

Masteroppgave høstsemester 2010

Master i læring i komplekse systemer

Observasjonsresponsers og betinget diskriminasjon

Artikkel 1:

Kompleks menneskelig atferd: begrepsdannelse og oppmerksomhet

Artikkel 2:

Effekten av krav om en respons til utvalgsstimulus i forhold til etablering av betinget
diskriminasjon

Manuela Dora Deiss

Avdeling for atferdsvitenskap



HØGSKOLEN I AKERSHUS
AKERSHUS UNIVERSITY COLLEGE

Abstract

Concept formation and attention are perhaps some of the most discussed topics within psychology. Cognitive psychologists regard concepts as structured mental representations that facilitate categorization. From a behavior analytic perspective, concepts are seen as stimulus classes. Concept formation involves that stimuli within a class are substitutable for one another in certain contexts; they are equivalent. Matching-to-sample procedures are often used in research of stimulus equivalence. Such procedures usually include a response to sample stimulus. This type of observing responses produce contact with environmental stimuli and have been considered analogous to attending. In general, the results of the current study showed that there were several participants which responded in accord with stimulus equivalence in condition with a requirement of a response to sample stimulus compared with condition without such a requirement. There were no pronounced differences between condition with response requirement and condition without response requirement with 2000ms delay in presentation between sample and comparisons.

Kompleks menneskelig atferd: begrepsdannelse og oppmerksomhet

Manuela Dora Deiss

Høgskolen i Akershus

Master i læring i komplekse systemer/MALK 5000

september 15, 2010

Sammendrag

Hensikten med denne artikkelen er å presentere en oppsummering av ulike begrepsmessige og eksperimentelle studier som omhandler begrepsdannelse og oppmerksomhet. Fem ulike teorier om begreper er utviklet innen kognitiv psykologi. Felles for de fem teoriene er det faktum at begreper betraktes som en type komplekse mentale strukturer. Observasjonsgrunnlaget for å snakke om slike mentale fenomener involverer imidlertid objektive observasjoner av atferd som å kategorisere ting eller hendelser på bakgrunn av noen felles egenskaper. Innen atferdsanalyse beskrives begreper som stimulusklasser. Begrepsdannelse innebærer å oppføre seg begrepsmessig og å kategorisere og klassifisere. Som all annen atferd vil begrepsdannelse etableres og opprettholdes som en funksjon av spesifikke miljømessige variabler. Begrepsdannelse kan studeres med utgangspunkt i metoder som benyttes innen studiet av stimulusekvivalens. Stimulusekvivalens innebærer at stimuli innen en klasse er ekvivalente på den måten at de kan substitueres med hverandre. De er med andre ord gjensidig utskiftbare. Stimuli som inngår i ekvivalensklasser kjennetegnes ikke av karakteristiske likhetstrekk eller nødvendigvis av felles funksjon men av tre distinkte og obligatoriske egenskaper ved relasjonen mellom involverte stimuli: refleksivitet, symmetri og transitivitet. En av variablene som kan influere etableringen av ekvivalensklasser er oppmerksomhetsatferd. Oppmerksomhet beskrives innen kognitiv psykologi som en slags mentalenergi eller ressurs mens innen atferdsanalyse vil denne variabelen involvere ulike former av atferd som er under kontroll av diskriminative stimuli eller spesifikke dimensjoner ved disse.

Kompleks menneskelig atferd: begrepsdannelse og oppmerksomhet

Studiet av kompleks menneskelig atferd som verbal atferd, begrepsdannelse, persepsjon, hukommelse og problemløsning har lenge vært sentralt innen psykologi. Tradisjonelt sett har den type atferdsmessige fenomener vært tema for fortolkning istedenfor eksperimentelle analyser (Donahoe, 2004). En vanlig praksis innen tradisjonell psykologi er å slutte teorier på bakgrunn av atferdsmessige observasjoner. I motsetning til tradisjonelle psykologer vil atferdsanalytikere fortolke kompleks atferd med utgangspunkt i basis prinsipper som først identifiseres gjennom eksperimentelle analyser. Det er ulike faktorer som gjør at denne type komplekse atferdsmessige fenomener ikke alltid lar seg manipulere eksperimentelt. Slike faktorer kan være ufullstendig eller mangelfull informasjon om historiske og nåværende variabler som atferden er en funksjon av og det faktum at signifikante deler av den sammensatte responderingen ikke kan observeres utenfra (Donahoe & Palmer, 2004).

Begrepsdannelse er et av de mest diskuterte komplekse atferdsmessige fenomenene innen kognitiv psykologi. Det er ulike teorier om begreper som har blitt utviklet innen denne tradisjonen. Felles for de ulike kognitive forklaringsmodellene er det faktum at begreper beskrives som antatte komplekse mentale strukturer. Innen atferdsanalyse beskrives begrepsdannelse som sammensatt atferd under kontroll av miljømessige variabler. For eksempel betraktes begreper som stimulusklasser og, noen ganger, som responsklasser (Palmer, 2002). Et sentralt tema innen eksperimentell atferdsanalyse er å undersøke effekten av ulike variabler i forhold til etablering av begrepsdannelse. Hensikten med slike studier er å finne fram konsistente og effektive uavhengige variabler slik at en på best mulig måte kan arrangere kontrollbetingelsene for etablering av relevant atferd, her begrepsdannelse. En av variablene som kan virke inn på etablering av begrepsdannelse er oppmerksomhet. Oppmerksomhet betraktes

innen kognitiv psykologi som en type mental energi mens innen atferdsanalyse vil oppmerksomhetsbegrepet beskrives som en merkelapp for en rekke ulike atferder.

Hensikten med denne artikkelen er å gi en oversikt over en både kognitiv og atferdsanalytisk vitenskapelig tilnærming til begrepsdannelse og oppmerksomhet med vekt på studiet av begrepsetablering innen atferdsanalyse. Artikkelen inneholder blant annet en oppsummering av begrepsmessige og eksperimentelle studier som er relatert til etablering av begreper og oppmerksomhetsvariabelen. Et av temaene som vil bli diskutert her er i hvilken grad etablering av begreper kan påvirkes av oppmerksomhetsatferd.

Kognitiv psykologi og begreper

Studiet av komplekse fenomener som begrepsdannelse og kategorisering har lenge vært sentralt innen eksperimentell psykologi (Zentall, Galizio, & Critchfield, 2002). Fenomenene forbindes tradisjonelt sett med kognitiv psykologi. Begreper betraktes innen denne tradisjonen som en type psykologiske /mentale strukturer som representerer kategorier av hendelser (Barsalou, Yeh, Luka, Olseth, Mix, & Wu, 1993). En kategori refererer til en klasse av ting/hendelser som hører sammen på grunn av noen felles egenskaper. Kognitive studier fokuserer ofte på kartlegging av en type konseptuell kunnskap som er involvert i allerede etablert kategoriseringsatferd (Barsalou, 1991, 1992). Kunnskap betraktes i denne sammenhengen som en mental struktur som eksisterer uavhengig av atferd – miljø relasjoner. En slik fortolkning kan relateres til det faktum at atferdsmessige observasjoner indikerer at kategorisering kan oppstå i sammenheng med nye hendelser uten at det kan henvises til en konkret læringshistorie med den type relasjoner (Zentall & Galizio, 2002). Observasjoner av den slags atferd som ikke inngår i individets tidligere repertoar kan lede til konklusjoner om at dens forekomst forårsakes av en slags generell kunnskap som er representert på et mentalt nivå (for eksempel, i *hukommelse*). Indirekte studier av denne type mental kunnskap kan gjennomføre ved å kartlegge hvilke

elementer blir klassifisert i en kategori, for eksempel *stol*, og hvilke av disse er mest representative for kategorien. Slike studier baseres vanligvis på analyser av data som består av forsøkspersonenes selvrapporter (strukturerte intervjuer, spørreundersøkelser).

Det faktum at begrepsdannelse er et av de mest prioriterte studieområdene innen kognitiv psykologi gjenspeiles i antall publiserte vitenskapelige rapporter om emnet (Zentall et al., 2002). Definisjonen av begreper er imidlertid noe uklar. Laurence og Margolis (1999) poengterer at begrepers definisjon er kontroversielt på tvers av teorier og disiplinære grenser. Mens filosofer behandler begreper som abstrakte enheter vil kognitive psykologer referere til disse som mentale representasjoner. Den mest omtalte typen av begreper er såkalte leksikalske begreper. Det sies at leksikalske begreper korresponderer relativt med ord. Ord betraktes som symboler for involverte begreper mens begreper beskrives som mer enn enkelte ord. Den relative korrespondansen mellom ord og begreper innebærer at ordenes mening er *ervert* fra begrepene som disse representerer. Begreper beskrives generelt som komplekse mentale representasjoner.

Laurence og Margolis (1999) presenterer i boken *Concepts: Core Readings* fem sentrale kognitive teorier om begreper. Disse er den klassiske teorien av begreper, prototype– teorien, teorien – teori, den neoklassiske teorien og konseptuell atomisme.

Den klassiske teorien av begreper framstilles som grunnleggende for utviklingen av de andre begrepsteoriene (Laurence & Margolis, 1999). I følge denne teorien vil begreper være komplekse mentale representasjoner som består av mindre komplekse representasjoner. Begrepet *ungkar* kan for eksempel reduseres til en rekke enklere elementer som *man*, *ugift*. Disse enklere representasjonene betraktes som *nødvendige og tilstrekkelige betingelser* som kan beskrives, *om mulig, i sensoriske eller perseptuelle termer* (Laurence & Margolis, 1999, p. 10). Begreper består med andre ord av et sett enklere komponenter som kan identifiseres sensorisk eller perseptuelt. Nødvendigheten til å kunne redusere komplekse begreper til sensoriske egenskaper er

omdiskutert. Begrepet *stol* kan for eksempel beskrives med utgangspunkt i andre begreper som *sitteplass til en, objekt, noe med ben, ikke – levende*. Det er kontroversielt i hvilken grad alle disse semantiske komponentene bør og kan reduseres til enklere sensoriske elementer. Den klassiske teorien tilbyr i tillegg til begrepsanalysen en teoretisk forklaringsmodell om *kategorisering* (Laurence & Margolis, 1999). Denne forklaringsmodellen kan beskrives som en baklengs analyse av begreper. Eksempelvis vil en hendelse eller en ting kunne kategoriseres som *stol* hvis egenskaper som *noe med ben, objekt, sitteplass til en*, er oppfylt. Den klassiske teorien av begreper er ikke problemfri. En rekke kritiske kommentarer har blitt fremmet mot denne forklaringsmodellen. Den kritiske reaksjonen er blant annet rettet mot det som innen psykologi kalles for *Plato's problem*. Problemet har å gjøre med det faktum at mange begreper ikke kan reduseres til enklere sensoriske eller perseptuelle analyseenheter (Palmer, 2002). Eksempelvis vil begrepskomponenten *sitteplass til en* være like kompleks som begrepet *stol*.

Kritikken rundt den klassiske teorien var utgangspunkt for utvikling av en alternativ forklaringsmodell på 70 – tallet, den såkalte prototype – teorien (Laurence & Margolis, 1999). Innen prototype – tilnærmingen forklares begreper som strukturerte representasjoner som har karakteristisk noen sentrale egenskaper (Palmer, 2002). Begreper har, i følge denne teorien, ingen definerende struktur. En prototyp kan betraktes som et ideelt medlem av en kategori som innehar alle kategorispesifikke egenskapene (Rosch, 1973; Rosch & Mervis, 1975). Kategorien kan involvere andre medlemmer som, til forskjell for prototypen, ikke har alle typiske egenskapene. I motsetning til den klassiske teorien hvor medlemskapet til en kategori involverer at alle karakteristiske egenskapene er oppfylt, vil ingen felles egenskaper påkreves for alle kategorimedlemmene innen prototype – teorien. Begrepet *fugl* involverer typiske egenskaper som for eksempel *har fjær, kan fly, kan synge*. Begrepet *rødstrupe* kan betraktes som en prototype som innehar alle sentrale egenskapene ved begrepet mens *pingvin* inngår i kategorien *fugl* til tross

for at typiske egenskaper som for eksempel *kan fly / kan synge* ikke er oppfylt.

Prototypekategorisering kan studeres i relasjon til ulike variabler som innen tradisjonell psykologi betraktes som målinger for psykologiske prosesser som for eksempel hukommelse (Rosch, 1999). En slik variabel som har blitt undersøkt i relasjon til kategoriseringsatferd med fokus på prototyper er reaksjonstid (*speed of processing*). Denne type studier innebærer typisk at forsøkspersonene instrueres til å si *korrekt/sant* eller *feil* ved presentasjon av verbaliseringer som *A inngår i kategorien B* for så å måle reaksjonstiden fra presentasjon av de verbale stimuliene til forsøkspersonene viser påkrevet vokal respons. Resultatene fra den type studier viser at reaksjonstiden for responser som *korrekt/sant* er lavere når objekter som er definert som prototyper presenteres. En annen variabel som har blitt studert i forhold til prototypekategorisering er frekvens. Et av problemene med prototype – teorien er at ikke alle komplekse begreper har definerende prototype – strukturer (Laurence & Margolis, 1999). Et tilfelle av slike begreper som mangler prototype – karakteristika er såkalte *ikke – øyeblikkelige* begreper som for eksempel *U.S. monark*. Til tross for at prototype – teorien presenterer en rekke problemer betraktes forklaringsmodellen som en ledende tilnærming til begreper innen kognitiv psykologi.

En annen kognitive forklaringsmodell om begreper er teorien – teori. Teorien – teori baseres på et nyere psykologisk syn som innebærer at kognisjon kan analyseres analogt med vitenskapelige teorier (Laurence & Margolis, 1999). Innen teorien – teori modellen vil begreper involvere mentale teorier som består av komplekse strukturelle representasjonene. Disse strukturene representerer individualiserte teorier om verden og utgjør basis for forklaring og forståelse av begreper. Innen klassisk fysikk vil lydshastigheten øke med miljøets tetthet. Eksempelvis vil lydutbredelseshastigheten være lavere i et miljø som består av gas enn i vann. Teorien om lydshastighet varierer som en funksjon av miljømessige endringer. Teorien – teori

innebærer analogt at teorier om verden varierer med respekt til andre variabler som for eksempel alder. Et barn kan beskrive alle pelskledde dyr som katter mens samme begrep vil defineres annerledes av en voksen person (Palmer, 2002).

