. For å finne den subjektive z-skåren når deltageren rapporterer en ny familie, tar man retningen til kaninen som ble kategorisert i ny familie, og trekker fra gjennomsnittsretningen til alle kaninene fra sist deltageren rapporterte ny familie. Så deler man dette på standardavviket, som i denne studien var satt til 20. Terskelverdien vil være medianen av disse z-skårene. Man kan derfor få en total outlier detection threshold for alle blokkene og for hver enkelt blokk med «bunny task» (stabil og volatil blokk). En høy outlier detection threshold vil indikere at deltageren kun vurderer store utliggerer som tilstrekkelig bevis for at en endring har skjedd. Lav outlier detection threshold vil på andre siden indikere at mindre avvik er nødvendig for at det rapporteres som en ny familie.

Resultater

Resultatet fra en en-halet korrelasjonsanalyse viste at det var en ikke-signifikant, positiv korrelasjon, $r_s(352) = .08$, $p = .065$, mellom sumskåre til AQ-short og outlier detection

threshold (ODT) total (alle blokkene). Det var dermed ikke støtte for en negativ korrelasjon mellom AQ og ODT total, $p = .935$. Det var heller ikke en signifikant positiv korrelasjon, $r_s(352) = .06$, $p = .123$, mellom sumskåren til AQ-short og ODT i volatil blokk (små familier). Det var derfor ingen støtte for en negativ korrelasjon mellom AQ og ODT i blokk med volatilt miljø, $p = .877$. I tillegg var det en ikke signifikant positiv korrelasjon, $r_s(352) = .08$, $p = .059$, mellom sumskåre til AQ-short og ODT i stabil blokk (store familier). Det var dermed heller ikke med det støtte for en negativ korrelasjon mellom AQ og ODT i den stabile blokken, $p = .941$. Cronbach's alpha av variabelen AQ som besto av 28 items var, $\alpha = .82$, noe som indikerer god reliabilitet.

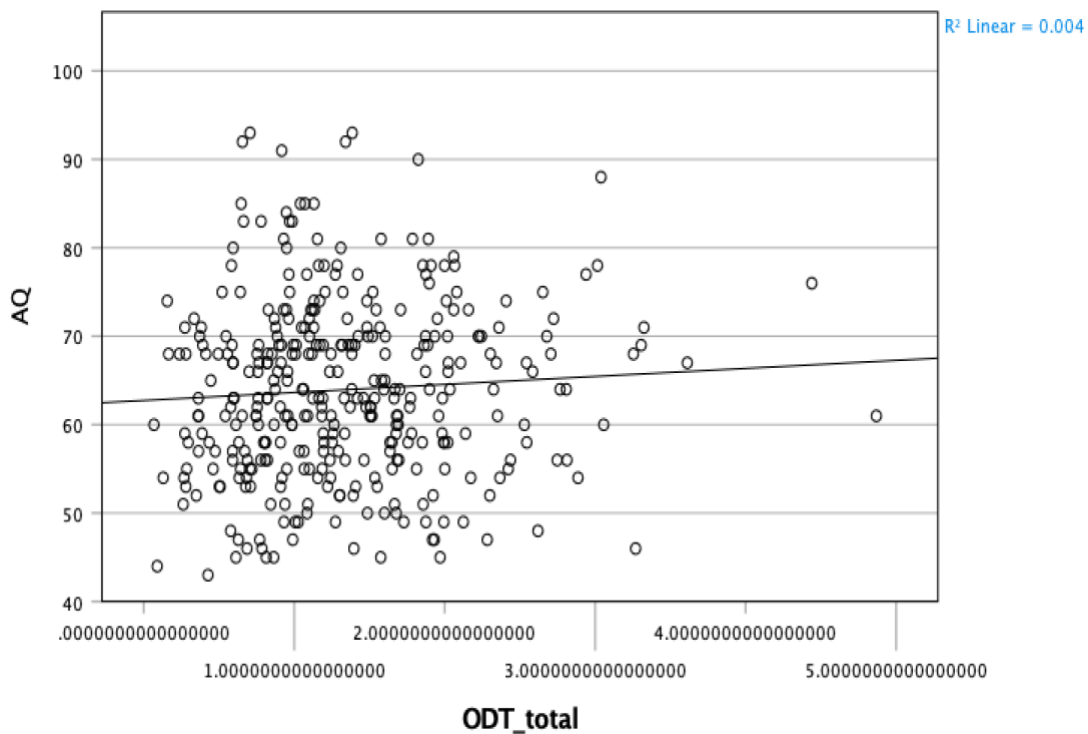


Fig 2. sprednings plot av deltagerne sin AQ totalskår med outlier detection threhold for alle blokkene.

