

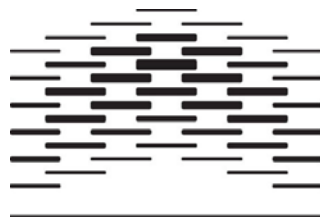
**MASTEROPPGAVE**  
**Masterprogram: Læring i Komplekse Systemer**  
**November 2017**

Variabler som påvirker begrepsdannelse

Variables that influence the formation of concepts

Aina Seldal

**Fakultet for helsefag**  
**Institutt for atferdsvitenskap**



HØGSKOLEN I OSLO  
OG AKERSHUS

## **Anerkjennelse**

Først og fremst vil jeg takke Professor Erik Arntzen for all hjelp og veiledning i arbeidet med denne masteroppgaven. Videre vil jeg rette en spesiell takk til Institutt for Anvendt Atferdsanalyse for tilrettelegging og støtte gjennom hele prosessen. En stor takk rettes også til alle gode kolleger, studiekamerater og familie som har vært en uvurderlig støtte når enden på dette prosjektet har virket så alt for fjernt. Takk også til alle deltakerne som gjorde eksperimentet mulig. Sist men ikke minst, en stor takk til min fantastiske kjæreste som har holdt ut med mine opp og nedturer gjennom tre lange år.

## Artikkel 1

### Forskning på begreper og begrepsdannelse innen kognitiv psykologi og atferdsanalyse

Sammendrag .....	2
Innledning .....	3
Kognitiv psykologi og begrepsdannelse .....	5
Den klassiske teorien .....	6
Prototypeteorien .....	6
The Theory-Theory .....	7
Atferdsanalyse og begrepsdannelse .....	8
Stimulusekvivalens .....	10
Stimuluskontroll .....	12
Diskriminasjonstrening .....	13
Stimulusklasser .....	14
Variabler i trening og testing av stimulusekvivalens .....	15
Vitenskapelige tilnærminger og forskningsmetoder .....	16
Diskusjon .....	19
Avslutning .....	24
Referanser .....	26

## Artikkel 2

### Effekt av testrekkefølge på etablering av ekvivalente relasjoner

Sammendrag .....	2
Innledning .....	3
Metode .....	7
Deltakere .....	7
Apparatur og setting .....	8
Prosedyre .....	9
Resultater .....	11
Antall trials til kriteriet .....	12
Reaksjonstid til sammenlikningsstimulus .....	12
Analyse av feilresponser .....	13
Baselinerelasjoner .....	15
Diskusjon .....	16
Testbetingelser .....	16
Respondering i henhold til stimulusekvivalens .....	19
Avslutning .....	22
Referanser .....	24

### Tabeller og figurer

Tabell 1: Demografiske data og grupper .....	28
Tabell 2: Stimulussett brukt i studien .....	29
Tabell 3: Betingelser og faser .....	30

Tabell 4: Oppsummerte resultater .....	31
Tabell 5: T-test mellom grupper .....	32
Figur 1: Gjennomsnittlig antall trials til kriteriet .....	33
Figur 2: Median av reaksjonstid for begge gruppene .....	34
Figur 3: Median av reaksjonstid for deltakere som responderte i henhold til stimulusekvivalens .....	35
Figur 4: Median av reaksjonstid for deltakere som ikke responderte i henhold til stimulusekvivalens .....	36

## Sammendrag

Kompleks menneskelig atferd har lenge vært et hovedtema innen forskning i eksperimentell psykologi. Hvordan slik kompleks atferd skal forstås og forklares har innen ulike psykologiske perspektiv generert en mengde ulike forklaringer, noe som har ført forskningen i ulike retninger. Artikkel 1 tar for seg forskning på kompleks atferd som omhandler begreper og begrepsdannelse gjennom et kognitivt psykologisk perspektiv, og gjennom et atferdsanalytisk perspektiv. Tre kognitive teorier rundt temaet vil bli presentert, men hovedvekten vil ligge på forskningsområdet som omhandler stimulusekvivalens som er det atferdsanalytiske forskningsområdet som tar for seg kompleks atferd. En presentasjon av ulike vitenskapelige tilnærminger og forskningsmetoder, og forskjeller disse utleder når det gjelder forståelse og forklaring på kompleks atferd vil også bli presentert.

Artikkel 2 presenterer et eksperiment hvor 20 deltakere fordelt på to grupper gjennomførte en betinget diskriminasjonstrening for å etablere tre klasser av stimuli med fem medlemmer i hver klasse. For begge grupper ble diskriminasjonstreningen gjennomført etter en tradisjonell matching-to-sample prosedyre, etterfulgt av ulike tester for respondering i henhold til stimulusekvivalens. Hensikten med eksperimentet var å undersøke om ulike testbetingelser genererte ulike resultater for respondering i henhold til stimulusekvivalens.

*Nøkkelord:* Kognitiv psykologi, Atferdsanalyse, Begrepsdannelse, Stimulusekvivalens, Testbetingelser

Running Head: FORSKNING PÅ BEGREPER OG BEGREPSDANNELSE INNEN  
KOGNITIV PSYKOLOGI OG ATFERDSANALYSE

Forskning på Begreper og Begrepsdannelse innen Kognitiv psykologi og Atferdsanalyse

Aina Seldal

Høgskolen i Oslo og Akershus

Master i Læring i Komplekse Systemer

November 2017

### **Sammendrag**

Kompleks menneskelig atferd som omhandler begreper og begrepsdannelse har vært, og er fremdeles et av de største hovedemner innen forskning i det psykologiske feltet. Ulike forskningsmetoder har blitt anvendt for å kunne forstå og forklare hvordan slik atferd oppstår. Artikkelen vil ta for seg hvordan kognitiv psykologi og atferdsanalyse driver forskning på dette området, hvor forskjeller i hvordan slik kompleks menneskelig atferd blir definert er sentralt her. Denne forskningen vil som man vil se føre til forskjellige forklaringer på fenomenet, og som et resultat har forskningen i de to tradisjonene derfor gått i forskjellige retninger. Forskningstradisjoner og ulike teorier og tilnærminger om begrep og begrepsdannelse innen kognitiv psykologi og atferdsanalyse vil bli presentert. Hovedvekten vil ligge på atferdsanalyse og hvordan prinsipper som forsterkning og stimuluskontroll kan forklare hvordan mennesker danner begreper. I tillegg vil det bli lagt vekt på hvordan resultater fra eksperimenter blir tolket når komplekse fenomener skal forklares, og hva som blir lagt vekt på i forklaringer på kompleks atferd innen de to forskningstradisjonene.

*Nøkkelord:* Kognitiv psykologi, Atferdsanalyse, Begreper og begrepsdannelse, Stimulusekvivalens, Vitenskapelige tilnærminger og forskningsmetoder



Spørsmålet om hvordan kompleks atferd oppstår har vært gjenstand for forskning innen både den kognitive psykologien og innen atferdsanalyse. Forskning på kompleks menneskelig atferd som begreper og begrepsdannelse har tradisjonelt vært overlatt til kognitiv psykologi. Samtidig har forskning som omhandler stimulusekvivalens gjort det mulig å studere slike fenomener innen atferdsanalyse (Arntzen, 2010). Da kognitiv psykologi så dagens lys i slutten av 50-årene sies det at dette var en motsats til den da rådende atferdsanalysen. Kognitive psykologer var opptatt av å ta avstand fra atferdsanalysens filosofi behaviorismen som de så på som lite fruktbar, og hovedgrunnen var at de mente at denne filosofien så på skjult atferd som irrelevant (Overskeid, 2008). Denne påstanden står sterkt selv den dag i dag, men filosofien omkring behaviorismen har gått i flere retninger. Radikal behaviorisme, med B. F. Skinner i spissen, så ikke på skjult eller privat atferd som foregår under huden som irrelevant. Radikal behaviorismen erkjenner at dette er atferd på lik linje med atferd som kan observeres. Samtidig vil slik atferd kontrolleres av de samme miljøbetingelser som observerbar atferd, og må derfor inkluderes i en analyse selv om dette kan være utfordrende. Det er uansett et faktum at selv om atferdsanalysen og kognitiv psykologi er to separate forskningstradisjoner, er de ofte interessert i de samme fenomener, dog med ulike mål og strategier på hvordan disse fenomenene skal kunne forklares (Holth, 2014).

Hvordan mennesker kan reagere begrepsmessig på ulike hendelser, ord og objekter som om de er det samme, og plassere dem i forskjellige kategorier, er et av spørsmålene som har vært sentralt innen eksperimentell psykologi. I hverdagslige termer vil man referere til at noen reagerer begrepsmessig når vi sier at ord og hendelser gir mening, eller ved å tilpasse vår atferd når vi konfronteres med både kjente og ukjente hendelser i våre omgivelser (Murphy, 2002; Sidman 1994). Hvordan organismer kan reagere på forskjellige ord og hendelser som om de er gjensidig utskiftbare, uten en opplagt læringshistorie, har derfor interessert både

filosofer og psykologer med interesse for komplekse fenomener som kategorisering og begrepsdannelse. Filosofene la vekt på ideer, og hvordan to forskjellige ideer som begge ble assosiert med en tredje ide førte til at disse ideene ble gjensidig utskiftbare. Flere psykologer viste også interesse for de samme spørsmålene, men utvidet spørsmålene til å omhandle flere typer hendelser som et resultat av organismers interaksjon med miljøbetingelser (Green & Saunders, 1998).

Studier av kompleks menneskelig atferd som kategorisering og begrepsdannelse har som nevnt stort sett vært overlatt til kognitiv psykologi. Her har forklarings- og forståelsesmodellen omhandlet slike fenomeners struktur og egenskaper, hvor begreper som *mind* og kognisjoner har vært brukt som en forklaring på hvordan slike fenomener organiseres (Arntzen, 2010). Ulike perspektiv og forklaringer på de samme fenomenene har vært med på å dreie forskning på kompleks atferd i forskjellige retninger. Hvordan kompleks atferd oppstår blir av forskjellige psykologiske retninger forklart på ulike måter, og innen forskning på begreper og begrepsdannelse er det ingen enighet om hvordan selve begrepet *begrep* skal defineres. Innen den kognitive tradisjonen blir et begrep omtalt som «... the most fundamental constructs in theories of the mind» (Laurence & Margolis, 1999, s. 3), og innen den atferdsanalytiske tradisjonen er et begrep forsøkt definert som «... when a group of objects gets the same response, when they form a class the members of which are reacted to similarly, we speak of a concept» (Keller & Schoenfeld, 1950, s. 154). Begge disipliner har et ønske om større forståelse av kompleks menneskelig atferd, men har ulike tilnærminger til problemstillingen (Donahoe & Palmer, 2004).

Videre i artikkelen vil det bli presentert hvordan kognitiv psykologi ser på begreper, hvor det vil bli presentert tre sentrale teorier som omhandler begreper innenfor kognitiv psykologi. Flere teorier finnes, men det vil bli avgrenset til disse tre da de gir et godt bilde på hvordan begreper blir forsøkt forklart her. Hovedvekten vil ligge på atferdsanalyse, da spesielt

på forskningsfeltet som omhandler stimulusekvivalens, og om hvordan prinsipper som forsterkning og stimuluskontroll kan forklare hvordan mennesker danner begreper. I tillegg vil det bli lagt vekt på hvordan resultater fra forskning blir tolket når komplekse fenomener skal forklares, og hva som blir lagt vekt på i forklaringer på kompleks atferd innen de to forskningstradisjonene.

### **Kognitiv psykologi og begrepsdannelse**

Kognitiv psykologi er den ledende forskningstradisjonen innen eksperimentell psykologi når det gjelder forskning på begreper og begrepsdannelse (Mervis & Rosch, 1981; Rosch & Mervis, 1975). Samtidig er dette forskningsfeltet omfattende, og feltet er heterogent i den betydning at det finnes flere konkurrerende teorier innen området rundt begrep og begrepsdannelse. Innen kognitiv psykologi vil et begrep bli sett på som den kunnskapen et menneske har for å gjøre det mulig å kunne kategorisere mellom forskjellige stimuli i miljøet. Kategorisering vil i så måte være en bestemmelsesprosess for hvilke av disse stimuliene som hører sammen, altså klasser av stimuli og hendelser som har visse likhetstrekk (Barsalou, 1991, 1992). Interaksjonen mellom atferd og miljø blir ikke ansett som en viktig komponent for å forstå begrepet *begrep*. Antakelsen er at begrepene kan eksistere uten en relasjon mellom atferd og miljø som en generell kategoriseringskunnskap representert i hukommelsen. Slik kategoriseringskunnskap kan for eksempel avdekkes ved å gjennomføre strukturerte intervju for å avgjøre hvilke enheter eller stimuli et menneske plasserer i ulike kategorier (Margolis & Laurence, 1999). Samtidig har forskningen rundt begreper og kategorisering vært opptatt av å dele inn begreper i tre nivåer: *basic/subordinate level concepts*, *superordinate level concepts* og *abstract level concepts*. *Basic/subordinate level concepts* refererer til at det er perseptuelle likheter mellom stimuli som for eksempel biler eller stoler, i tillegg er subkategorier som lastebiler eller kontorstoler også en del av dette nivået. *Superordinate level concepts* viser til grupper av *basic level concepts* og *subordinate levels of concepts* som ikke er basert på

likheter mellom stimuli som for eksempel kjøretøy eller møbler. *Abstract level concepts* er ikke basert på individuelle likheter eller spesifikke strukturer, men refererer til egenskaper, relasjoner eller tilstander som for eksempel «sannhet» eller «det samme som» (Lazareva, Soto & Wasserman, 2010; Medin, Lynch & Solomon, 2000). Hvilke komplekse repertoarer som påvirker dannelsen av begreper har innen den kognitive forskningstradisjonen vært et stort tema. Dette har utledet flere teorier om begreper hvor de mest sentrale er: den klassiske teorien, prototypeteorien og «The Theory-Theory».

### **Den klassiske teorien**

I følge Margolis og Laurence (1999) er hovedpoenget i den klassiske teorien at begreper er mentale representasjoner som har en definerende struktur. Alle begreper, inkludert de fleste leksikalske begreper, har en slik definerende struktur der komplekse representasjoner består av flere enkle representasjoner (Palmer, 2002). Et begrep kan identifiseres ved å studere hvilken funksjon det har, under hvilke omstendigheter det forekommer, og hvilke strukturelle egenskaper det innehar. De enkle representasjonene som et mer komplekst begrep består av kan ifølge denne teorien studeres og identifiseres enten perseptuelt eller sensorisk, og avgjøre om begrepet skal inkluderes eller ekskluderes fra en kategori (Margolis & Laurence, 1999). Problemet med denne teorien er at de komplekse begrepene som skal defineres, ofte har enkle representasjoner som kan være vanskeligere å definere fordi de ikke har egenskaper som er enklere å definere (Palmer, 2002).

### **Prototypeteorien**

Utgangspunktet til prototypeteorien var en videreutvikling av den klassiske teorien. Denne teorien hevder at begreper er komplekse representasjoner, og deres egenskaper kan studeres ved hjelp av statistiske analyser ved å tingliggjøre disse egenskapene (Margolis & Laurence, 1999). Disse egenskapene, som er mer eller mindre typiske, skal gi svar på om de

skal inngå i et begrep eller ikke. Poenget er at dersom en egenskap skal inngå i et mer komplekst begrep må denne egenskapen ha en familielikhhet (prototype) med det den skal beskrive, og innen de egenskapene eller trekkene som medlemmer av en kategori innehar er noen mer betydningsfulle enn andre (Murphy, 2002). I tillegg hevder prototypeteorien at det viktigste er at medlemmer som skal kunne inkluderes i kategorien ikke trenger å inneha alle de typiske egenskapene til prototypen, men at egenskapene samsvarer eller har likhetstrekk med prototypen. Dette skiller prototypeteorien fra den klassiske teorien hvor alle karakteristiske trekk må være tilstede (Margolis & Laurence, 1999).

### **The Theory-Theory**

I følge denne teorien er begreper en del av menneskers generelle kunnskap om verden, og de inngår i vår forståelse av våre omgivelser (Murphy, 2002, s. 60). Informasjon om nye begreper om for eksempel dyr, blir integrert i større kategorier hvor begrepet har relevans og således vil nye begreper være påvirket av den kunnskapen en allerede har. Samtidig vil et nytt begrep kunne påvirke den kunnskapen en har fra før (Murphy, 2002). På grunn av dette er det viktig at begrepene må være i samsvar med den kunnskapen en har, og et slikt samsvar er derfor en del av en kategorisering og en konseptuell prosess som utleder forklaringer på egenskaper og konstrukt som allerede finnes i vår generelle kunnskap (Murphy, 2002). Denne teorien blir også omtalt som kunnskapstilnærmingen, da flere har ment at *theory-theory* kan virke forvirrende. Grunnen til dette er at den ikke er en offisiell vitenskapelig teori, men basert på menneskers generelle kunnskap (Murphy, 2002).