Den neoklassiske teorien kan betraktes som en oppdatering av den klassiske teorien (Laurence & Margolis, 1999). Det som skiller den neoklassiske teorien fra den klassiske modellen er at innen denne tilnærmingen vil begreps beskrivelse innebære kun partielle definisjoner. Dette involverer at begreper kun trenger et minimum av strukturrelaterte betingelser for å tilfredstille definisjonen av et begrep. For eksempel vil en tilstrekkelig betingelse for å kunne definere begrepet *rød* være at noe er farget.

Et felles trekk for de fleste kognitive begrepsteoriene er antagelsen om at begreper har definerende strukturer (Laurence & Margolis, 1999). Det er allikevel noen kognitive teoretikere som hevder at begreper, spesielt leksikalske begreper, ikke har struktur men bør betraktes som antatte atomer. Denne forklaringsmodellen, såkalt begrepsmessig atomisme, innebærer at de fleste leksikalske begreper er helhetlige mentale representasjoner på den måten at de ikke består av mindre deler (Palmer, 2002). Eksempelvis vil egenskaper som for eksempel *har vinger* og *dyr* ikke være elementer som inngår i begrepet *fugl*. Ifølge begrepsmessig atomisme – modellen vil begrepet *fugl* være en type mental symbol som representerer egenskapen av *å være en fugl*. Teorien baseres på observasjoner om at begreper kan sjeldent reduseres til enklere komponenter som kan avledes fra sensoriske data som hevdet innen den klassiske teorien.

Kognitive analyser av begreper karakteriseres generelt ved at begreper betraktes som en type mentale strukturer som står bak ulike former av kategoriseringsatferd. Analysene baseres imidlertid på objektive atferdsmessige observasjoner.

Atferdsanalyse og begreper

Innen atferdsanalyse vil begrepet *begrep* innebære beskrivelse av miljømessige variabler i relasjon til atferd som involvere å oppføre seg begrepsmessig og å kategorisere. Begrepsmessig respondering referer til det faktum at organismer reagerer likt til ulike miljømessige hendelser som ikke nødvendigvis defineres ved fysiske likheter, uten at disse har noen gang blitt direkte relatert til hverandre (Green & Saunders, 1998).

Komplekse fenomener som begrepsdannelse og kategorisering relateres innen atferdsanalyse til stimulusklasser som består av funksjonelt relaterte stimuli. Den atferdsmessige definisjonen av begrepet *begrep* innebærer at stimuliene som inngår i samme klasse er ekvivalente (Arntzen, 2010). Et begrep kan betraktes som en stimulusklasse som kjennetegnes ved at i en gitt kontekst vil hvert klassemedlem generere samme type respons (Zentall et al., 2002). Det vil si at stimuli er gjensidig utskiftbare innen klassen. Eksempelvis vil begrepet *katt* være en stimulusklasse som består av ulike typer stimuli (eks., dyret katt, bilde av en katt, skriftlig ord katt) som presentert hver for seg vil sette anledning for den vokale responsen *katt*.

Begreper kan også beskrives som kategorier av fysisk ulike hendelser eller ting. Kategorisering har innen atferdsanalyse blitt beskrevet som generalisering innen klassen og diskriminasjon mellom klasser (Keller & Schoenfeld, 1950). Begreper kan studeres gjennom studiet av stimulusekvivalens. Stimulusekvivalens er synonymt med stimulussubstitusjon. En kan si at stimuli betyr det samme for organismen når to eller flere stimuli kontrollerer samme responsklasse slik at responssannsynligheten forblir uendret når involverte stimuli substitueres med hverandre innen klassen (Green, & Saunders 1998).

Klasser av to eller flere stimuli som kontrollerer samme responsklasse kan etableres gjennom ulike operasjoner. Noen stimulusklasser kan være en funksjon av primær stimulusgeneralisering. Denne type stimulusklasser består av diskriminative stimuli som er relatert til hverandre gjennom fysiske likheter. Stimulusklasser som er et produkt av primær generalisering har noen ganger blitt

betegnet som generaliserte ekvivalensklasser (Fields & Reeve, 2001). Det er også slik at stimuli som ikke karakteriseres ved fysiske likhetstrekk kan være medlemmer av samme stimulusklasse. Slike stimulusklasser kan kun determineres på bakgrunn av konkrete atferdsmessige observasjoner og kan ikke betraktes som et resultat av primær stimulusgeneralisering (Green & Saunders, 1998). Et eksempel av stimulusklasser som består av fysisk ulike stimuli er funksjonelle stimulusklasser. Funksjonelle stimulusklasser består av diskriminative stimuli med samme atferdsmessig funksjon. Stimuli som inngår i slike klasser har blitt etablerte som diskriminanter for samme responsklasse gjennom organismens forsterkningshistorie. Til forskjell for funksjonelle ekvivalensklasser vil stimulusekvivalens involvere stimulusklasser som består av fysisk ulike stimuli som ikke nødvendigvis har samme atferdsmessig funksjon. Eksempler av slike stimuli kan være ord, bilder eller objekter. Slike ekvivalensklasser involverer generelt et minimum av tre arbitrære stimuli som er gjensidig utskiftbare innenfor definerte stimulusklasser. Det som er spesielt for denne type ekvivalensklasser er at relasjonene som oppstår mellom klassemedlemmene ikke kan relateres til en spesifikk historie med den slags relasjoner. For eksempel vil et barn som gjennom tilrettelagte kontingenser lærer å relatere bilde av en katt til skriftlig ord *katt* og skriftlig ord *katt* til dyret katt vil også kunne relatere dyret katt til bilde av en katt uten å ha noen erfaring med den type ny relasjon.

Utviklingen av stimulusekvivalens

Stimulusekvivalens er et av de viktigste forskningsområdene innen atferdsanalyse. Murray Sidmans studier er sentrale for den begrepsmessige og metodiske utviklingen av stimulusekvivalens (Arntzen 2010). Sidman (1994) presenterer innledningsvis i hans bok *Equivalence Relation and Behavior: A Research Story* ulike aspekter som gjør stimulusekvivalens til et interessant forskningsfelt. Et av de mest interessante aspektene ved stimulusekvivalens er ifølge Sidman (1994) forekomsten av nye ekvivalensrelasjoner når noen

baselinereelasjoner er etablert gjennom tilrettelegging av eksplisitte læringsbetingelser (Sidman, 1994). Denne karakteristiske generative mekanismen gjør teknologien som benyttes innen ekvivalensforskning til en meget effektiv læringsstrategi. Det er imidlertid et relativt lite antall publiserte rapporter som fokuserer på stimulusekvivalenstrening i anvendte settinger (Arntzen, Halstadtro, Bjerke, & Halstadtro, 2010). Et annet viktig aspekt ved stimulusekvivalens som nevnes av Sidman (1994) er fenomenets nær relasjon til verbal atferd. Verbal atferd har ofte blitt forklart ved å referere til ordenes mening. Slike forklaringer innebærer at ord er symboler som referer til andre type hendelser eller ting. Denne type påstander vil ut i fra et atferdsanalytisk ståsted betraktes som tilfeller av verbal atferd i seg selv og de vil selv kreve forklaring.

Hypotesene om at ord er symboler baseres allikevel på objektive observasjoner av atferd. Det er et faktum at mennesker kan reagere i nærvær av ord som om de var selve objektene de refererer til. Et ekstremt tilfelle av en slik reaksjon oppstod i Russland når det kommunistiske systemet falt. Russerne kastet stein, slo og hoppet på Lenins statue som det var selve Lenin de skulle drepe. Ekvivalensrelasjonene som oppstår mellom ord og andre miljømessige hendelser er også relatert til andre komplekse former av verbal atferd. Ekvivalensen mellom ord og hendelsene eller objektene de representerer muliggjør såkalt lesing med forståelse, langsiktig planlegging og abstrakt tekning.

Den atferdsmessige definisjonen av stimulusekvivalens baseres på en matematisk abstraksjon som er lånt fra mengdeteori. Den matematiske definisjonen innebærer at en relasjon er en ekvivalensrelasjon kun når relasjonen oppfyller tre distinkte egenskaper. De tre egenskapene som definerer ekvivalensrelasjoner er refleksivitet, symmetri og transitivitet (Sidman & Tailby, 1982). Studiet av stimulusekvivalens baseres vanligvis på betinget diskriminasjonsprosedyrer. Den atferdsmessige ekvivalenstesten innebærer testing av alle tre egenskapene ved en kjent relasjon mellom et sett ulike stimuli som etableres først gjennom programmerte kontingenser. En

ekvivalensrelasjon mellom stimuli bør for det første være refleksiv. Refleksivitet innebærer at hver stimulus står i en betinget relasjon til seg selv (Sidman, 1992). For eksempel, hvis A er relatert til B og B til C så vil resultatene fra testen vise at A er relatert til A, B til B og C til C. Refleksivitetsegenskapen kan betraktes om et tilfelle av identitetsmatching. Den andre egenskapen som definerer ekvivalensrelasjoner er symmetri. En betinget relasjon mellom stimuli er symmetrisk når involverte stimuli er bidireksjonale; hvis A relateres til B og B til C gjennom direkte trening så vil en betinget relasjon mellom B og A og C og B oppstå. Den siste egenskapen som kjennetegner ekvivalensrelasjoner er transitivitet. Transitivitetsegenskapen innebærer at gitt en betinget relasjon mellom A og B og B og C så vil en ny betinget relasjon mellom A og C oppstå. Egenskapene som definerer en ekvivalensrelasjon er ikke direkte observerbare. De sluttet på bakgrunn av resultater fra spesialiserte tester (Sidman, 1992). Ekvivalenstesting gjennomføres under ekstinksjonsbetingelser. Sidman (1992) poengterer at transitivitet (AC) kan oppstå i fravær av symmetri mens ekvivalens (CA) innebærer at de trente betingede relasjonene er symmetriske og de symmetriske relasjonene er transitive. Ekvivalens testes ofte ved bruk av såkalt global (Sidman, 1986) eller forkortet ekvivalenstest (Sidman, 1994) som innebærer direkte testing av den betingede relasjonen CA (Arntzen, 2010). Denne type ekvivalenstest kan beskrives som en kombinert test hvor symmetri og transitivitet testes samtidig (Sidman, 1986).

Stimulusekvivalens studeres vanligvis ved bruk av matching-to -sample (MTS) prosedyrer. MTS -prosedyrer kan involvere matching av fysisk identiske stimuli – identitetsmatching – eller matching av arbitrære stimuli som ikke har noen karakteristiske fysiske likheter – arbitrær eller symbolsk matching. Innen studiet av stimulusekvivalens brukes den siste formen for matching hvor stimuli som matches ikke kjennetegnes ved spesifikke fysiske likhetstrekk (Arntzen, 2010). Slike prosedyrer brukes ofte for å etablere betinget diskriminasjon (Green & Saunders, 1998). Til forskjell for enkel diskriminasjon som baseres på tretermkontingensen – $S_D : R - S_R$ – vil

betinget diskriminasjon involvere en fjerde term S_K (betinget/kondisjonale stimulus).

Firetermskontingensen $- S_K [S_D - R - S_R]$ – innebærer at tretermskontingensen kommer under kontroll av S_K (Arntzen, 2010). MTS - prosedyrer innebærer det samme som betinget diskriminasjon men utfallet vil være forskjellig (Sidman, Rauzin, Lazar, Cunningham, Tailby, & Carrigan, 1982). Betinget diskriminasjon kan i tillegg til etablering av betinget relasjoner mellom involverte stimuli generere deriverte betinget diskriminasjoner. Ifølge Sidman, Rauzin og Lazar (1982) vil respondering i henhold til stimuluskvivalens være et tilfelle av *sann matching*– to – sample . Matching-to-sample har noen ganger blitt brukt som betegnelse for både prosedyre og generert atferdsmessig prosess. Ekvivalens er et tilfelle av matching-to-sample men den genererende prosedyren vil fortsatt være en betinget diskriminasjonsprosedyre. Sidman (1981) anbefaler å tillegge non – identitets, symbolsk eller arbitrær til MTS– begrepet for å utelukke eventuelle teknologiske og begrepsmessige uklarheter. Det faktum at arbitrær matching kan generere ekvivalensrelasjoner gjør prosedyren til et metodisk utgangspunkt for å studere denne type stimulusgeneralisering som involverer matching av fysisk ulike stimuli som ikke er familiære for forsøkspersonen (Sidman, 2009).

Et av kriteriene for valg av eksperimentelle stimuli innen stimuluskvivalensstudier involverer arbitrære forhold mellom stimuli. Innen grunnforskning velges ofte stimulussett som ikke er familiære for forsøkspersonen. Pre- og posteksperiments testing som innebærer kategorisering av eksperimentelle stimuli sikrer i en viss grad at etableringen av ekvivalensklasser er produkt av prosedyren framfor en preeksperimentell læringshistorie med involverte stimulussett (Green & Saunders, 1998). Eksperimentator bestemmer på forhånd hvilke stimuli inngår i hvilken klasse.

Variabler som kan påvirke etableringen av ekvivalensklasser

Teoretisk sett kan etablering av noen betingede relasjoner mellom stimuli gjennom betinget diskriminasjonsprosedyrer generere ekvivalensrelasjoner mellom utvalgs- og sammenlikningsstimuli (Sidman, 1993). Ekvivalenstesten har vist seg å være så pass reliabelt at uregelmessigheter når det gjelder respondering i henhold til stimulusekvivalens bør være grunnlag for å tenke at ukontrollerte prosedyremessige egenskaper kan være årsak for oppstått problem.

Slike forstyrrende variabler kan involvere formale og kontrollerende egenskaper ved stimuli (McIlvane, Serna, Dube & Stromer, 2000). Denne type stimulusegenskaper som kan kontrollere responderingen utover de planlagte variablene har noen ganger blitt kalt for *stimuluskontroll topografi* (SCT). SCT-begrepet kan beskrives parallelt med begrepet responstopografi.