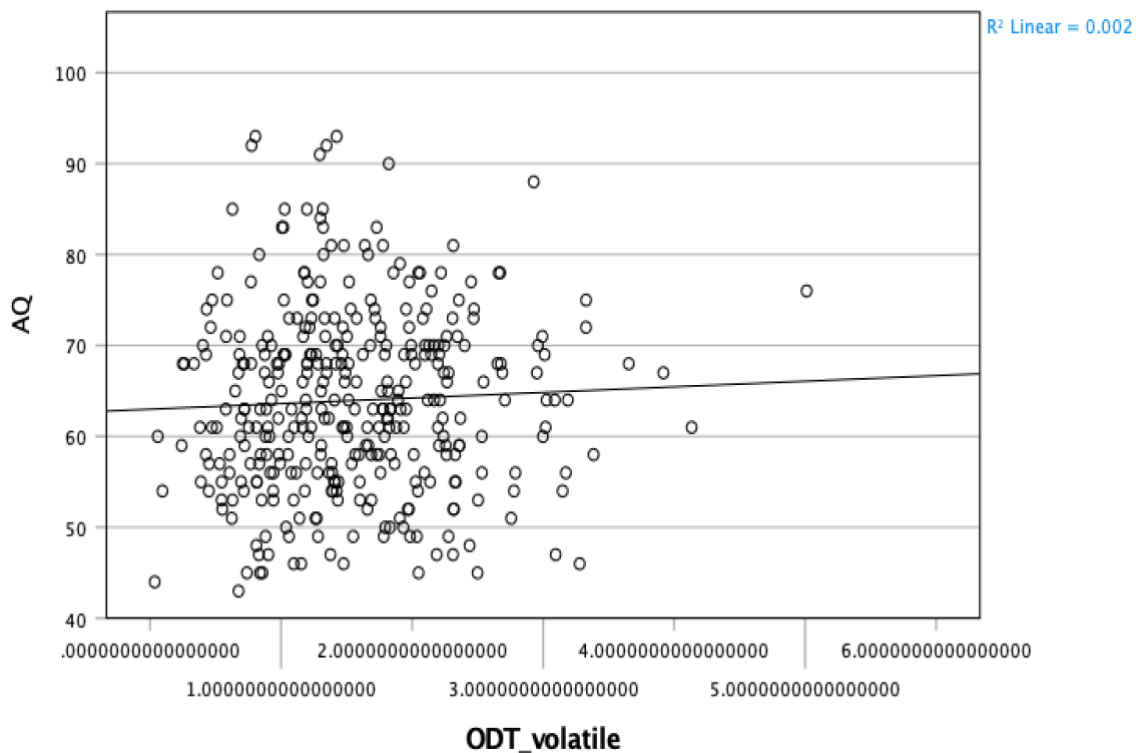


Fig 3. Sprednings plot av deltagerne sin AQ totalskåre med outlier detection threshold for den volatile blokken (små familier)

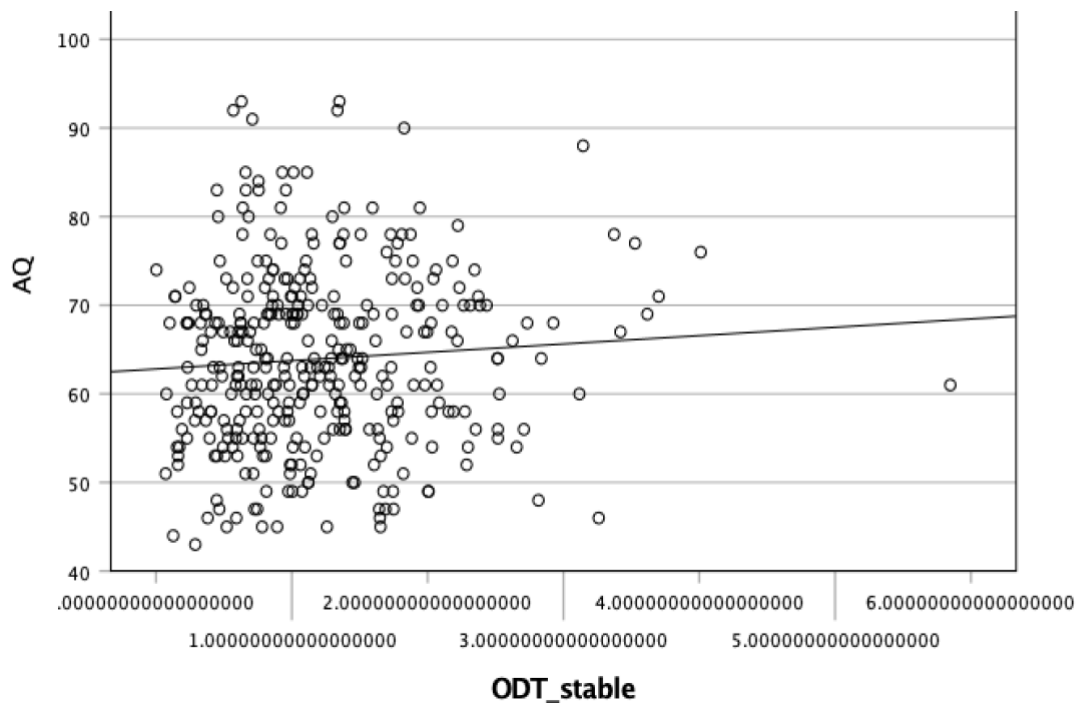


Fig 4. Sprednings plot av deltagerne sin AQ totalskåre med outlier detection threshold for den stabile blokken (store familier)

