

# Etablering av betingede forsterkere: En sammenligning av klassisk betingingsprosedyre og S<sup>D</sup>-prosedyre, og bruk av intermitterende forsterkning, for etablering av betingede forsterkere.

Janne Mari Akselsen  
Stavanger Universitetssykehus

I atferdsanalytisk litteratur beskrives det ulike metoder for etablering av betingede forsterkere (BS<sup>r</sup>). Det er ofte etablering gjennom klassisk betingingsprosedyre som trekkes fram som standard prosedyre, hvor en parer nøytral stimulus med ubetinget forsterkning. Flere studier har også demonstrert effektiv etablering av betingede forsterkere ved først å etablere nøytral stimulus som diskriminativ stimulus (S<sup>D</sup>). En studie har sammenliknet begge prosedyrene. I denne studien ble det gjort en sammenligning av klassisk betingingsprosedyre og S<sup>D</sup>-prosedyre for etablering av betingede forsterkere, hvor det ble undersøkt hvilken prosedyre som førte til høyest forekomst av antall responser under ekstinksjon. I tillegg ble det benyttet intermitterende forsterkning, med gradvis økning til et VR3 skjema under etablering av begge prosedyrene. For å teste om nøytral stimulus hadde ervervet forsterkende egenskaper ble det benyttet en ny-responsprosedyre. Her ble den i utgangspunktet nøytrale stimulusen presentert kontingent på en tidligere testet nøytral respons. Tre av fire førskolebarn med autisme gjennomførte hele studien. Resultatene viser at alle tre deltakerne etablerte betingede forsterkere ved S<sup>D</sup>-prosedyren, hvor de responderte gjennom hele tidsintervallet på posttest. Tilsynelatende ble det en svak betingning for en av deltakere ved etablering av BS<sup>r</sup> ved klassisk betingingsprosedyre, hvor denne deltakeren hadde best effekt ved S<sup>D</sup>-prosedyren. På bakgrunn av resultatene i denne studien kan en konkludere at S<sup>D</sup>-prosedyren var mer effektiv enn klassisk betingingsprosedyre for etablering av betingede forsterkere. Intermitterende forsterkning ser ut til å gi mer motstandsdyktighet under ekstinksjon.

*Nøkkelord:* Betingede forsterkere, klassisk betingingsprosedyre, S<sup>D</sup>-prosedyre, intermitterende forsterkning, ny-responsprosedyre, observasjonsresponser.

---

Forsterkning er et sentralt begrep i teorier om atferd (eks., Keller, 1954; Skinner, 1938; Spence, 1956), og blir omtalt av Cooper et al. (2007) som et av nøkkelementene når det

Korrespondanse vedrørende artikkelen sendes til Janne Mari Akselsen Sørensen. E-post: [janne.mari.akselsen@sus.no](mailto:janne.mari.akselsen@sus.no)

En stor takk til kollegaer, og vernepleierstudentene Åsmund Holmen og Lene Kristin Rønne, for god hjelp under gjennomføringen av studien.

gjelder atferdsendring. Kelleher og Gollub (1962) refererer til at de ulike teoriene kan være noe forskjellige, men at definisjonen av begrepet forsterkning har felles betydning. Catania (2007) beskriver det å administrere bestemte konsekvenser når en bestemt atferdsform er inntruffet som prosedyre, og omtaler det som en prosess når en bestemt

atferdsform øker i sannsynlighet eller frekvens på grunn av denne konsekvensen. En forsterker er en stimulus, som ved presentasjon eller fjerning kontingent på atferd, øker sannsynligheten for denne atferden. Presentasjon av stimuli kalles positiv forsterkning, mens fjerning av stimuli kalles negativ forsterkning (Skinner, 1953). Forsterkning kan styrke og opprettholde atferd. Primære forsterkere, eller ubetingede forsterkere, kan være biologisk viktige stimuli, som for eksempel mat, vann, og optimal temperatur (Baldwin & Baldwin, 2001). Forsterkende stimuli kan også være betingede, det vil si at de er etablert ved læring (Svardal, 1997).

I atferdsanalytisk litteratur beskrives ulike metoder for å etablere betingede forsterkere, men ofte er det etablering gjennom klassisk betingning som trekkes fram som standard prosedyre (eks Baldwin & Baldwin, 2001; Martin & Pear, 2007; Maurice et al., 1996). Holth (2005) refererer til en kanskje mer effektiv måte å etablere betingede forsterker på, ved etablering av den nøytrale stimulusen som diskriminativ stimulus (se også Dinsmoor, 1950; Keller & Schoenfeld, 1950; Lovaas et al., 1966; Skinner 1938). Holth (2005) henviser videre til at atferdskjeder da kan bygges opp, hvor responser antas å være styrt av spesifikk  $S^D$  og en bestemt forsterkende stimulus. Prinsippet for betingede forsterkere er det samme, selv om de etableres på den ene eller andre måten. Utgangspunktet er at en nøytral stimulus erverver forsterkende egenskaper, og at alle mulige nøytrale stimuli og tidligere aversive stimuli (Azrin & Holz, 1963) kan erverve funksjonen som betinget forsterker.

Nøytrale stimuli som gjentatte ganger presenteres rett i forkant av eller samtidig med ubetingede forsterkere, kan erverve verdi som betingede forsterkere via klassisk betingning (Baldwin & Baldwin, 2001). Det som er viktige er at det er en korrespondanse mellom en tilfeldig hendelse og en aktuell effektiv forsterker. Så fort den tilfeldige hendelsen får evnen til å øke frekvensen av en operant, kalles den  $BS^r$  (Baldwin & Baldwin, 2001).

Betingede forsterkere kan gi umiddelbar feedback på atferd, og umiddelbar forsterkning er mer effektiv enn utsatt forsterkning (Baldwin & Baldwin, 2001). Verbal ros som er et eksempel på en  $BS^r$ , kan formidles raskere enn mat som er en primærforsterker (Pierce & Cheney, 2004).  $BS^r$  kan også signalisere at primærforsterker vil bli presentert, og fungerer da som  $S^D$ . Skinner (1938) hevdet at en i utgangspunktet nøytral stimulus blir etablert som en  $BS^r$  når den først blir en  $S^D$  eller et signal. Det vil si at når en stimulus gjennom trening øker sannsynligheten for spesifikke responser når denne stimulusen er aktiv, vil denne stimulusen kunne styrke andre responser når den presenteres kontingent på disse (Wyckoff, 1959).

For å teste om en i utgangspunktet nøytral stimulus har ervervet forsterkende egenskaper, kan man blant annet prøve å etablere en helt ny respons. Den i utgangspunktet nøytrale stimulusen presenteres kontingent på responsen (Fantino & Logan, 1979). Effekten av  $BS^r$  blir her målt i forhold til om den nye responsen blir etablert og opprettholdt. Svak effekt på  $BS^r$  kan forekomme ved denne prosedyren, samt frustrasjonseffekter hos deltaker grunnet ikke-forsterkning i nærvær av stimulus som tidligere er assosiert med forsterkning (Fantino & Logan, 1979). Atferd må forekomme for å kunne forsterkes. En ny respons vil antakelig ikke forekomme av seg selv, og her vil det mest sannsynlig være behov for å benytte prompt-fading teknikker, hvor en gir hjelp og gradvis trekker den tilbake. Ny-responsprosedyren likner antakelig mest på opplæring i naturlige situasjoner. Ved bruk av denne teknikken kan det være viktig å anvende responser som er like i anstrengelse når det gjelder krav til presisjon og fysisk gjennomføring. Lav anstrengelse på respons ved etablering, og høy anstrengelse på respons under ekstinksjon, gir mindre motstandsdyktighet under ekstinksjon, viser forskning knyttet til "effort" eller anstrengelse ved responser (Lerman & Iwata, 1996). Hvis en ønsker mer motstandsdyktighet under ekstinksjon, bør responsen under

ekstinksjon være mindre anstrengende enn responsen som ble anvendt under etablering (Lerman & Iwata, 1996).

Tilbakemeldinger fra omgivelsene i form av for eksempel ros, smil og nikk har vist seg svært viktig ved læring av nye ferdigheter, og foreldres tilbakemeldinger på barnets atferd er av stor betydning for barnets utvikling (Lovaas et al., 1966). Når slike tilbakemeldinger gis, kreves det tilstrekkelig oppmerksomhet. I tillegg er felles oppmerksomhet, hvor to personer aktivt koordinerer oppmerksomhet i forhold til en hendelse eller et objekt, viktig for barnets utvikling (Baldwin, 1995). Læring finner ofte sted i interaksjon basert på felles oppmerksomhet, og svikt innen dette området vil kunne ramme videre språklig og sosial utvikling (Baldwin, 1995). BS<sup>s</sup> signaliserer at en er på rett vei, at en har gjort noe bra eller at man kan forvente mestring. Det at mennesker med autisme, utviklingshemming og/eller andre lærevarer i mindre grad enn andre retter oppmerksomhet mot (normale) BS<sup>s</sup>, er en kjent utfordring. Dette blir ansett som en av flere forklaringer på at læring skjer saktere på en rekke utviklingsområder sammenlignet med jevnaldrende. Da sosiale stimuli har funksjon som forsterkere i forhold til atferd hos de fleste mennesker, refererer Holth (2005) til at ved for eksempel opplæring i felles oppmerksomhetsferdigheter, bør en først etablere slike stimuli som forsterkere.