Responstopografi referer til responsenes formale egenskaper. Samme operant klasse kan bestå av responser med ulike topografier som kan oppstå med ulik frekvens. Disse responseegenskapene definerer ikke operanten men de er imidlertid direkte observerbare. Analogt kan det antas at respondering til stimuli kontrolleres av forskjellige stimulusdimensjoner som oppstår med ulik frekvens. For eksempel kan 100 matchingstrials bestå av 60 responser som kontrolleres av en bestemt stimulusdimensjon, for eksempel antall kanter, mens resten av 40 trials kan være under kontroll av en type likhetstrekk ved involverte stimuli. Teorien om SCT-koherens innebærer at årsaken til atferdsmessig variasjon kan ofte relateres til manglende samsvar mellom planlagte SCT-er og de faktiske SCT-ene som er et produkt av involverte kontingenser. SCT-koherensteorien baseres blant annet på resultater fra studier som har blitt gjennomført rundt stimuluskontrollforskning. Data fra studiene viser at samsvaret mellom ukontrollerte SCT-er og disse som faktisk kontrollerer forsøkspersonenes respondering er relativt ofte manglende i denne type studier (McIlvane & Cataldo, 1996; Sidman, 1969). McIlvane, Serna og Dube poengterer at bruken av alt for komplekse baselinearrangementer i analyser av stimulusekvivalens kan føre til

manglende eksperimentell kontroll over de mange uplanlagte SCT-ene som kan genereres av slike prosedyrer. De understreker at det kan være en av grunnene for at noen voksne normalt fungerende forsøkspersoner feiler i å respondere i henhold til stimulusekvivalens.

Feilaktige fortolkninger av data fra ekvivalenstester kan også relateres til effekten av kontekstuell kontroll (Stikeleather & Sidman, 1990). En stimulus kan danne medlemskap til flere stimulusklasser. Kontekstuell kontroll involverer miljømessige egenskaper ved den eksperimentelle settingen som kan kontrollere stimuliernes klasses tilhørighet i hvert øyeblikk.

Et annet tilfelle av ukontrollerte variabler som kan påvirke etableringen av ekvivalensklasser er typen av betinget stimuluskontroll. Den kontrollerende variabelen som antas å determinere etableringen av ekvivalensklasser er en betinget relasjon mellom utvalgsstimulus og forhåndsdefinert korrekt sammenlikningsstimulus (S+ kontroll). Det kan være slik at valgresponsen kontrolleres av en annen type stimulus-stimulus relasjon som oppstår mellom utvalgsstimulus og feil sammenlikningsstimulus (S- kontroll). Den betingede relasjonen mellom utvalgsstimulus og negativ sammenlikningsstimulus kan generere en ekvivalensrelasjon mellom de respektive stimuliene.

Disse eksemplene indikerer at etableringen av ekvivalensklasser kan noen ganger determineres av ukontrollerte egenskaper ved prosedyren (Stikeleather & Sidman, 1990).

Ulike treningsstrukturer og etablering av ekvivalensklasser

En annen variabel som kan påvirke etableringen av ekvivalensklasser er treningsstrukturen. Treningsstrukturen referer til rekkefølgen av betinget diskriminasjoner og arrangering av felles stimuli som presenteres i treningsfasen (R. R. Saunders & Green, 1999). Det er tre ulike treningsstrukturer som benyttes innen stimulusekvivalensforskning. Linear series (LS) eller single-node treningsstruktur, innebærer først trening av en utvalgsstimulus A til en sammenlikningsstimulus B (AB) så trening av utvalgsstimulus B til sammenlikningsstimulus C

(BC) hvor B betegnes som node. En node er en stimulus som forbinder to eller flere andre stimuli mens betegnelsen single brukes i sammenheng med stimuli som er forbundet kun med en annen stimulus (Fields & Verhave, 1987). En annen treningsstruktur som brukes i stimulusekvivalensstudier er one-to-many (OTM) eller såkalt sample-as-node. I en OTM – treningsstruktur vil en utvalgsstimulus A være felles node for AB og AC. Den siste treningsstrukturen er many-to-one (MTO) eller comparison-as-node. MTO baseres på direkte trening av flere utvalgsstimuli til samme sammenlikningsstimulus (for eksempel AC og BC). Noen studier indikerer at MTO er den mest effektive treningsstrukturen når det gjelder etablering av ekvivalensklasser (Arntzen & Vaidya 2008; R. R. Saunders, Drake, & Spradlin, 1999; Spradlin & Saunders, 1986). Resultater fra andre studier viser derimot at OTM har bedre effekt enn MTO (Arntzen, 2004; Arntzen, Eilifsen, & Grøndahl, 2010, Arntzen & Holth 1997, 2000). Det er imidlertid konsensus om at LS – treningsstrukturen gir dårligst utfall.

Generelle betraktninger i forhold til begrepsdannelse

Den atferdsanalytiske tilnærmingen til begreper skiller seg fra tidligere presenterte kognitive begrepsanalyser ved en rekke fundamentale aspekter. Det faktum at begreper beskrives som en type tingliggjorte mentale abstraksjoner som oppstår uavhengig av atferd – miljø relasjoner er problematisk ut i fra et atferdsanalytisk ståsted (Palmer, 2002). Disse reifikasjonene som er ment til å representere observerbare atferdsmessige hendelser tillater hverken direkte observasjoner eller operasjonaliserte definisjoner. Innen atferdsanalyse vil studiet av den type atferdsmessige fenomener involvere analyser av funksjonelle relasjoner mellom observert atferd og nødvendige og tilstrekkelige betingelser for dens forekomst (Zentall et al., 2002). Et annet problem med kognitive teorier om begreper er at det ikke skilles mellom formale og funksjonelle egenskaper ved verbal atferd (Palmer, 2002). Ut i fra en seleksjonsperspektiv vil verbale responser som defineres på bakgrunn av topografiske egenskaper ikke reflektere variasjonen av stimuli som

kontrollerer involvert atferd. Det er et faktum at ord produseres gjennom spesifikke responser. Eksempelvis vil skriftlige ord genereres gjennom skriving. En analyse av det verbale produktet som referanse eller symbol for andre miljømessige hendelser innebærer studiet av funksjonelle relasjoner mellom genererende responser og opprinnelige kontrollerende variabler.

I motsetning til kognitive teorier vil atferdsmessige analyser fokusere på studiet av atferd som involverer kategorisering og klassifisering og de miljømessige variablene som er ansvarlige for den type respondering (Zentall et al., 2002).

Oppmerksomhet

Ulike atferdsanalytiske studier har demonstrert at oppmerksomhetsatferd kan påvirke etableringen av identitetsmatching. Prosedyremessig er betinget diskriminasjon og matching-to-sample identiske. Betinget diskriminasjonsprosedyrer kan imidlertid generere ekvivalensrelasjoner i tillegg til direkte trente betinget relasjoner. Det faktum at oppmerksomhetsvariabelen kan ha innvirkning på matching-to-sample atferd gir grunnlag for å tenke at oppmerksomhetsvariabelen kan også influere etableringen av ekvivalensklasser.

Studiet av oppmerksomhet har lenge vært et dominerende studiefelt innen psykologi. Kognitive psykologer beskriver oppmerksomhet som en antatt mental ressurs eller energi som benyttes til å fokusere på varierte hendelser eller aktiviteter (Galotti, 1999b). Det antydes at nivået eller mengden av den mentale energien som kreves i ulike situasjoner varierer med oppgavens kompleksitet og individuelt mestringsnivå. Eksempelvis vil en erfaren sjåfør bruke en mindre mengde av den antatte mentale energien enn en nybegynner.

Istedenfor å henvise til ukontrollerbare antatte mentale ressurser vil atferdsanalytikere beskrive begrepet oppmerksomhet som en merkelapp for en rekke ulike responser (Donahoe & Palmer, 2004). Bruken av begrepet oppmerksomhet i substantivform er problematisk innen denne tradisjonen. Et av problemene er at oppmerksomhet ikke kan betraktes som et teknisk begrep.

Bruken av slike merkelapper som tradisjonelt sett er ment til å forklare ulike typer responser leder til *teoretisk inkohærens*. Et annet problem er reifikasjons- eller tingeliggjøringsproblemet.

Reifikasjonsproblemet er tosidig. For det første brukes fenomenets navn for å forklare selve fenomenet. For det andre vil denne type tingeliggjøring av atferd lede videre til sirkulære forklaringer.

Å være oppmerksom er atferd under kontroll av diskriminative stimuli eller selekterte egenskaper ved disse. Skinner (1968) beskriver oppmerksomhetsatferd som en type medierende respons til stimuli som muliggjør forsterkning for neste responssekvens. Den første atferdsdelen som bedrer effektiviteten av neste atferdsdel kalles for ”precurrent” atferd. Å være oppmerksom er ”precurrent” atferd under kontroll av selekterte egenskaper ved stimuli.

Oppmerksomhet involverer primært alle tilfellene av stimuluskontroll (Johnson & Cumming, 1968). Begrepet benyttes ofte i forbindelse med svikt i etablering av stimuluskontroll som determineres på bakgrunn av atferdsmessige observasjoner. Det som observeres er feilaktig eller manglede respondering i nærvær av tilsynelatende adekvate stimuli.

Det er ulike atferdsmessige variabler som kan determinere svikt i stimuluskontroll (Donahoe & Palmer, 2004). En av faktorene som kan hindre forekomsten av relevant atferd under adekvate miljømessige betingelser er at organismen ikke oppfater involverte stimuli. Det er slik at samme respons kan være under kontroll av flere stimuli. Den atferdsmessige seleksjonen kan ha oppstått under kompleks stimuluskontroll hvor spesifikke stimuli har vært tilstede i en bestemt rekkefølge. Noen ganger kan fravær av en eller flere stimuli eller forandringer i den opprinnelige rekkefølgen hindre forekomsten av relevant respondering.

Svikt i stimuluskontroll kan oppstå som følge av organismens diskriminasjonshistorie. Når en ny stimulus presenteres samtidig med en tidligere etablert diskriminant kan den første stimulusen

blokkere for den siste. Blokkeringsoperasjonen innebærer at responsen oppstår i nærvær av den første stimulusen men ikke når den nye stimulusen presenteres alene.

En annen kontrollerende variabel som kan være involvert i oppmerksomhetsatferd er kontekstuell kontroll. Det faktum at seleksjon av atferd-miljø relasjoner oppstår i spesifikke kontekster gjør at de fleste diskriminasjonstilfellene kommer under kontekstuell kontroll. Endring i den opprinnelige konteksten kan lede til at relevant atferd ikke oppstår til tross for at den effektive diskriminanten er tilstede. Eksempelvis når en feiler i å gjenkjenne en person på gata etter å ha snakket med vedkommende på en fest. Den relevante stimulusen, her *syn av person*, svikter i å lede relevant respons som kan innebære å hilse når den diskriminative stimulusen oppstår i en ny kontekst.

Stimulienes kontrollerende funksjon kan også svekkes når flere effektive diskriminanter oppstår samtidig (Donahoe & Palmer, 2004). Hver av de involverte diskriminative stimuli kan kontrollere en type respondering som kan interferere med eller utkonkurrere andre responser som er under kontroll av andre diskriminative stimuli.

Å være oppmerksom innebærer å reagere med en type observasjonsrespons til spesifikke stimulusegenskaper slik at sannsynligheten for at neste respons genererer forsterkning øker (Skinner, 1968). Observasjonsresponser kan beskrives som atferd som muliggjør kontakten med diskriminative stimuli. Å komme i kontakt med stimuli vil primært innebære å sanse involverte miljømessige hendelser som for eksempel å lukte eller smakte (Dinsmoor, 1985).

Observasjonsresponser selekteres som alle andre operanter ved konsekvenser. Denne type respondering har som funksjon å generere diskriminative stimuli (Donahoe & Palmer, 2004). Gjennom paring med effektive forsterkere vil involverte diskriminative stimuli etableres som effektive forsterkere for respektive observasjonsresponser.

Innen atferdsanalyse har oppmerksomhetsvariabelen blitt undersøkt gjennom studiet av eksplisitte observasjonsresponser. Effekten av krav om en respons versus ingen respons til utvalgsstimulus i forhold til etablering av identitetsmatching har blitt sammenliknet i ulike studier som har blitt gjennomført med både dyr og mennesker med utviklingshemning og autisme. Studiene indikerer at antall trials minsker mens graden av korrekt respondering øker ved innføring av betingelser som involverer en type observasjonsrespons til utvalgsstimulus (Dube & McIlvane, 1999; Eckerman, Lanson, & Cumming, 1968; Spetch & Treit, 1986). Spetch & Treit (1986) gjennomførte en studie med duer hvor de sammenliknet effekten av responskrav versus ikke responskrav til utvalgsstimulus. I betingelse uten krav om en respons til utvalgsstimulus ble det påkrevet en respons til en trial-initierende stimulus. Resultatene viste at en respons til trial – initierende stimulusen hadde ingen effekt i forhold til etablering av matching mens en respons til utvalgsstimulus genererte økning i graden av korrekt respondering. Forfatterne konkluderte med at økt eksponering til utvalgsstimulus har positiv effekt på respondering i henholdt til matching-to-sample oppgaver.

Det er også noen studier som har blitt gjennomført med *eye-tracking* teknologi og som indikerer økning i graden av korrekt respondering som en funksjon av øyeresponsvarighet til utvalgsstimulus (Dube, Balsamo, Fowler, Dickson, & Lombard, 2006). Dube, Balsamo, Fowler og Dickson (2006) undersøkte øyeresponsvariabelen i forhold til etablering av matching i en studie som var basert på delayed matching-to-sample hvor antall presenterte utvalgsstimuli ble økt fra to til fire utvalgsstimuli. Resultatene viste at ved økning i antall utvalgsstimuli var det korrelasjon mellom økt grad av korrekt respondering og både frekvens og varighet av øyeresponser til utvalgsstimuli. Deltakerne som viste høy grad av korrekt respondering fra starten av fire-sample - prosedyren hadde lengre øyeresponsvarighet og høyere responsfrekvens enn de med dårligere resultater.