Diskusjon

I denne studien har man undersøkt om det er en sammenheng mellom individuelle forskjeller i tilbøyelighet til å oppfatte en endring og tendenser mot autisme. Nyere tilnærminger til autisme (Lawson et al., 2014; Van de Cruys et al., 2014, 2017) prøver å forklare symptombylde ved autisme gjennom en prediktiv kodings teori. Sentralt i denne teorien er en antagelse om at evnen til å vektlegge prediksjonsfeil ikke fungerer like fleksibelt hos individer med autisme, sammenlignet med typisk utviklede individer. Mer spesifikt antar Van de Cruys et al. (2014) at mennesker med autisme vil tillegge mer vekt til sine prediksjonsfeil, noe som resulterer at de vil oppfatte flere lærbare endringer i miljøet. På grunnlag av dette ble det derfor forventet i den første hypotesen at tendenser mot autisme som ble målt gjennom AQ-short hadde en negativ korrelasjon med outlier detection threshold for alle blokkene. Her ble outlier detection threshold brukt som mål på tilbøyelighet til å rapportere endringer. Resultatet fra denne testen kunne ikke bekrefte at økt mengde autistiske trekk har sammenheng med lavere terskel for å rapportere en endring. Både antagelser fra det teoretiske rammeverket og enkelte studier har vist at individer med autisme sliter mer i volatile miljøer der endringer skjer oftere (Goris et al., 2021; Lawson et al., 2017; Robic et al., 2015). I den andre hypotesen var det derfor en forventning om at tendenser mot autisme ville ha en sterkere negativ korrelasjon med outlier detection threshold i blokken med små familier (volatilt miljø), enn i blokken med store familier (stabilt miljø). Resultatet fra denne testen viste at det ikke var noe bevis for sammenhengen mellom at de med mer autistiske trekk vil ha lavere terskel for å rapportere en endring i volatilt miljø enn i stabilt miljø.

En en-halet Spearman Rho korrelasjonsanalyse viste en svak positiv korrelasjon mellom totalskåren av AQ-short og terskelen for å rapportere en endring, men denne var ikke signifikant. Dette resultatet trekker i motsatt retning av det som ble forventet i den første hypotesen. Der var det en forventning om at en større grad av autistiske trekk ville ha en sammenheng med lavere terskel for å rapportere at en endring har skjedd. Denne studien gir derfor ikke grunnlag for å si at en økende grad av autistiske trekk har sammenheng med den terskelverdien deltageren setter seg for å rapportere en endring. Hvis man ser dette funnet i lys av forskningsspørsmålet, tyder resultatene på at det er liten eller ingen sammenheng mellom individuelle forskjeller i tilbøyelighet til å oppfatte en endring og tendenser mot autisme. Fordi resultatet ikke er signifikant og har en veldig svak effektstørrelse så kan det tyde på, og spekuleres i om AQ har en sammenheng med variabelen outlier detection threshold i det hele tatt. I stedet må man spørre seg om det kan være andre årsaker enn AQ som er med på å på forklare hvorvidt individer har

en lavere eller høyere terskel for å rapportere en endring. Det kan også spekuleres i om man skulle ha brukt gjennomsnittet av de subjektive z-skårene for å måle outlier detection threshold istedenfor medianen av dem. Siden median er mindre sensitiv til utliggere (veldig høye eller lave z-skårer). Kan man få et outlier detection threshold som kanskje ikke er helt representativt for hvordan deltageren tenker under oppgaven, enn hvis man hadde brukt gjennomsnittet. På en annen side hvis man hadde sett at tendenser til økende autistiske trekk generelt hadde sammenheng med lavere terskel for å rapportere en endring, så ville dette vært tydelig ved å bruke median av z-skårene også.

Dette resultatet er altså ikke konsistent med funnene i studien til Lawson et al. (2017), som peker mot at de med autisme har en tendens til å overestimere volatiliteten i miljøet. Det er heller ikke konsistent med funnene til Crawley et al. (2020), som tyder på at individer med autisme generelt sett har en forhøyet læringsrate sammenlignet med typisk utviklede mennesker. Siden tendensen mot mer autistiske trekk ikke viser noen sikker sammenheng med lavere terskel for å rapportere ny familie, tyder ikke denne studien på at det skjer en overestimering av volatiliteten i testen. Hvis det hadde vært en slik sammenheng, er det rimelig å anta at de med mer autistiske trekk hadde tenkt at flere av retningsendringene hos kaninene ville indikert en lærbar endring i det underliggende forholdet (start på ny familie). Hvis man estimerer at mye av endringen som skjer er lærbar så ville man forventet at det ble rapportert flere endringer av deltagerne med mer autistiske trekk. Noe som skulle tilsi en lavere «outlier detection threshold» hos disse deltagerne sammenlignet med deltagerne med mindre autistiske trekk. En ville forvente at de med mindre autistiske trekk ville ha attribuert mer av usikkerheten rundt retningsendringene til støy, enn de med mer autistiske trekk. Altså at kaninen er innenfor normalvariasjonen og derfor ikke representerer noe lærbar informasjon. Denne studien kan ha gitt motstridende resultater i forhold til de tidligere studiene grunnet forskjeller i utvalget. Den største forskjeller er at i Lawson et al. (2017) sin studier ble eksperimentet utført på klinisk gruppe altså individer med diagnostisert autisme. I motsetning til denne studien som målte autistiske trekk i den generelle populasjon. Selv om visse atferds karakteristika hos de med høyere skårer på AQ-short har likheter med de man ser hos individer med autisme, riktignok i en mye mildere grad (Baron-Cohen et al., 2001; Grinter et al., 2009). Kan det hende at de med en offisiell diagnose viser en mer markert overestimering av volatilitet som er vanskeligere å finne hos mennesker med mer autistiske trekk i den generelle populasjonen.