Felles for de tre teoriene er antakelsen om at begreper har en essensiell struktur, og at begreper som inngår i en kategori blir avgjort ved at mentale representasjoner som allerede er etablert som en del av individets kunnskap gir begrepet medlemskap i kategorien eller ikke (Margolis & Laurence, 1999). Målet for kognitiv psykologi er å undersøke, gjennom forskning som er kontrollert innen en eksperimentell situasjon, komplekse atferdsmessige

fenomen hos mennesker og trekke slutninger fra disse observasjonene om uobserverbare kognitive prosesser som kompleks atferd er et uttrykk for. Når det gjelder inndelingen av begreper på ulike nivå, har den kognitive tradisjonen hatt et hovedfokus på begrepers struktur, noe som har resultert i at forskningen stort sett har omhandlet begreper som har perseptuelle likheter, såkalte *basic/subordinate level concepts*, samt grupperinger av slike begreper som ikke er basert på likheter mellom stimuli, såkalte *superordinate level concepts* (Lazareva et al., 2010; Medin et al., 2000).

### **Atferdsanalyse og begrepsdannelse**

Atferdsanalysens tilnærming til begreper og begrepsdannelse omhandler i større grad det som innen kognitiv psykologi blir referert til som *abstract level concepts*. Som nevnt er dette nivået ikke basert på individuelle likheter eller spesifikke strukturer, men refererer til egenskaper, relasjoner eller tilstander som for eksempel «sannhet» eller «det samme som». Innen atferdsanalyse blir disse nivåene av begreper klassifisert på en annen måte, men stort sett med den samme betydningen (Zentall, Galizio & Chritchfield, 2002). Her refereres det til perseptuelle, relasjonelle og assosiative begreper. Perseptuelle begreper refererer til en gruppering av stimuli basert på perseptuelle likheter. Relasjonelle begreper refererer til at stimuli blir gruppert på grunn av relasjoner mellom dem, og ikke nødvendigvis på grunn av fysiske likhetstrekk. Assosiative begreper viser til grupper av stimuli som har den samme funksjonen fordi de enten fører til den samme responsen, eller fordi de er korrelert med den samme konsekvensen (Zentall et al., 2002). Selv om disse nivåene av begreper omtales noe forskjellig av de to vitenskapelige disiplinene, er det tydelig at fenomenet de undersøker er det samme. Som tidligere nevnt har det kognitive forskningsfeltet stort sett vært opptatt av begrepers struktur, noe som har dreid forskningen mot begrepers perseptuelle likheter og grupperinger av disse. Innen atferdsanalyse har fokuset ligget på begrepers funksjon, hvordan begreper blir dannet, og under hvilke betingelser begreper oppstår (Arntzen, 2010; Palmer,

2002; Zentall et al., 2002). Slike fenomen er innen atferdsanalysen blitt studert gjennom forskningsfeltet som omhandler stimulusekvivalens. Stimulusekvivalens refererer til stimuli som er gjensidig utskiftbare, og er dermed sentralt innen abstrakt eller assosiativ begrepslæring (Arntzen, 2010). Sidman (1971) var den første som publiserte en artikkel som omhandlet stimulusekvivalens. Siden den gang har hans oppdagelser om at trening av noen få eksemplarer kan generere mange utrente relasjoner blitt til et omfattende forskningsfelt innen atferdsanalysen. Atferdsanalysen forsøker å forklare hvordan atferd oppstår ved å redegjøre for funksjonelle relasjoner mellom observerbare hendelser i form av stimuli og responser (Arntzen, 2010). Fenomener som begrepsdannelse og kategorisering som tidligere stort sett har blitt overlatt til kognitiv psykologi, kan nå studeres ved hjelp av de oppdagelser man har gjort gjennom forskning på stimulusekvivalens (Arntzen, 2010).

Selv om kognitiv psykologi har vært den dominerende tilnærmingen til kompleks atferd, har man innen atferdsanalysen begynt å se sammenhenger mellom grunnleggende prinsipper som forsterkningsbetingelser, generalisering og diskriminering, og hvordan kompleks atferd kan oppstå (Delgado & Hayes, 2007; Miller & Weaver, 1976).

Atferdsanalysen har primært utført eksperimenter med dyr på grunnforskningsnivå, hvor målet har vært å identifisere fundamentale variabler som påvirker atferd ved hjelp av eksperimentelle analyser. Funksjonelle relasjoner mellom disse variablene og atferd har deretter blitt utviklet til generelle prinsipper som summerer opp disse prosessene, og prinsippene har blitt anvendt i fortolkning av kompleks menneskelig atferd (Donahoe & Palmer, 2004). I tillegg er det innen både den kognitive tradisjonen og innen atferdsanalysen blitt utført studier med både duer og sjimpanser for å avdekke hvordan, og om dyr, kan erverve begreper (Feuerbacher & Rosales-Ruiz, 2017; Jitsumori, 2004).

Atferdsanalysen hovedmål er å forstå og dermed forbedre menneskelig atferd. Gjennom studier av sosial signifikant atferd, som defineres objektivt, forsøker man å finne

reliable relasjoner mellom slik sosial signifikant atferd og det miljøet den opptrer i (Cooper, Heron & Heward, 2007). Forsterkning er blitt omtalt som det viktigste prinsippet som er utledet fra eksperimentelle studier av atferd, og flere studier har vist at variabilitet i menneskelig atferd er et direkte resultat av forsterkningsbetingelser i omgivelsene (Skinner, 1938, 1953). Kompleks atferd som ikke kan studeres i kontrollerte settinger (som i et laboratorium), både på grunn av etiske og praktiske hensyn er derfor en stor utfordring (Cooper et al., 2007). Å få kontroll på alle variabler som spiller inn er vanskelig, og variabler som spiller inn når atferd uten en opplagt læringshistorie oppstår kan være vanskelig å identifisere. Hvordan mennesker kan komme til å vise variabel atferd overfor forskjellige stimuli i omgivelsene uten å vise til en direkte forsterkningshistorie er derfor et interessant tema. Sidman (1971) oppdaget tidlig på syttitallet at nye relasjoner kunne oppstå blant stimuli som ikke var direkte trent, eller som ikke hadde en direkte forsterkningshistorie. Gjennom dette eksperimentet lærte en ung mann med psykisk utviklingshemming å matche auditive ord til bilder, og auditive ord til skrevne ord. Gjennom en slik betinget diskriminasjonsprosedyre, eller *matching to sample*- prosedyre, klarte den unge mannen uten eksplisitt trening å matche skrevne ord til bilder og auditive ord til skrevne ord uten at disse relasjonene hadde blitt forsterket i nærvær av hverandre (Sidman, 1971). Denne studien regnes som starten på forskningstradisjonen som omhandler stimulusekvivalens.

### **Stimulusekvivalens**

Innen atferdsanalyse er stimulusekvivalens det forskningsfeltet som forsøker å avdekke hvordan kompleks menneskelig atferd blir etablert, og hvilken funksjon slik atferd innehar (Arntzen, 2010). Stimulusekvivalens viser til hvordan nye stimulusfunksjoner dannes, da spesielt hvordan ulike stimuli kan føre til den samme atferdsmessige responsen uten direkte trening. Begrepet *begrep* kan forklares med at ulike stimuli som er funksjonelt relatert til hverandre, og som er gjensidig utskiftbare i betydningen at de fører til den samme



responsen selv om de er ulike, blir betegnet som ekvivalente klasser av stimuli (Arntzen, 2010). Stimulusekvivalens som forskningsfelt har hatt fokus på hvilke betingelser som må være tilstede, og som kan påvirke dannelsen av begreper (Arntzen, 2010). Prinsipper utledet eksperimentelt, som diskriminering og generalisering, har bidratt til en bedre forståelse for hvordan begreper læres og kategoriseres. I følge Keller og Schoenfeld (1950) kan man snakke om begreper når klasser av stimuli diskrimineres fra hverandre, i tillegg til en generalisering innenfor hver av klassene. Innen stimulusekvivalens blir diskriminasjonstrening, hvor man anvender differensiell forsterkning, anvendt for å oppnå diskriminasjon mellom klasser av stimuli, og generalisering innenfor klassene (Cooper et al., 2007).

Et eksempel på hvordan ulike stimuli innen en klasse kan substitueres, eller behandles som om de er gjensidig utskiftbare, kan illustreres ved forslaget om å fjerne statuer av konfødererte generaler som Robert E. Lee som står i Charlottesville, Virginia i USA. For noen av innbyggerne er denne statuen ekvivalent med de lidelser som ble påført det afroamerikanske folket under den amerikanske borgerkrigen, og noen har referert til at synet av statuen får dem til å føle seg ukomfortabel og at den er direkte støtende. Andre medlemmer av befolkningen mener statuen har en viktig historisk verdi, og dette viser hvordan et symbol som en statue kan ha ulik mening for forskjellige individer. Mening er også et begrep som kan ha ulik betydning, og ofte vil man si at ord gir mening. Symboler kan også gi mening, og det interessante er at man ofte reagerer på ord og symboler som om de er de hendelsene de refererer til (Sidman, 1994). Ord, symboler og hendelser som inngår i ekvivalente klasser av stimuli og som er gjensidig utskiftbare med hverandre fører til mange fordeler. For eksempel hjelper det oss til å løse problemer som ikke er tilstede, altså langsiktig planlegging, samt å lagre informasjon for senere bruk og abstrakt tenkning (Sidman, 1994).

## Stimuluskontroll

For folk flest vil uttrykk som begrepsdannelse ofte bli forklart med noe som er konstruert gjennom en mental prosess. Innen atferdsanalyse vil det å oppføre seg begrepsmessig forklares ved at responser blir forsterket i nærvær av visse stimuli (Cooper et al., 2007). Stimuluskontroll er et generelt prinsipp innen atferdsanalyse som kan forklare hvordan begreper blir dannet. En enkel diskriminasjonsprosedyre illustrerer hvordan noen stimuli kan få kontroll over en respons, og andre ikke, gjennom differensiell forsterkning og ekstinksjon av responser; gitt stimulus A og B blir en respons til A forsterket, og en respons til B blir ikke forsterket. En slik diskriminasjonsprosedyre vil over tid øke respondering til stimulus A, og som regel vil respondering opphøre i nærvær av stimulus B. Dette er et eksempel på enkel stimuluskontroll. Responser oppstår ikke av seg selv. Hvilke responser som oppstår under ulike omstendigheter vil være under kontroll av såkalte kontrollerende stimuli, som refererer til stimuli som går forut for atferd og som har innflytelse på om responsen vil forekomme eller ikke. En dag med solskinn setter anledning for å ta med solbriller før man går ut, samtidig som overskyet vær fører til at man ikke tar med solbriller når man går ut. Når det er sannsynlig at en respons vil forekomme i nærvær av en stimulus, blir denne stimulusen referert til som en diskriminativ stimulus, og en ekstinksjonsstimulus refererer til at responsen sannsynligvis ikke vil forekomme i dens nærvær. En slik diskriminering mellom stimuli kalles en enkel betinging eller en enkel diskriminasjon. Betinget diskriminasjon refererer til at enkle diskriminasjoner kommer under kontroll av nye såkalte kondisjonale stimuli. Komplekse fenomener som begrepsdannelse vil da være et eksempel på en slik betinget diskriminasjon, også kalt kompleks stimuluskontroll (Arntzen, 2010).

## Diskriminasjonstrening

Skinner (1938) identifiserte den analytiske enheten tre-terms kontingensen som ga anledning til å studere den funksjonelle relasjonen mellom forutgående stimuli, eller diskriminative stimuli, atferd og de konsekvenser som fulgte. Denne analytiske enheten kan utvides med den tidligere nevnte kondisjonale stimulus, og man får da en fire-terms kontingens som refererer til en betinget diskriminasjon (Arntzen, 2010). Stimuluskontroll kan oppnås gjennom diskriminasjonstrening, og en såkalt *matching-to-sample* (MTS) treningsprosedyre er innen forskning på stimulusekvivalens den mest brukte prosedyren som anvendes i slike eksperimenter (Sidman, 1994). Tidlige studier viste at atferd ble differensiert i henhold til forsterkningsbetingelser i omgivelsene (Skinner, 1938, 1953). En slik type trening vil forsterke korrekte responser i en gitt kontekst, og samtidig ikke forsterke ukorrekte responser i samme kontekst. I en MTS-prosedyre vil deltakere som regel bli presentert for en kondisjonal stimulus, kalt en utvalgsstimulus, fulgt av flere sammenlikningsstimuli hvor deltakeren skal velge en av dem. En av de presenterte sammenlikningsstimulene vil være definert som korrekt og vil dermed føre til forsterkning. Andre stimuli vil være definert som ukorrekt og fører ikke til forsterkning. En MTS- prosedyre kan betegnes som identisk eller arbitrær. En identisk MTS viser til når utvalgsstimuli og sammenlikningsstimuli innehar perseptuelt identiske likheter, og en arbitrær MTS-prosedyre refererer til at stimuliene som blir anvendt ikke har slike fysiske likheter. Stimuli som blir anvendt i en MTS-prosedyre kan være bilder, bokstaver og andre typer former, og innen forskning på stimulusekvivalens har man som regel anvendt antatte arbitrære stimuli, som greske eller kyrilliske symboler, for å forsikre seg om at det er de eksperimentelle variablene som påvirker responsen, og ikke utenforliggende variabler som deltakerens læringshistorie (Green & Saunders, 1998). En MTS- prosedyre kan enten være en *simultaneous matching-to-sample* (SMTS) eller en *delayed matching-to-sample* (DMTS). Dette refererer til at presentasjonen av utvalgs- og

sammenlikningsstimulus kan være samtidig (SMTS), eller at utvalgsstimulus og sammenlikningsstimulus ikke er tilstede samtidig.

### **Stimulusklasser**

Som tidligere nevnt kan for eksempel ord og symboler gi mening, og for at et individ skal kunne utføre såkalt symbolsk representasjon må det kunne forme klasser av stimuli. Det å kunne gruppere objekter og hendelser i klasser, gjør det mulig å overføre lærdom om spesifikke objekter og hendelser til nye objekter og hendelser (Zentall, Wasserman & Urcuioli, 2014). I følge Donahoe og Palmer (2004) blir et begrep og en klasse av stimuli ofte sidestilt, men de er ikke synonyme selv om de inneholder noen av de samme atferd-miljø relasjonene. En stimulusklasse regnes som en teknisk term utledet fra eksperimentelle analyser, og et begrep er en term man bruker i dagligtale og regnes derfor som en ikke teknisk term. De skriver videre at det kan være forlokkende å bruke begrepet *begrep* når man vil beskrive fenomener, men problemet er at disse ofte har mange forskjellige bestanddeler som ikke blir skilt fra hverandre, noe som vil føre til en upresis beskrivelse.

Når man snakker om at et begrep gir mening er det fordi at flere stimuli i en klasse kan symbolisere det samme for et individ. I følge Skinner (1938) er to eller flere stimuli som kontrollerer den samme responsen medlemmer av den samme klassen av stimuli. Det finnes flere typer klasser av stimuli, hvor noen er et produkt av primær stimulusgeneralisering og andre stimulusklasser hvor en slik generalisering mellom stimuli ikke er nok for å kunne etablere slike klasser (Green & Saunders, 1998). Noen responser oppstår som et produkt av såkalt primær stimulusgeneralisering. Når to eller flere stimuli kan føre til den samme responsen fordi de har noen fysiske likheter refereres dette til som en perseptuell klasse av stimuli. Funksjonelle stimulusklasser kan derimot ikke forklares med primær stimulusgeneralisering fordi disse stimuliene ikke har noen fysiske likhetstrekk, men kan allikevel føre til den samme responsen. Noen klasser av stimuli som ikke har fysiske

likhetstrekk, og som heller ikke trenger å føre til den samme atferdsmessige responsen, kan bli relatert til hverandre uten å være direkte trent (Green & Saunders, 1998). Slike relasjoner mellom stimuli blir referert til som stimulusekvivalens. Stimulusekvivalens er blitt betegnet som stimulussubstitusjon fordi stimuliene innen en slik klasse er gjensidig utskiftbare med hverandre og vil føre til den samme responsen. Samtidig må medlemmene i klassen ha de samme egenskapene, de må være refleksive, symmetriske og transitive. Disse begrepene er hentet fra matematisk mengdeteori, og dette innebærer at dersom en relasjon skal kunne anses som ekvivalent må alle disse egenskapene være oppfylt (Green & Saunders, 1998). For at objekter og hendelser som ikke har noen likhetstrekk skal kunne plasseres innen den samme kategorien må medlemmer av den samme klassen av stimuli både kontrollere den samme responsen, og sannsynligheten for at responsen forekommer i nærvær av stimuli som ikke er medlemmer av denne klassen må være liten (Fields & Reeve, 2000). Det må med andre ord skje en generalisering innen klassene og en diskriminering mellom klassene. Innen atferdsanalyse er prinsipper om diskriminering og generalisering noen av de viktigste fenomen når det kommer til kompleks menneskelig atferd som begrepsdannelse (Keller & Schoenfeld, 1950).