BS<sup>s</sup> kan sees på som en brobygger mellom en respons og ubetinget forsterkning når det er et tidsmessig gap mellom disse (Fantino & Logan, 1979). Verbal kontroll av atferd har noen av de samme egenskapene, og er en av atferdsanalysens forklaringer på atferd som kommer under kontroll av konsekvenser som ikke følger umiddelbart etter atferden. En verbal regel har vært beskrevet som en kontingens-spesifiserende stimulus (Skinner, 1969).

Studier i forhold til etablering av betingede forsterkere har ført til ulike funn. Sammenlikning av studiene kan være vanskelig da de er utført med ulike metoder,

betingelser og deltakere. Studier som har demonstrert etablering av betingede forsterkere med klassisk betinging, er for eksempel studien til Miguel et al. (2002). Vokalisering i repertoaret til deltakerne ble modellert av eksperimentator og parett med positive forsterkere. Det ble demonstrert effekt for to av tre gutter med autisme. Kelleher og Gollub (1962) henviser til at man noen ganger kan etablere en i utgangspunktet nøytral stimulus via klassisk betinging. På bakgrunn av ulike resultater konkluderte Kelleher og Gollub (1962) med at etablering av betingede forsterkere via klassisk betinging, mest sannsynlig bør gjøres under visse ideelle forhold. Det refereres for eksempel til den tidsmessige relasjon mellom nøytral stimulus og ubetinget forsterket. I følge Jenkins (1950) og Bersh (1951), vil et intervall på ca 0,5 til 1 sekund produsere de mest effektive BS<sup>s</sup>. En overraskende karakter på nøytral stimulus kan også være avgjørende for om betinging skal forekomme (Rescorla & Wagner, 1972). Overraskende vil her si at hendelsen er noe annet enn hva som er forventet i situasjonen (Svartdal, 1997). Svartdal og Flaten (2002) henviser til ulike typer klassisk betinging, som blant annet simultan betinging, sporbetinging, baklengs betinging, temporal betinging og utsatt betinging. Det som skiller de ulike typene betinging er den tidsmessige relasjonen mellom de to stimuliene. Utsatt betinging foreligger for eksempel når BS er aktiv helt til US presenteres, og omtales av Svartdal og Flaten (2002) som den meste effektive typen klassisk betinging. Blokkering er et fenomen som kan forekomme når en stimulus mislykkes i å bli en effektiv BS fordi den presenteres sammen med en allerede effektiv stimulus (Catania, 2007).

Andre studier har ikke klart å demonstrere effekt av betingede forsterkere ved klassisk betinging. Lovaas et al. (1966) klarte ikke i sin studie å etablere en nøytral stimulus som en betinget forsterker ved klassisk betinging hos to barn med autisme, selv med hundrevis av paringsforsøk. Manglende resultater var forventet av to grunner (Lovaas

et al., 1966). For det første så rette ikke barna rettett oppmerksomhet mot sosiale stimuli, på tross av at de var blitt vist sosial oppmerksomhet i behandling i to år før eksperimentet. Manglende ferdigheter i å være oppmerksom mot nøytrale stimuli, kan resultere i manglende resultater ved klassisk betingingsprosedyre for etablering av betingede forsterkere (Lovaas et al., 1966). For det andre refererer Lovaas et al. (1966) til orienteringsrefleksjonen som han baserte på litteratur fra blant andre Maltzman & Raskin (1965). Maltzman & Raskin (1965) henviser til orienteringsrefleksjonen, som korresponderer med det vi kaller oppmerksomhet. Hvis orienteringsrefleksjonen er svak, vil en være ikke være sensitiv for miljøendringer (Maltzman & Raskin, 1965). I følge Lovaas (1966) er dette sammenfallende med konklusjoner fra Bernal's (1965) data. Den nøytrale stimulus vil ikke kunne erverve forsterkende egenskaper via paring av ubetingede forsterkere, hvis barnet ikke kan orientere mot, eller selektivt følge med på stimulusen. Schoenfeld et al. (1950) gjennomførte en gruppestudie med rotter med sikte på å etablere  $BS^r$  gjennom paringsprosedyre. Lys ble parett med mat kun for eksperimentgruppen. Ved ekstinksjon produserte spaktrykk lys for begge gruppene, men det var ikke forskjell i antall responser på gruppene. Prosedyren etablerte ikke lyset som  $BS^r$ . På bakgrunn av resultatene, foreslo Schoenfeld et al. (1950) at den nøytrale stimulusen burde bli etablert som  $S^D$  for å erverve egenskaper som  $BS^r$ . Wyckoff (1959) påpeker at Schoenfeld et al. (1950) hadde en sterk redegjørelse for denne hypotesen.

Når en etablerer en  $S^D$  etablerer man tilsynelatende også en betinget forsterker (Keller & Schoenfeld, 1950). I følge Kelleher og Gollub (1962) har Keller og Schoenfeld (1950) og Mayers (1958) presenterer direkte empirisk bevis som støtter  $S^D$  hypotesen når det gjelder etablering av betingede forsterkere. Både Keller og Schoenfeld (1950) og Mayers (1958) presenterer resultater fra ulike studier i forhold til etablering av betingede

forsterkere i ulike oversiktsartikler. I en gruppestudie med rotter (Dinsmoor, 1950), ble relasjonen mellom diskriminative egenskaper og betinget forsterkere undersøkt. Begge eksperimentgruppene hadde høyere responsrate enn kontrollgruppen, men i forhold til eksperimentgruppen var det ikke store forskjeller mellom disse. På bakgrunn av disse resultatene konkluderte Dinsmoor (1950) at diskriminative og betingede forsterkningseffekter var vekselvirkende. Zimmerman (1959) gjennomførte også en gruppestudie med rotter. Her ble det benyttet intermitterende forsterkning både i etableringen av nøytral stimulus (lyd) som en  $S^D$  for mat, og når denne stimulusen ble levert kontingent på ny respons for å se om lyden var etablert som betinget forsterker. Studien demonstrerte hvordan en betinget forsterker kan bli både varig og stabil. Holth (2005) refererer til at tilstedeværelse av etablerende operasjoner (EO) (for eksempel deprivasjon), i forhold til primær forsterkning, er en avgjørende faktor for effektiviteten av betingede forsterkere. Ifølge Laraway et al. (2003) er EO og opphevende operasjoner (OO) er undergruppe av motivasjonelle operasjoner (MO). EO gjør forsterkere og straffere mer effektive, mens OO gjør forsterkere og straffere mindre effektive. I forhold til metning av primærforsterker som var korrelert med  $BS^r$ , konkluderte Estes (1949) i sin studie, at  $BS^r$  kun var effektiv hvis det var en EO i forhold til en annen primærforsterker som initierte aktivitet. Fantino og Logan (1979) definerer styrken på en forsterkende stimulus med hvor effektiv den er til å opprettholde atferd, hvor motstandsdyktig denne atferden er mot ekstinksjon og om stimulusen ville blitt valgt i en preferansekartlegging. Bersh (1951) demonstrerte at styrken på  $BS^r$  var avhengig av antall ganger den var blitt korrelert med ubetinget forsterkning. Jo flere korrelasjoner, jo sterkere er  $BS^r$ .

Studien til Lovaas et al. (1966), hvor to eneggede tvillinger med autisme (schizofreni) deltok, er basert på studien til Zimmerman (1959). Studien ble gjennomført i to faser. En

sosial stimulus ble etablert som  $S^D$  for mat. Deretter ble den sosiale stimulusen levert kontingent på spaktrykking. Lovaas et al. (1966) demonstrerte at en i utgangspunktet nøytral sosial stimulus ervervet forsterkende egenskaper. I tillegg mistet ikke den sosiale stimulusen sin forsterkende egenskap så lenge den ble opprettholdt som  $S^D$  for mat. Lovaas et al. (1966) hevder at ved å etablere sosial stimulus som  $S^D$ , ble barna på en måte avhengig av eller satt i stand til å respondere til denne stimulusen. Mat ble kun levert kontingent på responser i nærvær av  $S^D$ . Dinsmoor et al. (1982) hevdet på bakgrunn av funn i sin studie, at observeringsresponser forekom mer frekvent ved presentasjon av  $S^D$  enn ved  $S^\Delta$  (delta, signaliserer ikke-forsterkning). Det er ikke informasjonen stimulusen gir, men konsekvensen som er interessant, og at det fører til selektiv forsterkning av å observere (Dinsmoor et al., 1982). Keller (1954) refererer til at hvis en stimulus skal få egenskaper som en  $BS^r$ , må den først bli en  $S^D$ , mens ifølge f.eks. Kelleher og Gollub (1962) trenger stimuli bare å bli parett med primære forsterkere for å få funksjon som  $BS^r$ . Ifølge Van Houten et al. (1988) har atferdsanalytikere et ansvar i å forsikre seg om at klienten tilbys effektiv og vitenskapelig gyldig behandling. Det er uakseptabelt å utsette individet for en intervensjon, hvis resultater fra forskning indikerer at andre prosedyrer er mer effektive.