Ser man på tidligere forskning er det vist at i stabile kontekster så er det lite til ingen forskjell mellom individer med mer autistiske trekk og individer med autisme, sammenlignet med individer uten autisme og de med lavere grad av autistiske trekk (Goris et al., 2021;

Manning et al., 2017; Robic et al., 2015). Resultatene man har fått i denne studien ser ut til å være mer konsistente med det forskning til Goris et al. (2021) og Manning et al. (2017) viser. Ut ifra funnene som disse tidligere studiene har funnet så gir det mening at man ikke kan påvise en negativ korrelasjon. Dette kan også være med på å forklare hvorfor effektstørrelsen er så svak. Dersom det er slik at de med autisme og mer autistiske trekk presterer likt som de uten autisme og mindre autistiske trekk. Kan det tyde på at AQ ikke vil ha noe virkning på de individuelle forskjellene i tilbøyelighet til å oppfatte endring. Dette er relativt konsistent med de funnene som er gjort i denne studien. Dette kan man også se på spredingsplottet (Fig 2.) der resultatene av AQ sumskårene og deres respektive outlier detection threshold er ganske jevnt spredt. Tidligere forskning som har sett på autistiske trekk (Goris et al., 2021), og forskning som har sett på individer med autisme (Manning et al., 2017; Robic et al., 2015) understøtter dette, men det viktig å påpeke at det her vises til stabil blokk. Ettersom vår hypotese en så på terskelverdien for å rapportere en endring basert på begge blokkene forklarer dette bare noe av resultatet. Det var derfor det ble opprettet en hypotese nummer to som undersøkte nærmere om forskjellene ville være større i den volatile blokken (små familier), sammenlignet med den stabile blokken.

Det kan altså synes som at det ikke er i de stabile forholdene/miljøene individer med autisme eller mer autistiske trekk sliter. Istedenfor er det forskning som peker mot at det er i de volatile miljøene de med autisme og mer autistiske trekk sliter (Goris et al., 2021; Robic et al., 2015). Det var derfor en forventning i hypotese to om å finne en sterkere negativ korrelasjon mellom tendenser mot autisme og terskel for å rapportere at en endring har skjedd i volatilt miljø med små familier, sammenlignet med stabilt miljø med store familier. I vår studie ble det funnet en svak positiv, men ikke signifikant sammenheng mellom tendenser mot autisme og terskel for å rapportere endring, i både volatilt og stabilt miljø. Dette tyder på at tendenser mot autisme ikke påvirker terskelen til å rapportere en endring i verken volatile miljøer eller stabile miljøer. Det var kun en veldig marginal forskjell i effektstørrelse mellom korrelasjonen i de to miljøene. Dette er også noe man ser på sprednings plottene (Fig. 3, Fig 4) der det ikke er noe markant samling av høy AQ sumskåre ved «lavere outlier detection», men heller en stor spredning. Dette tyder også på at de med mer autistiske trekk har en ganske lik terskel for å rapportere endringer som de med mindre autistiske trekk både i stabile og volatile miljøer. Det er dog viktig å bemerke seg at disse effektstørrelsene ikke er statistisk sammenlignet, men baseres på en tolkning. Ettersom man heller ikke finner noe sammenheng mellom AQ og lavere terskel for å rapportere endring i det volatile miljøet, gir resultatet i den først hypotesen også mer mening. Det vises altså til at individuelle forskjeller i autistiske trekk ikke har noe

påvirkning i både den stabile blokken med store familier og den volatile blokken med små familier.