### **Variabler i trening og testing av stimulusekvivalens**

Innen forskningsfeltet rundt stimulusekvivalens er det utviklet og studert forskjellige treningsprosedyrer og testprotokoller som skal fremme respondering i henhold til stimulusekvivalens. Ved etablering av betingede diskriminasjoner og testing for respondering i henhold til stimulusekvivalens anvendes forskjellige protokoller; *simultaneous protocol* (SP), *simple-to-complex* (STC) og *complex-to-simple* (CTS). I en SP-protokoll vil alle relasjoner bli presentert samtidig, i en STC-protokoll vil relasjonene også bli trent samtidig, men med en trinnvis spredning av tester for symmetri, transitivitet og ekvivalens etterfulgt av en blandet test til slutt. Alle relasjonene trenes også først i en CTS-protokoll, men blir så

etterfulgt av en ekvivalenstest før man tester for symmetri og transitivitet (Imam, 2006; Imam & Warner, 2013). I en MTS- prosedyre anvendes tre forskjellige treningsstrukturer; *linear series* (LS), *many-to-one* (MTO) og *one-to-many* (OTM). Som tidligere nevnt kan en klasse av stimuli kalles ekvivalent dersom kriteriene for refleksivitet, symmetri og transitivitet er oppfylt. Dersom en stimulus står i en relasjon til seg selv kalles dette for en refleksiv relasjon, eller såkalt identitetsmatching. Dersom den trente relasjonen A-B fører til at relasjonen B-A oppstår under ekstinksjonsbetingelser refereres dette til som symmetri, eller en såkalt bidireksjonal relasjon. Dersom trening av relasjonene A-B og B-C fører til at relasjonene A-C og C-A oppstår under ekstinksjonsbetingelser refereres dette til som transitivitet eller en global test for ekvivalens (Arntzen, 2010; Sidman, 2009). Når det gjelder begrepsdannelse kan en betinget MTS- prosedyre illustrere hvordan klasser av stimuli kan bli dannet. En utvalgsstimulus indikerer hvilken av to eller flere sammenlikningsstimuli som er korrekte. Gitt at utvalgsstimulus er et blått lys, vil en firkant være det korrekte valget, og gitt at utvalgsstimulus er et rødt lys, er en trekant det korrekte valget. Når så en korrekt respons til hver av de to sammenlikningsstimuli blir fulgt av ulike konsekvenser (differensiell forsterkning), vil en slik prosedyre ha produsert to klasser av stimuli. Man kan da si at stimuli som er blitt assosiert gjennom differensiell forsterkning er blitt medlemmer av den samme klassen (Zentall et al., 2014). Det å kunne gruppere objekter og hendelser i forskjellige klasser, er ifølge Keller og Schoenfeld (1950) det som gjør at vi kan snakke om begreper.

### **Vitenskapelige tilnærminger og forskningsmetoder**

Selv om atferdsanalysen og kognitiv psykologi er interessert i de samme fenomen, skiller de seg fra hverandre ved en rekke viktige aspekter. Blant annet har de vitenskapelige rammeverkene forskjellige mål på hvilke enheter som skal studeres, hvordan de skal studeres, og ulike forklaringsmodeller på fenomener. Kognitiv psykologi har historisk sett sine røtter i

hypotetisk deduktive forskningsmetoder som er drevne av teorier. Innen atferdsanalysen er målet med vitenskapen prediksjon og kontroll, og en induktiv forskningsmetode er blitt anvendt hvor man forsøker å avlede generelle teoretiske prinsipper fra innsamlet data (Arntzen, 2010b). Hypotetisk deduktiv metode tester, gjennom eksperimenter, prediksjoner som er utledet fra en hypotese. Målet er å finne korrelasjoner mellom prediksjonen og observerbare hendelser som kan bekrefte eller avkrefte om hypotesen er sann, og om den dermed kan brukes som en forklaring (Dougher, 1995). En forklaring regnes som sann dersom den korrelerer med observerbare hendelser. Utgangspunktet er en hypotese som utleder en prediksjon, og dersom det er korrelasjon mellom denne og observerbare hendelser er prediksjonen forklart eller sann. Beskrivelser og teoretiske prediksjoner er innen dette rammeverket en holdbar vitenskapelig forklaring. Analyseenheten vil som regel være et ikke observerbart hypotetisk konstrukt som er utledet fra observerbare relasjoner mellom atferd- og miljømessige hendelser. Det hypotetiske konstruktet blir så forklaringen på en hendelse, altså at en medierende årsak som ikke er atferd er årsaken til atferd. Slik sett vil årsaken være noe inni organismen som er uavhengig av atferd, og en organismes læringshistorie er som regel ikke tatt hensyn til i en slik årsaksforklaring (Dougher, 1995). Innen kognitiv psykologi blir det å kunne kategorisere sett på som en bestemmelsesprosess for hvilke objekter eller hendelser som hører sammen, og en kategori er en gruppe eller klasser av stimuli eller hendelser som korrelerer. Et begrep kan sies å være den kunnskapen et menneske har som kan legge til rette for at en kategorisering skal kunne skje, og slik konseptuell kunnskap vil kunne eksistere uten en relasjon mellom atferd og under de miljøbetingelsene den opptrer i (Zentall et al., 2002). På denne måten vil nye stimuli eller hendelser bli kategorisert slik at de korrelerer med eksisterende kunnskap, og forskningsmålet vil derfor ofte være å kartlegge den kunnskapen et menneske allerede innehar, ved hjelp av for eksempel strukturerte intervju,

eller andre kartleggingsteknikker for å slå fast hvilke enheter som blir inkludert i en kategori (Rosch, 1978).

I induktiv metode vil gjentatte observasjoner av et fenomen brukes til å beskrive lovmessigheter. Disse lovmessighetene vil være generelle prinsipper som kommer til syne gjennom funksjonelle relasjoner mellom hendelser (Arntzen, 2010b). Atferdsanalysen har som nevnt prediksjon og kontroll som vitenskapelig mål, og har dermed strengere krav til hva som regnes som godt nok for en vitenskapelig forklaring. Beskrivelser av funksjonelle relasjoner mellom hendelser oppnås gjennom observasjon av en organismes atferd under nøye kontrollerte omgivelser. Innen atferdsanalysen er disse funksjonelle relasjonene en forklaring i seg selv, og en trenger ikke å henvise til uobserverbare hendelser som årsaker (Arntzen, 2010b). Samtidig erkjenner atferdsanalysen at det er umulig å ha kontroll på alle variabler som påvirker relasjonen mellom atferd og omgivelser, og organismens læringshistorie blir så langt det er mulig tatt med når årsaker til atferd skal forklares. Innen atferdsanalyse vil kompleks atferd bli fortolket ved hjelp av generelle prinsipper om atferd utledet gjennom gjentatte eksperimentelle analyser. Kompleks atferd kan isolert sett ikke manipuleres fordi en ofte mangler informasjon om organismens læringshistorie, ulike variabler som påvirker atferdens funksjon, samt at man av etiske grunner ikke kan manipulere atferden (Donahoe & Palmer, 2004).

I de fleste vitenskaper har fortolkning av komplekse fenomen som ikke er direkte manipulerbare vært nødvendig. Forklaringer på havets tidevann, evolusjon og kontinentalplatenes bevegelser er umulig å forklare ved hjelp av eksperimentelle analyser alene. Forklaringer på slike komplekse fenomen er i de fleste tilfeller en fortolkning basert på eksperimentelle analyser av slike fenomeners mindre manipulerbare bestanddeler (Palmer, 1991). Fortolkning spiller en viktig rolle når kompleks menneskelig atferd skal forklares. Kompleks atferd er et produkt av en lang historie av seleksjon som har skjedd i de omgivelser



atferden har oppstått i, og det er derfor vanskelig å utsette en slik type atferd for eksperimentelle analyser (Palmer, 1991).

Forklaringer på fenomener som begreper og begrepsdannelse er en diskusjon som pågår innen det psykologiske feltet. For en atferdsanalytiker vil forklaringer på uobserverbare fenomener bare kunne forklares ved hjelp av eksperimentering på eksterne variabler som atferd er en funksjon av. Å hevde at noen utviste en spesifikk atferd fordi de for eksempel husket noe (som refererer til hukommelse), vil være en sirkulær forklaring som heller må understøttes av grunnleggende prinsipper som er utledet eksperimentelt. Innen den kognitive tradisjonen tillegges uobserverbare hendelser som forklaringer på fenomener en større plass, og den atferdsanalytiske forklaringsmodellen blir sett på som for snever. Catania (2013) mener at noe av forskjellene mellom den kognitive og den atferdsanalytiske tradisjonen kan tillegges det faktum at de er opptatt av forskjellige spørsmål, hvor atferdsanalysen som regel er interessert i atferdens funksjon og den kognitive tradisjonen er interessert i atferdens struktur. Den kognitive tradisjonen fokuserer i liten grad på eksterne variabler som atferd er en funksjon av, såkalte atferd - miljø relasjoner, og som nevnt blir uobserverbare hendelser ofte svaret på spørsmålet en stiller. Schlinger (2004, s. 126) påpeker at selv om et fenomen ikke kan observeres direkte kan man ikke konkludere med at det ikke eksisterer, men at dette skaper metodologiske problemer. Samtidig vil sirkulære forklaringer på atferd ikke være den mest effektive måten å forklare slike fenomener på, når det finnes alternative forklaringsmodeller som baserer seg på prinsipper som er utledet eksperimentelt. Disse prinsippene vil ifølge Palmer (2002) ikke bare gjelde for observerbar atferd, men også for uobserverbar atferd.

### **Diskusjon**

De tre kognitive teoriene definerer begreper som mentale representasjoner med fastsatte strukturer som ikke kan observeres direkte, men gjennom tolking av persepsjonsdata.

Slike mentale representasjoner blir tingliggjorte abstraksjoner som er vanskelige å operasjonalisere, og deres egenskaper kan studeres ved hjelp av statistiske analyser. Det faktum at de er vanskelige å operasjonalisere vil ifølge Palmer (2002) gjøre dem uegnet for undersøkelse ved eksperimentelle analyser. Slike forklaringer på komplekse fenomen lener seg på et essensialistisk perspektiv som er drevet av teorier, og komplekse atferdsmessige fenomener blir forsøkt forklart ved å studere atferdens struktur. Å behandle kognitive fenomen som et produkt av noe annet enn et individs læringshistorie som er blitt selektert gjennom betingelser i omgivelsene vil føre til problemer. En seleksjonsprosess må nødvendigvis inneholde en variasjon av atferd som kan selekterer, og dette blir problematisk dersom begreper har på forhånd definerte trekk eller essenser (Donahoe & Palmer, 2004). Det blir også problematisk når fenomener som begrep, hukommelse og kognisjoner blir gjenstand for undersøkelse, istedenfor å se på slike hendelser som et produkt av observerbare hendelser som en kan utsette for en eksperimentell analyse (Donahoe, 2003). Komplekse fenomen kan ifølge Donahoe og Palmer (2004) forstås ved to forskjellige tilnærminger; ved å anta at spesielle komplekse fenomen er årsaken til komplekse fenomen, eller at komplekse fenomen oppstår fra enkle og generelle prosesser som selekteres etter hvor funksjonelle de er for individet. Begrepet kognisjon eller mentale representasjoner er ikke problematiske i seg selv så lenge de blir betraktet som en samling av komplekse atferdsmessige hendelser, som i sin tur er forbindelser mellom mer elementære atferdsmessige enheter (Palmer, 2003). Begreper som mentale representasjoner vil innen det atferdsanalytiske forskningsfeltet bli betraktet som hypotetiske konstrukt og står dermed i veien for det som egentlig skal være i fokus, nemlig atferd og betingelser som former atferd. Antakelsen om at begreper kan eksistere uten en relasjon mellom atferd og det miljøet det oppstår i vil for dette forskningsfeltet ikke føre frem til de spørsmålene en egentlig bør stille seg: hva det vil si å oppføre seg begrepsmessig og hvordan og under hvilke omstendigheter slik læring har oppstått (Zentall et al., 2002).

Atferdsanalysens bidrag til forskning omkring begreper og begrepsdannelse ligger som tidligere nevnt innen forskningsfeltet stimulusekvivalens. Innen atferdsanalyse blir ikke et begrep referert til som noe man har, men til hvordan man reagerer på ulike stimuli i miljøet. *A concept . . . «is only a name for a kind of behavior»* (Keller & Schoenfeld, 1950, s. 186). Prinsipper som er utledet eksperimentelt som forsterkning, diskriminering, generalisering og etablering av stimuluskontroll skal være nok til å kunne forklare hvordan begreper blir dannet, samtidig som dette skal være nok til å forklare hvordan for eksempel dannelsen av begreper kan oppstå uten en observerbar kontrollerende stimulus (Palmer, 1991). Innen forskning omkring stimulusekvivalens har man gjennom eksperimenter på både mennesker og dyr påvist variabler som fremmer respondering i henhold til stimulusekvivalens, samt hvordan klasser av stimuli kan etableres, da spesielt etablering av ekvivalente klasser av stimuli som ikke har blitt eksplisitt trent (se for eksempel Jitsumori, 2004; Sidman, 2009). Slike eksperimenter har generert opplæringsmetoder som kan anvendes i en rekke anvendte settinger og over forskjellige populasjoner (Arntzen, 2010; Sidman, 1994). I en studie av Arntzen, Lian og Halstadtrø (2011) ble det gjennomført tre eksperimenter for å etablere akademiske ferdigheter ved hjelp av en MTS- treningsprosedyre. Alle eksperimentene inneholdt en pre -og post sortering av stimuliene for å utelukke klasseslithørighet. De to første eksperimentene anvendte både MTO og OTM treningsstruktur, og det tredje eksperimentet anvendte en MTO treningsstruktur. Tre deltakere ble fordelt på tre eksperimenter, hvor det første eksperimentet skulle etablere geografiferdigheter hos en 14 år gammel jente med en autismediagnose. Eksperiment 2 skulle etablere klokkeferdigheter med diskriminasjon mellom klokkeslett hos en ti år gammel gutt med en autismediagnose, og det siste eksperimentet skulle etablere diskriminasjon mellom hele klokkeslett hos en 16 år gammel jente med psykisk utviklingshemming. Hensikten med eksperimentene var å se om forsøkspersonene ville respondere i henhold til stimulusekvivalens, og dermed etablere flere

relasjoner enn de som var direkte trent. De to første eksperimentene så i tillegg på om bruk av forskjellige treningsstrukturer påvirket resultatene. I det første eksperimentet ble to ulike stimulussett etablert med to forskjellige treningsstrukturer, MTO og OTM. 3 tre medlemmers klasser ble etablert, og ble så trinnvis utvidet til etablering av 8 klasser med tre medlemmer. I eksperiment 2 ble fire sett av stimuli med fire medlemmer i hvert sett etablert med henholdsvis MTO, OTM, MTO og OTM treningsstruktur. Det tredje eksperimentet skulle etablere 3 tre medlemmers klasser av stimuli etter en MTO treningsstruktur, med den samme trinnvise utvidelsen som i eksperiment 1 opp til 8 tre medlemmers klasser av stimuli. Resultatene fra disse eksperimentene viste at det var mulig å etablere slike akademiske ferdigheter gjennom betingede diskriminasjonsprosedyrer, og at treningen førte til at relasjoner som ikke var direkte trent ble etablert. Denne og flere anvendte studier (se for eksempel Arntzen, Halstadtrø, Bjerke & Halstadtrø, 2010) viser at ved å etablere noen få relasjoner gjennom trening, får man mange relasjoner «gratis». Dette vil ifølge Arntzen (2010) ha praktiske konsekvenser for hvordan man kan tilrettelegge opplæring og samtidig gjøre den mer effektiv.