Holth et al. (2009) var den første studien som sammenliknet klassisk betingingsprosedyre og  $S^D$ -prosedyre for etablering av betingede forsterkere. I studien ble det undersøkt hvilken prosedyre som førte til høyest forekomst av antall responser under ekstinksjon, hvor det ble benyttet en ny-responsprosedyre for å teste om nøytral stimulus hadde ervervet forsterkende egenskaper. Holth et al. (2009) refererer til at syv av åtte deltakere, med ulike alder og diagnose/ikke diagnose gjennomførte hele studien, og etablerte alle betingede forsterkere ved  $S^D$ -prosedyren. Etablering av  $BS^r$  ved klassisk betingingsprosedyre ble demonstrert på tvers av i hvert fall to delta-

kere, samt tilsynelatende en svak betingning for to andre deltakere (Holth et al., 2009). Holth et al. (2009) viser videre at tre av disse deltakerne hadde best effekt ved  $S^D$ -prosedyren, mens den ene deltakeren hadde best effekt ved klassisk betingning. På bakgrunn av resultatene i denne studien konkluderer forfatterne med at  $S^D$ -prosedyren var mer effektiv enn klassisk betingingsprosedyre for etablering av betingede forsterkere.

Kunnskap om effekten av ulike forsterkningsbetingelser vil antakelig være avgjørende både i forhold til etablering av nye ferdigheter og opprettholdelse av responser over tid. Målet vil være å kunne etablere ferdigheter som vedvarer over tid, også når betingelsene for atferd endres. Intermitterende forsterkning, hvor ikke alle responser blir forsterket, blir beskrevet av Jenkins og Stanley (1950) som en prosedyre som drøyer en metningseffekt av forsterkningen. Prosedyren tillater uavbrutt trening over lengre perioder, samt gir mulighet for et stort antall treningsforsøk. Kontinuerlig forsterkning, hvor alle responsene blir forsterket, gir raskere læring. Under ekstinksjonsbetingelser avlæres også denne responsen raskere (Svartdal, 2001). De ulike effektene av både kontinuerlig og intermitterende forsterkning er ønskelig i en opplærings situasjon. Vi ønsker rask læring, utholdenhet i trenings situasjonen og motstandsdyktighet ved endringer av betingelser. PREE (partial reinforcement extinction effect) er et vel dokumentert fenomen, som innebærer at intermitterende forsterkning gir en respons som er mer motstandsdyktig mot ekstinksjon enn en respons etablert ved kontinuerlig forsterkning (Skinner, 1938; Humphreys, 1939). Effekten har blitt demonstrert både i frioperant situasjoner og i discrete-trial situasjoner på tvers av ulike forsterkere, responser og deltakere (Higbee et al., 2002). PREE er demonstrert i både operant og klassisk betingning (Svartdal, 2001).

Denne studien tar utgangspunkt i Holth et al. (2009) sin studie, men det er blitt gjort ulike justeringer. Det undersøkes i denne



studien, som det også ble gjort i Holth et al. (2009), hvilken av prosedyrene for etablering av stimuli som betingede forsterkere er mest effektiv, etablering ved klassisk betinging (paring), eller ved etablering av "nøytral stimulus" som diskriminativ stimulus. Det nye med denne studien, sammenliknet med Holth et al. (2009), er at det i tillegg blir undersøkt om intermitterende forsterkning ved etablering av betingede forsterkere vil føre til større motstandsdyktighet under ekstinksjonsbetingelser.

## Metode

### Deltakere

Fire gutter med barneautisme deltok i studien. "Isak" (5.6 år gammel), "Jon" (4.11), "Kim" (5.4) og "Lars" (5.4) (se Tabell 1) gikk alle i barnehage på det tidspunktet eksperimentene ble utført. Evnetester ble ikke gjennomført på deltakerne ved utredning. Dette er begrunnet med at deltakerne har vansker med å holde fokus i testsituasjon, eller ikke er testbar. Av tester er det PEP-R (Psycho Educational Profile), ADI-R (Autisme Diagnostisk Intervju) og ADOS (Autism Diagnostic Observation Schedule) som har blitt gjennomført ved utredning av den enkelte deltaker, enten alle eller noen av testene. Direkte testresultater foreligger ikke, men testkonklusjoner er beskrevet i den enkelte deltakers utredningsrapport. Det samlede resultat av tester for Isak, viser at han har forsinket utvikling på alle utviklingsområder og oppnår en samlet utviklingsprofil på rett under 2 år (han er 4,5 år ved testing). Isak kan si noen ord, men bruker ikke språket funksjonelt. Jon var 3,9 år ved testing, og det samlede testresultatet viser en utviklingsprofil på 1,7 år. I tillegg mangler Jon språk. For Kim foreligger ingen informasjon om utviklingsprofilens alder, og det beskrives at det ikke var mulig å gjennomføre normerte tester ved utredning når han var 3 år gammel. I utredningsrapporten beskrives Kim at han i liten grad bruker blikket sitt, og han har lite språk hvor han sier kun enkelte ord. I Lars

sin utredningsrapport foreligger heller ingen informasjon om utviklingsprofilens alder. Lars var 4,2 år ved utredning, og det beskrives at han kan snakke i korte setninger, men snakker ikke rent og generelt er språket lite funksjonelt. For alle deltakerne nevnes det i utredningsrapportene at utviklingsprofilene kan se ut som den man ofte ser hos barn med psykisk utviklingshemming, og at evnetester bør tas før skolestart.

Alle deltakerne mottok målrettet opplæring basert på anvendt atferdsanalyse (ca. 15-20 t/uka). Isak hadde ca. 1 års treningserfaring, Jon hadde ca. 9 måneder, Kim hadde ca. 1 år og 5 måneder, og Lars hadde ca. 7 måneder. Kim fullførte ikke studien fordi han ikke rettet oppmerksomhet mot diskriminativ stimulus under SD prosedyren.

### Registrering

Det ble benyttet registreringskjema der man scorete korrekt/feil, prompt og antall økter. Det ble registrert in vivo av observatører, i tillegg til at alle økter for alle deltakerne ble videofilmet.

### Apparatur og stimulusmateriale

Richard Nortons (1987) "cumulative recorder" ble benyttet i etterkant av studien, for å fremstille responsforekomster. Programmet ble kjørt på en HP Intel(R) Pentium(R) M prosessor 1,6 GHz, 589 MHz 512 MB RAM. Skåring fra videoen ble utført manuelt ved å trykke på "S"-knappen på datamaskinen samtidig som en målrespons forekom på videoopptaket. Tiden ble automatisk registrert av videokamera.

For å administrere auditive stimuli, for eksempel rosende ord, ble den samme bærbara datamaskinen som er beskrevet over brukt. De rosende ordene (eks. "fine" og "flinke"), sagt av en kvinne, ble registrert på en Vado videoopptaker, og ble aktivisert via et museklikk. I tillegg ble en PC høyttaler brukt slik at auditive stimuli kunne høres høyt og tydelig. De auditive stimuliene ble presentert ute av syne for barnet. De visuelle stimuliene var bilder av smilende barn og

voksne satt fast på pinner, og bildene ble presentert foran barnet. Manipulering av auditive og visuelle stimuli ble gjennomført av treneren, men aktiviseringen var skjult for barnet. Alle responsalternativer ble utformet for å tillate fri-operant respons, og hadde en tydelig begynnelse og slutt. Materialer inkluderte tøyballer, plastkopp, laminerte farge-kort, et hullbrett, kasser (se tabell 1).

En treramme (ca. 25x35 cm) med forheng (tøystykke i tre lag klippet opp i tynne remser) ble benyttet for å administrere forsterkere ute av synet for barnet. Trener plasserte forsterkere inn i åpning bak i rammen. Plakater med ferdig oppsatt skjema for intermitterende forsterkning hang på veggen synlig for trener.

### Design

Det ble benyttet en N=1, eller innen deltaker, pre- postdesign i forhold til fire deltakere. Før og etter hver av intervensjo-

nene (S<sup>D</sup>-etablering og klassisk betinging) ble det gjennomført pre- og posttester. "Follow up" ble forsøkt gjennomført på en av deltakerne ved å ta nye posttester ca en måned etter første gjennomføring. Rekkefølgen på posttestene ble her reversert, hvor en først tok posttest i forhold til klassisk betinging.

### Setting

All kartlegging, trening og testing ble gjennomført på barnas treningsrom, hvor deltakeren og treneren satt på en stol på hver sin side av et bord. Trener 2 formidlet hjelp bakfra. Barnet hadde med seg en nærpersion (ansatt i barnehage) på treningsrommet, i tillegg var det to registratorer og en som filmet til stede i rommet. Eksperimentene ble gjennomført over tre dager fra 1 til 2 ½ timer. En multipel stimuluskartlegging (DeLeon & Iwata, 1996) i forhold til preferanser ble gjennomført på dag 1, samt pretest av responser og stimuli m.h.t. å utelukke

Tabell 1. Gir en oversikt over deltakere, alder og diagnose/ikke diagnose. Videre viser tabellen variabler og betingelser i eksperimentet spesifisert ift hvert enkelt barn.