Avslutning

Stimulusekvivalens er et voksende forskningsområde innen atferdsanalyse. Den karakteristiske generative mekanismen og det faktum at fenomenet er nært relatert til kompleks menneskelig atferd som verbal atferd og begrepsdannelse gjør metodikken som benyttes innen ekvivalensforskning en potensiell effektiv opplæringsmetode. Studiet av stimulusekvivalens viser at det er ulike variabler som kan påvirke etableringen av ekvivalensklasser. Ved å identifisere hvilke variabler som fremmer mest effektivt ekvivalensrelasjoner kan en arrangere optimale læringsbetingelser i anvendte settinger. En av variablene som kan være av betydning i forhold til etablering av ekvivalensrelasjoner er oppmerksomhetsvariabelen. Oppmerksomhet innebærer atferdsmessig diskriminasjon og kan beskrives som en type medierende atferdsekvens som involverer å sanse stimuli i miljøet slik at sannsynligheten for forsterkning av neste responssekvens øker (Skinner, 1968). Det faktum at oppmerksomhetsatferd kan oppstå på et privat nivå vanskeliggjør direkte analyser av denne type responser. Læring involverer imidlertid forsterkning av den offentlige responsdelen. Innen atferdsanalyse har oppmerksomhetsatferd blitt studert gjennom studiet av eksplisitte observasjonsresponser. Metodikken som benyttes innen stimulusekvivalensforskning muliggjør studiet av oppmerksomhet i forhold til etablering av begreper. Videre forskning bør undersøke effekten av krav om en respons til utvalgsstimulus i forhold til etablering av ekvivalensklasser.

Referanser

- Arntzen, E. (2004). Probability of equivalence formation: familiar stimuli and training sequence. *The Psychological Record*, 54, 257 – 291.
- Arntzen, E., Grøndahl T., & Eilifsen. E. (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, 437-462.
- Arntzen, E., Halstadro, L. B., Bjerke, E., & Halstadro, M. (2010). Training and testing theoretical music skills in a boy with autism using a matching-to-sample format. *Behavioral Interventions*, 129-143.
- Arntzen, E. (2010). Stimulusekvivalens. Teoretiske betraktninger og noen praktiske implikasjoner. I S. Eikeseth og F. Svartdal (Red.), *Anvendt atferdsanalyse. Teori og praksis* (ss. 225–250).
- Arntzen, E., & Holth, P. (1997). Probability of stimulus equivalence as a function of training design. *The Psychological Record*, 47, 309–320.
- Arntzen, E., & Holth, P. (2000). Probability of stimulus equivalence as a function of class size vs. number of classes. *The Psychological Record*, 50, 79–104.
- Arntzen, E., & Vaidya, M. (2008). The effect of baseline training structure on equivalence class formation in children. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, 29, 1–8.
- Barsalou, L. W. (1991). Deriving categories to achieve goals. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 27, pp. 1–64). San Diego: Academic Press.
- Barsalou, L. W. (1992). *Cognitive psychology: An overview for cognitive scientists*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Barsalou, L. W., Yeh, W., Luka, B. J., Olseth, K. L., Mix, K. S., & Wu, L. (1993). Concepts and

- meaning. In K. Beals, G. Cooke, D. Kathman, K. E. McCullough, S. Kita, & D. Testen (Eds.), *Chicago Linguistics Society 29: Papers from the parasession on conceptual representations* (pp. 23-61). University of Chicago: Chicago Linguistics Society.
- Dinsmoor, J. A. (1985). The role of observing and attention in establishing stimulus control. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 43, 365-381.
- Donahoe, J. W (2004). Interpretation and experimental-analysis: An underappreciated distinction. *European Journal of Behavior Analysis*, 5, 83 - 89
- Donahoe, J. W., & Palmer, D. C. (2004). *Learning and Complex Behavior*. Boston: Allyn and Bacon.
- Dube, W. V., Balsamo, L. M., Fowler, T. R., Dickson, C. A., & Lombard, K. M. (2006). Observing behavior topography in delayed matching to multiple samples. *The Psychological Record*, 56, 233 - 244.
- Dube, W. V., & McIlvane, W. J. (1999). Reduction of stimulus overselectivity with nonverbal differential observing responses. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 32, 25-33.
- Eckerman, D. A., Lanson, R. N., & Cumming, W. W. (1968). Acquisition and maintenance of matching without a required observing response. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 435-441.
- Fields, L., Reeve, K. F. (2001). A methodological integration of generalizes equivalence classes, natural categories, and cross-modal perception. *The Psychological Record*, 51, 67-87.
- Fields, L., & Verhave, T. (1987). The structure of equivalence classes. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 48, 317 – 332.
- Galizio, M., Stewart, K. L., & Pilgrim, C. (2004). Typicality effects in contingency-shaped generalized equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 82,

253-273.

Galotti, K. M. (1999b). Paying attention. In *Cognitive psychology in and out of the laboratory* (4 ed). Belmont, CA: Thomson Wadsworth.

Green, G., & Saunders, R.R. (1998). Stimulus equivalence. In K. A. Lattal & M. Perone, *Handbook of Research Methods in Human Operant Behavior* (pp. 229- 263). New York: Springer

Johnson, D. F., & Cumming, W. W. (1968). Some determiners of attention. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 11, 157-166.

Keller, F. S., & Schoenfeld, W. N. (1950). *Principles of Psychology*. Acton, Massachusetts: Copley Publishing Group.

Laurence, S.& Margolis, E. (1999). Concepts and Cognitive Science. In E. Margolis & S. Laurence (eds.), *Concepts: Core Readings*. Cambridge, MA: MIT Press, pp. 3-81.

McIlvane, W. J., & Cataldo, M. F. (1996). On the clinical relevance of animals models for the study of human mental retardation. *Mental Retardation and Developmental Disabilities*, 2, 188-196.

McIlvane, W. J., Serna, R. W., Dube, W. V., & Stromer, R. (2000). Stimulus control topography coherence and stimulus equivalence: reconciling test outcomes with theory. In J. C. Leslie & D. E. Blackman (Eds.), *Experimental and Applied Analysis of Human Behavior* (pp. 85-110). Reno, NV: Context Press.

Palmer, C. D. (2002). Psychological essentialism: A review of E. Margolis and S. Laurence (Eds.), *Concepts: Core readings*. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78, 597-607.

Rosch, E. (1973). On the internal structure of perceptual and semantic categories. In T. E. Moore (Ed.), *Cognitive development and the acquisition of language*. New York:

Academic Press.

Rosch E. & Mervis C. B. (1975). Family resemblance: Studies in the internal structure of categories. *Cognitive Psychology*, 7, 573-605

Rosch, E. (1999). Principles of categorization. In E. Margolis & S. Laurence (Eds.), *Concepts: Core readings* (pp. 189-206). Cambridge, MA: MIT PRESS.

Rosch, E., Simpson, C., & Miller, R. S. (1976b). Structural bases of typicality effects. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2, 491-502

Saunders, R. R., Drake, K. M., & Spradlin, J. E. (1999). Equivalence class establishment, expansion, and modification in preschool children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 71, 195-214

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.

Spradlin, J. E., & Saunders, R. R. (1986). The development of stimulus classes using match-to-sample procedures: Sample classification versus comparison classification. *Analysis and Intervention in Developmental Disabilities*, 6, 41-58.

Sidman, M. (1969). Generalization gradients and stimulus control in delayed matching-to-sample. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 33, 285-289.

Sidman, M. (1981a). Remarks. *Behaviorism*, 9, 127-129.

Sidman, M. (1986). Functional analysis of emergent verbal classes. In T. Thompson & M. D. Zeiler (Eds.), *Analysis and integration of behavioral units* (213-245) Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Sidman, M. (1992). Equivalence relations: Some basic considerations. In S.C.Hayes & L. J. Hayes (Eds.), *Understanding Verbal Relations* (pp. 15-27). Reno, Nevada: Context Press.

- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Boston:
- Sidman, M. (1993). Stimulus equivalence in and out of the laboratory. In A. Brekstad & G. Svedsåter (Eds.), *Proceedings from the 21st Annual Congress of the European Association for Behavior Therapy, Oslo, Norway, September, 1991*.
- Sidman, M. (2000). Equivalence relations and the reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74, 124-146.
- Sidman, M. (2009). Equivalence relation and behavior: An introductory tutorial. *The Analysis of Behavior*, 25, 5-17
- Sidman, M., Rauzin, R., Lazar, R., Cunningham, S., Tailby, W., & Carrigan, P. (1982). A search for symmetry in the conditional discriminations of rhesus monkeys, baboons, and children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 23~4.
- 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, 5-22.
- Skinner, B.F. (1968). Teaching thinking. In B.F. Skinner, *The Technology of Teaching* (pp. 115-144). Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc.
- Spetch, M. L., & Trett, D. (1986). Does effort play a role in the effect of response requirements on delayed matching to sample?. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 45, 19-31.
- Stikeleather, G., & Sidman, M. (1990). Instance of spurious equivalence relations. *Analysis of Verbal Behavior*, 8, 1-11.
- 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.

Effekten av krav om en respons til utvalgsstimulus i forhold til etablering av betinget

diskriminasjon

Manuela Dora Deiss

Høgskolen i Akershus

Master i læring i komplekse systemer/MALK 5000

september 15, 2010

Sammendrag

Tre grupper av ti deltakere hver ble eksponert til tre ulike betingelser i en studie som var basert på en betinget diskriminasjonsprosedyre. Den uavhengige variabelen som ble manipulert i studien var en respons til utvalgsstimulus. I den første betingelsen ble det påkrevet en respons til utvalgsstimulus. Den andre betingelsen inneholdt ingen krav om en respons til utvalgsstimulus. I den tredje betingelsen var det ingen krav om en respons men det var 2000ms forsinkelse i presentasjonen mellom utvalgsstimulus og sammenlikningsstimuli. Sammenlikning av grupper viste at det var flere deltakere som responderte i henhold til stimulusekvivalens i gruppe med krav om en respons enn i gruppen uten krav om en respons til utvalgsstimulus. Det var liten forskjell mellom gruppe med responskrav og gruppe uten responskrav med 2000 ms mellom utvalgsstimulus og sammenlikningsstimuli. Reaksjonstiden til sammenlikningsstimuli for baselinetrials var høyere i slutten av treningsfasen enn i begynnelsen av testfasen. For de fleste forsøkspersonene indikerte resultatene reduksjon i reaksjonstiden fra de første fem til de siste fem testtrials uavhengig av betingelse og trialtype.

Effekten av en respons til utvalgsstimulus i forhold til betinget diskriminasjon

Stimulusekvivalens kan generelt beskrives som stimulussubstitusjon (Green & Saunders, 1998). Stimulussubstitusjon refererer til det faktum at stimuli innen en klasse kontrollerer samme type responser. Det vil si at stimuli innen klassen er gjensidig utskiftbare. Stimulusekvivalens karakteriseres ved forekomsten av et sett nye relasjoner mellom stimuli når noen betingede relasjoner mellom disse etableres først gjennom direkte trening (Sidman & Tailby, 1982). De nye relasjonene mellom stimuli som oppstår uten direkte trening er ekvivalensrelasjoner. Det er tre spesifikke egenskaper som definerer en ekvivalensrelasjon: refleksivitet, symmetri og transitivitet. Refleksivitet innebærer at når en betinget relasjon mellom ulike stimuli er etablert gjennom direkte trening skal hver av disse være betinget relatert til seg selv; gitt en betinget relasjon mellom to stimuli A og B og B og C så vil også A være relatert til A, B til B og C til C. En betinget relasjon er symmetrisk når stimuli innen klassen er bidireksjonale: gitt en betinget relasjon mellom A og B og B og C så vil også B være relatert til A og C til B. Den siste egenskapen som karakteriserer ekvivalensrelasjoner er transitivitet. Transitivitet referer til det faktum at når betinget relasjoner mellom stimuli A og B og B og C etableres gjennom eksplisitt læring vil relasjonen AC oppstå uten direkte trening. Hver av disse egenskapene kan testes eksperimentell.

Ekspimentelle analyser av stimulusekvivalens baseres vanligvis på matching-to-sample prosedyrer (MTS) hvor minimum to betinget relasjoner mellom stimuli etableres gjennom differensiel forsterkning (Saunders & Green, 1999). På bakgrunn av ulike stimulussett som kan benyttes innen matching-prosedyrer skiller det mellom identitets- og arbitrær matching (Arntzen, 2010). Mens identitetsmatching involverer matching av fysisk identiske stimuli vil innen arbitrær eller symbolsk matchingsprosedyrer benyttes stimuli som ikke nødvendigvis kjennetegnes ved fysiske likheter. Innen ekvivalensforskning benyttes arbitrær matching-to-

sample prosedyrer. Prosedyremessig er MTS identisk med betinget diskriminasjonsprosedyrer men utkommet er forskjellige. Betinget diskriminasjonsprosedyrer vil i tillegg til etablering av betinget diskriminasjon generere ekvivalensrelasjoner. Sidman (1994) refererer til utfallet av betinget diskriminasjonsprosedyrer som *sann* matching-to-sample. Studiet av stimulusekvivalens baseres vanligvis på betinget diskriminasjonsprosedyrer. Til forskjell for enkel diskriminasjon som involverer kun tretermkontingenser – $S_D: R \rightarrow S_R$ – vil betinget diskriminasjon involvere en fjerde term – betinget/kondisjonal stimulus/ S^K – som kontrollerer hele tretermkontingensen (Arntzen, 2010). Firetermkontingensen – $S_K [S_D: R \rightarrow S_R]$ – vil involvere at i nærvær av S_K , for eksempel grønt lys, valg av sirkel - S_D – og ikke firkant (S_A) produserer en type forsterkende konsekvens – S_R – som følge av valgresponsen – R (Sidman, 1986). Det er slik at betinget stimuli determinerer den kontrollerende funksjonen av andre stimuli uten å ha direkte kontroll overfor selve responderingen.