Den største årsaken til skillet mellom kognitiv psykologi og atferdsanalyse er på grunn av forskjellige forskningsmetoder og forklaringsmodeller (Arntzen 2010b; Eilifsen, Vie & Arntzen, 2011). En rekke fenomener som ofte blir omtalt som kognisjoner kan ikke observeres med det blotte øyet. Selv om ikke alle fenomen kan observeres direkte vil ikke dette indikere at de ikke eksisterer, noe som skaper metodologiske utfordringer i det psykologiske feltet. Diskusjoner mellom det atferdsanalytiske og det kognitive feltet pågår, og mye av diskusjonene dreier seg om bruk av hypotetiske konstrukt som forklaringer på atferd. Samtidig er slike konstrukt helt nødvendige når man skal fortolke resultater som er utledet fra eksperimenter, med formål om å gjøre funnene så forståelige som mulig. Når det gjelder begreper og begrepsdannelse dreier denne diskusjonen seg i stor grad om hvordan de

forskjellige disiplinene undersøker disse konstruktene, om det dreier seg om struktur eller funksjon, og om såkalt privat atferd skal tas hensyn til i eksperimentelle analyser. Noen har argumentert med at atferdsanalysen har kompromittert sitt empiriske grunnlag ved å ta med private hendelser som en del av en fortolkning av komplekse fenomen (se Overskeid, 2014). Samtidig vil andre argumentere med at en vitenskap om atferd må ha en plass for at private stimuli kan være en årsak til atferd, og at atferdsanalyse med sine generelle prinsipper om for eksempel stimuluskontroll, generalisering og forsterkning er den eneste vitenskapen som kan erstatte vage konseptuelle modeller som blant annet kognitiv psykologi opererer med (Palmer, 1991; Schlinger, 2004). Skillet mellom atferdsanalysen og kognitiv psykologi når det kommer til begreper og begrepsdannelse ligger i de spørsmål en søker svar på og hvordan slike fenomen skal defineres. Svar på ulike spørsmål krever ulike metoder, og spørsmålet om hva som er det avgjørende, begreps struktur eller funksjon, vil sannsynligvis ikke føre til at disse forskningstradisjonene kommer noe nærmere hverandre. Den kognitive tilnærmingen har mottatt kritikk for å ha for stort fokus på begreps struktur og klassifisering av begreper, istedenfor et fokus på hvordan begreper faktisk læres og identifisering av variabler som faktisk fører til begrepsdannelse (Zentall et al., 2002). Her har forskningsfeltet som omhandler stimulusekvivalens demonstrert metoder og påvist variabler for hvordan slike fenomener kan etableres, samtidig som flere eksperimenter har påvist hvordan etablering av relasjoner mellom noen få stimuli gjennom trening genererer flere relasjoner enn de som er direkte trent. Dette kan være en årsak til hvordan begreper dannes, og hvordan organismer er i stand til å klassifisere hendelser i sine omgivelser uten at de er eksplisitt trent.

### Avslutning

Mekanismer og fenomener som er tilstede under danningen av begreper er sannsynligvis de samme om man driver forskning ved hjelp av en kognitiv eller en atferdsanalytisk tilnærming, men de to tradisjonene har ulike måter å beskrive og fortolke slike mekanismer og fenomener på. Disse to forskjellige tilnærmingene har allikevel et felles mål om å forstå komplekse fenomen som begreper, og forsøker å avdekke hva som er de virksomme variablene. Selv om kognitiv psykologi og atferdsanalyse har forskjellige tilnærminger til hvordan disse komplekse fenomenene skal studeres, er bidraget fra begge tradisjoner viktig for å få en forståelse av slike fenomener, og for å kunne effektivisere opplæring i en anvendt situasjon.

Både innen kognitiv psykologi og atferdsanalyse er en større forståelse av begreper viktig. Det er dog stor avstand i hvordan disse to tilnærmingene ser på forskningsstrategier som kan gi den mest sparsommelige forklaringen på slik kompleks menneskelig atferd. Innen kognitiv psykologi har hva et begrep er og dets struktur vært hovedfokus, og innen atferdsanalysen er begrepsdannelse og hvilke variabler som genererer slik dannelse i fokus (en funksjonell tilnærming). Catania (2013) påpeker at både en strukturell og en funksjonell tilnærming til kompleks atferd er like viktige. Både atferdsanalysen og kognitiv psykologi anvender eksperimentelle metoder for å avdekke mekanismer som påvirker kompleks atferd, men at ulike filosofiske perspektiv, ulike mål for vitenskapen og ulik tolking av empiri har ført til et stort skille mellom disse vitenskapelige tilnærmingene (Overskeid, 2008; Holth, 2014). Samtidig har Flaten (2014) tatt til ordet for at nevrobiologisk forskning kan føre den eksperimentelle psykologien fremover, da spesielt føre til et samarbeid mellom kognitiv psykologi og atferdsanalyse, og at medierende årsaker til atferd, såkalte hypotetiske konstrukt, nå kan studeres ved hjelp av metoder utviklet innen denne forskningsdisiplinen. Et fremtidig

samarbeid mellom disse to forskningstradisjonene kan i så måte være mulig gjennom prosjekter som inneholder metoder fra det nevrobiologiske forskningsfeltet, kombinert med atferdsanalysens fokus på funksjon og den kognitive psykologiens fokus på struktur.

**Referanse**

- Arntzen, E. (2010). Om stimulusekvivalens. I S. Eikeseth & F. Svartdal (Red.), *Anvendt atferdsanalyse: Teori og praksis* (s. 100-138). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Arntzen, E. (2010b). Eksperimentelle design med spesiell vekt på ulike typer N=1 design. I E. Arntzen, & J. Tolsby (Red.), *Studenten som forsker i utdanning og yrke: Vitenskapelig tenkning og metodebruk* (rev. utg., s. 226-252). Lillestrøm: Høgskolen i Akershus.
- Arntzen, E., Halstadtrø, L. B., Bjerke, E., & Halstadtrø, M. (2010). Training and testing music skills in a boy with autism using a matching-to-sample format. *Behavioral Interventions*, 25(2), 129-143.
- Arntzen, E., Lian, T., & Halstadtrø, L. B. (2011). Anvendelse av matching-to-sample prosedyrer i etablering av akademiske ferdigheter. *Norsk Tidsskrift for Atferdsanalyse*, 38, 1–26.
- Barsalou, L. W. (1991). Deriving categories to achieve goals. I G. H. Bower (Red.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 27, s. 1–64). San Diego: Academic Press.
- Barsalou, L. W. (1992). *Cognitive psychology: An overview for cognitive scientists*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Catania, A.C. (2013). *Learning* (5 utg.). Cornwall-on-Hudson, NY: Sloan Publishing.
- Cooper, J. O., Heron, T. E., & Heward, W. L. (2007). *Applied behavior analysis* (2 utg.) Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Delgado, D., & Hayes, L. J. (2007). The acquisition of a conceptual repertoire: An analysis in terms of substitution of functions. *The Behavior Analyst Today*, 8, 307–316.



- Donahoe, J. W. (2003). Selectionism. I K. A. Lattal & P. N. Chase (Red.), *Behavior theory and philosophy* (s. 103 - 128). New York: Kluwer Academic / Plenum Publishers.
- Donahoe, J. W., & Palmer, D. C. (2004). *Learning and Complex Behavior*. Boston: Allyn and Bacon
- Dougher, M. J. (1995). A bigger picture: Cause and cognition in relation to differing scientific frameworks. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychology*, 26, 215-219.
- Feuerbacher, E. N., & Rosales-Ruiz, J. (2017). Can dogs learn concepts the same way we do? Concept formation in a German Shepherd. *International Journal of Comparative Psychology*, 30, 1–25.
- Fields, L., & Reeve, K. F. (2000). Synthesizing equivalence classes and natural categorie from perceptual and relational classes. I J. C. Leslie & D. E. Blackman (Red.), *Experimental and applied analysis of human behavior* (s. 59–83). Reno, NV: Context Press.
- Flaten, M. A. (2014). Verda har gått framover: Hypotetiske konstrukt og nevrobiologiske mekanismar. *Norsk Tidsskrift for Atferdsanalyse*, 41, 139 - 142.
- Green, G., & Saunders, R. R. (1998). Stimulus equivalence. I K. A. Lattal & M. Perone (Red.), *Handbook of Research Methods in Human Operant Behavior* (s. 229–262). New York: Springer.
- Holth, P. (2014). Atferdsanalyse og kognitiv psykologi: Ulike mål, forskningsstrategier og nytteverdier. *Norsk Tidsskrift for Atferdsanalyse*, 41, 143–150.
- Imam, A. A. (2006). Experimental control of nodality via equal presentations of conditional discriminations in different equivalence protocols under speed and no-speed conditions *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 85, 107-124.

- Imam, A. A., & Warner, T. A. (2013). Test order effects in simultaneous protocols. *Learning & Behavior, 42*, 93–103. doi: 10.3758/s13420-013-0128-4
- Jitsumori, M. (2004). Categorization and formation of equivalence classes in animals: Studies in Japan on the background of contemporary developments. *Japanese Psychological Research, 46*, 182–194
- Keller, F. S., & Schoenfeld, W. N. (1950). *Principles of Psychology*. Acton, Massachusetts: Copley Publishing Group. Hentet fra:  
<http://www.bf Skinner.org/wpcontent/uploads/2014/06/Principles+of+Psychology.pdf>
- Lazareva, O. F., Soto, F. A., & Wasserman, E. A. (2010). Effect of between-category similarity on basic-level superiority in pigeons. *Behavioural Processes, 85*(3), 236–245. <http://doi.org/10.1016/j.beproc.2010.06.014>
- Laurence, S. & Margolis, E. (1999). Concepts and Cognitive Science. I E. Margolis & S. Laurence (Red.), *Concepts: Core Readings*. Cambridge, MA: MIT Press, s. 3-81.
- Medin, D. L., Lynch, E. B., & Solomon, K. O. (2000). Are there kinds of concepts? *Annual Review of Psychology, 51*, 121-147.
- Mervis, C. B., & Rosch, E. (1981). Categorization of natural objects. *Annual Review of Psychology, 32*, 89–115.
- Miller, L., & Weaver, F. (1976). A behavioral technology for producing concept formation in university students. *Journal of Applied Behavior Analysis, 9*, 289–300. doi:  
<http://dx.doi.org/10.1901/jaba.1976.9-289>
- Murphy, G. L. (2002). *The Big Books of Concepts*. Cambridge, Massachusetts: MIT.
- Overskeid, G. (2008). They should have thought about the consequences: The crisis of cognitivism and a second chance for behavior analysis. *The Psychological Record, 58*, 131-151.

- Overskeid, G. (2014). Adferdsanalysen har kapitulert for virkeligheten - men tar ikke konsekvensen av det. *Norsk Tidsskrift for Atferdsanalyse*, 41, 171–174.
- Palmer, D. C. (1991). A behavioral interpretation of memory. I L. J. Hayes & P. N. Chase (Red.), *Dialogues on verbal behavior* (s. 261-279). Reno, NV: Context Press.
- Palmer, D. C. (2002). Psychological essentialism: A review of E. Margolis and S. Laurence (Red.), Concepts: Core readings. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78, 597-607.
- Rosch, E. (1978). Principles of categorization. I E. Rosch & B. B. Lloyd (Red.), *Cognition and categorization* (s. 27–48). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Rosch, E., & Mervis, C. B. (1975). Families resemblances: Studies in the internal structure of categories. *Cognitive Psychology*, 7, 573–605. doi: 10.1016/0010-0285(75)90024-9
- Schlinger, H. D. (2004). Why Psychology Hasn't Kept Its Promises. *The Journal of Mind and Behavior*, 25 (2), s. 123–144
- Sidman, M. (1971). Reading and auditory-visual equivalences. *Journal of Speech and Hearing Research*, 14, 5-13. doi:10.1044/jshr.1401.05
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: a research story*. Boston: Authors cooperative.
- Sidman, M. (2009). Equivalence relations and behavior: An introductory tutorial. *The Analysis of Verbal Behavior*, 25, 5-17.
- Skinner, B. F. (1938). *The Behavior of Organisms*. Acton, MA: Copley Publishing Group.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and Human Behavior*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Skinner, B.F. (1974). *About behaviorism*. New York: Knopf.
- Watrin, J. and Darwich, R. (2012). On behaviorism in the cognitive revolution: Myth and reactions. *Review of General Psychology*, 16(3), s. 269-282

Zentall T. R., Galizio, M., Chritchfield T. S. (2002). Categorization, concept learning, and behavior analysis: An introduction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78, 237-248.

Zentall, T. R., Wasserman, E. A., & Urcuioli, P. J. (2014). Associative concept learning in animals. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 101, 130–151.

Running Head: EFFEKT AV TESTREKKEFØLGE I ETABLERINGEN AV  
EKVIVALENTE RELASJONER

Effekt av Testrekkefølge i Etableringen av Ekvivalente Relasjoner

Aina Seldal

Høgskolen i Oslo og Akershus

Master i Læring i Komplekse Systemer

November 2017

### Sammendrag

Hensikten med det foreliggende eksperimentet var å undersøke om en manipulering av testbetingelser ville ha en effekt på hvordan 20 deltakere fordelt på to grupper responderte i henhold til stimulusekvivalens. Begge gruppene ble utsatt for en betinget diskriminasjonsprosedyre i et *matching-to-sample* (MTS) format med en *many-to-one* (MTO) treningsstruktur for å etablere tre klasser av arbitrære stimuli med fem medlemmer i hver klasse. Treningen ble så etterfulgt av ulike tester for de to gruppene, hvor Gruppe 1 gjennomgikk en standard mikset test med baseline, symmetri og ekvivalenstrials, og Gruppe 2 ble presentert for to separate tester hvor den første testet baseline og ekvivalensrelasjoner og den andre testet baseline og symmetrirelasjoner. Hensikten med eksperimentet var å undersøke om ulike testbetingelser genererte ulike resultater for respondering i henhold til stimulusekvivalens. I den første gruppen responderte syv av ti deltakere i henhold til stimulusekvivalens, og i den andre gruppen responderte åtte av ti deltakere i henhold til stimulusekvivalens. Hovedfunnet viser ingen store forskjeller mellom de to gruppene. En uavhengig t-test viste ingen markante forskjeller mellom de to gruppene, men flere variabler som reaksjonstid til sammenlikningsstimulus, antall trials for å nå kriteriet for å gå videre til test, forming av stimulusklasser og forming av baselinereelasjoner ble undersøkt for å se om det var forskjeller mellom de to gruppene. Resultatene fra eksperimentet viser ingen umiddelbar fordel ved å manipulere testbetingelser som gjort for Gruppe 2 sammenliknet med en standard mikset test.

*Nøkkelord:* Testrekkefølge, Stimulusekvivalens, Matching-to-sample, Betinget diskriminasjon

Språk og begrepsdannelse er kompleks menneskelig atferd som har vært viktige temaer innenfor det psykologiske feltet i lang tid. Den atferdsanalytiske tilnærmingen til disse fenomenene har stort sett ligget innen forskningsfeltet omkring stimulusekvivalens som gjennom flere eksperimenter har vist at relasjoner mellom stimuli kan oppstå, eller at ny atferd kan oppstå, uten å være direkte trent (Lazar, Davis-Lang & Sanchez, 1984; Saunders, Wachter & Spradlin, 1988; Sidman, 1971; Sidman & Cresson, 1973; Spradlin, Cotter & Baxley, 1973). Gjennom mange eksperimenter er det blitt påvist flere variabler som kan være med å påvirke og etablere kompleks menneskelige atferd (Arntzen, 2010; Hayes, Barnes-Holmes & Roche, 2001; Saunders & Green, 1999; Sidman, 1994).

Stimulusekvivalens refererer til at flere stimuli innenfor en bestemt klasse er gjensidig utskiftbare og fører til samme respons. Den mest brukte prosedyren for å oppnå etablering av ekvivalente klasser er matching-to-sample (MTS) eller en betinget diskriminasjonsprosedyre. I en MTS oppgave må det være minst to klasser av stimuli med tre medlemmer i hver klasse, men for å minske problemer som kan oppstå med stimuluskontroll, eller at en stimulus blir valgt på bakgrunn av eksklusjon av en annen stimulus, bør man anvende tre stimulusklasser eller mer (Sidman, 1987). Dersom man for eksempel har klassene A, B og C med to medlemmer i hver klasse vil en respons til stimulus B1 eller C1 i nærvær av stimulus A1 bli forsterket. Samtidig vil en respons til stimulus B2 eller C2 i nærvær av stimulus A1 ikke bli forsterket. Test for respondering i henhold til stimulusekvivalens gjennomføres under ekstinksjonsbetingelser.