Deltaker	Isak	Jon	Lars
Alder (år,mnd)	5,6	4,10	4,4
Diagnose	Infantil autisme	Infantil autisme	Infantil autisme
Ant. testede responser	15	6	13
Valgt respons S <sup>D</sup> (R1)	Ta på firkant	Tøyball fra boks til boks	Ta på firkant
Beskrivelse av R1	Hånd på blå firkant på bord	Flytte en tøyball fra boks til boks på bord (2 bokser)	Hånd på blå firkant på bord
Valgt respons klassisk beting. (R2)	Peke på sirkel	Tøyball i hull-brett	Peke på sirkel
Beskrivelse av R2	Peke-finger på rød sirkel på bord	Løfte tøyball fra hull til hull	Peke-finger på brun sirkel på bord
Ant. testede stimuli	4	3	5
Valgt stimulus S <sup>D</sup> (NS1)	Bilde av smilende gutt (E) satt på en pinne	"Hurra" lydopptak spilt via PC	"Flinke" lydopptak spilt via PC
Valgt stimulus klassisk beting. (NS2)	Bilde av smilende gutt (A) satt på en pinne	"Fine" lydopptak spilt via PC	"Yuhu" lydopptak spilt via PC
Ekstra stimulus-materiell (antall)	1	4	2

automatisk forsterkning og forsterkende egenskaper. På dag 2 ble nøytral stimulus etablert som  $S^D$  med gradvis tynning av forsterkningskjema. Dag 3 ble anvendt til å gjennomføre posttest av  $BS'$  etablert via  $S^D$ -prosedyre. I tillegg til å gjennomføre ny pretest av  $NS2$ , ble det gjort etablering av  $BS'$  via klassisk betinging med gradvis tynning av forsterkningskjema, samt posttest på denne. Tilpasninger i forhold til varighet på økter og pauser i treningen ble gjort for det enkelte barn. Pre- og posttest varte fra 2 til 3 min. "Follow up" ble forsøkt gjennomført i forhold til en deltaker på en fjerde dag, ca. 1 måned etter eksperimentet. Det ble gjort på samme sted, og med lik varighet på øktene som ved første gjennomføring.

For alle deltakerne var det i forkant fastsatt avbrytelseskriterium. Gjennomføring ble avsluttet umiddelbart ved frustrasjon som f.eks. at deltaker forlot stolen, la seg ned, ba om å få slutte o.l. Håndledning av responser ble avsluttet hvis barnet trakk hånden til seg, og det ble benyttet modellering i stedet for.

### Preferansekartlegging

Før studien ble det foretatt preferansekartlegging med en multippel stimuluskartlegging uten erstatning av valgt stimulus (DeLeon & Iwata, 1996). På bakgrunn av forslag fra nærpå personer ble det testet ut åtte spiselige ting deltaker likte, samt åtte ulike leker som var attraktive. Det ble først presentert fire av hver kategori og deretter en miks med åtte stimuli, de to høyest rangerte fra hver presentasjon. Barnet fikk først smake/prøve de ulike tingene og deretter fikk de instruksjonen "ta det du likte best" eller "vær så god".

### Prosedyre

**Pretest.** På første dagen ble det gjennomført en pretest av nøytrale responser, nøytrale stimuli og forsterkende stimuli. Nøytrale responser ble identifisert ved hjelp av en fri-operant (operant respons som fritt kan repeteres i en situasjon) forsterkertest med tre ulike betingelser: (i) automatisk forsterk-

ning, (ii) responskontingent presentasjon av antatt nøytral stimulus og (iii) positiv forsterkning ( $S^R$ ).

Målet var å identifisere minst fire "nøytrale" responser (avhengig variabler) for hvert av barna som ikke ble automatisk forsterket. Responsene ble testet for automatisk forsterkning (i), hvor trener 2 promptet responsen to ganger. Deretter fikk barnet instruksjonen; "gjør hva du vil, men sitt på stolen". Responsen ble vurdert som nøytral ved fravær av respondering eller tidlig utsløkking (manglende respondering i 30 sekunder eller at barnet forlot settingen). Ved forekomst av respondering ble det vurdert hvor mange responser og hvor lang tid det tok før man kunne se utsløkking. Responsen ble forkastet i de tilfeller der det var over seks forekomster eller det tok lang tid før utsløkking. For de fleste barna ble det forkastet noen responser som ble erstattet av nye. Målet var også å identifisere to nøytrale stimuli, det vil si stimuli uten forutgående forsterkende effekt, som skulle brukes videre i prosedyren. En av de nøytrale responsene som ble identifisert ble benyttet i test av den antatte nøytrale stimulusen (ii). Trener 2 promptet responsen to ganger, og en auditiv eller visuell stimulus ble presentert kontingent på den nøytrale responsen. Deretter fikk barnet instruksjonen "gjør hva du vil, men sitt på stolen". Ved fravær av respondering eller tidlig utsløkking av respondering ble den auditive/visuelle stimulusen vurdert som nøytral. Den antatte nøytrale stimulusen ble forkastet ved over seks forekomster. Også her ble det for de fleste barna forkastet noen stimuli. Nøytral stimulus som ble anvendt i posttest etter klassisk betinging ble testet på nytt for forsterkende egenskaper forut for etablering via klassisk betinging. Det ble gjennomført ny pretest på en ny antatt nøytral stimulus, dersom denne stimulusen ikke lengre var nøytral.

Pretest av positive forsterkere ble også gjennomført (iii). Antatte positive forsterkere ble presentert avhengig av en nøytral respons. Trener 2 promptet responsen til barnet to



ganger, og trener 1 presenterte forsterker avhengig av promptet respons. Deretter fikk barnet instruksjonen "gjør hva du vil, men sitt på stolen". Økt responsfrekvens demonstrerte positiv forsterkning. Responsen ble forkastet p.g.a. etablert forsterkningshistorie, mens forsterkerne ble benyttet videre i studien. For å utelukke automatisk forsterkning og at responderingen ikke var under negativ forsterkning hadde barna flere responsalternativer tilgjengelige på bordet under hele eksperimentet.

**S<sup>D</sup>-prosedyren.** En nøytral stimulus ble etablert som en S<sup>D</sup> for en spesifikk respons (uavhengig variabel). En potensiell forsterker ble lagt i en skål inne i en ramme med forheng. Målet var å etablere diskriminasjon i forhold til å forsyne seg fra rammen i nærvær av nøytral auditiv eller visuell stimulus. For eksempel ble et rosende ord, "Flinke", aktivisert, og i nærvær av ordet "flinke" igangsetter barnet handlingen ved å åpne forhenget på rammen og tar ut forsterker som ligger i skålen. S<sup>D</sup>-treningen forgikk i fem trinn. Først ble responsen, å forsyne seg, etablert. En forsterker ble lagt i en skål inne i en ramme med forheng. Her sa trener "vær så god, og barnet ble håndledet to ganger først. Målet var at barnet skulle forsyne seg selv fem ganger ved å åpne forhenget og enten ta spiselig forsterker eller bli presentert en leke. Videre fikk barnet en kort pause på 1-2 minutter. Det neste trinnet var innføring av S<sup>D</sup> (auditiv eller visuell), som ble presentert med en varighet på ca 2-4 sekunder, et variabelt tidsskjema (VT) 3 sekunder mellom hver presentasjon av S<sup>D</sup> og forsterkerlevering med fast ratio (FR)1. Kriteriet for korrekt respons var at responsen ble framvist innen 2 sekunder etter presentasjon av S<sup>D</sup>, gitt fravær av respondering i 2-4 sekunder mellom foregående forsterkerlevering og presentasjon av S<sup>D</sup>. Ved respondering i tidsintervallet mellom forsterkerlevering og ny S<sup>D</sup>-presentasjon, ble barnets hånd stoppet med lett fysisk håndledning med instruksjonen "vent" (forsøket ble skåret som feilrespondering). Pauser ble gitt etter behov (ca. etter 5-7 responser). Kriteriet

for å gå videre til neste trinn ble satt til tre korrekte responser på rad. På trinn tre ble S<sup>D</sup> presentert på et VT3 skjema med et variabelt ratio (VR)2 for tynning av forsterknings-skjema. Tynningen av forsterknings-skjema ble gjort systematisk ved at det var satt opp et system for når forsterker skulle leveres (1) og ikke leveres(-) på en plakat som hang bak barnet. Hjelpetrener pekte på hvert symbol i forhold til hver respons for å hjelpe hovedtrener til riktig timing på forsterkerlevering. Ved tre riktige på rad fikk barnet en pause på 1-2 minutter, før en gikk videre til neste trinn. Videre på trinn fire ble S<sup>D</sup> presentert med et mellomrom på VT3 og presentasjon av forsterker på et VR3 skjema. Siste trinn ble introdusert etter tre riktige responser på rad på trinn fire, og en kort pause 1-2 minutter. På trinn fem ble tiden mellom hver S<sup>D</sup> presentasjon økt til VT5 og forsterkerlevering på et VR3 skjema. Kriteriet for diskriminasjon ble satt til 9 av 10 korrekte responser på rad innen 2 sekunder etter presentasjon av S<sup>D</sup> med VT 5 og VR3. Barnet fikk pause til neste dag. Fem forsterkerleveringer i forhold til S<sup>D</sup>-prosedyre ble gjennomført som oppfriskning på dag tre, for å sjekke opprettholdelse av S<sup>D</sup> dagen etter etablering. Etter en pause i ca 10 minutter, ble det gjennomført posttest.

*Posttest.* Stimulusen som var etablert som S<sup>D</sup>, ble presentert kontingent på en tidligere testet nøytral respons, en såkalt ny-responsprosedyre (Fantino & Logan, 1979). Målet var å teste om stimulusen var etablert som en betinget forsterker. Responsen ble promptet to ganger, og stimulusen ble presentert kontingent på responsen. Deretter fikk barnet instruksjonen "gjør hva du vil, men sitt på stolen". Økten varte i maks 3 minutter, til utslukking av responsen (fravær av respondering i 30 sekunder) eller ved frustrasjon (forlot stolen, la seg ned, ba om å få slutte o.l.).