I studiet av stimulusekvivalens med menneskelige deltakere på grunnforskningsnivå benyttes typisk eksperimentelle stimuli som er ufamiliære for forsøkspersonene slik at etableringen av ekvivalensklasser ikke kan relateres til tidligere erfaring med involverte stimuli (Green & Saunders, 1998). Stimulussettene kan bestå av greske eller kyrilliske bokstaver, nonsens stavelser eller abstrakte figurer. Studiet av stimulusekvivalens krever et minimum av to stimulusklasser med tre medlemmer hver (Arntzen, 2010). I denne studien ble det brukt tre treamlemmer stimulusklasser. Stimulussettet bestod av greske, kyrilliske og arabiske bokstaver. Innen ekvivalensforskning er det vanlig å betegne de eksperimentelle stimuliene med alfanummeriske koder (Arntzen, 2010; Green & Saunders, 1998). Eksempelvis vil stimuli A1 og A2 inngå i stimulusklassen A og B1 og B2 i klassen B. Treningstrials arrangeres slik at hver utvalgsstimulus i A-settet relateres gjennom programmerte baselinekontingenser til en sammenlikningsstimulus i

B-settet. Baselinetreningen innebærer presentasjon av ulike trialtyper som inneholder par av forhåndsdefinerte utvalgs- og sammenlikningsstimuli. En trialtype presenteres maksimum tre ganger sammenhengende (Sidman & Tailby, 1982). Programmerte konsekvenser som feedback, tokens eller poeng, presenteres etter hver korrekt valgrespons mens feil responser kan etterfølges av tilbakeholding av antatte forsterkere eventuelt formidling av en type verbale reprimander eller timeout-perioder (Green & Saunders, 1998). Etableringen av ekvivalensklasser testes når forhåndsdefinerte kriterier for korrekt respondering i baselinefasen er oppnådd.

Ekvivalenstesten gjennomføres under ekstinksjonsbetingelser. I testfasen arrangeres MTS-trials slik at alle mulige betingede relasjoner mellom stimuli testes. En type test som brukes innen ekvivalensforskning er såkalt global (Sidman, 1986) ekvivalenstest hvor symmetri og transitivitet egenskapene evalueres samtidig. Noen ganger har denne type tester blitt kalt kombinerte (Sidman & Tailby, 1982) eller komplekse ekvivalenstester (Adams, Fields, & Verhave, 1993). I denne studien har alle ekvivalensegenskapene blitt testet etter gjennomført trening.

Ulike studier indikerer at det er flere variabler som kan influere responderingen i henhold til ekvivalens. I en MTS format vil direkte trente betingede diskriminasjoner involvere en eller flere felles stimuli eller såkalte noder. Eksempelvis kan stimulus B være felles for både AB og BC. Arrangementet av noder og rekkefølgen av betingede relasjoner under baselinetreningen utgjør treningsstrukturen (Fields & Verhave, 1987). Det er tre typiske treningsstrukturer som benyttes i eksperimentelle analyser av stimulusekvivalens. Den første treningsstrukturen er linear series (LS). Lineare serier av betingede relasjoner presenteres slik at alle involverte stimuli, uten den første og siste, er noder som tjener både som utvalgsstimuli og sammenlikningsstimuli (Green & Saunders, 1998). En slik treningsstruktur kan for eksempel innebære trening av A til B og B til C (AB/BC). En annen treningsstruktur som brukes i ekvivalensstudier er one-to-many (OTM). I denne prosedyren vil en utvalgsstimulus relateres til to eller flere sammenlikningsstimuli

(AC/BC). OTM treningsstrukturen har også blitt betegnet som sample-as-node. Den siste treningsstrukturen som benyttes i studiet av stimulusekvivalens er many-to-one (MTO) eller comparison-as-node. I MTO treningsstrukturen vil en sammenlikningsstimulus relateres til flere utvalgstimuli (BA/BC). Effekten av de ulike treningsstrukturene i forhold til etablering av deriverte relasjoner har blitt undersøkt gjennom ulike studier. Resultatene er ikke konsistente på tvers av studier. Noen forskere betrakter de tre strukturene som like effektive i relasjon til etablering av ekvivalensrelasjoner. Resultatene fra en studie gjennomført av Arntzen, Grøndahl og Eilifsen (2010) indikerer imidlertid at LS treningsstrukturen er minst effektiv i forhold til etablering av ekvivalensklasser mens MTO kan gi bedre resultater enn OTM treningsstrukturen. Funnet om at LS treningsstrukturen gir dårligere utfall enn både OTM og MTO treningsstrukturene er konsistent med data fra andre studier (Arntzen & Holth, 1997, 2000a). I denne studien ble det brukt en LS –treningsstruktur.

En annen variabel som kan virke inn på etableringen av ekvivalensrelasjoner er rekkefølgen av trenings- og testing økter eller såkalt treningsprotokoll (Fields, Reeve, Rosen, Varelas, Adams, Belanich, & Hobbie, 1997). Det er tre ulike protokoller som benyttes i studiet av stimulusekvivalens. Simple-to-complex (STC) protokoller innebærer trening av hver enkelt betinget relasjon etterfulgt av testing (for eksempel, trene AB så teste BA-symmetri, trene BC så teste CB-symmetri, for så å teste AC-transitivitet og CA-ekvivalens). En annen måte å presentere trening og testing på er basert på complex-to-sample protokoller (CTS) hvor ekvivalens testes umiddelbart etter baselinetreningen (for eksempel, teste CA etter trening av AB og BC). Den tredje protokollen som brukes i ekvivalensstudier er simultan protokoll (SP). I denne type protokoll vil alle baselinerelasjonene trenes først for så å teste ekvivalensegenskapene ved disse. Forskjellige studier har demonstrert at SP –protokoller gir dårligst resultater når det gjelder respondering i henhold til ekvivalens (Fields, Reeve, Rosen, Varelas, Adams, & Belanich, 1997).

SP-protokoller brukes vanligvis når hensikten med forskningen er å sammenlikne andre variabler. Rekkefølgen på trening og testing i denne studien ble arrangert med utgangspunkt i en simultan protokoll.

Matchingsatferd kan også komme under kontroll av andre variabler enn planlagte prosedyremessige kontingenser. Et tilfelle av den type ukontrollert variabel er uplanlagte likhetstrekk ved de eksperimentelle stimuliene. McIlvane, Serna, Dube og Stromer (2000) bruker betegnelsen *stimuluskontroll topografi* (SCT) for å referere til stimuliernes formale dimensjoner og kontrollerende egenskaper. Teorien om SCT-koherens innebærer at årsaken til atferdsmessig variasjon kan relateres til manglende samsvar mellom planlagte SCT-er og de faktiske SCT-ene som et produkt av involverte kontingenser. Konkurrerende SCT – er kan være en av årsakene til at noen forsøkspersoner feiler i å respondere i henhold til stimulusekvivalens. Denne type stimuluskontroll kan reduseres ved for eksempel å innføre en pretreningsfase hvor deltakerne lærer å diskriminere involverte stimuli ved både suksessiv og simultan presentasjon (McIlvane, Serna, & Dube, 2000).

I MTS-oppgaver og analyser av stimulusekvivalens kreves vanligvis en type respons til utvalgsstimulus. Innen atferdsanalyse har studiet av den type responser vært utgangspunkt til å studere såkalt oppmerksomhet. Oppmerksomhet er ikke et observerbart fenomen. Begrepet brukes som en merkelapp for ulike atferder som innebærer forskjellige typer diskriminasjoner. Oppmerksomhet referer generelt til den kontrollerende funksjonen av diskriminative stimuli (Skinner, 1953). Atferdsmessige analyser av oppmerksomhet involverer studiet av stimuluskontroll på bakgrunn av objektive observasjoner av atferd (Johnson & Cumming, 1968). Slike analyser involverer typisk studiet av eksplisitte observasjonsresponser. Det er vanlig å bruke en type observasjonsrespons til utvalgsstimulus i betinget diskriminasjonsprosedyrer. Betinget diskriminasjon involverer betinget og en diskriminative stimuli. Den betingede

stimulusen determinerer funksjonen av den diskriminative stimulusen som signaliserer tilgang til forsterkning (Nevin, Davison, Odum, & Shanan, 2007). Forsterkerformidlingen i betinget diskriminasjon er med andre ord korrelert med observasjon av både utvalgsstimulus og sammenlikningsstimuli. Funksjonen av observasjonsresponser i betinget diskriminasjonsprosedyrer kan relateres til gjentatte eksponeringer til et spesifikt sett av diskriminative stimuli (Mackintosh, 1975) – utvalgsstimuli – som produserer andre diskriminative stimuli – sammenlikningsstimuli – som gjennom paring med effektive forsterkere etablerer betinget forsterkerfunksjon i forhold til involverte observasjonsresponser. Effekten av observasjonsresponser til utvalgsstimulus har blitt undersøkt i sammenheng med etablering av identitetsmatching. Ulike studier indikerer at inkludering av en respons til utvalgsstimulus i MTS-prosedyrer fasiliterer etablering av matching-to-sample. Resultater fra studier med duer, utviklingshemmede eller personer med autisme, viser økning i prosenten av korrekte responser og minking i antall trials ved etablering av matching som en funksjon av krav om en respons versus ingen respons til utvalgsstimulus (Eckerman, Lanson, & Cumming, 1968), antall responser til utvalgsstimulus versus antall responser til en trial – initierende stimulus uten krav om en respons til utvalgsstimulus (Spetch & Treit, 1986) eller krav om differensielle observasjonsresponser til ulike utvalgsstimuli i delayed matching-to-sample (DMTS) prosedyrer (Dube og McIlvane, 1999).

Det er også eksempler av studier som er basert på arbitrær MTS-prosedyrer hvor sammenlikningsstimuli presenteres enten simultant eller kort tid etter presentasjon av utvalgsstimulus uten krav om en respons til utvalgsstimulus (O'Hara, Roche, Barnes-Holmes, & Smeets, 2002; Stuart, Barnes – Holmes, & Roche, 2002; Wulfert & Hayes, 1988). O'Hara, Roche og Barnes-Holmes (2002) gjennomførte en studie med voksne deltakere hvor sammenlikningsstimuli ble presentert ett sekund etter utvalgsstimulus uten krav om en respons

til utvalgsstimulus. Wulfert og Hayes (1988) brukte en liknende arrangement hvor hver trial startet med presentasjon av en utvalgsstimulus. To sammenlikningsstimuli ble presentert etter to sekunders intervall. Ingen respons til utvalgsstimulus ble påkrevet. Utvalgsstimulusen og sammenlikningsstimuli forsvant når forsøkspersonene utførte en valgrespons til en av sammenlikningsstimuliene.

Det er også noen upubliserte studier som har undersøkt effekten av en responskrav versus ikke responskrav til utvalgsstimulus i forhold til antall treningstrial og etablering av ekvivalensklasser (Ro-Tønnessen, 2008; Sylte, 2008). I disse forsøkene var det ikke funnet store forskjeller mellom betingelse med krav om en respons og betingelse med ingen krav om en respons til utvalgsstimulus. Arntzen, Lian, Ro- Tønnessen og Sylte (2009, mai) anbefaler at videre forskning bør inkludere 1-2 sekunder delay i presentasjonen mellom utvalgsstimulus og sammenlikningsstimuli i betingelse uten krav om en respons til utvalgsstimulus.

Hensikten med denne studien var å sammenlikne effekten av responskrav versus ikke responskrav til utvalgsstimulus i forhold til etablering av betinget diskriminasjon. Et annet formål med studien var å undersøke effekten av 2000ms varighet av utvalgsstimulus før presentasjon av sammenlikningsstimuli uten krav om en respons til utvalgsstimulus i forhold til etablering av betinget diskriminasjon.

Metode

Deltakere

Det var tretti voksne forsøkspersoner som deltok i denne studien. Alle deltakerne var helse- og sosial arbeidere med ulik kompetansebakgrunn. Utvalget bestod av åtte menn og tjueto kvinner med alder mellom 19 og 52 år. Gjennomsnitt alderen var 31,5 år. Ingen av deltakerne var familiære med de eksperimentelle betingelsene og ingen hadde noen teoretisk bakgrunn i forhold til stimulusekvivalens. Deltakerne mottok både skriftlig og muntlig informasjon vedrørende

prosjektet og alle ga skriftlig informert samtykke før forsøket. Alle deltakerne ble informert at de kan når som helst trekke seg fra eksperimentet. De fikk også debrifing i forhold til hensikten med stimulusekvivalensforskning etter gjennomført forsøk. I tillegg til de tretti deltakerne som gjennomførte eksperimentet var det tre som ikke kom videre til testfasen i henhold til treningskriteria (viser til prosedyredelen) og to som trakk seg.

Setting, apparatur og stimuli

Alle øktene ble gjennomført i rom på 3X5 m. Deltakerne satt på en stol foran en datamaskin som var plassert på et 1X1,5 m bord.

Forsøkene ble gjennomført på en datamaskin av typen HP EliteBook 8730w med en Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU P8800 @2.66GHz (2CPUs) prosessor og 3036MB RAM med en 17 tommer¹ standardskjerm.

En MTS software program utarbeidet av Psych Fusion Software og utviklet i samarbeid med Professor Erik Arntzen kontrollerte presentasjonen av stimuli og datainnsamlingen på datamaskinen.

I studien ble det brukt et stimulussett som bestod av greske, kyrilliske og arabiske bokstaver (som vist i Figur 1). Feedbackstimuli som ble presentert ved korrekt respondering var norske skriftlige ord som *bra*, *flott* eller *supert*. Feil responser førte alltid til presentasjon av skriftlig ord *feil*. Alle eksperimentelle stimuliene var svarte på hvit bakgrunn. Utvalgs- og feedbackstimuli ble vist midt på skjermen mens sammenlikningsstimuli ble presentert i tre ulike hjørner i randomisert rekkefølge. Det fjerde hjørnet var alltid blankt. Ved hver trial var det 1cm avstand mellom utvalgsstimulus og sammenlikningsstimuli mens avstanden mellom sammenlikningsstimuli var

¹ Deltakere 4519 og 4520 gjennomførte eksperimentet ved bruk av to andre datamaskiner med 15 tommer dataskjerm hver.

alltid 12,1 respektivt 4,2cm. I pretesten ble det benyttet et sett med fysiske stimuli som bestod av ni laminerte firkantede kort 2X2 cm hvert med bilde av en unik stimulus på hvert kort.