Relasjonene mellom ekvivalente klasser av stimuli må oppfylle tre kriterier; de må være refleksive, symmetriske og transitive (Arntzen, 2010; Sidman & Tailby, 1982). Dersom stimulus A1 blir presentert som utvalgsstimulus vil en respons til sammenlikningsstimulus A1 referere til refleksivitet, altså en relasjon mellom to identiske stimuli også kalt identitetsmatching. Symmetri kan vises ved at dersom man gjennom trening har lært å matche

A1 til B1 vil relasjonen B1 til A1 oppstå uten direkte trening. Transitivitet eller global ekvivalens viser til at dersom man gjennom betinget diskriminasjonstrening har lært å relatere stimulus A til B og B til C, vil relasjoner mellom stimulus A og C, samt mellom C og A oppstå uten direkte trening (Arntzen, 2010; Sidman, 2009). Ulike variabler kan påvirke respondering i henhold til stimulusekvivalens ved bruk av en MTS prosedyre. Man kan benytte både identisk og arbitrær matching, hvor en identitets MTS prosedyre refererer til at de stimuli som anvendes har fysiske likheter. I en arbitrær MTS prosedyre, eller en betinget diskriminasjonsprosedyre, vil de stimuli som anvendes ikke ha noen fysiske likheter (Arntzen, 2010). Innen ekvivalensforskning benyttes som regel en arbitrær MTS prosedyre. I en MTS prosedyre kan man anvende både en *simultaneous matching-to-sample* (SMTS) eller en *delayed matching-to-sample* (DMTS). I en SMTS vil utvalgsstimulus og sammenlikningsstimulus være tilstede samtidig. I en DMTS vil det være en forsinkelse mellom presentasjon av sammenlikningsstimulus etter respondering til utvalgsstimulus, slik at utvalgsstimulus ikke er tilgjengelig for deltakeren når den responderer til sammenlikningsstimulus (Arntzen, 2006; Saunders, Chaney & Marquis, 2005).

Tre treningsstrukturer blir anvendt for å etablere de betingede diskriminasjonene som er nødvendig for testing av stimulusekvivalens: *linear series* (LS), *many-to-one* (MTO) og *one-to-many* (OTM). Dersom man anvender tre stimulusklasser med tre medlemmer i hver klasse, vil LS innebære trening av AB og BC relasjoner, MTO vil innebære trening av AC og BC relasjoner og OTM vil innebære trening av AB og AC relasjoner. De tre strukturene har vist seg å gi forskjellige resultater (Arntzen, 2012). Flere studier har vist at LS er den treningsstrukturen som gir lavest utfall på respondering i henhold til stimulusekvivalens (Arntzen, Grondahl, & Eilifsen, 2010; Arntzen & Holth, 1997, 2000). Noen studier viser til økt respondering i henhold til stimulusekvivalens ved en OTM treningsstruktur (Arntzen & Holth, 1997, 2000), imens andre kan vise til høyere respondering ved en MTO struktur



(Fields, Reeve, Rosen, Varelas, Adams, Belanich & Hobbie, 1997; Hove, 2003; K. J. Saunders, Saunders, Williams & Spradlin, 1993). I trening og testing for ekvivalens kan man anvende tre forskjellige protokoller; *simultaneous protocol* (SP), *simple-to-complex* (STC) og *complex-to-simple* (CTS). Ved en SP vil man først trene alle baselinerelasjoner før man tester for symmetri, transitivitet eller ekvivalente relasjoner. I en STC-protokoll trener man også alle baselinerelasjonene, men med en trinnvis spredning av tester for symmetri, transitivitet og ekvivalens etterfulgt av en blandet test til slutt. Baselinerelasjonene blir også trent først i en CTS-protokoll, men blir så etterfulgt av en ekvivalenstest før man tester for symmetri og transitivitet (Imam, 2006; Imam & Warner, 2013). Gjennom flere studier har bruk av STC-protokoller vist seg å gi bedre resultater enn både CTS og SP-protokoller når det kommer til respondering i henhold til stimulusekvivalens (Adams, Fields & Verhave, 1993; Fields et al. 1997).

Testparametere er en annen variabel som kan ha innvirkning på respondering i henhold til stimulusekvivalens. Få eksempler på eksperimenter hvor man har manipulert testbetingelser er utført, og det foreligger ingen resultater som direkte kan sammenliknes med det foreliggende eksperimentet. Allikevel har eksperimenter med manipulering av testbetingelser blitt utført med andre parametere (Imam & Warner, 2013; Smeets & Barnes-Holmes, 2005; Adams et al., 1993). Imam et al. (2013) utførte et eksperiment hvor hensikten var å se om en testbetingelse utført etter en slags hybrid STC protokoll førte til bedre resultater i etablering av ekvivalente relasjoner enn i en test hvor alle relasjoner presentert samtidig i randomisert rekkefølge. Adams et al. (1993) brukte både en CTS og en STC protokoll med en LS treningsstruktur for å etablere tre ekvivalente klasser med to medlemmer med høyskolestudenter. To eksperimenter ble gjennomført med de samme deltakerne. I eksperiment 1 ble 17 deltakere presentert for en CTS protokoll, og 18 nye deltakere ble presentert for en STC protokoll hvor målet var å etablere 3 to-medlemmers ekvivalente

klasser av stimuli. I eksperiment 2 ble alle deltakerne fra det forrige eksperimentet utsatt for de samme trenings og testbetingelser, men med en økning i antall klasser av stimuli.

Hensikten var å undersøke om resultatene varierte etter hvilken protokoll deltakerne var blitt utsatt for i eksperiment 1. Resultatene viste at de deltakerne som var utsatt for en STC protokoll i eksperiment 1 klarte å danne større klasser av stimuli raskere, og med mindre feil, enn CTS deltakerne.

Smeets og Barnes-Holmes (2005) gjennomførte et eksperiment med førskolebarn etter både en OTM og en MTO treningsprotokoll, med 5 to medlemmers klasser med både abstrakte og familiære stimuli. Hensikten med eksperimentet var å se på forskjeller i respondering i henhold til stimulusekvivalens ved bruk av de forskjellige treningsprotokollene, samt om variabler som abstrakte eller familiære stimuli ville ha en effekt. Det interessante med dette eksperimentet er at testbetingelsene kan sammenliknes med det foreliggende eksperimentet i denne artikkelen. Her ble barna først presentert for en test for ekvivalens, og deretter en test for symmetri. Årsaken for å teste barna for ekvivalensrelasjoner før symmetrirelasjoner var for å sikre at treningen med baselinerelasjoner var årsaken til respondering i henhold til stimulusekvivalens, uten å være påvirket av en foregående test for symmetrirelasjoner. Resultatene fra disse eksperimentene viste derimot at andre variabler enn test og treningsbetingelser påvirket om barna responderte i henhold til stimulusekvivalens etter trening med baselinerelasjoner.

Hensikten med eksperimentet som vil bli beskrevet er å få en bedre forståelse av hvordan variabler som manipulering av testbetingelser påvirker respondering i henhold til stimulusekvivalens. En MTO treningsstruktur med fem arbitrære stimulusklasser med tre medlemmer i hver klasse vil bli benyttet, sammen med en SMTS treningsprosedyre etter en SP protokoll. To forskjellige testbetingelser vil bli anvendt; en standard mikset test hvor alle relasjoner presenteres samtidig, og en test delt opp i to faser med henholdsvis

ekvivalensrelasjoner og symmetrirelasjoner. I tillegg vil variabler som reaksjonstid til sammenlikningsstimulus, antall treningstrials for å gå videre til test, og en analyse av feilresponser bli beskrevet.

## Metode

### Deltakere

I eksperimentet deltok 20 deltakere frivillig, fem menn og 15 kvinner i alderen mellom 20 – 47 år, med en gjennomsnittsalder på 29,5 år (se Tabell 1). Alle deltakerne ble rekruttert gjennom personlige kontakter. Deltakerne ble tilfeldig plassert i to grupper ved hjelp av loddtrekking. Loddene var nummerert med Gruppe 1 og Gruppe 2, ti lodd med Gruppe 1 og ti lodd med Gruppe 2. Ingen av deltakerne hadde erfaring eller kjennskap til de stimuli som ble anvendt eller om temaet stimulusekvivalens. Deltakerne leste først *informert samtykke* som inneholdt generell informasjon om forskningsprosjektets formål. Informasjon om gjennomføring av eksperimentet, hvem som var ansvarlig for prosjektet, hvor lang tid eksperimentet ville ta, samt informasjon om hvilke opplysninger om dem som ville komme frem i selve oppgaven ble også formidlet. Deltakerne fikk i tillegg informasjon om at forsøket ikke ville påføre dem noe ubehag og at de kunne trekke seg når som helst i løpet av eksperimentet. De ble til slutt bedt om å samtykke til den informasjonen de hadde fått ved å signere et samtykkeskjema. Etter at de hadde fullført eksperimentet ble de tilbudt en grundig debrief, samt at de fikk utdelt en artikkel som omhandlet stimulusekvivalens.

**Merknad:** En deltaker (15953) avsluttet testen før den var ferdig og ble erstattet med deltaker 15971.

## Design

Deltakerne ble tilfeldig plassert i to grupper. En mellom gruppedesign og en mellom deltakerdesign ble anvendt for å tolke resultatene. En sample t-test ble anvendt for statistiske analyser.

## Apparatur og setting

Alle stimuli ble presentert på en HP EliteBook 8730w laptop med Windows 7 Professional, prosessor: Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU @ 2.66GHz 2.67GHz. RAM: 4 GB. 32-biters operativsystem og skjerm: 17 tommer ble anvendt for å gjennomføre eksperimentet. Softwareprogrammet som ble anvendt i eksperimentet var et MTS program som var produsert spesielt til formål for de eksperimenter som utføres ved *Experimental Studies of Complex Human Behavior Lab* ved Høgskolen i Oslo og Akershus.

Eksperimentet ble gjennomført i et rom ved eksperimentators arbeidsplass. Rommet var utstyrt med en pult, en stol og en seng. Deltakerne satt med ansiktet vendt mot en vegg, med et vindu på venstre side og en dør på høyre side. Vinduet var stengt under hele eksperimentet for å unngå unødig støy, og gardinene var trukket for. Eksperimentator var under hele forsøket tilgjengelig dersom det var behov for det.

På forhånd av hvert eksperiment ble de parameterne som skulle anvendes i MTS programmet stilt inn av eksperimentator. Da eksperimentet var fullført ble all data, som hvilke stimuli som ble valgt, tynning av forsterkningsskjema, hvilke stimuli som var blitt presentert, og hvor mange responser som ble utført per minutt lagret automatisk på datamaskinen. Det som til enhver tid ble definert som utvalgsstimulus ble presentert midt på skjermen, og tre sammenligningsstimuli ble tilfeldig plassert i hjørnene av skjermen. Fem 3-medlemmers klasser av stimuli ble anvendt under både trening og test. Stimuliene var visuelle og antatt

arbitrære for deltakerne og bestod av symboler fra det greske og kyrilliske alfabetet (se Tabell 2).

### **Instruksjoner**

Instruksjonen ble presentert på en dataskjerm i starten av eksperimentet. Deltakerne ble på forhånd spurt om de ville ha dem på engelsk eller norsk.

«Det vil komme en stimulus midt på skjermen. Du skal klikke på denne med musen. Tre andre stimuli vil komme til syne. Velg en av disse ved å klikke med musen. Hvis du velger den vi har definert som korrekt vil det stå «bra», «supert», osv. på skjermen. Hvis du trykker feil, så vil det stå «feil» på skjermen. I løpet av eksperimentet vil datamaskinen ikke gi tilbakemelding på om dine valg er riktige eller feil, men ut fra det du har lært kan du få alle oppgavene riktig. Gjør så godt du kan for å få mest mulig riktig. Lykke til. Trykk på start for å sette i gang eksperimentet».

### **Prosedyre**

Deltakerne mottok trening i 12 betingede diskriminasjoner med en simultan treningsprotokoll (SP) og en MTO treningsstruktur i et MTS format. Treningen skulle etablere følgende relasjoner: A1/E1E2E3, A2/E1E2E3, A3/E1E2E3, B1/E1E2E3, B2/E1E2E3, B3/E1E2E3, C1/E1E2E3, C2/E1E2E3, C3/E1E2E3, D1/E1E2E3, D2/E1E2E3, D3/E1E2E3, hvor det første symbolet er utvalgsstimulus og de andre tre er sammenligningsstimuli. Den sammenligningsstimulus som var satt som korrekt er den som er understreket. Alle relasjoner ble presentert samtidig med en randomisert rekkefølge etter en simultan treningsprotokoll.

De to gruppene gjennomgikk den samme type trening. Forskjellen mellom gruppene lå i testfasen, hvor Gruppe 1 ble presentert for alle relasjonene i en blokk (baseline (BL), symmetri (SYM) og ekvivalens (EQ)- relasjoner), og Gruppe 2 ble presentert for ekvivalens og baselinere relasjoner i den første blokken etterfulgt av symmetri og baselinere relasjoner i neste

blokk. Hensikten var å se om en større andel av deltakerne responderte i henhold til stimulusekvivalens dersom ekvivalens og symmetrirelasjoner ble presentert hver for seg, i motsetning til en blokk hvor alle relasjoner ble presentert samtidig. Hovedmålet med eksperimentet var å se om respondering i henhold til stimulusekvivalens var bedre eller dårligere i de to forskjellige testfasene, og om en slik manipulering av testbetingelser har en effekt på respondering i henhold til stimulusekvivalens.

Treningsbetingelsene var de samme for begge grupper. 12 trialtyper ble presentert fem ganger i tre forskjellige faser med henholdsvis 100%, 50% og 0 % sannsynlighet for programmerte konsekvenser (se Tabell 3). Gruppene ble presentert for ulike testbetingelser; Gruppe 1 gjennomgikk en fase hvor de ble presentert for 36 baselinetrials (AE, BE, CE, DE), 36 symmetritrials (EA, EB, EC, ED) og 108 ekvivalenstrials (AB, AC, AD, BA, BC, BD, CA, CB, CD, DA, DB, DC). Gruppe 2 gjennomgikk to testfaser med henholdsvis 36 baselinetrials (AE, BE, CE, DE) og 36 symmetritrials (EA, EB, EC, ED) i fase 1, og 36 baselinetrials og 108 ekvivalenstrials (AB, AC, AD, BA, BC, BD, CA, CB, CD, DA, DB, DC) i fase 2 (se Tabell 3). Alle trials ble presentert i tilfeldig rekkefølge. Disse forskjellene i antall trials var nødvendig for å få balanse mellom antall trials de to gruppene ble presentert for. Treningen og testen startet med en automatisk presentasjon av utvalgsstimulus, hvor tre sammenligningsstimuli først ble presentert i hjørnene etter at deltakerne hadde klikket på utvalgsstimulusen med musepekeren. Mellom hvert forsøk ble musepekeren automatisk resatt til en fast posisjon etter et *inter-trial-interval* på 1000 m sek. Dersom deltakeren valgte den stimulus som på forhånd var definert som korrekt kom det opp en skriftlig programmert konsekvens på skjermen med ord som «Bra», «Supert» eller «Riktig». Valg av feil stimulus ble formidlet med den skriftlige konsekvensen «Feil». Ordene sto på skjermen i 500 m sek. Programmerte konsekvenser ble gradvis tyntet ut under treningen; første treningsfase hadde 100 % sannsynlighet for programmerte konsekvenser, den andre hadde sannsynlighet for 50

% programmerte konsekvenser og den tredje hadde sannsynlighet for 0 % programmerte konsekvenser. Kriteriet for å gå videre fra en treningsfase til den neste var 95% korrekte valg av sammenligningsstimulus. Ble ikke dette kriteriet møtt ble den aktuelle fasen presentert på nytt helt til dette kriteriet ble møtt. Testen startet etter en fase med 95% korrekte responser eller mer var nådd med 0% sannsynlighet for programmerte konsekvenser.

**Merknad:** På grunn av en feil i programmet fikk #15951 i den første gruppen presentert 24 flere baselinetrials enn alle de andre deltakerne, totalt 60 trials i stedet for 36 trials.