Manning og kolleger (2017) gjorde liknende funn. De så på barn med autisme og sammenlignet de med barn og voksne uten autisme. I studien fant de at barna med autisme oppdaterte sin atferd og respons til volatile miljøer i lik grad som barn og voksne uten autisme. Dette er konsistent med det som ble funnet i vår studie, og det tyder på at uavhengig av hva man skårer på AQ, så vil man tilpasse terskelen for å rapportere endring i like stor grad. Man skal dog være noe forsiktig med å trekke linjer mellom disse studiene. For det første er studien i Manning og kolleger (2017) sin forskning gjort på barn, men i vår studie er alle deltagerne over 18 år. Samtidig viste Manning et al. (2017) at barna klarte å tilpasse sin læring på en liknende måte som den voksne kontrollgruppen. Annen forskning som kan være med å forklare resultatet i hypotese to, er en studie gjort av Vishne et al. (2021). Denne studien viser at individer med autisme er tregere til å adaptere deres interne representasjoner, det vil si deres generative modeller, til endring i miljøet. Dette er i kontrast med antagelsene som Van de Cruys et al. (2014) kommer med. I deres antagelse tenker de at ved autisme vil de statistiske regularitetene i miljøet deres forandre seg mer enn det faktisk gjør. Dette kan gi en forventning om at individer med autisme, ved at de tillegger mer vekt til prediksjonsfeil, også vil oppdatere sine generative modeller oftere. Dette er for å holde følge med sine egne estimater om hvor ofte miljøet endrer seg (Van de Cruys et al., 2014). I stedet for viser forskning av Vishne og kolleger (2021) en redusert oppdatering av de generative modellene som brukes for å predikere videre. På den ene siden kan dette forklare hvorfor man får en positiv korrelasjon i både det stabile og volatile miljøet. På den andre siden kan det være slik at de med autisme oppdaterte sin generative modell tregere, og man kan tenke seg til at den positive korrelasjonen da ville vært sterkere i vår studie enn det resultatet viser.

Styrker og svakheter

I denne studien ble det rekruttert deltagere fra den generelle populasjonen og gjennomsnittsalderen var på ca. 28 år. En svakhet forbundet til dette er at utvalget er for ungt til å kunne gi en helhetlig presentasjon av den generelle populasjonen. Det bør i senere studier rekrutteres flere personer fra den eldre aldersklassen for å få et mer representativt utvalg. En annen svakhet er at det i denne studien ble brukt den forkortede versjonen av det opprinnelige AQ spørreskjemaet. Selv om AQ-short, som har 28 items, har en god reliabilitet og indre konsisten, kommer den ikke inn på alle faktorer i like stor grad som det originale spørreskjemaet som innehar 50 items. For eksempel er spørsmål som «Jeg konsentrerer meg vanligvis mer om

det hele bildet, heller enn de små detaljene.» (egen oversettelse) utelatt i AQ-short (Hoekstra et al., 2011). Ved å bruke det originale lange versjonen av AQ spørreskjemaet vil man få sterkere mål på atferds karakteristikkene som kjennetegner de med autisme. Noe som kan ha en påvirkning på resultatene man får. Man har også brukt autistiske trekk for å kunne forstå kognitive mekanismer som man antar er involvert i autisme. Dette er ikke nødvendigvis en svakhet, men det er viktig å notere seg at autistiske trekk ikke har en fullstendig overlapp med en offisiell diagnose eller symptombilde (Ashwood et al., 2016).

Samtidig er det styrke i vår studie at den også måler autistiske trekk i en generelle populasjonen. Blant annet vil denne populasjonen lide mindre av uforutsette faktorer som komorbiditeter og medikamenter, noe som ofte er prevalent hos individer med definert autisme. Dette er faktorer som kan påvirke resultatene i denne type kliniske studier (Lai et al., 2014). En annen styrke ved denne studien er det store utvalget. Jo større utvalg jo mer representativt vil det være for populasjonen man undersøker. Spesielt når man undersøker individuelle forskjeller så er det viktig å ha et større utvalg å undersøke. Man vil da få et større kontinuum å se på og mer robuste data. I tillegg består utvalget av både deltagere fra både Norge og utlandet og man får derved undersøkt flere «kulturelle» populasjoner. Det var også en ganske jevn fordeling når det kommer til kjønn, som bidrar til god representativitet.

Implikasjoner for videre forskning

Funnene i denne studien har både vært og ikke vært konsistente med det tidligere forskning har funnet. Forskning på dette feltet er viktig fordi det kan bidra til å skape en større innsikt og forståelse. Spesielt kan det skape en forståelse rundt atferd og de kognitive prosessene som ser ut til å være avvikende hos individer med autisme eller mer autistiske trekk. Mer spesifikt har mye av tidligere forskning sett på utvalg som består av individer diagnostisert med autisme (Lawson et al., 2017; Manning et al., 2017; Robic et al., 2015). I denne studien har man sett på autistiske trekk i den generelle populasjonen. Det kan derfor være interessant i senere studier å undersøke et utvalg bestående av individer med en offisiell autisme diagnose, og sammenligne dette med resultater fra individer med mer og mindre autistiske trekk. I denne studien ble det bare sett på hvorvidt individuelle forskjeller i tilbøyelighet til å oppfatte en endring har en sammenheng med tendenser mot autisme. Etersom resultatene tilsier at AQ ikke har noe innvirkning på terskelen for å rapportere endring, kan en annen interessant innfallsvinkel være å undersøke hvorvidt rekkefølgen på hvilken blokk man har først og om denne påvirker resultatene for den neste blokken. Altså å undersøke om det å ha stabil eller volatil blokk først påvirker tilbøyeligheten til å rapportere en endring i neste blokk med «bunny

task». Da kan man undersøke om de med mer autistiske trekk tilpasser seg annerledes sammenlignet med de med mindre autistiske trekk.

