

Design av intervensjoner som omfatter utsatt (forsinket) forsterkning: Implikasjoner av nyere laboratorieforskning¹⁾.

Robert Stromer

Eunice Kennedy Shriver Center

Jennifer J. McComas

University of Minnesota

og

Ruth Anne Rehfeldt

Trinity Services.

Søket etter robuste og varige intervensjoner i dagliglivs situasjoner omfatter typisk bruken av utsatt forsterkning, som noen ganger formidles lenge etter at målatferden forekommer. Integrasjon av funnene fra laboratoriestudier på utsatt forsterkning kan bidra til design og analyse av disse intervensjonene i anvendt sammenheng. Som illustrasjoner går vi gjennom noen artikler fra JABA som analyserer utsatt forsterkning med hensyn til respons allokering (A.M Williams & Lattal, 1999), stimulus kjeding (B. A. Williams, 1999), og selvkontroll (Jackson & Hackenberg, 1996). Disse studiene bidrar til å klare opp i under hvilke betingelser utsatt forsterkning a) øver kontroll over atferd, b) omfatter betinget forsterkning, og c) forflytter effekten av umiddelbar forsterkning. Forskningen har implikasjoner for anvendelse, inkludert utviklingen av positiv sosial atferd og å lære folk å gjøre adaptive valg.

Etableringen av tidlige former av et atferdsrepertoar krever vanligvis bruken av programmerte konsekvenser som forekommer umiddelbart etter at målatferden forekommer. Imidlertid er det også slik at arbeidet til en anvendt atferdsanalytiker også omfatter strategisk bruk av utsatt forsterkning. Atferd under kontroll av utsatt forsterkning er svært adaptiv i dagliglivet, men den kan være vanskelig å etablere og opprettholde. Slike problemer reiser empiriske spørsmål om hvordan utsatt (delayed) forsterkning virker og hvordan andre stimulushendelser kan styrke effekten på atferd. Anvendelsen av utsatt forsterkning

¹⁾ Artikkelen er publisert i JABA, 2000, 33, 359-371, og er overratt og tilrettelagt av Arne Terje Gulbrandsen, Hab.tj. i Vestfold, Glenne Senter.

kan også være en utfordring når det finnes fordelaktige betingelser for atferd som er uforenlige med betingelsene som tilfredsstillende kravene til de utsatte konsekvensene, selv når forsterkerne som inngår er relativt små eller mindre foretrukne. Som vi drøfter senere handler utøvelse av selvkontroll om å klare å frastå fra atferd som gir umiddelbare forsterkere, til fordel for atferd som gir utsatte forsterkere.

På grunn av den praktiske nytten, og på grunn av vanskelighetene med systematisk tilrettelegging av slike betingelser, kan forskere i anvendt sammenheng ha nytte av den kunnskap som er ervervet gjennom en mengde laboratoriestudier (grunnforskning) om utsatt forsterkning for bedre å kunne integrere grunnforskning og anvendt forskning. I en tidligere artikkel i denne rekken understreket Hayes og Hayes (1993), at effekten av hendelser som oppstår under utsettelse, slik som å formidle tokens (tegn) eller å lære noen selvinstruksjon, er viktige i en atferdsanalyse. Denne artikkelen utvider diskusjonen ved å undersøke tre andre empiriske artikler som nylig er publisert i *Journal of the Experimental Analysis of Behavior (JEAB)* og som omhandler utsatt forsterkning. Disse studiene utforsker respons – forsterker relasjoner med hensyn til utsatt forsterkning uten signal (A. M. Williams & Lattal, 1999), stimuluskjeding (B. A. Williams, 1999), og selvkontroll (Jackson & Hackenberg, 1996). For å kunne knytte sammen grunnleggende begreper til det anvendte begynner vi med å beskrive scenarioene som er utledet fra forskning publisert i *JABA* og som omfatter utsatt forsterkning. Vi beskriver så noen av metodene og resultatene fra de nevnte *JEAB*-artiklene, og foreslår måter å integrere denne informasjonen med anvendt atferdsanalyse ved å henvise til case-scenarier.

Utsatt forsterkning i anvendt sammenheng

Det følgende case-scenarier illustrerer praktiske situasjoner hvor intervensjonene omfatter utsatt forsterkning. Vi knytter dette opp mot de anvendte målene til a) å fremme det å dele med andre og samarbeid, b) det å utføre tildelte oppgaver, c) å erstatte aggresjon med funksjonelle spørsmål.

Å fremme det å dele med andre og samarbeid. Dersom man har et grunnleggende sosialt repertoar vil det å formidle forsterkere sent, i motsetning til å gjøre det tidlig, faktisk øke positiv sosial atferd. Se for deg et førskolebarn med normal utvikling som sjelden deler eller samarbeider med andre barn under fri lek (Fowler & Baer, 1981). For å øke sosialisering tas barnet til side før dagens lekeperioder for kort å øve på de ønskelige sosiale ferdighetene. Barnet blir også bedt om å framvise disse ferdighetene i den dagens frilek perioder. Siden observeres barnet under to frilek perioder, en tidlig på dagen og en senere på dagen. Etter en frilek periode får barnet et klistremerke som siden kan veksles inn i en leke dersom barnet har vist positiv sosial atferd. Når slik forsterkning forekommer etter den tidlige frilek perioden øker atferdene dele med andre og samarbeid i de tidlige frilek periodene, men ikke i periodene senere på dagen. Dersom forsterker formidles sent på dagen øker positiv sosial atferd både tidlig på dagen og senere. Dette skjer selv om det ikke finnes noen ledetråder i miljøet (verbale påminnelser, tegn osv.) som signaliserer at utsatte forsterkere vil formidles. Som vi diskuterer nedenfor har dette scenarioet mye til felles med Williams & Lattals (1999) studie av utsatt forsterkning med duer.