**Klassisk betingingsprosedyre.** Antall forsterkerleveringer på S<sup>D</sup>-etableringen ble oppsummert fra og med de tre korrekte responsene som gjorde at tiden ble økt fra VT 3 sekunder på FR1 skjema til VT 5

sekunder på VR3 skjema. Fra dette tidspunktet ble også antall økter regnet ut, slik at antall forsterkerleveringer, samme tynning av forsterkningskjema og lengden på øktene var tilsvarende som i  $S^D$ -etablering for hver enkelt deltaker. Den klassiske betingingsprosedyren ble gjennomført ved å pare den nøytrale stimulusen med levering av positive forsterkere (uavhengig variabel). Det ble benyttet utsatt betingning (Svartdal & Flaten, 1998) hvor forsterkeren ble levert 1 sekund etter at den nøytrale stimulusen ble presentert, og mens denne fortsatt var til stede. Den totale varigheten på NS var på mellom 2-3 sekunder. Trener 1 presenterte den nøytrale stimulusen og leverte forsterkeren, mens trener 2 håndledet barnet og pekte på plakat i forhold til systematisk tynning av forsterkningskjema på samme måte som under  $S^D$ -prosedyren.

**Posttest.** Posttest ble gjennomført ved at stimulusen som var parett med positiv forsterkning under klassisk betingning, ble presentert kontingent på en tidligere testet nøytral respons. Ellers ble posttest gjennomført som beskrevet etter  $S^D$ -etablering.

### Individuelle prosedyretilpasninger

For Isak var det vanskelig å finne nøytrale responser, og det ble testet 15 ulike. Her ble det gjort individuelle prosedyrejusteringer for Isak, hvor responsen kun ble promptet en gang ved pretester.

### Reliabilitet og behandlingsintegritet

Reliabilitet ble regnet ut ved "point-by-point agreement" (Kazdin, 1982). Antall enige registrerte responser ble delt med enige pluss uenige multiplisert med 100 (Cooper et al., 2007). Responsene som skulle registreres var klart avgrensede, det vil si med en klar start og slutt, men frekvensen kunne variere mye fra barn til barn. To observatører registrerte ut fra videoopptak uavhengig av hverandre. Det ble skåret reliabilitet i forhold til 100 % alle gjennomførte økter (41) og det var 99 % enighet.

Behandlingsintegritet ble målt i forhold

til etableringsprosedyrene ved å dele antall korrekte implementerte økter med det totale antall økter og multiplisere med 100. En økt ble skåret som korrekt basert på at (a) trener formidlet visuell/auditiv stimuli i henhold til kriteriene i prosedyrebeskrivelsen (timing og varighet), (b) trener økte kriteriene suksessivt i  $S^D$  etableringen i henhold til prosedyren (VT 2-7 sekunder; FR1-VR3), (c) trener sørget for formidling av  $S^R$  kontingent på korrekt respondering under etableringsprosedyrene, og (d) fravær av tekniske problemer med utstyr/apparatur. Gjennomsnittlig integritet for Isak var 84,6 % over 13 økter, Jon og Lars 88,9 % over 9 økter.

## Resultater

Tre av fire deltakere gjennomførte hele studien med etablering av begge prosedyrene og posttester av disse. I tillegg ble det ble forsøkt gjennomført "follow up" på en av deltakerne (Jon). Grunnet tekniske problemer med utstyr/apparatur under gjennomføring av "follow up", framstilles ikke "follow-up-data" fra denne. Alle tre deltakere som gjennomførte hele studien etablerte betingede forsterkere ved  $S^D$ -prosedyren. I tillegg ble det for Isak tilsynelatende etablert  $BS^r$  ved klassisk betingning også, men han fremviste flere responser ved posttest etter  $S^D$ -prosedyren og respondering gjennom hele tidsintervallet. Det ble for Jon og Lars kun etablerte betingede forsterkere ved  $S^D$ -prosedyren.

To promptede responser er inkludert i presentasjonen av alt tallmaterialet for alle betingelsene for Jon og Lars. En promptet respons er inkludert i presentasjonen av alt tallmaterialet for alle betingelsene for Isak. Pretest ble gjennomført både på responser og nøytrale stimuli. "Nøytral" må her forstås som at stimulusen ikke viser forsterkende effekt på responsen den etterfølger. Respons 1 (R1) og nøytral stimulus 1 (NS1) ble benyttet i forbindelse med  $S^D$ -prosedyren, mens det i forhold til klassisk betingning var respons 2 (R2) og nøytral stimulus 2 (NS2)

som ble benyttet.

Kim hadde vansker med å nå kriteriet for diskriminasjon. Det ble tatt en avgjørelse i samråd med nærpersioner i barnehagen om at eksperimentet skulle avsluttes. Dette var pga. praktiske og prosedyremessige hensyn (tid satt av til gjennomføring og at vi ville ha brukt flere dager enn på de andre deltakerne om vi skulle ha fullført). Resultater fra pretestene fremstilles ikke i figur for Kim. Totalt antall testede responser var fire, og antall NS var tre for Kim. Tiden på øktene for Kim var på 2 minutter. Kim fremviste ingen

responser utover de to promptede responsene verken på pretest av R1 eller pretest av NS1. Posttest ble ikke gjennomført. På pretest av R2 og NS2 avga ikke Kim responser utover de to promptede responsene. Posttest ble ikke gjennomført.

Alle økter for Isak var på 3 minutter. For Isak var det totale antall testede responser femten og antall NS fire. Isak fremviste ingen responser utover den ene promptede på pretest av verken R1 (ta på firkant) eller NS1, og 366 responser på posttest etter  $S^D$ -prosedyren hvor responderingen ikke



Figur 1a og b. De to øverste radene med kumulative kurver, figur 1a, fremstiller data for Isak. De to nederste radene med kumulative kurver, figur 1b, fremstiller data for Jon. Kurvene til venstre viser pretest R1 og R2 automatisk forsterkning, midten viser pretest NS1 og NS2, og kurvene til høyre viser posttest  $S^D$  etter  $S^D$  prosedyre og etter klassisk betingning.

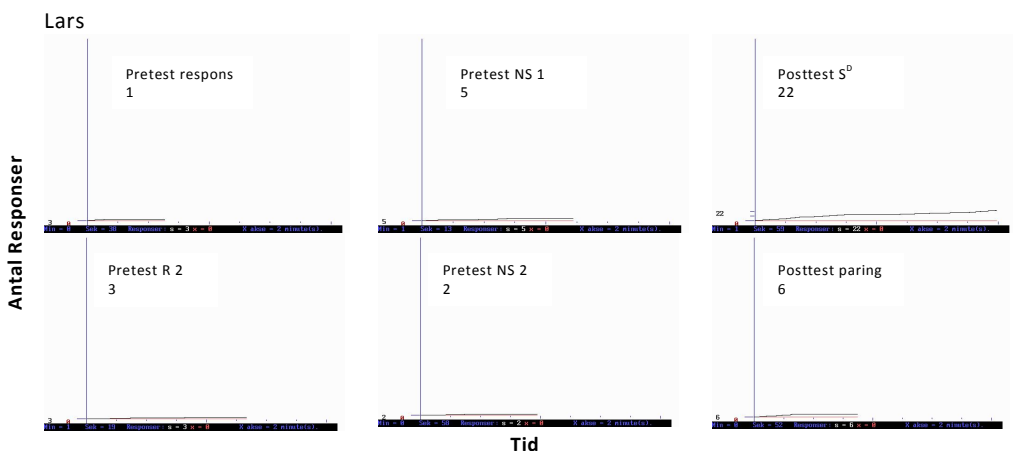
slukkes ut. For Isak ble det etablert  $S^D$  med 78 forsterkerleveringer fordelt på 13 økter. I forhold til den klassiske betingingsprosedyren, avga ikke Isak responser utover den ene promptede responsen på verken pretest R2 (pek på rød sirkel) eller på pretest NS2, mens på posttesten fremviste han 39 responser hvor responderingen ble slukket ut etter 27 sekunder. Isak avga flere responser (366) på posttest etter  $S^D$ -prosedyren, enn etter klassisk betinging. Figur 1a viser Isaks responsrate fremstilt med kumulativ kurve under de ulike betingelsene.

Jons økter var på 2 minutter. For Jon var det totale antall testede responser seks og antall NS tre. Jon fremviste ingen responser utover de to promptede på pretest av verken R1 (tøyball fra boks til boks) eller NS1, og til 84 responser på posttest etter  $S^D$ -prosedyren hvor responderingen ikke slukkes ut. Det ble for Jon etablert  $S^D$  med 27 forsterkerleveringer fordelt på 9 økter. Under pretest av R2 (tøyball i hullbrett) avga Jon tre responser, ingen responser utover de to promptede responsene på pretest NS2, og til seks responser på posttest etter klassisk betingingsprosedyren fordelt på 20 sekunder. Jon avga flere responser (84) på posttest etter  $S^D$ -prosedyren, enn etter klassisk betinging. Figur 1 b viser Jons responsrate fremstilt med

kumulativ kurve under de ulike betingelsene.

Lars sine økter var på 2 minutter under de ulike betingelsene. For Lars var det totale antall testede responser 13 og antall NS fem. Lars responderte med tre responser på pretest av R1 (ta på firkant), fra fem responser på pretest NS1, og til 22 responser fordelt på hele intervallet på 2 minutter under posttest etter  $S^D$ -prosedyren. Det tok 21 forsterkerleveringer fordelt på ni økter å etablere  $S^D$ . Lars avga to responser på pretest R2 (pek på sirkel), tre responser på pretest NS2, og fremviste seks responser på posttest etter klassisk betingingsprosedyre fordelt på 21 sekunder. Flere responser (22) ble avgitt på posttest etter  $S^D$ -prosedyren, enn på posttest etter den klassiske betingingsprosedyren. Responsrate under de ulike betingelsene er fremstilt med kumulativ kurve i Figur 2 for Lars.