Design

Studien var basert på en gruppedesign. Deltakerne ble randomisert til tre grupper av ti deltakere hver og hver gruppe ble presentert for en av tre eksperimentelle betingelser. De tre betingelsene var (1) en respons til utvalgsstimulus, (2) ingen krav om en respons til utvalgsstimulus og (3) 2000ms utvalgsstimulusvarighet før presentasjon av sammenlikningsstimuli uten krav om en respons til utvalgsstimulus.

Prosedyre

Den uavhengige variabelen som ble manipulert i studien involverte krav om en respons eller ingen respons til utvalgsstimulus. Alle andre eksperimentelle variablene ble holdt konstant. Prosedyren inneholdt tre forskjellige betingelser. Den første betingelsen involverte en respons til utvalgsstimulus som innebærer trykk på en av musetastene. Trykk på musetasten førte til presentasjon av sammenlikningsstimuli. I den andre og tredje betingelsen var det ingen krav om en respons til utvalgsstimulus inkludert. Utvalgstimulus og sammenlikningsstimuli ble presentert samtidig i den andre betingelsen. I den tredje betingelsen var det 2000ms *delay* i presentasjonen mellom utvalgsstimulus og sammenlikningsstimuli. Betingelse med krav om en respons til utvalgsstimulus betegnes noen steder i denne artikkelen som *response requirement to sample* (RRS) mens betingelser med ingen krav om en respons til utvalgsstimulus refereres til som *no response requirement to sample* (NRRS) og *no respons requirement to sample 2000ms* (NRRS2000).

Hver økt ble innledet med en pretest hvor deltakerne ble instruert om å kategorisere fysiske stimuli. Det eksperimentelle arrangementet var basert på en simultan MTS-prosedyre. Stimulussettet som ble brukt uavhengig av betingelse bestod av tre klasser med tre medlemmer

hver (som vist i Figur 1). I betingelse med krav om en respons til utvalgsstimulus startet hver trial med presentasjon av utvalgsstimulus. Sammenlikningsstimuli kom opp på skjermen med en gang deltakerne utførte definert respons til utvalgsstimulus. Stimuliene ble presentert simultant ved ingen krav om en respons til utvalgsstimulus. I betingelse uten respons til utvalgsstimulus med 2000ms delay i presentasjon mellom utvalgsstimulus og sammenlikningsstimuli ble utvalgsstimulusen presentert 2000ms før sammenlikningsstimuli. I alle tre betingelsene var utvalgsstimulusen vist simultant med sammenlikningsstimuli inntil deltakerne utførte en valgrespons i forhold til en av sammenlikningsstimuliene. En inter-trial-intervall på 1000ms ble innført etter hver utført valgrespons. I treningsfasen genererte valgresponsene feedbackstimuli med 1000ms varighet.

Treningen var basert på en LS treningsstruktur hvor AB og BC trials ble presentert i mikset rekkefølge fra starten. Arrangementet involverte til sammen seks typer treningstrials. Trialtypene som ble presentert uavhengig av betingelse var A1B1B2B3, A2B1B2B3, B1C1C2C3, A3B1B2B3, B2C1C2C3, B3C1C2C3 (understreket sammenlikningsstimuli representerer korrekt respons). Treningen innebærer to faser: en etableringsfase – Fase 1 – og en opprettholdelsesfase – Fase 2. I begge fasene ble trials arrangert med utgangspunkt i en simultan protokoll hvor alle trialtypene ble presentert fra starten. Alle treningsblokkene bestod av seks trials av hver trialtype. En treningsblokk inneholdt trettiseks trials. Testfasen – Fase 3 – innebærer testing av både deriverte og baselinereelasjoner. Tabellene 1, 2 og 3 gir oversikt over faser, antall baselinetrials og antall responser i henhold til symmetri/ekvivalens for hver betingelse.

Instruks. Skriftlig instruks ble presentert på skjermen før hvert forsøk. Instruksjonsteksten skilte seg noe fra betingelse til betingelse. Følgende instruks ble presentert for betingelse med responskrav til utvalgsstimulus:

" 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, os. v. på skjermen

Hvis du trykker feil, så vil det stå feil på skjermen. Nederst på skjermen vil det også telles opp antall korrekte responser. I løpet av eksperimentet vil datamaskinen ikke gi tilbakemelding på om valgene er riktig 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!"

Instruksen som ble presentert for deltakere som ble eksponert for ikke – responskrav betingelser skilte seg ved at den andre setningen i teksten – *"Du skal klikke på denne med musen."* – ble fjernet. Deltakerne ble bedt om å kategorisere de fysiske stimuliene på nytt etter avsluttet økt.

Fase 1. I Fase 1 var det formidlet feedback ved hver respons til sammenlikningsstimuli. Kriteriet for å gå videre til Fase 2 var 95% korrekte responser eller et minimum av 34 rette responser av total 36.

Fase 2. Fase 2 involverte fading av feedback fra henholdsvis 100%, 75%, 50%, 25% til 0%. Kriteriet for å avansere fra et feedbacksnivå til neste nivå med feedback var 95% korrekt over en blokk eller minimum 34 korrekte responser av total 36. 100% korrekt respondering i Fase 2 tilsvarte 144 rette trials.

Fase 3. Testfasen ble introdusert når kriterium for korrekt respondering ble oppnådd i Fase 2. Testtrialtypene som ble presentert var A1B1B2B3, A2B1B2B3, B1C1C2C3, A3B1B2B3, B2C1C2C3, B3C1C2C3 – baselinetrials; B1A1A2A3, B2A1A2A3, B3A1A2A3, B1C1C2C3, B2C1C2C3 og B3C1C2C3 – symmetri; A1C1C2C3, A2C1C2C3 og A3C1C2C3 – transitivitet; C1A1A2A3, C2A1A2A3 og C3A1A2A3 – ekvivalens. Testblokken innehold tre trials av hver trialtype. Til sammen ble det presentert 54. I testblokken var alle trialtypene mikset. Ingen

programmerte konsekvenser var presentert i denne fasen.

Kriteria for respondering i henhold til ekvivalens. Korrekt respondering i henhold til både transitivitet/ekvivalens og symmetri ble definert som minimum 17 korrekte responser av total 18.

Måling av reaksjonstid. Median reaksjonstid til sammenlikningsstimuli ble regnet for de siste fem baselinetrials under trening og de første og siste fem baselinetrials under testing; de første og siste fem symmetrials; de første og siste fem transitivitet-/ekvivalensstrials.

Resultater

Individuelle baselinedata for gruppe med krav om en respons til utvalgsstimulus (RRS).

Individuelle data for antall responser i etablerings- og opprettholdelsesfasene for deltakere som ble eksponert for RRS betingelsen vises i Tabell 1. Sammenliknet med de andre deltakerne hadde deltakere 4503 og 4513 lavest antall responser over kriterium i etableringsfasen. Deltaker 4503 hadde 36 feil responser i opprettholdelsesfasen mens deltaker 4513 hadde ingen feil responser. Relativt lavt antall trials i etableringsfasen sammenliknet med resten av deltakerne hadde også deltaker 4502. I opprettholdelsesfasen hadde denne deltakeren ingen feil responser. Høyest antall responser i etableringsfasen ble vist av deltaker 4522 som hadde 828 responser over kriterium. Deltaker 4522 hadde i opprettholdelsesfasen 36 feil responser. Det var seks deltakere som hadde 100% rett i opprettholdelsesfasen.

Individuelle baselinedata for gruppe uten krav om en respons til utvalgsstimulus

(NRRS). Individuelle data for deltakere fra NRRS betingelsen vises i Tabell 2. Deltaker 4507 hadde lavest antall responser i etableringsfasen. I opprettholdelsesfasen viste denne deltakeren 36 feil responser. Relativt lavt antall responser i etableringsfasen hadde også deltaker 4521 og 4528. I opprettholdelsesfasen hadde begge to 100% korrekt. Deltaker 4520 hadde betydelig høyere antall responser enn alle andre deltakerne uavhengig av gruppe. Dette gjaldt for både etablerings- og opprettholdelsesfasen. Sammenliknet med de andre deltakerne fra NRRS betingelsen hadde

også deltaker 4506, 4525 og 4530 relativt høyt antall responser over kriterium i etableringsfasen. Deltakere 4506 og 4530 hadde imidlertid ingen feil responser i opprettholdelsesfasen. I denne gruppen var det seks deltakere som ikke hadde noen feil responser i opprettholdelsesfasen.

Individuelle baselinedata for gruppe uten krav om en respons til utvalgsstimulus med 2000ms delay i presentasjonen mellom utvalgsstimulus og sammenlinkningsstimuli (NRRSS2000). Tabell 3 viser individuelle data for antall responser i NRRSS2000 betingelsen. I denne gruppen hadde deltaker 4527 lavest antall responser over kriterium av alle i etableringsfasen. Høyest antall responser i etableringsfasen ble vist av deltaker 4517. I opprettholdelsesfasen viste deltaker 4517 ingen feil responser. Av alle deltakerne var det kun deltaker 4512 som hadde en del feil responser i opprettholdelsesfasen (som vist i Tabell 3). Sammenliknet med de andre i gruppen hadde denne deltakeren relativt lavt antall responser over kriterium i etableringsfasen.

Etablering av ekvivalensklasser

Individuelle data fra testfasen for gruppe med en respons til utvalgsstimulus (RRS). Som vist i Tabell 1 var det seks av ti deltakere som responderte i henhold til ekvivalens i gruppe med krav om en respons til utvalgsstimulus. Deltakere 4502, 4511 og 4524 responderte i henhold til symmetri men ikke i henhold til transitivitet/ekvivalens. Deltaker 4511 hadde kun 7 korrekte responser av totalt atten ved testing av transitivitet/symmetri mens de andre deltakerne hadde minimum 14 rette responser. Baseline-relasjonene var intakte for alle deltakerne under testfasen.

Individuelle data fra testfasen for gruppe uten krav om en respons til utvalgsstimulus (NRRS). Data fra symmetri- og transitivitet/ekvivalenstesten for deltakere som ble presentert for NRRS betingelsen framstilles i Tabell 2. I denne gruppen var det tre av ti deltakere som responderte i henhold til ekvivalens. Fire deltakerne viste ikke symmetri i henhold til testkriteriet. Fem av deltakerne som ikke responderte i henhold til ekvivalens hadde under 13 korrekte

responser av total 18 mens to hadde 16 rette responser ved testing av transitivitet/ekvivalens. Alle deltakerne responderte i henhold til testkriteriet ved testing av baselinereelasjoner.

Individuelle data fra testfasen for gruppe uten krav om en respons til utvalgsstimulus med 2000ms delay i presentasjonen mellom utvalgsstimulus og sammenlikningsstimuli

(NRRS2000). Som vist i Tabell 3, responderte fire av ti deltakere i henhold til ekvivalens.

Deltaker 4505 hadde 9 korrekte responser ved testing av transitivitet/ekvivalens. Samme deltaker responderte imidlertid i henhold til symmetri. De andre deltakerne som ikke responderte i henhold til ekvivalens hadde alle over 14 korrekte responser. Her også var baselinereelasjonene intakte for alle deltakerne.

Etablering av ekvivalensklasser – sammenlikning mellom grupper. Seks av ti deltakere som ble eksponert for RRS betingelsen responderte i henhold til ekvivalens (som vist i Tabell1). En av deltakerne som ikke viste ekvivalens i henhold til definert kriterium hadde 7 rette responser av total 18 responser, to hadde 14 korrekte responser og en hadde 16 rette responser. Det var kun en deltaker i denne gruppen som ikke responderte i henhold til symmetri. I gruppen som ble presentert for NRRS var det kun tre deltakere som responderte i henhold til ekvivalens (som vist i Tabell 2). Av disse som ikke viste ekvivalens var det en deltaker som hadde 16 korrekte responser mens de andre seks deltakere hadde mellom 6 og 13 korrekte responser. Seks av ti deltakere responderte i henhold til symmetri i denne gruppen. I gruppen som ble delt til NRRS2000 betingelsen var det fire deltakere som responderte i henholdt til ekvivalens og ni i henholdt til symmetri (se Tabell 3). Deltakerne som ikke responderte i henhold til ekvivalens hadde minimum 14 korrekte responser (14, 15, og, respektivt, 16 korrekte responser) unntatt deltaker 4505 som hadde kun 9 korrekte responser. Det var kun en deltaker som ikke responderte i henhold til symmetri i gruppe med NRRSS2000 betingelsen. Generelt sett har gruppe med en respons til utvalgstimulus bedre resultater en gruppe uten respons til utvalgsstimulus hvor

utvalgstimulus ble presentert simultant med sammenligningsstimuli. Gruppe uten responskrav med 2000 ms *delay* i presentasjonen mellom utvalgsstimulus og sammenlikningsstimuli viser litt høyere antall korrekte responser i henhold til transitivitet/ekvivalens enn gruppe som eksponeres for betingelse uten krav om en respons hvor utvalgs- og sammenlikningsstimuli presenteres simultant fra starten.

Reaksjonstid

Individuelle data for median reaksjonstid til sammenlikningsstimuli presenteres i Figur 2. Øvre panelet i Figur 2 viser median reaksjonstid for de siste fem baselinerelasjonene i treningsfasen og de første fem og siste fem baselinerelasjonene i treningsfasen. I midt panelet vises median reaksjonstid for de første og siste fem symmetritrials. Nedre panelet i Figur 2 framstiller median reaksjonstid for de første og siste fem transitivitet-/ekvivalenstrials. Reaksjonstiden for baselinetrials viser generelt økning ved overgang fra treningsfasen til testfasen for de fleste deltakere. Data for de fleste deltakerne uavhengig av betingelse viser reduksjon i reaksjonstiden fra de første fem til de siste fem testtrials for alle testtrialtypene.

Diskusjon

Hovedhensikten med denne studien var å sammenlikne effekten av krav om en respons til utvalgsstimulus med når det ikke var krav om en respons til utvalgsstimulus i forhold til etablering av betinget diskriminasjon. Et annet formål med studien var å se om introduksjon av 2000ms varighet av utvalgsstimulus før presentasjon av sammenlikningsstimuli ved ingen krav om en respons til utvalgsstimulus hadde noen effekt i forhold til etablering av betinget relasjoner. Reaksjonstiden til sammenlikningsstimuli ble også undersøkt.