Konklusjon

I denne studien ble det undersøkt om individuelle forskjeller i tilbøyelighet til å oppfatte endring har en sammenheng med tendenser mot autisme og vise versa. Basert på resultatene fra denne studien er det ikke funnet for at mer autistiske trekk har noen sammenheng med en lavere terskel for å rapportere at en endring har skjedd. Dette tyder på at individer med mer eller mindre grad av autistiske trekk tilpasser terskelverdien sin for å rapportere en endring i ganske lik grad. Resultatet fra denne studien står altså i kontrast til antagelsene som kommer fra prediktiv koding teori som for eksempel Van de Cruys et al. (2014) som kom med en antagelse om at: «individuals with ASD (autism spectrum disorder) overestimate the amount of changes in environmental regularities, because they give too much weight to their prediction errors.» (s. 652). Funnene gjort i denne forskningen, som er utført på en generell populasjon med større eller mindre grad av autistiske trekk, argumenterer altså imot denne antagelsen om at individer med autisme overestimerer endringer i miljømessige regulariteter, ved at det tillegges for mye vekt til prediksjonsfeil. Det kan dog hende at man finner andre resultater som er mer konsistente med teorien i et mer klinisk utvalg. Det er derfor behov for mer forskning på dette feltet.

Referanseliste:

- Ashwood, K. L., Gillan, N., Horder, J., Hayward, H., Woodhouse, E., McEwen, F. S., Findon, J., Eklund, H., Spain, D., Wilson, C. E., Cadman, T., Young, S., Stoencheva, V., Murphy, C. M., Robertson, D., Charman, T., Bolton, P., Glaser, K., Asherson, P., . . . Murphy, D. G. (2016). Predicting the diagnosis of autism in adults using the Autism-Spectrum Quotient (AQ) questionnaire. *Psychological Medicine, 46*(12), 2595-2604. doi:10.1017/s0033291716001082
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Skinner, R., Martin, J., & Clubley, E. (2001). The Autism-Spectrum Quotient (AQ): Evidence from Asperger Syndrome/High-Functioning Autism, Males and Females, Scientists and Mathematicians. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 31*(1), 5-17. doi:10.1023/A:1005653411471
- Constantino, J. N., & Todd, R. D. (2003). Autistic Traits in the General Population. *Archives of General Psychiatry, 60*(5), 524. doi:10.1001/archpsyc.60.5.524
- Crawley, D., Zhang, L., Jones, E. J. H., Ahmad, J., Oakley, B., San José Cáceres, A., Charman, T., Buitelaar, J. K., Murphy, D. G. M., Chatham, den Ouden, H., & Loth, E. (2020). Modeling flexible behavior in childhood to adulthood shows age-dependent learning mechanisms and less optimal learning in autism in each age group. *PLOS Biology, 18*(10), e3000908. doi:10.1371/journal.pbio.3000908
- Friston, K. (2010). The free-energy principle: a unified brain theory? *Nature Reviews Neuroscience, 11*(2), 127-138. doi:10.1038/nrn2787
- Goris, J., Braem, S., Nijhof, A. D., Rigoni, D., Deschrijver, E., Van De Cruys, S., Wiersema, J. R., & Brass, M. (2018). Sensory Prediction Errors Are Less Modulated by Global Context in Autism Spectrum Disorder. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging, 3*(8), 667-674. doi:10.1016/j.bpsc.2018.02.003
- Goris, J., Silvetti, M., Verguts, T., Wiersema, J. R., Brass, M., & Braem, S. (2021). Autistic traits are related to worse performance in a volatile reward learning task despite adaptive learning rates. *Autism, 25*(2), 440-451. doi:10.1177/1362361320962237
- Grinter, E. J., Maybery, M. T., Van Beek, P. L., Pellicano, E., Badcock, J. C., & Badcock, D. R. (2009). Global Visual Processing and Self-Rated Autistic-like Traits. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 39*(9), 1278-1290. doi:10.1007/s10803-009-0740-5
- Hoekstra, R. A., Vinkhuyzen, A. A. E., Wheelwright, S., Bartels, M., Boomsma, D. I., Baron-Cohen, S., Posthuma, D., & Van Der Sluis, S. (2011). The Construction and Validation of an Abridged Version of the Autism-Spectrum Quotient (AQ-Short). *Journal of*