Under pretest av R3 fremviste Isak en respons, og under pretest av positiv forsterkning responderte han med 110 responser. På pretest av R3 for Jon avga han en respons, og responderingen ved positiv forsterkning var på 13 responser. Lars fremviste tre responser under pretest av R3, og 13 responser under pretest av positiv forsterkning. Det demonstreres forsterkende effekt på stimuli fra preferansekartleggingen for alle deltakerne.



Figur 2 . De to øverste radene med kumulative kurver, figur 2a, fremstiller data for Lars. Kurvene til venstre viser pretest R1 og R2 automatisk forsterkning, midten viser pretest NS1 og NS2, og kurvene til høyre viser posttest BS<sup>r</sup> etter  $S^D$  prosedyre og etter klassisk betinging.

## Diskusjon

Studien undersøkte hvilken prosedyre som var mest effektiv for etablering av i utgangspunktet nøytrale stimuli som BS<sup>r</sup>. Det ble gjort en sammenligning mellom etablering ved klassisk betinging (paring), og ved etablering av "nøytral stimulus" som diskriminativ stimulus. I tillegg ble det anvendt intermitterende forsterkning under etablering av begge prosedyrene. S<sup>D</sup>-prosedyren ser ut til å være mer effektiv enn paringsprosedyren m.h.t. etablering av tidligere nøytrale stimuli som betingede forsterkere for atferd i denne studien. Tre av fire deltakere fullførte hele studien, og samtlige av disse tre deltakerne etablerte betingede forsterkere ved S<sup>D</sup>-prosedyren. Dette støtter tidligere funn i andre studier (eks. Dinsmoor, 1950; Holth et al., 2009; Lovaas et al., 1966; Zimmerman, 1959). I tillegg ble det for Isak tilsynelatende etablert BS<sup>r</sup> ved klassisk betingingsprosedyre også, i hvert fall responderte Isak ved posttest etter paring. Dette samsvarer også med funn hos andre (eks. Holth et al., 2009; Kelleher og Gollub, 1962; Miguel et al., 2002). For Isak var betingingen klart sterkere ved S<sup>D</sup>-prosedyren enn ved paringsprosedyren. Under ekstinksjonsbetingelsene på posttest etter S<sup>D</sup>-prosedyren, responderte alle tre deltakerne gjennom hele tidsintervallet på 2-3 minutter. Dette samsvarer med at intermitterende forsterkning gir en mer motstandsdyktig respons mot ekstinksjon enn en respons etablert ved kontinuerlig forsterkning (eks. Humphreys, 1939; Skinner, 1938). Etter den klassiske betingingsprosedyren slukkes responderingen ut etter omtrent 20-27 sekunder for samtlige deltakere. I studien til Holth et al. (2009) ble BS<sup>r</sup> etablert med kontinuerlig forsterkning i begge prosedyrene, og for fem av syv deltakerne slukkes responderingen ut før tidsintervallet er ferdig på posttest etter S<sup>D</sup>-prosedyren. I tillegg slukkes responderingen ut før tidsintervallet er ferdig for seks av syv deltakere på posttest etter klassisk betingingsprosedyre

(Holth et al., 2009). Denne studien, hvor det er respondering gjennom hele tidsintervallet på alle deltakerne på posttest etter S<sup>D</sup>-prosedyren, og ekstinksjon etter kort tid på posttest etter klassisk betingingsprosedyre, kan være med å støtte funnet om at S<sup>D</sup>-prosedyren er mest effektiv.

Ved paringsprosedyren ble det påvist tilsynelatende svak betinging hos Isak, og ikke betinging for Jon og Lars. Isak hadde mer språk, var syv måneder eldre i kronologisk alder og hadde en utviklingsprofil som var tre måneder eldre enn Jon ved utredning. I tillegg hadde Isak ca. 3-4 måneder lengre treningserfaring hvor det var blitt brukt positiv forsterkning (både ubetingede og betingede forsterkere), sammenliknet med de to andre deltakerne.

I forhold til barn med mindre treningserfaring, og som ikke rettet oppmerksomheten mot sosiale stimuli, var S<sup>D</sup>-prosedyren mest effektiv ut fra resultatet i denne studien. Dette støtter funnet til Holth et al. (2009) i forhold til deltakere med mindre treningserfaring, hvor deltaker på en måte blir avhengig av å få med seg den i utgangspunktet nøytrale stimulusen ved diskriminasjonstrening. Den i utgangspunktet nøytrale stimulusen er signalet om at forstekende hendelser er tilgjengelig. Ved paringsprosedyren er ikke deltaker avhengig av stimulusen for å få tilgang til forsterkende hendelser (Holth et al., 2009). I tillegg støtter dette funnet til Lovaas et al. (1966), hvor de konkluderte med at uten diskriminasjonstrening, ville ikke den sosiale stimulusen erverve forsterkende egenskaper. Ved diskriminasjonstrening ble barnet på en måte avhengig av å få med seg og rette oppmerksomhet mot sosial stimulus, da konsekvens kun ble formidlet ved respondering i nærvær av denne (Lovaas, 1966). Videre er det også sammenfallende med det Maltzman & Raskin (1965) hevder, at en vil være uimottagelig for miljøendringer hvis orienteringsrefleksjonen (oppmerksomhet) er svak.

Lars hadde få responser (22) på posttest etter S<sup>D</sup>-prosedyren sammenliknet med de

to andre deltakerne, noe som muligens kan indikere en svakere betingning. På en annen side kan en se noe økning av respondering mot slutten av intervallet, selv om den kumulative kurven er noe flat. Forsterkningskurver har ofte en økning av responser ut over i økten. Dette er sammenfallende for resultatet for tre av deltakerne i studien til Holth et al. (2009), hvor de responderte med få responser (15-25) på posttest etter  $S^D$ -prosedyren, og hvor det ble konkludert med en betingning av  $BS^r$ . I tillegg responderer Lars gjennom hele tidsintervallet på 2 minutter, så en kan nok sannsynligvis konkludere med at det er en betingning etter  $S^D$ -prosedyren for Lars.

Lite oppmerksomhet mot stimuli kan være en sannsynlig faktor som gjorde at betingingen tilsynelatende ble svak ved paringsprosedyre for Isak. På en annen side, selv om det var respondering ved posttest etter paring, kan trenden i data i forhold til den kumulative kurven (Figur 1a) sannsynligvis trekke i tvil om det i hele tatt var en betingning forsterker. Isak responderte i kun 27 sekunder, det er en relativt bratt kurve med 39 responser og rask utsløkking. Den kumulative kurven fra posttest paring kan se mer ut som en ekstinksjonsliknende kurve. Ved visuell inspeksjon og sammenligning av kumulative kurver på posttest ved  $S^D$ -prosedyren (Figur 1a) og kumulativ kurve ved pretest av antatte positive forsterkere (Figur 3) for Isak, ser en at responsmønsteret ved posttest i forhold til  $S^D$ -prosedyren er mer lik den positive forsterkningskurven. I tillegg kan en se en liten økning av respondering utover i økten, noe som er typisk for forsterkningskurver. En kan selvfølgelig ikke utelukke at det er betingning forsterkereffekt for Isak etter paringsprosedyren, og jfr. nyresponsprosedyren (Fantino & Logan, 1979) vil anvendelse av denne prosedyren for testing av  $BS^r$ , sannsynligvis føre til at  $BS^r$  er en svak forsterker for den nye responsen. I tillegg kan nyresponsprosedyren føre til potensielle frustrasjonseffekter ifølge Fantino og Logan (1979). På en annen side kan trend i data i forhold til kurven for Isak sannsyn-

ligvis være et resultat av frustrasjon i forhold til ikke-forsterkning i nærvær av stimulus som tidligere er assosiert med forsterkning. På bakgrunn av høyere antall responser på posttest i forhold til  $S^D$ -prosedyren enn ved paringsprosedyren, samt trender i kumulative kurver på begge posttestene, kan en sannsynligvis konkludere med en sterkere  $BS^r$  etter  $S^D$ -prosedyren enn paringsprosedyren for Isak. Ved visuell inspeksjon av kumulative kurver for to av deltakerne i studien til Holth et al. (2009), kan en observere en liknende trend i data som for Isak.

Rekkefølgen på gjennomføring av prosedyrene kan utgjøre en forskjell i responderingen. Det kan ha forekommet treningsgeneralisering, hvor en kan få høy respondering etter paring fordi den gjennomføres rett etter  $S^D$ -prosedyren. Gjennomføring av  $S^D$ -prosedyren først, hvor responser har produsert forsterkning, kan sannsynligvis føre til at ulike men tilsvarende funksjonelt like responser med en gang øker i sannsynlighet (Martin & Pear, 2007). Rekkefølge er en mulig hypotese som ikke kan utelukkes som mulig årsak for Isak sin respondering etter paringsprosedyren. Her kan det sannsynligvis ha forekommet treningsgeneralisering.