Resultatene fra studien viser at det var flere deltakere som responderte i henhold til ekvivalens ved inkludering av krav om en respons til utvalgsstimulus enn når det ikke var krav om respons til utvalgsstimulus. Til forskjell for de andre to betingelsene hvor utvalgsstimulusen

var presentert før sammenlikningsstimuli innebær NRRS-betingelsen samtidig presentasjon av både utvalgsstimulus og sammenlikningsstimuli. Det er mulig at involverte stimuli fungerte som enhetlige sammensatte stimuli i NRRS-betingelsen. Definisjonen av sammensatte stimuli innebærer at stimuli som består av flere elementer kontrollerer respondering på samme måte som enhetlige stimuli kun når alle stimuluskomponentene er tilstede (Carpentier, Smeets, & Barnes-Holmes, 2000). Det kan være slik at simultan presentasjon av stimuli i NRRS-betingelsen førte til at utvalgsstimulusen dannet sammen med korrekt sammenlikningsstimulus en sammensatt stimulus som kontrollerte involverte valgrespons. For eksempel kunne A1B1 fungere som en sammensatt utvalgsstimulus som kontrollerte den diskriminative funksjonen av B1 mens B1C1 kunne få betinget stimuluskontrollfunksjon over valg av C1. Hvis valgresponsene var under kontroll av sammensatte stimuli ville presentasjon av nye trialtyper som ikke inkluderte samme stimuli som i treningsfasen føre til feil respondering i testfasen. Det er slik at hvis AB og BC har sammensatt stimulusfunksjon så vil ikke B fungere som node for de andre to stimuliene (A og C). Dette kan føre til feil respondering ved testing av transitivitet/ekvivalens (AC/CA).

Det var imidlertid tre deltakere fra NRRS-betingelsen som responderte i henhold til stimulusekvivalens. En mulighet er at responderingen var under kontroll av komponentene i den sammensatte stimulusen. Studier innen stimulusekvivalens som har blitt gjennomført med sammensatte stimuli viser at i tillegg til å kontrollere responderingen som enhetlige stimuli kan hver stimuluskomponent kontrollere selvstendig relevant atferd (Carpentier & Smeets, 2000; Markham & Dougher, 1993). Det har blitt foreslått at i baselinetreningen kan sammensatte stimuli som består av utvalgsstimuli og korrekte sammenlikningsstimuli etableres som diskriminative stimuli for involverte valgresponsen. En slik antydning impliserer at komponentene som inngår i den sammensatte stimulusen kan substitueres for hverandre uten å miste stimuluskontrollfunksjonen. Dette kan være tilfelle for deltakerne som responderte i

henhold til kriterier for etablering av ekvivalensklasser i denne gruppen. Det kan være slik at AB og BC fungerte som sammensatte stimuli med diskriminativ funksjon over korrekt valgrespons i etablerings- og opprettholdelsesfasen. I testfasen kunne presentasjon av AC (transitivitet) sette anledning for korrekt valgrespons under kontroll av stimuluskomponenten A som i treningsfasene var korrelert med valg av B som selv var funksjonelt relatert til valg av stimulus C. På samme måte ville deltakerne velge korrekte sammenlikningsstimuli ved presentasjon av CA (ekvivalens). Fortolkningen om at sammensatte stimuli kan etableres som diskriminative stimuli med utskiftbare elementer er i strid med Sidmans definisjon av stimulusekvivalens. Sidmans ekvivalens impliserer at stimulusekvivalens karakteriseres ved stimulussubstitusjon og ikke ved den type relasjoner mellom stimuli i klassen som innebærer overføring av funksjon mellom betinget og diskriminative stimuli (Carpentier et al., 2000). Mekanismen som underligger den observerte funksjonsoverføringen mellom stimuli har blitt beskrevet som overføring av en kontrollerende funksjon ved en spesifikk respons (Hayes, 1994). Den funksjonelle kontrollen av en respons som involverer relatering av en stimulus B1 til C1 vil ifølge denne teorien overføres i tillegg til andre stimuli som er relatert til B1 og C1, for eksempel A1 og D1. Sidman (2000) poengterer at det vil være feil å bruke teorien om overføring av funksjon som forklaring for selve fenomenet når denne type funksjonsoverføring fra en stimulus til en annen er i utgangspunktet det som faktisk observeres. Testing av deriverte betingede relasjoner viser at når to stimuli A og B relateres til hverandre som utvalgs- og respektivt sammenlikningsstimulus gjennom treningsprosedyren så kan hver stimulus få nye funksjoner; i testfasen vil tidligere utvalgsstimulus A fungere som sammenlikningsstimulus mens sammenlikningsstimulusen B vil få utvalgsstimulusfunksjon.

Sammenliknet med de andre to gruppene hadde gruppen uten krav om en respons til utvalgsstimulus dårligst resultater i testfasen. Resultatene viser mindre forskjeller mellom gruppe

med responskrav og gruppe uten responskrav med 2000ms delay i presentasjonen mellom utvalgsstimulus og sammenlikningsstimuli. I gruppen som ble presentert for NRRS2000 betingelsen responderte fem deltakere i henhold med kriterium for etablering av ekvivalensklasser mens i RRS – gruppen er det syv deltakere som oppnår definert kriterium. Det kan være slik at presentasjon av utvalgsstimulus før innføring av sammenlikningsstimuli i NRRS2000-betingelsen gjør at deltakerne i denne gruppen reagerer med en type observasjonsrespons til utvalgsstimulusen. Et tilfelle av observasjonsrespons som genererer produksjon av diskriminative stimuli (sammenlikningsstimuli) kan være orientering av hode og øyne mot utvalgsstimulusen (diskriminativ stimulus for øyeresponser). Analyser av observasjonsrespons som involverer øyebevegelser kan gjennomføres ved bruk av *eye tracking* - teknikker (Dube, Balsamo, Fowler, Dickson, & Lombard, 2006; Tomanari, Balsamo, Fowler, Lombard, Farren, & Dube, 2007). Resultatene fra en studie gjennomført av Dube, Balsamo og Fowler (2006) med *eye tracking* teknologi indikerer at observasjonsrespons til utvalgsstimulus med lengre varighet er korrelert med høyere presisjon når det gjelder respondering i henholdt til delay matching-to -sample prosedyrer (DMTS). Tomanari et al. (2007) demonstrerte i en annen studie at øyeresponsfrekvensen er høyere enn frekvensen av påkrevde manuelle responser som produserer diskriminative stimuli. De konkluderer blant annet med at frekvensforskjellen kan være relatert til det faktum at sammenliknet med manuelle observasjonsrespons som involverer hånd og armbevegelser i tillegg til å se på involverte stimuli vil utføring av øyeresponser være mer økonomisk. I denne studien var det relativt små forskjeller mellom betingelse med krav om en respons til utvalgsstimulus og betingelse med ingen respons til utvalgsstimulus med 2000ms delay i presentasjonen mellom utvalgsstimulus og sammenlikningsstimuli. Det kan være slik at observasjonsrespons som innebærer øyeresponser er like effektive som manuelle responser til utvalgsstimulus når det gjelder etablering av ekvivalensklasser. Det faktum at utføring av

øyeresponser krever mindre tid og bevegelser enn manuelle observasjonsresponser kan være relevant for både eksperimentell og anvendt forskning. Videre forskning bør undersøke effekten av utvalgsstimulusvarighet før presentasjon av sammenlikningsstimuli versus krav om eksplisitte responser til utvalgsstimulus i forhold til etablering av ekvivalensklasser.

Data for flere deltakere i denne studien indikerer økning i reaksjonstiden til sammenlikningsstimuli fra de siste fem baselinetrials til de første fem testtrials (se Figur 2, øvre panel). Resultatene for disse deltakerne er i samsvar med funn fra andre studier (Arntzen & Holth, 1997, 2000b; Eilifsen & Arntzen, 2009). Det har blitt foreslått at økning i reaksjonstiden i starten av ekvivalenstesten kan være relatert til en type problemløsningsatferd. En annen typisk trend observeres i reaksjonstiden fra de første fem testtrials til de siste fem trials for både symmetri og transitivitet/ekvivalens hvor de fleste deltakerne viser reduksjon i reaksjonstiden fra de første fem til de siste fem testtrials. Data viser ikke betydelige forskjeller i reaksjonstiden ved sammenlikning av grupper.

Til tross for at data for antall responser i etableringsfasen viser små forskjeller mellom grupper, er variasjonen mellom personer innen hver gruppe relativt stor (som vist i Tabellene 1, 2 og 3). I opprettholdelsesfasen indikerer data for antall trials mindre variasjon enn i etableringsfasen. Variabiliteten mellom personer i etableringsfasen kan være en funksjon av deltakernes diskriminasjonstreningshistorie utover den eksperimentelle prosedyren (Donahoe, & Palmer, 2004). Det kan være slik at responderingen til å begynne med er under annen type stimuluskontroll som for eksempel stimulusegenskaper som lik bredde eller antall kanter (McIlvane, Serna, Dube, & Stromer, 2000). Det er mulig at i opprettholdelsesfasen kommer valgresponsene under kontroll av programmerte kontingenser og sannsynligheten for feil respondering minsker.

Av total tretti deltakere er det kun tretten som responderer i henhold til ekvivalens i denne studien (som vist i Tabellene 1, 2 og 3). Det faktum at mer enn halvparten ikke viser ekvivalens kan være relatert til typen av treningsstruktur som ble brukt i studien. Ulike studier rapporterer om at sammenliknet med de andre treningsstrukturene har LS - treningsstrukturen dårligst effekt når det gjelder respondering i henhold til stimulusekvivalens (Arntzen, Grøndahl, & Eilifsen, 2010; Arntzen & Holth, 1997; 2000a).

En annen variabel som kunne påvirke etableringen av ekvivalensklasser er mulige konkurrerende stimuluskontroll-topografier/SCT-er som kunne oppstå i selve eksperimentsituasjonen (McIlvane, Serna, & Dube, 2000). Ved eksponering til nye trialtyper i testfasen kunne uplanlagte baselineselekterte SCT-er med midlertidig kontrollfunksjon over responderingen i etableringsfasen oppstå på nytt som en konsekvens av arrangerte ekstinksjonsbetingelser, og, mulig, utkonkurrere programmerte SCT-er (McIlvane & Serna, 2000). Det kan også være slik at at baselinekontingensene er for komplekse og treningen foregår alt for fort i forhold til betingelsenes kompleksitet for at deltakerne skal kunne lære involverte baselinerelasjoner (McIlvane et al., 2000). I denne studien var det påkrevet 95% korrekt respondering for å kunne gå videre til testfasen. Individuelle data fra testfasen viser at alle deltakerne hadde intakte alle baselinerelasjonene etter gjennomført test (viser til Tabellene 1, 2 og 3). Dette kan tyde på at baselinekontingensene hadde antatt effekt i forhold til etablering av involverte baselinerelasjoner. Dårlig utfall i forhold til etablering av ekvivalensklasser når læringsbetingelsene er for komplekse kan ifølge SCT-koherens teorien relateres til mange ukontrollerte utkonkurrerende SCT-er som kan oppstå som følge av slike prosedyrer. Dette kan forebygges ifølge McIlvane et al. (2000) gjennom prosedyremessige arrangementer som involverer at testing av deriverte relasjoner foregår i en mer strukturert og programmert form. Eksempelvis kan trenings- og testingsrekkefølgen arrangeres med utgangspunkt i en simple-to-

complex (STC) protokoll. Siden hensikten med denne studien var å sammenlikne effekten av responskrav og ikke responskravvariabelen ble rekkefølgen på trening og testing arrangert med utgangspunkt i en simultan protokoll hvor alle baselinerelasjonene ble først trent for så å teste alle ekvivalensegenskapene i en ustrukturert og uprogrammert form (Fields, Reeve, Rosen, Varelas, & Adams, 1997).

Denne studien ble basert på en gruppedesign. Ekvivalensstudier og, generelt, atferdsanalytisk forskning, baseres vanligvis på N=1 design hvor personen er sin egen kontroll. Bruk av denne type design vil blant annet forebygge mellom-personer variabilitetsproblemet som kan oppstå ved bruk av gruppedesign (Sidman, 1981). Eksempler av N=1 design som benyttes innen ekvivalensforskning er reverseringsdesign hvor effekten av en uavhengig variabel demonstreres ved å alternere en intervensjonsfase med en baselinefase gjentatte ganger over tid (Kazdin, 1982); multielement design hvor effekten av to eller flere uavhengige variabler sammenliknes ved for eksempel å alternere de ulike betingelsene innen daglige økter (Hains & Baer, 1989); eller en kombinasjon av begge. Bruk av denne type design kan noen ganger være problematisk på grunn av interaksjonseffekter mellom faser eller såkalte faseeffekter. Faseeffekten har å gjøre med det faktum at ved å undersøke effekten av en uavhengig variabel umiddelbart etter eksponering til en annen uavhengig variabel kan endring i den avhengige variabelen inntreffe som en funksjon av den første variabelen. Slike interaksjonseffekter kontrolleres vanligvis ved å alternere betingelsene på tvers av deltakere. I denne studien ble det antatt at ved alternering av faser innen personen ville faseeffekten være et sannsynlig problem siden alle eksperimentelle kontingensene unntatt responskravvariabelen var holdt konstant. For å utelukke denne type trussel mot indre validitet ble det valgt en gruppedesign hvor resultatene ble sammenliknet mellom grupper. Bruk av ulike stimulussett for hver betingelse kunne mulig redusere i en viss grad sannsynligheten for at erfaring med forutgående faser ville virke inn på responderingen i etterfølgende faser. Mulige

faseeffekter kunne videre kontrolleres ved å alternere de ulike betingelsene på tvers av forsøkspersoner. Gruppedesign er allikevel mer egnet for denne studien siden problemet er fullstendig eliminert ved bruk av denne type design.