- Autism and Developmental Disorders*, 41(5), 589-596. doi:10.1007/s10803-010-1073-0
- Lai, M. C., Lombardo, M. V., & Baron-Cohen, S. (2014). Autism. *Lancet*, 383(9920), 896-910. doi:10.1016/s0140-6736(13)61539-1
- Lawson, R. P., Mathys, C., & Rees, G. (2017). Adults with autism overestimate the volatility of the sensory environment. *Nature Neuroscience*, 20(9), 1293-1299. doi:10.1038/nn.4615
- Lawson, R. P., Rees, G., & Friston, K. J. (2014). An aberrant precision account of autism. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8(MAY). doi:10.3389/fnhum.2014.00302
- 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:10.3758/bf03202110
- Manning, C., Kilner, J., Neil, L., Karaminis, T., & Pellicano, E. (2017). Children on the autism spectrum update their behaviour in response to a volatile environment. *Developmental Science*, 20(5), e12435. doi:10.1111/desc.12435
- Norsk senter for forskningsdata. (u. å). <https://www.nsd.no/>
- Pulcu, E., & Browning, M. (2019). The Misestimation of Uncertainty in Affective Disorders. *Trends in Cognitive Sciences*, 23(10), 865-875. doi:10.1016/j.tics.2019.07.007
- Robic, S., Sonié, S., Fonlupt, P., Henaff, M. A., Touil, N., Coricelli, G., Mattout, J., & Schmitz, C. (2015). Decision-Making in a Changing World: A Study in Autism Spectrum Disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(6), 1603-1613. doi:10.1007/s10803-014-2311-7
- Ronald, A., & Hoekstra, R. A. (2011). Autism spectrum disorders and autistic traits: A decade of new twin studies. *American Journal of Medical Genetics Part B: Neuropsychiatric Genetics*, 156(3), 255-274. doi:10.1002/ajmg.b.31159
- Stefanis, N. C., Hanssen, M., Smirnis, N. K., Avramopoulos, D. A., Evdokimidis, I. K., Stefanis, C. N., Verdoux, H., & Van Os, J. (2002). Evidence that three dimensions of psychosis have a distribution in the general population. *Psychological Medicine*, 32(2), 347-358. <https://doi.org/10.1017/s0033291701005141>
- Van de Cruys, S., Evers, K., Van der Hallen, R., Van Eylen, L., Boets, B., de-Wit, L., & Wagemans, J. (2014). Precise minds in uncertain worlds: predictive coding in autism. *Psychol Rev*, 121(4), 649-675. doi:10.1037/a0037665

Kandidatnummer: 10146

- Van de Cruys, S., Van der Hallen, R., & Wagemans, J. (2017). Disentangling signal and noise in autism spectrum disorder. *Brain and Cognition*, *112*, 78-83. doi:<https://doi.org/10.1016/j.bandc.2016.08.004>
- Vishne, G., Jacoby, N., Malinovitch, T., Epstein, T., Frenkel, O., & Ahissar, M. (2021). Slow update of internal representations impedes synchronization in autism. *Nature Communications*, *12*(1). doi:10.1038/s41467-021-25740-y

Appendiks:

AQ – Norsk versjon: skalering: «Helt enig», «litt enig», «litt uenig», «helt uenig»

AQ1	Jeg foretrekker å gjøre ting sammen med andre fremfor på egen hånd (1)
AQ2	Jeg synes sosiale situasjoner er enkle (11)
AQ3	Jeg vil heller gå på et bibliotek enn en fest (13)
AQ4	Jeg finner meg selv sterkere trukket mot mennesker fremfor ting (15)
AQ5	Jeg synes det er vanskelig å få nye venner (22)
AQ6	Jeg nyter sosiale anledninger (44)
AQ7	Jeg liker å treffe nye mennesker (47)
AQ8	Jeg foretrekker å gjøre ting på samme måte gang på gang (2)
AQ9	Det gjør meg ikke opprørt dersom min daglige rutine blir forstyrret (25)
AQ10	Jeg liker å gjøre ting spontant (34)
AQ11	Nye situasjoner gjør meg engstelig (46)
AQ12	Jeg blir ofte sterkt oppslukt av én ting (4)
AQ13	Jeg kan lett holde følge med flere ulike personers samtaler (10)
AQ14	Jeg synes det er lett å gjøre mer enn én ting om gangen (32)
AQ15	Hvis det skjer en avbrytelse, kan jeg bytte tilbake svært raskt (37)
AQ16	Når jeg prøver å forstille meg noe, synes jeg det er lett å lage et bilde i hodet Mitt (3)
AQ17	Når jeg leser en historie, kan jeg lett forestille meg hvordan karakterene kan se ut (8)
AQ18	Jeg synes det er lett å dikte opp historier (14)
AQ19	Når jeg leser en historie, synes jeg det er vanskelig å finne ut karakterenes Intensjoner (20)
AQ20	Jeg synes det er lett å finne ut hva noen tenker eller føler (36)
AQ21	Jeg synes det er vanskelig å forestille meg hvordan det ville vært å være noen Andre (42)
AQ22	Jeg synes det er vanskelig å finne ut folks intensjoner (45)
AQ23	Jeg synes det er lett å leke leker med barn som involverer å late som (50)
AQ24	Jeg legger vanligvis merke til bilskilt eller lignende kjeder med informasjon (6)
AQ25	Jeg er fascinert av datoer (9)
AQ26	Jeg er fascinert av tall (19)
AQ27	Jeg legger merke til mønstre i ting hele tiden (23)
AQ28	Jeg liker å samle informasjon om kategorier av ting (41)

Norske instruksjoner til testen:

Ordene innenfor hakeparenteser [] avhenger av hvilken gruppe deltakeren er i.

1.1 Side 1 (Med enten [clockwise_changes.gif](#) or [counterclockwise_changes.gif](#)):

I denne oppgaven vil du se kaniner som kommer ut av deres kaninhull (sentrum i en sirkel) for å finne mat. Kaniner som er i samme familie vil lete etter mat i det samme området, og derfor vil de bevege seg i den samme gjennomsnittsretningen (pilen, se figur). Kaninene kan spre seg tilfeldig rundt gjennomsnittsretningen (skyggelagt område rundt pilen).