For de deltakerne som har læringshistorie med forsterkning, kan det som nevnt derfor se ut som om at det eventuelt forelå motivasjonelle operasjoner (MO), som mulig faktor som sannsynligvis kan ha påvirket resultatet. For disse deltakerne i denne studien kan det være en etablerende operasjon (EO), mest sannsynlig en deprivasjonstilstand som igangsatte atferden til deltakerne. I tillegg kan både treneren og setting ha vært diskriminanter som sier noe om tilgjengelighet til forsterkning, og gir anledning for atferd. Studien for deltakerne foregikk på deres daglige treningsrom i barnehagen, hvor de hadde læringshistorie i forhold til positiv forsterkning. Her kan eventuelt settingen ha påvirket responderingen. Ved pretest av automatisk forsterkning testet enkelte av deltakerne (Isak og Lars) ut responsene, fikk en "burst" og deretter utsløkking. Diskri-



minanter ved treningssettingen kan mulig være en faktor i forhold til mye respondering under pretestene for Isak og Lars. For barn med treningserfaring var det avgjørende å ha flere aktiviteter på bordet i tillegg til målrespons. Ved formidling av forsterkere på baksiden og inn i rammen med forheng, kan mulig armbevegelsen til trener være en mulig diskriminant for deltakernes respondering. På en annen side var rammen såpass høy når den stod på bordet, at den dekte treners armbevegelser. Dette ble testet ut ved at det filmet fra øyehøyden til barnet under etablering i S<sup>D</sup>-prosedyren. I tillegg prøvde trener å legge hånden på bordet under intermitterende forsterkning, når det ikke var forsterkerlevering, for å se om deltaker stoppet å respondere. Deltakerne fortsatte å respondere, så en kan sannsynligvis utelukke at armbevegelsen til trener har påvirket resultatet.

Alle deltakerne gjennomførte posttest etter S<sup>D</sup>-prosedyren på nytt dagen etter. Det at posttest etter S<sup>D</sup> etablering ble valgt gjennomført på dag tre, var begrunnet i at S<sup>D</sup>-etableringen varte fra 2 – 2 ½ time (mot ca 1 time i forhold til paring), samt at det ble antatt at faktorer som opphevende operasjoner (OO) i form av metning kunne påvirke responderingen. Gjennomføring av fem forsterkerleveringer i forhold til S<sup>D</sup>-prosedyre som en oppfriskning dagen etter S<sup>D</sup> prosedyren, kan være en mulig innvending mot resultatene i studien. I forhold til Bersh (1951) kan flere forsterkerleveringer føre til sterkere BS<sup>c</sup>. Posttest i forhold til klassisk betinging ble gjennomført mye nærmere i tid (10 min etter paring), noe som burde tale til fordel for den klassiske betingingsprosedyren. På en annen side kan sannsynligvis posttest rett i etterkant av prosedyrene føre til raskere utslokking på grunn av metning.

Før gjennomføring av studien ble det forsøkt å finne stimuli som hadde noen av de samme egenskapene, for eksempel samme størrelse, farge, lydnivå med mer. slik at enkelte stimuli i utgangspunktet ikke skulle vekke mer oppmerksomhet eller nyhetens

interesse enn andre (jfr. Rescorla & Wagner, 1972). I tillegg ble det benyttet samme klasse nøytrale stimuli, visuell eller auditiv, innen deltaker. Ved eventuell benyttelse av ulike stimuli, en auditiv og en visuell, i de ulike prosedyrene innen deltakeren, kunne det sannsynligvis vært stimulus som eventuelt hadde vært avgjørende for resultatet. På en annen side kan sannsynligvis bruk av samme klasse av nøytrale stimuli i begge prosedyrene innen samme deltaker føre til at det kan forekommer generalisering, hvor NS2 som ikke var trent kan erverve forsterkende egenskaper på grunn av likhet med NS1. En ny pretest på NS2 før klassisk betinging ble gjennomført for å utelukke generalisering.

Variabler som var ulike hos deltakerne var blant annet tiden responsen tar. Hvis en sammenligner antall responsforekomster på tvers av deltakerne, tok noen responser lengre tid enn andre, noe som førte til færre responser. Det derfor viktig at responser som skulle benyttes på de ulike posttestene var omtrentlig like i lengde/varighet og anstrengelse for den enkelte deltaker. Da det for enkelte deltakere var en utfordring å finne responser som ikke var automatisk forsterket, endte vi for noen av deltakerne opp med responser som kunne være noe ulike i tidsbruk og presisjonsnivå. En mulig faktor som kan ha påvirket resultatet for Jon, var at responsene var litt forskjellige. R1 (tøyball i vertikalt rør) krevde mer anstrengelse og presisjon enn R2 (tøyball i hullbrett), noe som kan medføre raskere respondering på R2. På en annen side er denne faktoren med på styrke resultatet i forhold til at S<sup>D</sup>-prosedyren er den mest effektive prosedyren for Jon. For alle deltakerne det satt en øvre grense på seks responser under pretestene av både responser og NS. Responsen eller NS ble forkastet hvis deltaker responderte med mer enn seks responser.

For å prøve å utelukke blokkering som fenomen ved klassisk betinging, som eventuelt kan forekomme ved samtidig paring, ble det valgt utsatt betinging som beskrives som den mest effektive prosedyren (Svartdal &

Flaten, 2002). I tillegg ble det benyttet tidsintervall på 1 sekund mellom NS og positiv forsterkning, dette er med på å produsere de mest effektive betingede forsterkerne (jfr. Bersh, 1951; Jenkins, 1950). På en annen side kan blokkering sannsynligvis forekomme i en anvendt situasjon. Dette kan skje ved f.eks. at stimuli som typisk forekommer i forkant av forsterkere (trener strekker seg fram, rører seg), og som nødvendigvis må forekomme, kan tenkes å blokkere for betingning av nye stimuli. I tillegg er det heller ikke håndledning (eventuelt modell) i klassisk betingning, da respons ikke er påkrevd ved denne prosedyren. Dette kan utgjøre en forskjell i prosedyrene, da det håndledes i Sd prosedyre. Prompt ble kun gitt i nærvær av S<sup>D</sup>, samt at prompt ble gradvis fadet for å prøve å unngå prompt-avhengighet. I en anvendt prosedyre i forhold til paring vil en mest sannsynlig benytte responser, mens eksperimentelt gjør en ikke det. Ved respons, vil paringen forekomme avhengig av responsen. En mulig innvending mot studien kan være hvor overførbare resultatene fra paringsprosedyre faktisk er til anvendte situasjoner. I tillegg viser resultater fra ulike studier på "effort" eller anstrengelse i forhold til responser (Lerman & Iwata, 1996), at lav anstrengelse på responsen under etablering og høy anstrengelse på responsen ved ekstinksjon, sannsynligvis kan føre til mindre motstandsdyktighet ved ekstinksjon. Ved paringsprosedyren var det ikke respons, mens under nyresposprosedyren ble det anvendt responser av ulik anstrengelsesgrad. Dette kan sannsynligvis være en faktor som kan ha påvirket resultatet i forhold til paringsprosedyren. Undersøkelse i forhold til å etablere BS<sup>r</sup> med respons ved paringsprosedyre, kan være en mulig problemstilling for videre forskning.

Hvis en trekker inn en klinisk vurdering i forhold til de ulike prosedyrene, så en tydelig forskjell mellom prosedyrene ved trenings/etableringsbetingelsene. Under S<sup>D</sup>-etablering oppsøkte deltakerne treningsbordet for å trene, mens under klassisk betingning var

det noe motvilje mot å sette seg ved bordet. Deltakerne viste også tendenser til liten interesse for det som ble presentert (urolog på stol, begynte å fikle med klær) og tendenser til frustrasjon (sutret). Vi observerte at det kunne virke mer lystbetont å gjennomføre S<sup>D</sup>-prosedyren enn paringsprosedyren for deltakerne. Dette er også kliniske vurderinger som ble gjort i studien til Holth et al. (2009).

Oppsummert har studien vist en sammenligning av klassisk betingingsprosedyre og S<sup>D</sup>-prosedyre for etablering av betingede forsterkere, hvor det ble benyttet intermitterende forsterkning i begge prosedyrene under etablering. Responser og nøytrale stimuli ble først testet for automatisk forsterkning og forsterkende egenskaper. NS1 ble etablert som S<sup>D</sup>, for deretter å bli testet på en ny respons for å se om den hadde ervervet forsterkende egenskaper. Likt antall forsterkerleveringer og økter, som i S<sup>D</sup>-prosedyren, ble benyttet ved paringsprosedyren. NS2 ble parett med positiv forsterkning, for deretter å bli testet på en ny respons for å se om den hadde ervervet forsterkende egenskaper. En innen deltaker pre-postdesign ble benyttet, og etablering av BS<sup>r</sup> ved S<sup>D</sup>-prosedyren ble demonstrert på tvers av tre deltakere. I tillegg ble det tilsynelatende demonstrert en svak betingning for en av deltakerne ved etablering av BS<sup>r</sup> ved klassisk betingingsprosedyre, hvor denne deltakerne hadde best effekt ved S<sup>D</sup>-prosedyren. På bakgrunn av resultatene i denne studien kan en konkludere med at S<sup>D</sup>-prosedyren var mer effektiv enn klassisk betingingsprosedyre m.h.t. etablering av tidligere nøytral stimulus som BS<sup>r</sup> for atferd. I tillegg viste bruk av intermitterende forsterkning mer motstandsdyktighet under ekstinksjon ved posttest etter S<sup>D</sup>-prosedyren.