Resultatene fra den aktuelle studien viser generelt relativt liten forskjell mellom betingelser med og uten responskrav når det gjelder etablering av betinget diskriminasjon i treningsfasen. Data fra ekvivalenstesten indikerer noe større forskjeller mellom betingelse med krav om en respons til utvalgsstimulus og uten krav om en respons til utvalgsstimulus med samtidig presentasjon av utvalgsstimulus og sammenlikningsstimuli. Resultatene viser mindre forskjeller ved testing av ekvivalens mellom gruppe med responskrav og gruppe uten responskrav med 2000ms delay i presentasjonen mellom utvalgsstimulus og sammenlikningsstimuli. Det er mulig at forskjellen mellom involverte betingelser vil være større i en replikasjon av denne studien med barn som deltakere. Videre forskning bør undersøke etablering av betinget diskriminasjon som en funksjon av responskravvariabelen, inkludert 1-2 sekunder varighet av utvalgsstimulus uten responskrav, hos barn.

Referanser

Adams, B. J., Fields, L., & Verhave T. (1993). Formation of generalized equivalence classes.

The Psychological Record, 43, 553-566.

Arntzen, E. (2010). Stimulusekvivalens. Teoretiske betraktninger og noen praktiske implikasjoner. I S. Eikeseth og F. Svartdal (Red.), *Anvendt atferdsanalyse. Teori og praksis* (ss. 225–250).

Arntzen, E., Grøndahl T., & Eilifsen. E. (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, 437-462.

Arntzen, E., & Holth, P. (1997). Probability of stimulus equivalence as a function of training design. *The Psychological Record*, 47, 309–320.???

Arntzen, E. & Holth, P. (2000a). Differential equivalence test outcomes as a function of training structure and class number. *The Psychological Record*, 50, 603-628.

Arntzen, E., Lian, T., Ro-Tønnessen, I., Sylte, G. (2008, may). On the role of responses to sample stimuli in matching-to-sample tasks. *Poster session presented at the annual convention of the Assosiation for Behavior Analysis, Chicago, IL.*

Carpentier, F., Smeets, P. M., & Barnes-Holmes, D. (2000). Matching compound samples with unitary comparisons: Derived stimulus relations in adults and children. *The Psychological Record*, 50, 671-685.

Donahoe, J. W., & Palmer, D. C. (2004). *Learning and Complex Behavior*. Boston: Allyn and Bacon.

Dube, W. V., Balsamo, L. M., Fowler, T. R., Dickson, C. A., & Lombard, K. M. (2006). Observing behavior topography in delayed matching to multiple samples.

The Psychological Record, 56, 233 - 244.

- Dube, W. V., & McIlvane, W. J. (1999). Reduction of stimulus overselectivity with nonverbal differential observing responses. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 32, 25-33.
- Eckerman, D. A., Lanson, R. N., & Cumming, W. W. (1968). Acquisition and maintenance of matching without a required observing response. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 435-441.
- Eilifsen, C. & Arntzen, E. (2009). On the role of trial types in tests for stimulus equivalence. *European Journal of Behavior Analysis*, 10, 187-202.
- Fields, L., Adams, B. J., Verhave, T., & Newman, S. (1990). *Journal of the Experimental of Analysis of Behavior*, 53, 345-358.
- Fields, L., Reeve, K., 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.
- Fields, L., & Verhave, T. (1987). The structure of equivalence classes. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 48, 317 – 332.
- Green, G., & Saunders, R.R. (1998). Stimulus equivalence. In K. A. Lattal & M. Perone, *Handbook of Research Methods in Human Operant Behavior* (pp. 229- 263). New York: Springer
- Hains, A. H., & Baer, D. M. (1989). Interaction effects in multielement designs: inevitable, desirable, and ignorable. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 22, 57-69.
- Hayes, S. C. (1994). Relational frame theory: A functional approach to verbal events. In S. C. Hayes, L. J. Hayes, M. Sato, & K. Ono (Eds.), *Behavior analysis of language and*

- cognition* (pp. 9–30). Reno, NV: Context Press.
- .Johnson, D. F., & Cumming, W. W. (1968). Some determiners of attention. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 157-166.
- Kazdin, A. E. (1982). Single-case research designs: Methods for clinical and applied settings. New York: Oxford University Press.
- Mackintosh, N. J. (1975). A theory of attention: Variations in the associability of stimuli with reinforcement. *Psychological Review*, 82, 276-298.
- Markham, M. R., & Dougher, M. J. (1993) Compound stimuli in emergent stimulus relations: Expanding the scope of stimulus equivalence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60, 529-542.
- McIlvane, W. J., Serna, R. W., Dube, W. V., & Stromer, R. (2000). Stimulus control topography coherence and stimulus equivalence: reconciling test outcomes with theory. In J. C. Leslie & D. E. Blackman (Eds.), *Experimental and Applied Analysis of Human Behavior* (pp. 85-110). Reno, NV: Context Press.
- Nevin, J. A., Davison, M., Odum, A. L., & Shanan, T. A. (2007). A theory of attending, remembering, and reinforcement in delayed matching to sample. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 88, 285-317.
- O'Hara, D. Roche, B., Barnes-Holmes, D., & Smeets, P.M. (2002). Response latencies to multiple derived stimulus relation: Testing two prediction of relational frame theory. *The Psychological Record*, 52, 51- 75.
- Ro-Tønnessen, I. (2008). Upublisert masteroppgave. Høgskolen i Akershus.
- 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.

- Sidman, M. (1971). Reading and auditory-visual equivalence *Journal of Speech and Hearing Research*, 14, 5-13.
- Sidman, M. (1986). Functional analysis of emergent verbal classes. In T. Thompson & M. D. Zeiler (Eds.), *Analysis and integration of behavioral units* (213-245) Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Boston:
- Sidman, M. (2000). Equivalence relations and the reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74, 124-146.
- 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, 5-22.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. New York: Macmillan,.
- Spetch, M. L., & Trett, D. (1986). Does effort play a role in the effect of response requirements on delayed matching to sample?. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 45, 19-31.
- Stikeleather, G., & Sidman, M. (1990). Instance of spurious equivalence relations. *Analysis of Verbal Behavior*, 8, 1-11.
- Stromer, R., McIlvane, W. J., Dube, W. V., & Mackay, H. A. (1993). Assessing control by elements of complex stimuli in delayed matching to sample. *Journal of Experimental Analysis of behavior*, 59, 83-102.
- Stuart, I., Barnes-Holmes, D., & Roche, B. (2002). Stimulus equivalence and nonarbitrary relations. *The Psychological Record*, 52, 77-88.
- Sylte, G. (2008). Upublisert masteroppgave. Høgskolen i Akershus.
- Tomanari, G. Y., Balsamo, L. M., Fowler, T. R., Lombard, K. M., Farren, K. M., & Dube, W. V.

(2007). Manual and ocular observing behavior in humans subjects. *European Journal of Behavior Analysis*, 8, 29-40.

Wulfert, E., & Hayes, S. C. (1988). Transfer of conditional ordering response through conditional equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 50, 125-144.

Tabeller

Tabell 1

Individuelle data for gruppe med krav om en respons til utvalgsstimulus

Deltakere	RRS				
	Etablering Total	Opprettholdelse Feil	BL.	Testing Sym.	Ekv.
4501	360	0	18/18	18/18	18/18
4502	216	0	18/18	18/18	16/18
4503	180	36	18/18	18/18	18/18
4511	288	36	18/18	17/18	7/18
4513	180	0	18/18	18/18	17/18
4515	252	0	18/18	18/18	17/18
4522	828	36	17/18	18/18	17/18
4523	324	36	17/18	18/18	14/18
4524	540	0	18/18	16/18	14/18
4526	288	0	18/18	18/18	18/18

Forklaring: RRS = response requirement to sample; Total = antall trials over kriterium i etableringsfasen; Feil = antall feil responser i opprettholdelsesfasen; BL. = antall korrekte baselinetrials; Sym. = antall korrekte symmetrials; Ekv. = antall korrekte transitivitet – / ekvivalenstrials.

Tabell 2**Individuelle data for gruppe uten krav om en respons til utvalgsstimulus**

Deltakere	NRRS				
	Etablering Total	Opprettholdelse Feil	BL.	Testing Sym.	Ekv.
4506	648	0	18/18	18/18	17/18
4507	180	36	18/18	18/18	18/18
4508	396	0	18/18	18/18	8/18
4518	360	0	18/18	16/18	13/18
4519	360	36	18/18	15/18	11/18
4520	972	108	17/18	16/18	12/18
4521	288	0	18/18	18/18	16/18
4525	684	36	17/18	16/18	6/18
4528	288	0	18/18	18/18	18/18
4530	684	0	18/18	18/18	16/18

Forklaring: NRRS = no response requirement to sample; Total = antall trials over kriterium i etableringsfasen; Feil = antall feil responser i opprettholdelsesfasen; BL. = antall korrekte baselinetrials; Sym. = antall korrekte symmetrials; Ekv. = antall korrekte transitivitet – / ekvivalenstrials.

Tabell 3

Individuelle data for gruppe uten krav om en respons til utvalgsstimulus med 2000ms *delay* i presentasjonen mellom utvalgsstimulus og sammenlikningsstimuli

NRRS2000					
Deltakere	Etablering	Opprettholdelse	Testing		Ekv.
	Total	Feil	BL.	Sym.	
4504	324	0	18/18	18/18	15/18
4505	324	0	18/18	17/18	9/18
4509	216	0	17/18	18/18	18/18
4510	324	0	18/18	18/18	16/18
4512	180	72	18/18	17/18	15/18
4514	432	0	17/18	16/18	18/18
4516	396	0	18/18	18/18	18/18
4517	1008	0	18/18	14/18	14/18
4527	72	0	17/18	18/18	16/18
4529	324	0	18/18	17/18	17/18

Forklaring: NRRSS2000 = no response requirement to sample 2000ms delay;





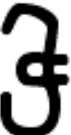




Total = antall trials over kriterium i etableringsfasen; Feil = antall feil responser i

opprettelsesfasen; BL. = antall korrekte baselinetrials; Sym. = antall korrekte symmetrials;

Ekv. = antall korrekte transitivitet – / ekvivalenstrials.

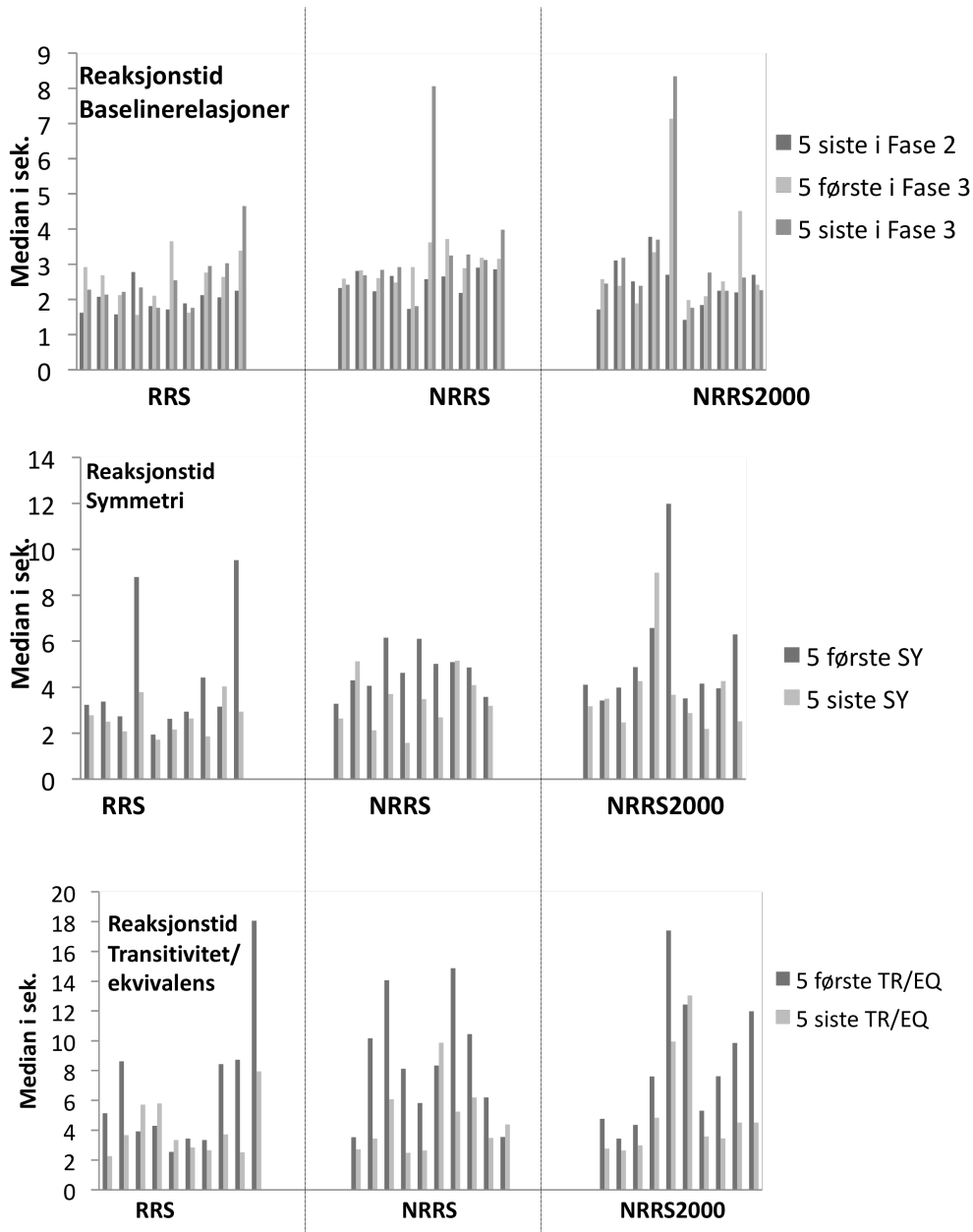
Figurer

Figur 1

		Klasser		
		1	2	3
Medlemmer	A			
	B			
	C			

Figur 1. I figuren vises stimulussettet som ble brukt i studien. Stimulusklassene er fremstilt horisontalt mens klassemedlemmene vises vertikalt.

Figur2



Figur 2. Øvre panelet i figuren viser median reaksjonstid for de siste 5 baselinetrials i treningsfasen og første og siste 5 baselinetrials i testfasen; midt panelet for de første og siste 5 symmetrials; og nedre panelet for de første og siste 5 transitivitet/ekvivalenstrials.