Når en familie forlater kaninhullet, vil alle kaninene som tilhører denne familien gå ut av hullet før kaniner fra neste familie dukker opp. Den neste familien vil ha en gjennomsnittsretning som alltid er [mot klokka eller med klokka] relativt til forrige families gjennomsnittsretning (se figur). Din oppgave er å oppdage når en ny familie dukker opp. Hvis alle familier bestod av samme antall kaniner, så kunne man ha skilt mellom familiene ved å telle kaniner. Vi ønsker å unngå dette, og derfor kommer familier i flere størrelser.

1.2 Side 2 (spørsmål uten noen GIF)

Hvilken påstand nedenfor er riktig om antall kaniner i hver familie?

- Alle familier har like mange kaniner
- Familier finnes i flere størrelser
- Familiene har enten 7 eller 5 kaniner

1.3 Side 3 (med [clockwise_responses.gif](#) or [counterclockwise_responses.gif](#)):

For å spille kaninspillet bruker du tall-tastene på tastaturet. Tallene brukes til å indikere hvilken familie du tror en kanin tilhører. Tallene du kan velge mellom vil være synlige på skjermen.

Den første kaninen tilhører den første familien, og derfor trykker du på 1. Hvis du tror at den neste kaninen også tilhører den første familien, så trykker du på 1 igjen. Du trykker på 1 for hver kanin du tror tilhører den første familien. Når du ser en kanin som tilhører neste familie, trykker du på den neste tall-tasten (2). Du fortsetter å trykke på 2 for alle kaninene i den andre familien. Når kaniner fra den tredje familien dukker opp, går du over til å trykke på 3. Du fortsetter slik til alle familier har forlatt kaninhullet.

1.4 Page 4 (med [double_digits.gif](#)):

Du trykker kun på én tall-tast hver gang. Når du kommer til tosifrede tall (10, 11, 12 osv.) skal du kun trykke på det siste sifferet i tallet du velger. For eksempel, for å indikere at en kanin tilhører familie 12, trykker du bare på 2. Det siste sifferet vil bli uthevet.

1.5 Side 5 (spørsmål med double_digits.gif)

Eksempel: Hvis du vil rapportere at denne kaninen tilhører familie nummer 10, hvilken tast(er) skal du trykke på på tastaturet?

- 0
- 1
- 1 og 0

1.6 Side 6 (tekst uten gif):

Du kan gå tilbake til forrige nummer hvis du ombestemmer deg.

Når du har trykket på samme tall-tast for tre kaniner på rad, antar vi at du er sikker på at disse kaninene ikke tilhører den forrige familien. Etter å ha trykket på samme tall-tast tre ganger på rad kan du ikke lenger gå tilbake til forrige nummer.

Etter å ha trykket på en tall-tast, trykk "Neste kanin" (mellomromstasten) for å se neste kanin.

Klikk på «neste» for å starte spillet.

Samtykkeskjema:

Hva handler studien om, og hvem kan delta?

Hensikten med denne studien er å måle sammenhengen mellom oppfatningen av endringer og visse personlighetstrekk. Dette er basert på ideen om at disse trekkene er nedarvet i den generelle befolkningen, og derfor vil de fleste utvise noen av disse trekkene. Alle kan derfor delta i denne studien. De eneste kravene er:

1. Du må være minst 18 år gammel
2. Normalt eller korrigert til normalt syn (briller eller linser)
3. Du må bruke en datamaskin med tastatur
4. Du må bruke enten Chrome, Firefox eller MS Edge.

Du vil se animasjoner av kaniner, og deretter svare på spørsmål om kaninene. Du vil også motta spørsmål om dine preferanser, oppfatninger, vaner, erfaringer og så videre. Testen varer ca. 45 minutter.

Mulige fordeler og ulemper ved å delta

Deltakerne kan få en god følelse av å bidra til et viktig forskningsfelt. Så vidt vi vet, vil ikke det å løse den beskrevne oppgaven og fylle ut spørreskjemaene føre til noen form for psykologisk ubehag, bortsett fra at noen deltakere kan føle seg litt slitne eller synes at spørsmålene er rare.

Betaling

Et SuperGavekort verdt 150kr.

Frivillig deltakelse og mulighet til å trekke tilbake samtykke

Denne undersøkelsen er anonym. Resultatene vil bli offentliggjort på nett når prosjektet avsluttes, men dine data kan ikke knyttes til deg. Det er frivillig å delta, og du kan når som helst trekke deg fra studien ved å gå ut av nettsiden. Dette er et samarbeidsprosjekt mellom UiT – Norges arktiske universitet og Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet. Data vil bli delt mellom disse institusjonene. Studien er godkjent av etikkutvalget ved Psykologisk institutt ved UiT.

Samtykke

Ved å velge "Jeg samtykker", samtykker du til å delta i denne studien samt bekrefter at du oppfyller kravene.

Jeg samtykker

Jeg samtykker ikke