### Resultater

I Gruppe 1 responderte syv av ti deltakere i henhold til stimulusekvivalens (se Tabell 4). #15967 responderte ikke i henhold til stimulusekvivalens, hadde ikke baselinerelasjonene intakt og responderte ikke i henhold til symmetri. #15957 og #15969 responderte ikke i henhold til stimulusekvivalens, men hadde baselinerelasjonene intakt og responderte i henhold til symmetri. Av de resterende deltakerne som responderte i henhold til stimulusekvivalens var #15955, #15961 og #15971 de med flest treningstrials (600), og #15963 var den med minst treningstrials (300) - se Tabell 4.

I den andre gruppen klarte alle deltakerne å gjennomføre eksperimentet, og åtte av ti deltakere responderte i henhold til stimulusekvivalens (se Tabell 4). #15958 og #15966 responderte ikke i henhold til stimulusekvivalens, hadde ikke baselinerelasjonene intakt og responderte ikke i henhold til symmetri. De resterende deltakerne responderte i henhold til stimulusekvivalens. #15962 hadde flest treningstrials (780) og #15956 hadde minst treningstrials (240) - se Tabell 4.

En uavhengig sample t-test ble gjennomført for å sammenlikne respondering i henhold til stimulusekvivalens mellom de to gruppene. Det ble ikke funnet signifikante forskjeller i

resultatene for Gruppe 1 ( $M=103.7$ ,  $SD=40.45$ ) og gruppe 2 ( $M=97.9$ ,  $SD=377.87$ );  $t(11) = 0.89$ ,  $p=0.39$  ( $<.05$ ). Ingen signifikante forskjeller ble funnet mellom Gruppe 1 ( $M=35.5$ ,  $SD=2.5$ ) og Gruppe 2 ( $M=35.2$ ,  $SD=35.2$ );  $t(18) = 0.44$ ,  $p=0.66$  ( $<.05$ ) når det gjelder symmetrirelasjonene. De samme resultatene ble funnet mellom Gruppe 1 ( $M=35.1$ ,  $SD=4.77$ ) og Gruppe 2 ( $M=34.8$ ,  $SD=6.4$ );  $t(18) = 0.28$ ,  $p=0.78$  ( $<.05$ ) med respondering på baselinereelasjonene (se Tabell 5).

### **Antall trials til kriteriet**

En annen variabel som kan vise til forskjeller mellom de to gruppene er hvor mange forsøk deltakerne bruker for å nå det kriteriet som trengs for å gå videre til testen. Gruppe 2 brukte flest trials for å nå kriteriet. Samtidig fant man i denne gruppen den deltakeren med både minst trials (#15956) og den med flest trials (#15966). Gruppe 1 brukte i gjennomsnitt 516 forsøk på å nå kriteriet, med en maksimumsverdi på 780 og en minimumsverdi på 300. Gruppe 2 hadde i gjennomsnitt 618 forsøk på å nå kriteriet, med en maksimumsverdi på 1620 og en minimumsverdi på 240 (se Figur 1).

### **Reaksjonstid til sammenligningsstimulus**

Reaksjonstid betegnes som tiden det tar mellom en respons til utvalgsstimulus inntil en sammenlikningsstimulus blir valgt. Denne reaksjonstiden vil som regel vise forskjeller mellom de trente relasjonene, eller baselinereelasjonene, og relasjonene det testes for (Dymond & Rehfeldt, 2001). Median av de individuelle reaksjonstidene ble først regnet ut, og så ble gjennomsnittlig median regnet ut for hver av de to gruppene. Sammenlikning mellom de to gruppene kan sees i Figur 2. I tillegg ble median av reaksjonstidene til de deltakerne som responderte i henhold til stimulusekvivalens, og de deltakerne som ikke responderte i henhold til stimulusekvivalens regnet ut (se figur 3 og 4). Reaksjonstider ble målt for: (1) de fem siste forsøkene fra treningsblokken, (2) de fem første baselinetrials under test, (3) symmetrials og (4) ekvivalensrials i test, samt (5) de fem siste baselinetrials, (6) symmetrials og (7)



ekvivalenstrials i test. Begge gruppene viser et likt mønster i reaksjonstider. Både for Gruppe 1 og 2 er det synkende reaksjonstid fra de første forsøkene av både symmetri- og ekvivalenstrials i testen. Forsøkene under trening viser også liten forskjell mellom gruppene, med en gjennomsnittlig median på 1488 m/sek for Gruppe 1 og 1391 m/sek for Gruppe 2. Reaksjonstiden fra de siste forsøkene i trening øker for begge grupper under de første baselinetrials i test (1888 m/sek for gruppe 1 og 2784 m/sek for Gruppe 2), og de synker for begge gruppene under de siste forsøkene i test sammenliknet med de første (1880 m/sek for Gruppe 1 og 1882 m/sek for Gruppe 2). Sammenlikning av deltakere som responderte og som ikke responderte i henhold til stimulusekvivalens på tvers av grupper viser noen av de samme tendenser. Reaksjonstiden synker fra de første symmetri- og ekvivalenstrials til de siste. Deltakerne som responderte i henhold til stimulusekvivalens viser en høyere reaksjonstid fra de siste forsøk under trening, til de første forsøkene under test, sammenliknet med deltakerne som ikke responderte i henhold til stimulusekvivalens. I tillegg har deltakerne som ikke responderte i henhold til stimulusekvivalens en høyere reaksjonstid ved de første symmetrials (4017 m/sek), sammenliknet med deltakerne som responderte i henhold til stimulusekvivalens (2608 m/sek).

### **Analyse av feilrespons**

Analyse av feil som blir gjort under test er en annen variabel som kan være interessant å analysere. I eksperimentet som presenteres ble det anvendt 15 stimuli som var delt opp i tre klasser med fem stimuli i hver klasse. Klassene var på forhånd definert av eksperimentator (eksperimentelt definerte stimulusklasser), og en deltaker responderte korrekt dersom den sammenlikningsstimulusen som tilhørte den samme klassen som utvalgsstimulus ble valgt. Dersom sammenlikningsstimulusen som ble valgt ikke tilhørte den samme klassen som utvalgsstimulus ble dette regnet som en feilrespons og kalles en deltaker definert stimulusklasse. Feilrespons kan være både systematiske og usystematiske. Dersom en

deltaker gjentatte ganger valgte feil sammenlikningsstimulus til utvalgsstimulus (deltaker definert stimulusklasse), ble dette regnet som en systematisk feil og indikerte at deltakeren hadde definert sin egen klasse av stimuli. Usystematiske feil som ikke opptrer gjentatte ganger regnes ikke som deltaker definerte stimulusklasser. En feil var systematisk dersom den samme feilen ble gjort mer enn en gang i valg av sammenlikningsstimulus til en definert utvalgsstimulus.

I testfasen ble alle relasjoner presentert tre ganger hver. Dersom en deltaker flere ganger valgte den samme stimulus som ikke var eksperimentatordefinert, ble dette regnet som en deltaker definert relasjon, eller en systematisk feil. I Gruppe 1 var det tre deltakere som ikke responderte i henhold til stimulusekvivalens, og de feilene som ble gjort var både systematiske og usystematiske. Analysen viser at alle de tre deltakerne viste deltaker definerte relasjoner. #15957 hadde totalt ni feil hvor feilresponsen D3-A2 (A3 = eksperimentelt definert relasjon) ble gjort fire ganger, og feilresponsen A2-B3 (B2) ble gjort to ganger. De tre resterende feilresponsene ble regnet som usystematiske da de kun oppstod en gang hver. #15967 hadde totalt 29 feil hvor feilresponsene C2-B3 (B2) og B3-E2 (E3) ble gjort tre ganger, og feilresponsene D2-A3(A2), C2-A3 (A2), C2-D3 (D2), D2-E3 (E2), C2-E3 (E2), B3-C2 (C3), E2-C3 (C2) ble gjort to ganger. De resterende feilresponsene ble regnet som usystematiske da de kun oppstod en gang hver. #15969 hadde totalt 14 feil hvor feilresponsen D3-A2 (A3) oppstod tre ganger, og feilresponsene A2-B3 (B2), A2-C3 (C2), A2-D3 (D2) og C3-A2 (A3) oppstod to ganger. De resterende feilresponsene ble regnet som usystematiske da de kun oppstod en gang hver.

For Gruppe 2 var det to deltakere som ikke responderte i henhold til stimulusekvivalens, og de feilene som ble gjort var både systematiske og usystematiske. Analysen viser at begge deltakerne viste deltaker definerte relasjoner. #15958 hadde ikke baselinereelasjonene intakt og feilet på både symmetri og ekvivalenstesten. Av totalt 78 feil var

fire baselinereelasjoner, fire symmetrirelasjoner og 70 var ekvivalente relasjoner. Den deltakerdefinerte baselinereelasjonen B1-E1 (E3) oppsto tre ganger, og den siste feilresponsen oppsto kun en gang og regnes derfor som usystematisk. Den deltakerdefinerte symmetrirelasjonen E1-A1 (A3) oppsto tre ganger, og den siste feilresponsen oppsto kun en gang og regnes derfor som usystematisk. Det var en deltaker definert ekvivalensrelasjon som oppsto tre ganger; D3-A2 (A3), femten relasjoner oppsto to ganger: B1-D2 (D1), A1-B3 (B1), B3-A2 (A3), B2-D3 (D2), C1-A2 (A1), C3-B1 (B3), C2-A1 (A2), C3-D1 (D3), B1-A3 (A1), D2-A3 (A2), A2-D3 (D2), D3-B1 (B3), A3-C1 (C3), D2-B1 (B2), C2-D1 (D2), og de resterende feilresponsene oppsto kun en gang og regnes derfor som usystematiske. #15966 hadde totalt 30 feilresponses, hadde ikke baselinereelasjonene intakt og feilet på både symmetri og ekvivalenstesten. Av baselinereelasjonene oppsto det to feil på relasjonen B3-E2 (E3), samt tre feil på symmetrirelasjonen E3-B2 (B3). De resterende feilresponsene oppsto kun en gang og regnes derfor som usystematiske. Av deltakerdefinerte ekvivalente relasjoner oppsto A2-B3 (B2), B2-C3 (C2), D2-C3 (C2), D2-A3 (A2), C2-B2 (B3), B2-A3 (A2) tre ganger, og C3-D2 (D3) to ganger. De resterende feilresponsene oppsto kun en gang og regnes derfor som usystematiske.

### **Baselinereelasjoner**

Antall trials en deltaker bruker for å nå kriteriet for å gå videre til test, kan indikere om baselinereelasjonene vil være intakt under test og samtidig indikere om deltakeren vil respondere i henhold til stimulusekvivalens. Den uavhengige variabelen i eksperimentet var manipulering av testbetingelser. Tabell 4 viser at i Gruppe 1 er det en deltaker (#15967) som ikke hadde baselinereelasjonene intakt og som feilet på både symmetri og ekvivalensrelasjonene. Samtidig hadde både deltaker #15957 og #15969 baselinereelasjonene intakt og bestod symmetritesten, men responderte ikke i henhold til stimulusekvivalens. For

Gruppe 2 var det to deltakere (#15958 og #15966) som ikke hadde baselinereelasjonene intakt, og som feilet på både symmetri og ekvivalenstesten.

### **Diskusjon**

En rekke eksperimenter har som tidligere nevnt påvist flere variabler som kan være med å påvirke og etablere kompleks menneskelige atferd (Arntzen, 2010; Hayes et al., 2001; Saunders & Green, 1999; Sidman, 1994). Hensikten med det foreliggende eksperimentet var å undersøke om manipulering av testbetingelser ville ha en effekt på hvordan deltakerne responderte i henhold til stimulusekvivalens. Gjennom den betingede diskriminasjonstreningen deltakerne gjennomgikk i løpet av eksperimentet var målet at de skulle forme ekvivalente klasser av stimuli, og dersom stimuliene ble kategorisert korrekt i forskjellige klasser kan dette indikere dannelsen av begreper (Keller & Schoenfeld, 1950). Hovedfunnet viser ingen store forskjeller mellom de to gruppene, hvor Gruppe 1 gjennomgikk en mikset test med baseline, symmetri og ekvivalenstrials, og Gruppe 2 ble presentert for to separate tester hvor den første testet baseline og ekvivalensrelasjoner og den andre testet baseline og symmetrirelasjoner.

### **Testbetingelser**

Den vanligste måten å arrangere en test etter å ha gjennomgått en MTS-treningsprosedyre er en mikset test hvor alle relasjonene blir tilfeldig presentert i en blokk. I tillegg til et slikt testarrangement kan en kombinert test for symmetri og ekvivalens arrangeres uten å inkludere baselinetrials, eller en test hvor bare ekvivalenstrials presenteres etter at kriteriet for treningen er nådd. Hvordan disse testbetingelsene kan influere utkomme av en ekvivalenstest er per i dag ikke avklart (Arntzen, 2012). I testoppsettet som er beskrevet for Gruppe 2 foreligger det heller ingen studier som har avklart om en slik testrekkefølge har noen effekt sammenliknet med en standard mikset test.

Som tidligere nevnt finnes det tre forskjellige protokoller som anvendes i trening i et MTS-format; *simultaneous protocol* (SP), *simple-to-complex* (STC) og *complex-to-simple* (CTS). Selv om disse betegnes som treningsprotokoller inneholder de også prosedyremessige arrangementer for hvordan testen skal gjennomføres etter trening. I en STC skjer både treningen og testingen trinnvis. For eksempel gitt stimulusklassene A, B og C, vil man først trene relasjonen AB før symmetritesten av relasjonen BA, og videre trene relasjonen BC etterfulgt av test for symmetrirelasjonen CB. Test for relasjonen AC (transitivitet) etterfølges så av test for ekvivalens (CA) ispedd baselinetrials. I en CTS vil man etter å ha trent AB og BC teste for relasjonen CA (ekvivalens), før man innfører test for symmetri med relasjonen BA etterfulgt av CB. Dersom testen for ekvivalens feiler blir test for transitivitet (AC) innført. Ny test for ekvivalens blir så gjennomført før nye relasjoner blir trent (Imam, 2006, 2013). SP skiller seg ut da den trener alle baselinereelasjoner før test for symmetri, transitivitet og ekvivalens. Flere studier har vist at respondering i henhold til stimulusekvivalens varierer ved bruk av forskjellige protokoller. Bruk av STC- protokoller har vist bedre resultater enn både CTS og SP, samtidig som en SP- protokoll er den som ser ut til å være minst egnet for respondering i henhold til stimulusekvivalens (Adams et al., 1993; Fields et al., 1997).

I det foreliggende eksperimentet fikk Gruppe 1 trening etter en simultan protokoll (SP) etterfulgt av en test for respondering i henhold til stimulusekvivalens i en blokk (symmetri og ekvivalens) samt baselinereelasjoner. Gruppe 2 gjennomgikk også trening etter en simultan protokoll, men test for respondering i henhold til stimulusekvivalens ble gjennomført i to forskjellige blokker; test for ekvivalens- og baselinereelasjoner, og deretter symmetri- og baselinereelasjoner.

Imam et al. (2013) beskriver et eksperiment hvor en gruppe med deltakere ble presentert for to forskjellige betingelser; den første med en simultan treningsprotokoll etterfulgt av en test for respondering i henhold til stimulusekvivalens i en blokk, og den andre

betingelsen inneholdt samme type treningsprotokoll etterfulgt av en test etter en STC protokoll. Begge betingelsene innebar trening av hvert sitt sett med tre klasser av stimuli med tre medlemmer i hver klasse sammen med en MTO treningsstruktur. Hensikten med eksperimentet var å undersøke om de forskjellige betingelsene som ga ulikt resultat på test for respondering i henhold til stimulusekvivalens. Under den første betingelsen ble alle relasjoner testet samtidig i en blokk; baselinereelasjonene BA og CA, symmetrirelasjonene AB og AC, samt ekvivalensrelasjonene BC og CB. I den andre betingelsen ble symmetrirelasjonene AB og AC testet i separate blokker etterfulgt av test for begge relasjonene i en blokk. Ekvivalensrelasjonene BC og CB ble så testet i en blokk. Oppsummert viste resultatene fra dette eksperimentet bedre resultater i etableringen av ekvivalente relasjoner ved bruk av STC protokoll i testen enn ved en standard simultan protokoll hvor alle relasjoner testes samtidig.