Videre forskning i forhold til etablering av BS<sup>r</sup> kan være å replikere denne studien, men hvor det benyttes sosiale stimuli (f.eks. smil, nikk, rosende ord) presentert av treneren selv. Det vil bli en studie som etablerer sosiale stimuli i en mer tilnærmet naturlige setting, og ikke ved bruk av bilder og lydopptak av de. I tillegg tilsier forskning at intermitterende

forsterkning under visse betingelser gir en respons med stor endringsmotstand, og en vil da også se om det er med å opprettholde styrken i BS' over tid. Resultater fra eventuelt fremtidig eksperiment vil være viktig i forhold til gjennomføringskompetansen til de som jobber med mennesker med spesielle behov. En får da sammenlignet prosedyrene med stimuli som benyttes i naturlige situasjoner, for å se hvilken av prosedyrene som er mest effektiv. Målet med arbeidet vårt er å anvende prosedyrer ved etablering av ferdigheter som er demonstrert effektive gjennom forskning, samt etablere ferdigheter som vedvarer over tid.

### Referanser

- Azrin, N. H., & Holz, W. C. (1966). Punishment. In W. K. Honig (Ed.), *Operant behavior: Areas of research and application*, 380-447. New York: Appeltion-Century-Crofts.
- Baldwin, D. A. (1995). Understanding the link between joint attention and language. In C.
- Moore & P. J. Dunham (Eds.), *Joint attention: Its origins and role in development*, 131-158. Hinsdale, NJ: Erlbaum.
- Baldwin, J. D., & Baldwin, J. I. (2001). *Behavior Principles in Everyday Life*. (4 ed.). Englewood Cliffs, New Jersey.
- Bersh, J. P. (1951). The influence of two variables upon the establishment of a secondary reinforcer for operant responses. *Journal of Experimental Psychology*, 41, 62-73.
- Catania, A. C. (2007). *Learning*. (Interim edition, 4th ed.) New York: Sloan Publishing.
- Cooper, J. O., Heron, T. E., & Heward, W. L. (2007). *Applied Behavior Analysis*. Pearson Merrill Prentice Hall: Columbus.
- DeLeon, I. G. & Iwata, B. A. (1996) Evaluation of a multiple-stimulus presentation format for assessing reinforcer preferences. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 29, 519-533.
- Dinsmoor, J. A. (1950). A quantitative comparison of the discriminative and reinforcing functions of a stimulus. *Journal of Experimental Psychology*, 40, 458-472.
- Dinsmoor, J. A., Mueller, K. L., Martin, L. T., & Bowe, C. A. (1982). The acquisition of observing. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 38, 249-263.
- Estes, W. K. (1949). A study of motivating conditions necessary for secondary reinforcement. *Journal of experimental Psychology*, 39, 306-310.
- Fantino, E., & Logan, C. (1979). *The experimental analysis of behavior: A biological perspective*. San Francisco: W. H. Freeman.
- Higbee, T. S., Carr, J. E., & Patel, M. R. (2002). The effects of interpolated reinforcement on resistance to extinction in children diagnosed with autism: a preliminary investigation. *Research in Developmental Disabilities*, 23, 61-78.
- Hoth, P. (2005) An Operant Analysis of Joint Attention Skills. *Journal of Early and Intensive Behavior Intervention*, 2, 160-175.
- Holth, P., Vandbakk, M., Finstad, J., Grønnerud, E. M., & Sørensen, J. M. A. (2009). An Operant Analysis of Joint Attention and the Establishment of Conditioned Social Reinforcers. *European Journal of Behavior Analysis*, 10, 143-158.
- Humphreys, L. G. (1939). The effect of random alternation of reinforcement and extinction of conditioned eyelid reaction. *Journal of Experimental Psychology*, 25, 141-158.
- Jenkins, W. O. (1950). A temporal gradient of derived reinforcement. *American Journal of Psychology*, 63, 237-243.
- Jenkins, H. M., & Stanley, J. C. (1950). Partial reinforcement: A review and critique. *Psychological Bulletin*, 47, 193-234.
- Kazdin, A. E. (1982). *Single-Case Research Designs: Methods for Clinical and Applied Settings*. New York: Oxford University

- Press.
- Kelleher, R. T., & Gollub, L. R. (1962). A review of positive conditioned reinforcement. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, *5*, 543-597.
- Keller, F. S. (1954). *Learning: Reinforcement Theory*. New York: Random House.
- Keller, F. S., & Schoenfeld, W. N. (1950). *Principles of psychology*. New York: Appelon-Century-Crofts.
- Laraway, S., Snyderski, S., Michael, J., & Poling, A. (2003) Motivating operations and terms to describe them some further refinements. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *36*, 407-414.
- Lerman, D. C., & Iwata, B. A. (1996). Developing a technology for the use of operant extinction in clinical settings: An examination of basic and applied research. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *29*, 345-382.
- Lovaas, O. I., Freitag, G., Kinder, M. I., Rubenstein, B. D., Schaeffer, B., & Simmons, J. Q. (1966). Establishment of Social Reinforcement in Two Schizophrenic Children on the Basis of Food. *Journal of Experimental Child Psychology*, *4*, 109-125.
- Lovaas, O. I. (2003). *Opplering av mennesker med forsinket utvikling: Grunnleggende prinsipper og programmer*. Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Maltzman, I., & Raskin, D. C. (1965). Effects of individual differences in the orienting reflex on conditioned and complex processes. *Journal of Experimental Research in Personality*, *1*, 1-16.
- Martin, G., & Pear, J. (2007). *Behavior Modification: What it is and how to do it*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Maurice, C., Greene, G., & Luce, S. C. (1996). *Behavior Intervention for Young Children with Autism*. Austin, Texas: Pro Ed.
- Mayers, J. L. (1958). Secondary reinforcement: A review of recent experimentation. *Psychological Bulletin*, *55*, 284-301.
- Melching, W. H. (1954). The acquired value of an intermittently presented neutral stimulus. *Journal of Comparative & Physiological Psychology*, *47*, 370-374.
- Miguel, C. F., James, E. C., & Michael, J. (2002). The Effects of a Stimulus-Stimulus Pairing Procedure on the Vocal Behavior of Children Diagnosed with Autism. *The Analysis of Verbal Behavior*, *18*, 3-13.
- Norton, R. (1987). Cumvga kumulativt registreringsprogram [Software]. Tilgjengelig fra Richard Norton's hjemmeside: <http://home.no.net/rhnorton/index.htm>
- Pierce, W. D., & Cheney, C. D. (2004). *Behavior Analysis and Learning*. (3 ed.) Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, Inc.
- Rescorla, R. A., & Wagner, A. R. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. In A. H. Black & W. F. Prokasy (Eds.), *Classical conditioning II: Current research and theory*, 64-99. New York: Appelon-Century-Crofts.
- Schoenfeld, W. N., Antonitis, J. J., & Bersh, P. J. (1950). A preliminary study of training conditions necessary for secondary reinforcement. *Journal of Experimental Psychology*, *40*, 40-45.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appelon-Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (1953). *Science of human behavior*. New York: Macmillan.
- Skinner, B. F. (1969). *Contingencies of Reinforcement: A Theoretical Analysis*. New York: Appelon-Century-Crofts.
- Spence, K. W. (1956). *Behavior theory and conditioning*. New Haven: Yale University Press.
- Svartdal, F. (1997). *Begreper i læringspsykologi (2 ed)*. Søreidgrend: Sigma forlag.
- Svartdal, F. (2001). Ekstinksjon etter intermitterende forsterkning: Hva vet vi i dag? *Diskriminanten*, *28*, 3-13.
- Svartdal, F., & Flaten, M. A. (2002). *Læringspsykologi*. Gyldendal Norsk Forlag.
- Van Houten, R., Axelrod, S., Bailey, J. S., Favell, J. E., Iwata, B. A., & Lovaas, O.

- I. (1988). The right to effective behavioral treatment. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 21, 381-384.
- Wyckoff, L. B. (1959). Toward a quantitative theory of secondary reinforcement. *Psychological Review*, 66, 68-78.
- Zimmerman, D. W. (1959). Sustained performance in rats based on secondary reinforcement. *Journal of Comparative & Physiological Psychology*, 52, 353- 358.
- 

## **Establishing conditioned reinforcers: A comparison of classical and S<sup>D</sup> conditioning procedures**

Janne Mari Akselsen  
Stavanger University Hospital

The literature on conditioned reinforcement has most typically described pairing procedure as the common procedure for establishing new or conditioned reinforcers. The purpose of the present experiment was to compare the effectiveness of a procedure based on pairing with a procedure based on establishing a stimulus as a discriminative stimulus. The procedure was in addition designed to successive linen the reinforcement schedule to VR3. Four children with autism were exposed to a sequence of two different training and test procedures. First, a previously neutral stimulus was established as discriminative stimulus for a response that produced a reinforcer, and then tested for conditioned reinforcer effects when being presented contingent upon an arbitrary response. Second, another previously neutral stimulus was repeatedly paired with a reinforcer, and then tested for conditioned reinforcer effects. No additional reinforcers were presented during the test conditions. The results of the present experiment suggest that conditioned reinforcers can be more effectively established through the discriminative stimulus procedure compared with simple pairing with an unconditioned reinforcer. In addition, on the discriminative stimulus test procedures, the children were responding during the whole interval, so intermittent reinforcement appears to provide more resistance to extinction.

*Keywords:* Conditioned reinforcers, pairing procedure, S<sup>D</sup>-procedure, intermittent reinforcement, new-response procedure, observing responses.