Selv om eksperimentet utført av Imam et al. (2013) ikke kan sammenliknes direkte med det foreliggende eksperimentet har det visse likhetstrekk. Den første betingelsen deltakerne ble utsatt for i Imam et al. (2013) er identisk med den Gruppe 1 i det foreliggende eksperimentet gjennomgikk. I tillegg er det anvendt samme treningsstruktur (MTO), men med ulike antall klasser av stimuli. Den andre betingelsen som Imam et al. beskriver som en hybrid STC test er ikke identisk med testen Gruppe 2 i det foreliggende eksperimentet ble utsatt for, hvor man etter trening med en simultan protokoll ble presentert for test for respondering i henhold til stimulusekvivalens i en blokk etterfulgt av test for symmetrirelasjoner i den neste. Samtidig foreligger det per i dag ikke andre eksperimenter som har undersøkt det fenomenet det foreliggende eksperimentet forsøker å avdekke. Resultatene fra det foreliggende eksperimentet er også ulikt resultatene Imam et al. (2013) rapporterer om. Grunnen til dette kan ligge i de prosedyremessige forskjellene som ulike testbetingelser utgjør, eller det faktum at deltakerne i det foreliggende eksperimentet måtte diskriminere mellom større klasser av stimuli enn det som var tilfellet for deltakerne i Imam et al. (2013). En uavhengig sample t-

test viste ingen signifikante forskjeller mellom de to gruppene i respondering i henhold til stimulusekvivalens. Samtidig ble flere variabler undersøkt for å sammenlikne de to gruppene.

Når man så nærmere på hvor mange forsøk deltakerne brukte for å nå kriteriet for å gå videre til testen viste den at Gruppe 2 behøvde i gjennomsnitt flere trials for å nå dette kriteriet enn Gruppe 1 (se Figur 1). Dette har innvirkning på hvor mange blokker med baselinetrials de forskjellige deltakerne mottar, hvor de med flest blokker får et større antall med treningstrials i de betingede diskriminasjonene. Dette kan være årsaken til at flere deltakere responderte i henhold til stimulusekvivalens i Gruppe 2 enn i Gruppe 1.

### **Respondering i henhold til stimulusekvivalens**

Reaksjonstid refererer til den tiden det tar mellom en respons til utvalgsstimulus inntil en sammenlikningsstimulus blir valgt. Reaksjonstid kan si noe om styrken mellom et stimuluspar, og er ansett som en viktig indikator på hvordan ekvivalente relasjoner formes (Holth & Arntzen, 2000). Sammenlikner man de gjennomsnittlige reaksjonstidene for de to gruppene viser de en økning i reaksjonstid fra de fem siste treningsforsøkene til de fem første forsøkene for både baseline og symmetrirelasjoner under test. En enda mer markant økning sees mellom de fem siste forsøkene i trening til de fem første ekvivalensrelasjonene i test. Reaksjonstidene synker betraktelig for begge gruppene fra de fem første forsøkene for både baselinere relasjoner og ekvivalente relasjoner til de fem siste forsøkene under test. Selv om forskjellene mellom de to gruppene ikke er markante, har Gruppe 2 i gjennomsnitt lengre reaksjonstid enn Gruppe 1 i de fem første baseline og ekvivalensforsøkene i test, samt i de fem siste symmetri- og ekvivalensforsøkene under test. Gruppe 1 hadde lengre reaksjonstid enn Gruppe 2 i de fem siste forsøkene under trening, samt under de fem første forsøkene for symmetri. Når det gjelder reaksjonstiden for de fem siste baselineforsøkene under test var reaksjonstiden identisk for de to gruppene (se Figur 1). Siden det ikke er stor forskjell mellom

gruppene, støtter dette opp om funnene i t- testen hvor det ikke ble funnet signifikante forskjeller mellom de to gruppene i utfallet i respondering i henhold til stimulusekvivalens.

I de to gruppene som mottok samme type trening, men hvor parameterne for testen var forskjellig, var det tre av ti deltakere i Gruppe 1 som ikke responderte i henhold til stimulusekvivalens, og to av ti deltakere som ikke responderte i henhold til stimulusekvivalens i Gruppe 2. Selv om antallet var noe større for Gruppe 1 enn for Gruppe 2, gjorde de som ikke responderte i henhold til stimulusekvivalens i Gruppe 2 flere feilresponser enn deltakerne i Gruppe 1. I tillegg hadde deltakerne som ikke responderte i henhold til stimulusekvivalens i Gruppe 2 et større antall deltaker definerte responser eller systematiske feil. Det er usikkert om dette høye antallet med systematiske feil kan tilegnes det faktum at denne gruppen ble presentert for en manipulering av testbetingelser sammenliknet med Gruppe 1. Andre eksperimentelle variabler og individuelle forskjeller mellom deltakere kan være grunnen til dette, og flere eksperimenter er nødvendig for å avklare dette.

I følge Saunders og Green (1999) må hver stimulus bli diskriminert i løpet av treningsfasen for å oppnå respondering i henhold til stimulusekvivalens. Dette innebærer at dersom en deltaker ikke når kriteriet for baselineforsøkene i test, vil en deltaker sannsynligvis ikke respondere i henhold til stimulusekvivalens. I følge diskriminasjonsanalysen til Saunders et al. vil valg av treningsstruktur føre til forskjellige resultater på test i henhold til stimulusekvivalens. Ved trening etter en LS treningsstruktur trenes alle de enkle diskriminasjonene når det kommer til symmetri, men ikke i forhold til transitivitet eller global ekvivalens. Gitt stimuliene A, B og C skal en OTM treningsstruktur føre til diskriminasjon mellom A og B, samt A og C. Under test vil deltakere måtte diskriminere mellom B og C, og dette er noe av grunnen til at denne treningsstrukturen kommer dårligst ut i diskriminasjonsanalysen. Alle enkle diskriminasjoner blir trent ved bruk av en MTO treningsstruktur, og blir ifølge diskriminasjonsanalysen sett på som den mest effektive



treningsstrukturen. En MTO treningsstruktur ble anvendt i det foreliggende eksperimentet. En analyse av de deltakerne som ikke responderte i henhold til stimulusekvivalens viste at tre deltakere (#15967, #15958, #15966) responderte i tråd med Saunders et al. sin hypotese; baselinereelasjonene var ikke intakt og de responderte ikke i henhold til stimulusekvivalens. Samtidig var det to deltakere (#15957, #15969) som hadde både baselinereelasjonene intakt, og bestod testen for symmetri, men som ikke responderte i henhold til stimulusekvivalens.

Forskjellige parametere for trening og testing som blir anvendt i eksperimenter som omhandler stimulusekvivalens har blitt nøye studert i løpet av de årene som er gått siden Sidman's første artikkel om fenomenet ble publisert (Sidman, 1971, Arntzen, 2012). Arntzen (2012) mener at et av de sentrale spørsmålene innen dette forskningsområdet er hvilke parametere som er de mest effektive for å oppnå respondering i henhold til stimulusekvivalens. De forskjellige treningsprotokollene SP, STC og CTS har som tidligere nevnt vist seg å generere forskjellige resultater på tester med henblikk på respondering i henhold til stimulusekvivalens. Når det gjelder de forskjellige treningsstrukturene LS, MTO og OTM, har resultatene i eksperimenter som har anvendt en LS treningsstruktur generelt vist dårligere resultater i tester for respondering i henhold til stimulusekvivalens enn de som har anvendt en MTO eller en OTM treningsstruktur (Arntzen et al., 2010; Arntzen & Holth, 1997, 2000; Hove, 2003; K. J. Saunders et al., 1993). I tillegg kan resultatene fra en ekvivalenstest blant annet også påvirkes av hvor mange klasser av stimuli, og hvor mange medlemmer hver klasse inneholder, som deltakerne må diskriminere mellom. I det foreliggende eksperimentet ble begge gruppene utsatt for en SP treningsprotokoll, en MTO treningsstruktur med fem klasser av stimuli som inneholdt tre medlemmer i hver klasse. Hensikten med eksperimentet var derfor å holde treningsparameterne konstante for begge gruppene, for så å manipulere testbetingelsene. Den mest brukte måten å presentere testtrials på er å presentere alle relasjoner samtidig i en blokk. Men det er som tidligere nevnt noen eksperimenter som har tatt

i bruk en STC treningsprotokoll, og anvendt den som en slags hybrid testbetingelse (Imam et al., 2013).

### **Avslutning**

En rekke variabler er blitt anvendt innen forskning på stimulusekvivalens, og resultatene fra eksperimentene har i noen tilfeller blitt knyttet til kompleks atferd som begrepsdannelse (Arntzen, 2010). En manipulering av testbetingelser, og en sammenlikning mellom grupper som er utsatt for ulike testbetingelser som er gjort i det foreliggende eksperimentet, er ikke blitt gjennomført tidligere. Hovedmålet var å se om slike testbetingelser kunne produsere bedre resultater enn en test hvor alle relasjoner ble testet samtidig. I en gjennomgang av flere studier som har eksperimentert med ulike testbetingelser diskuterer Kinloch, McEwan og Foster (2013) om ujevne resultater på tester hvor symmetri og ekvivalensrelasjoner blir testet samtidig, kan forbedres ved å teste disse relasjonene separat. Det foreliggende eksperimentet viste som tidligere nevnt ingen store forskjeller mellom de eksperimentelle gruppene, og flere studier med manipulering av testbetingelser er nødvendig for å avklare dette.

De tidligere nevnte studiene har alle manipulert testbetingelser, dog på forskjellige måter. Hvilke variabler som gir best utfall i respondering i henhold til stimulusekvivalens er per i dag ikke avklart, og det trengs derfor replikasjoner av både disse studiene og det foreliggende eksperimentet for å kunne avgjøre dette. Resultatene fra den foreliggende studien viste statistisk sett ingen signifikante forskjeller mellom de to gruppene i respondering i henhold til stimulusekvivalens, selv om en analyse av antall trials til kriteriet, reaksjonstid til sammenlikningsstimulus, deltaker definerte relasjoner og intakte baselinerelasjoner under test viste små forskjeller mellom gruppene og innen deltakerne. Flere studier som omhandler det samme fenomenet som er blitt studert i det foreliggende eksperimentet er nødvendig. Videre

forskning bør forsøke å gjøre samme type manipulering, men med flere deltakere i hver gruppe for å ha et mer robust sammenlikningsgrunnlag mellom to grupper. I tillegg hadde det vært interessant å foreta samme type manipulering i testfasen, men anvende en OTM treningsstruktur og eventuelt mindre klasser av stimuli for å undersøke om dette kan ha en innvirkning på respondering i henhold til stimulusekvivalens.

**Referanse**

- Adams B.J, Fields L, Verhave T. (1993a). Effects of test order on intersubject variability during equivalence class formation. *The Psychological Record*, 43, 133–152.
- Arntzen, E. (2010). Om stimulusekvivalens. I S. Eikeseth & F. Svartdal (Red.), *Anvendt atferdsanalyse: Teori og praksis* (s. 100-138). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Arntzen, E. (2012). Training and testing parameters in formation of stimulus equivalence: Methodological issues. *European Journal of Behavior Analysis*, 13, 123–136. Hentet fra: [www.ejoba.org](http://www.ejoba.org)
- Arntzen, E., Grondahl, T., & Eilifsen, C. (2010). The Effects of Different Training Structures in the Establishment of Conditional Discriminations and Subsequent Performance on Tests for Stimulus Equivalence. *The Psychological Record*, 60(3), 437-461.  
Hentet fra: <Go to ISI>://WOS:000280215600004
- Arntzen, E., & Holth, P. (1997). Probability of stimulus equivalence as a function of training design. *The Psychological Record*, 47(2), 309-320. Hentet fra: <Go to ISI>://WOS: A1997WU15800009
- Arntzen, E., & Holth, P. (2000). Equivalence outcome in single subjects as a function of training structure. *The Psychological Record*, 50(4), 603-628. Hentet fra: <Go to ISI>://WOS:000165227100001
- Dymond, S., & Rehfeldt, R. A. (2001). Supplemental measures and derived stimulus relations. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, 19, 8–12.
- Fields, L., Reeve, K. F., Rosen, D., Varelas, A., Adams, B. J. Belanich, J., & Hobbie, S. A. (1997). Using the simultaneous protocol to study equivalence class formation: The facilitating effects of nodal number and size of previously established equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 67, 367–389.

- Green, G., & Saunders, R. R. (1998). Stimulus Equivalence. I K. A. Lattal & M. Perone (Red.), *Handbook of Research Methods in Human Operant Behavior* (s. 229–262). New York: Springer.
- Hayes, S. C., Barnes-Holmes, D., & Roche, B. (2001). Relational frame Theory: A précis I S. C. Hayes, D. Barnes-Holmes & B. Roche (Red.), *Relational frame theory: A post-skinnerian account of human language and cognition* (s. 141-154). New York: Plenum Press.
- Holth, P., & Arntzen, E. (2000). Reaction times and the emergence of class consistent responding: A case for precurrent responding? *The Psychological Record*, 50, 305–338. Hentet fra [http:// thepsychologicalrecord.siuc.edu/index.html](http://thepsychologicalrecord.siuc.edu/index.html).
- Hove, O. (2003). Differential probability of equivalence class formation following a one-to-many versus a many-to-one training structure. *The Psychological Record*, 53(4), 617-634.
- Imam, A. A. (2006). Experimental control of nodality via equal presentations of conditional discriminations in different equivalence protocols under speed and no-speed conditions *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 85, 107-124.
- Imam, A. A., & Warner, T. A. (2013). Test order effects in simultaneous protocols. *Learning & Behavior*, 42, 93–103. doi: 10.3758/s13420-013-0128-4
- Keller, F. S., & Schoenfeld, W. N. (1950). *Principles of Psychology*. Acton, Massachusetts: Copley Publishing Group. Hentet fra:  
<http://www.bf Skinner.org/wpcontent/uploads/2014/06/Principles+of+Psychology.pdf>
- Kinloch, J., M., McEwan, A. J. S., Foster, T., M. (2013). Matching -to- sample and stimulus-pairing- observation procedures in stimulus equivalence: the effects of number of trials and stimulus arrangement. *The Psychological Record*, 63, 157–174.

- Lazar, R. M., Davis-Lang, D., & Sanchez, L. (1984). The formation of visual stimulus equivalences in children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *41*(3), 251-266. doi:10.1901/jeab.1984.41-251
- Saunders, R. R., & Green, G. (1999). A discrimination analysis of training structure effects on stimulus equivalence outcomes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *72*, 117-137.
- Saunders, K. J., Saunders, R. R., Williams, D. C., & Spradlin, J. E. (1993). An interaction of instructions and training design on stimulus class formation: Extending the analysis of equivalence. *The Psychological Record*, *43*, 725-744.
- Saunders, R. R., Wachter, J., & Spradlin, J. E. (1988). Establishing auditory stimulus control over an eightmember equivalence class via conditional discrimination procedures., *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *49*(1), 95-115.  
doi:10.1901/jeab.1988.49-95
- Sidman, M. (1971). Reading and auditory-visual equivalences. *Journal of Speech and Hearing Research*, *14*, 5-13. doi:10.1044/jshr.1401.05
- Sidman, M. (1987). Two choices are not enough. *Behavior Analyst* *22*, 11–18.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: a research story*. Boston: Authors cooperative.
- Sidman, M. (2009). Equivalence relations and behavior: An introductory tutorial. *The Analysis of Verbal Behavior*, *25*, 5-17.
- Sidman, M., & Cresson, O., Jr. (1973). Reading and crossmodal transfer of stimulus equivalences in severe retardation. *American Journal of Mental Deficiency*, *77*(5), 515-523. Hentet fra: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4267398>

Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching to sample: An expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37(1), 5 - 22.

Smeets, P. M., & Barnes-Holmes, D. (2005). Establishing equivalence classes in preschool children with one- to- many and many- to- one training protocols. *Behavioural Processes*, 69(3), 281–293. doi:10.1016/j.beproc.2004.12.09

Spradlin, J. E., Cotter, V. W., & Baxley, N. (1973). Establishing a conditional discrimination without direct training: a study of transfer with retarded adolescents. *American Journal of Mental Deficiency*, 77(5), 556-566. Hentet fra:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4122227>

*Tabell 1:* Tabellen viser demografiske data om deltakerne.

---


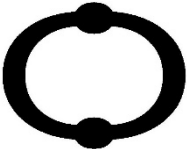













Gruppe 1			Gruppe 2		
ID	Kjønn	Alder	ID	Kjønn	Alder
15951	K	24	15952	K	23
15971	M	42	15954	M	43
15955	K	34	15956	K	28
15957	K	24	15958	M	47
15959	K	30	15960	K	41
15961	K	21	15962	K	21
15963	K	20	15964	K	21
15965	K	21	15966	K	36
15967	K	28	15968	M	25
15969	M	31	15970	K	30

---



Tabell 2: Tabellen viser stimulussettene og de eksperimentatordefinerte klassene.

---

	1	2	3
A			
B			
C			
D			
E			

Tabell 3: Tabellen viser sekvenser av faser for Gruppe 1 (mikset blokk), og Gruppe 2 (ekvivalenstest før symmetritest) etter en simultan protokoll. BL, SYM og EQ står for henholdsvis baselinereelasjoner, symmetrirelasjoner og ekvivalensrelasjoner.

Faser	Relasjoner	Minimum Trials#	Sannsynlighet for tilbagemelding (%)	Kriterie (%)
<b>Trening</b>				
1.	AE, BE, CE, DE	60 (12 trial typer x 5)	100	95
2.	AE, BE, CE, DE	60	50	95
3.	AE, BE, CE, DE	60	0	95
<b>Test</b>				
4.	(BL) AE, BE, CE, DE (SYM) EA, EB, EC, ED (EQ) AB, AC, AD, BA, BC, BD, CA, CB, CD, DA, DB, DC	180 (12 trial typer x 3) BL = 36 trials SYM = 36 trials (36 trial typer x 3) EQ=108 trials	0	95

Faser	Relasjoner	Minimum Trials#	Sannsynlighet for tilbagemelding (%)	Kriterie (%)
<b>Trening</b>				
1.	AE, BE, CE, DE	60 (12 trial typer x 5)	100	95
2.	AE, BE, CE, DE	60	50	95
3.	AE, BE, CE, DE	60	0	95
<b>Test</b>				
4.	(EQ) AB, AC, AD, BA, BC, BD, CA, CB, CD, DA, DB, DC (BL) AE, BE, CE, DE	144 BL, 12 trial typer x 3 = 36 trials EQ, 36 trial typer x 3 = 108 trials	0	95

*Tabell 4:* Tabellen viser resultater fra treningsfasen og testfasen for Gruppe 1 og Gruppe 2. I treningsfasen vises totalt antall trials for å nå kriteriet før test, samt antall feil. BL, SYM og EQ viser resultatene fra test, og står for henholdsvis baselinereelasjoner, symmetrirelasjoner og ekvivalensrelasjoner. Kriteriet for å gå videre til test var 95%, og kriteriet for respondering i henhold til stimulusekvivalens var 95%.

Deltaker	Gruppe nr.	Trening		Test		
		Total	Feil	BL	SYM	EQ
15951	1	480	148	60/60 (100%)	36/36 (100%)	108/108 (100%)
15955	1	600	189	35/36 (97%)	36/36 (100%)	108/108 (100%)
15957	1	420	91	36/36 (100%)	36/36 (100%)	99/108 (92%)
15959	1	420	115	36/36 (100%)	36/36 (100%)	107/108 (99%)
15961	1	600	169	36/36 (100%)	36/36 (100%)	108/108 (100%)
15963	1	300	38	36/36 (100%)	36/36 (100%)	108/108 (100%)
15965	1	540	167	36/36 (100%)	36/36 (100%)	108/108 (100%)
15967	1	780	209	29/36 (80%)	31/36 (86%)	91/108 (84%)
15969	1	420	59	35/36 (97%)	36/36 (100%)	95/108 (88%)
15971	1	600	147	36/36 (100%)	36/36 (100%)	105/108 (97%)
15952	2	360	61	72/72 (100%)	36/36 (100%)	107/108 (99%)
15954	2	420	87	72/72 (100%)	36/36 (100%)	106/108 (98%)
15956	2	240	16	72/72 (100%)	36/36 (100%)	108/108 (100%)
15958	2	600	173	68/72 (94%)	32/36 (89%)	46/108 (43%)
15960	2	540	91	72/72 (100%)	35/36 (97%)	104/108 (96%)
15962	2	780	229	72/72 (100%)	36/36 (100%)	107/108 (99%)
15964	2	360	86	72/72 (100%)	36/36 (100%)	107/108 (99%)
15966	2	1620	488	69/72 (94%)	32/36 (89%)	85/108 (79%)
15968	2	600	172	72/72 (100%)	36/36 (100%)	104/108 (96%)
15970	2	660	147	72/72 (100%)	36/36 (100%)	105/108 (97%)

Tabell 5: Tabellen viser individuell t-Test for ekvivalens, symmetri og baselinereelasjoner.

**t-Test Ekvivalens**

	<i>Gruppe 1</i>	<i>Gruppe 2</i>
Mean	103.7	97.9
Variance	40.45556	377.8777778
Observations	10	10
Hypothesized Mean Difference	0	
df	11	
t Stat	0.89674	
P(T<=t) one-tail	0.194531	
t Critical one-tail	1.795885	
P(T<=t) two-tail	0.389061	
t Critical two-tail	2.200985	

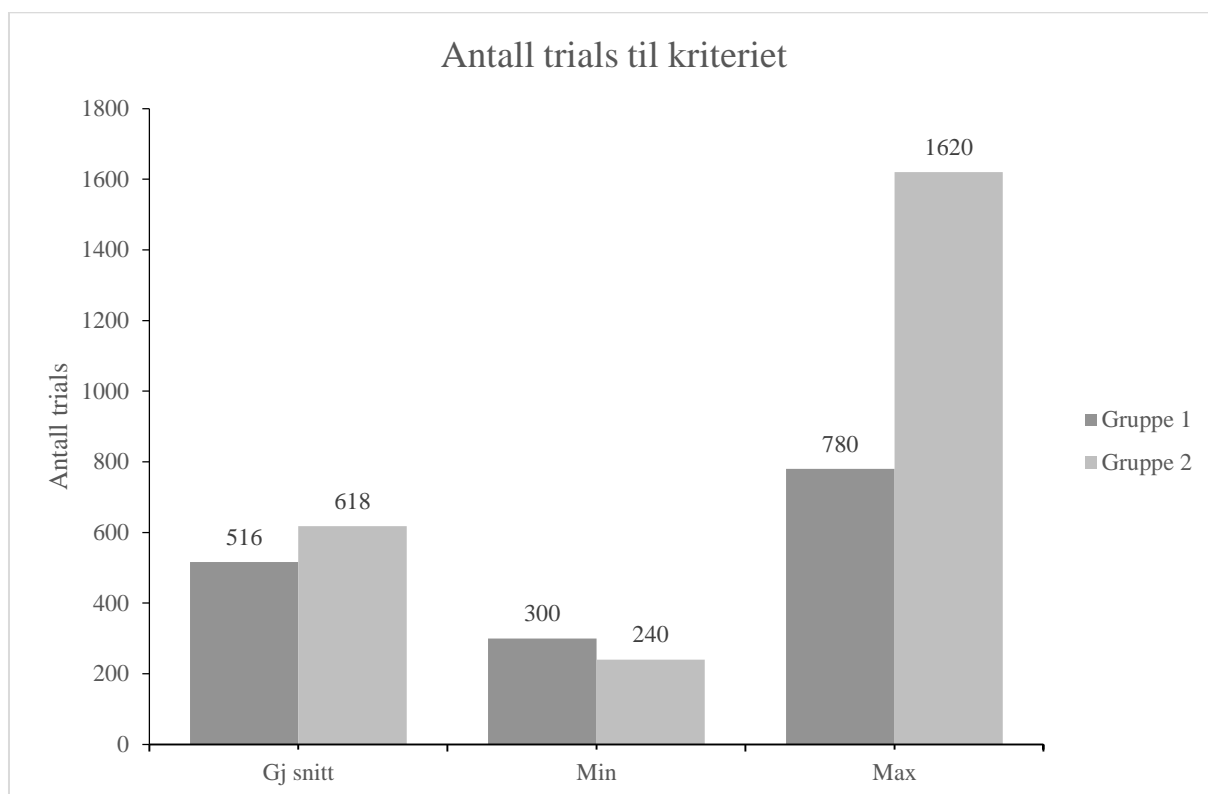
**t-Test Symmetri**

	<i>Gruppe 1</i>	<i>Gruppe 2</i>
Mean	35.5	35.2
Variance	2.5	2.177778
Observations	10	10
Hypothesized Mean Difference	0	
df	18	
t Stat	0.438633161	
P(T<=t) one-tail	0.333073378	
t Critical one-tail	1.734063607	
P(T<=t) two-tail	0.666146756	
t Critical two-tail	2.10092204	

**t-Test Baseline**

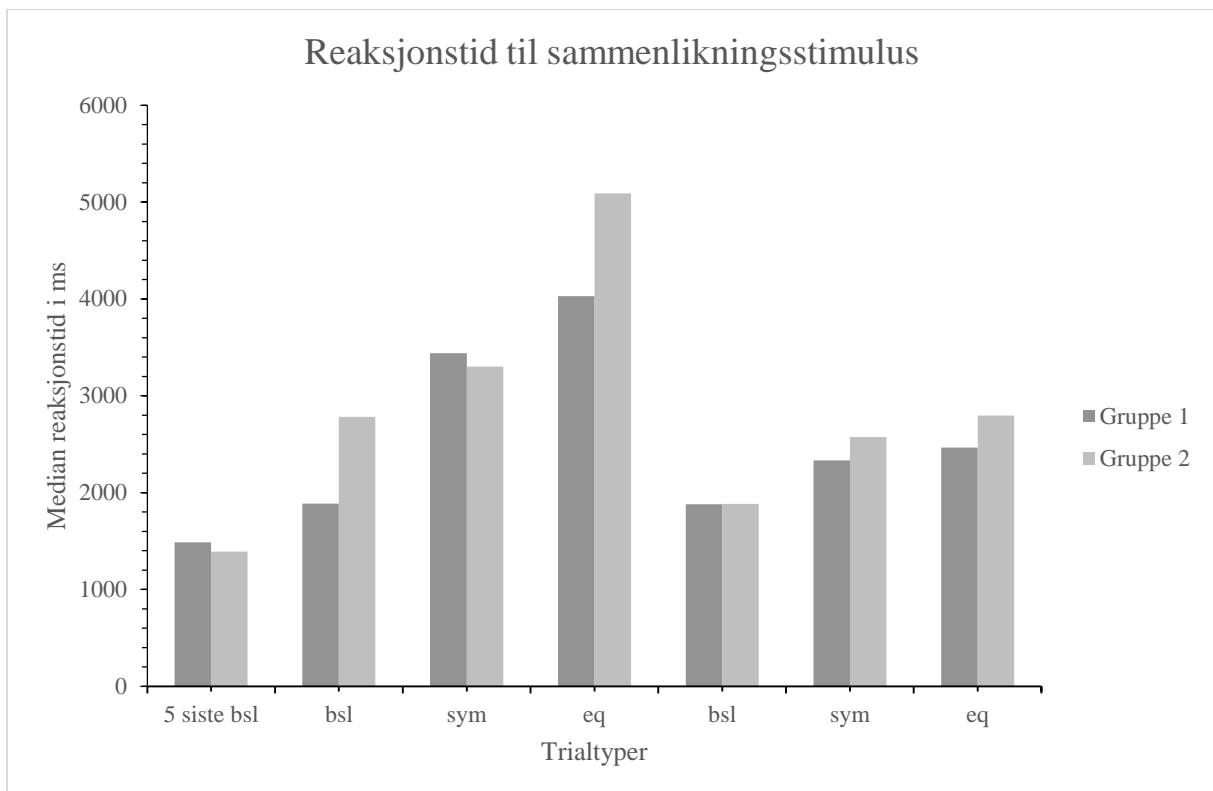
	<i>Gruppe 1</i>	<i>Gruppe 2</i>
Mean	35.1	34.8
Variance	4.766667	6.4
Observations	10	10
Hypothesized Mean Difference	0	
df	18	
t Stat	0.283896	
P(T<=t) one-tail	0.389865	
t Critical one-tail	1.734064	
P(T<=t) two-tail	0.77973	
t Critical two-tail	2.100922	

*Figur 1:* Diagrammet viser gjennomsnittlig antall trials til kriteriet for de to gruppene, og det maksimale og det minimale antall trials for hver av gruppene. De mørke stolpene viser Gruppe 1, og de lyse stolpene viser Gruppe 2.

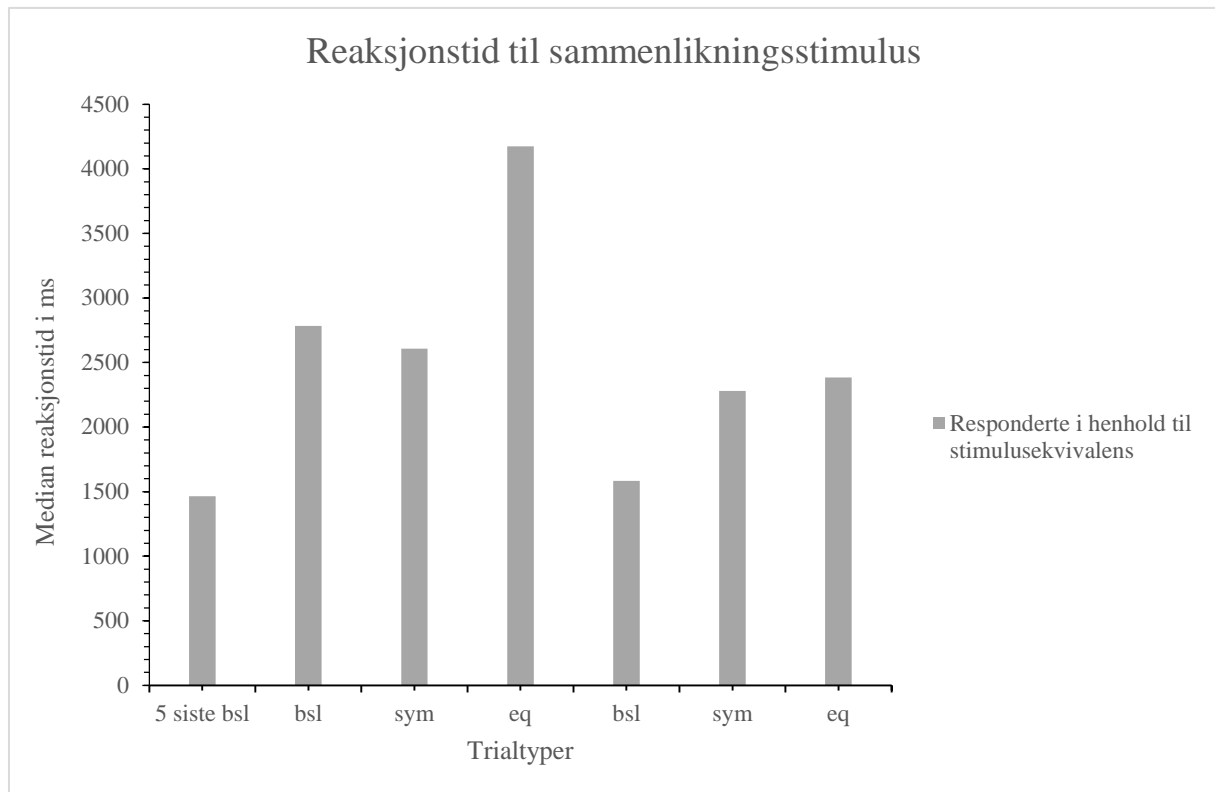


Figur 2: Diagrammet viser gjennomsnittlig median av reaksjonstiden til

sammenlikningsstimulus for begge gruppene. Reaksjonstiden ble regnet ut for de fem siste forsøkene under trening (5 siste bsl), de fem første forsøkene under test for baseline, symmetri og ekvivalens (bsl, sym og eq), samt for de fem siste forsøkene under test for baseline, symmetri og ekvivalens (bsl, sym og eq). De mørke stolpene viser Gruppe 1, og de lyse stolpene viser Gruppe 2.



*Figur 3:* Diagrammet viser gjennomsnittlig median av reaksjonstiden til sammenligningsstimulus for de deltakerne som responderte i henhold til stimulusekvivalens. Reaksjonstiden ble regnet ut for de fem siste forsøkene under trening (5 siste bsl), de fem første forsøkene under test for baseline, symmetri og ekvivalens (bsl, sym og eq), samt for de fem siste forsøkene under test for baseline, symmetri og ekvivalens (bsl, sym og eq).



*Figur 4:* Diagrammet viser gjennomsnittlig median av reaksjonstiden til sammenlikningsstimulus for de deltakerne som ikke responderte i henhold til stimulusekvivalens. Reaksjonstiden ble regnet ut for de fem siste forsøkene under trening (5 siste bsl), de fem første forsøkene under test for baseline, symmetri og ekvivalens (bsl, sym og eq), samt for de fem siste forsøkene under test for baseline, symmetri og ekvivalens (bsl, sym og eq).