Gjennomføring av tildelte aktiviteter. En eksplisitt læringshistorie kan være nødvendig for å etablere de selvkontrollerte valgene som frambringer store utsatte forsterkere framfor impulsive valg som frambringer små og umiddelbare forsterkere (for eksempel Ainslie, 1974; Mazur, 1998; Rachlin & Green, 1972). Anta at selvkontroll skal benyttes som metode for voksne med psykisk utviklingshemming (Dixon et al., 1998). Deler av en persons dagtilbud innebærer det å sitte sammen med en liten gruppe andre under opplæringsaktiviteter. Personen har vanskeligheter med å gjøre dette og promptes ofte til å bli sittende mens han/hun gjør ferdig en oppgave. Først forsøkes verbale instruksjoner, og personen loves en stor forsterker (tre kryssord) for å gjennomføre dagens aktiviteter. Ingen av disse tilnærmingene bedrer personens prestasjoner, men det gjør den følgende intervensjonen: Under en innledende forsterker kartlegging velger personen konsistent en stor forsterker (tre kryssord) framfor en liten (ett kryssord). Siden tilbys personen en liten forsterker umiddelbart (faktisk for ikke å gjøre noe arbeid) eller en stor forsterker for bare litt arbeid (5 min.) av en dag's aktiviteter. Som resultat velger personen å utføre oppgaven som krever litt arbeid og frambringer en stor forsterker. Kravene til tid i arbeid økes gradvis inntil målet er nådd: 25 minutters sammenhengende arbeid. Bruken av signaler/tegn oppmuntrer dermed atferd som frambringer utsatt forsterkning og hjelper personen til å øke sin toleranse for utsettelser.

Erstatning av aggresjon med forespørsler. Aggresjon kan, hos noen, uttrykkes som impulsiv atferd (Vollmer, Borero, Lalli, & Daniel, 1999). En person med utviklingsforstyrrelser er aggressiv (for eksempel slår, sparkes eller klorer) under en klinisk vurdering, og får formidlet en liten forsterker (for eksempel ett potetgull flak eller 30 s TV-titting). Den samme personen kan også be om det på adekvat måte ved å gi læreren et bilde og da formidles en stor forsterker (tre potetgull flak og 60 s TV-titting). Under slike betingelser vil personen foretrekke å be om forsterkeren på adekvat måte med bilde, heller enn med aggressiv atferd. Imidlertid vil aggresjon øke når den lille forsterkeren formidles umiddelbart etter aggressiv atferd og adekvat mending innebærer en forsinkelse av den store utsatte forsterkeren. Slike impulsive valg endres ved at man formidler den store forsterkeren etter en signalisert utsettelse (for eksempel at forsterkeren er synlig under forsinkelsen, eller forsinkelsen markeres med et kjøkken-ur). Personen vil dermed vise selvkontroll når en utsatt forsterker signaliseres, og vise impulsive valg når utsettelsen ikke signaliseres. Studier av B. A. Williams (1999) og Jackson og Hackenberg (1996) som beskrives nedenfor er relevante for disse to scenarione.

Grunnforskning i relasjon til utsatt forsterkning

Signalers rolle. Utsatt forsterkning kan arrangeres for å etablere og opprettholde respondering i fravær av shaping eller annen trening (for eksempel Lattal & Williams, 1997). Dette fenomenet er demonstrert hos flere arter, bla rotter og duer (Lattal & Gleeson, 1990; Wilkenfield, Nickel, Blakely & Poling, 1992), siamesisk kampfisk (Lattal & Metzger, 1994), og hos spedbarn (Reeve, Reeve, Brown, Brown & Poulson, 1992). Funnene i slike studier viser konsistent at usignalisert utsatt forsterkning frambringer lav men pålitelig responsfrekvens (Critchfield & Lattal, 1993; Lattal & Gleeson, 1990; Wilkenfield et al., 1992). En studie gjennomført nylig av A. M. Williams og Lattal (1999) med duer bidrar til

grunnlagslitteraturen på utsatt forsterkning og gir også noen potensielle forskningsveier for anvendelsen av utsatt forsterkning.

A. M. Williams og Lattal arrangerte et samtidig skjema hvor hakk fra en due på en plate ikke frembrakte noen konsekvenser (den irrelevante platen) og hakk på den andre platen ble forsterket på et tandem skjema som omfattet variabel intervall (VI) 15-s og differensiell forsterkning av annen atferd (DRO) 10-s komponenter (den relevante platen). Hakk på den relevante platen startet DRO 10-s skjemaet i gjennomsnitt hvert 15-s, og hakk på den andre platen under DRO-intervallet tilbakestilte utsettelses (delay) intervallet. Valg av den venstre eller den høyre platen som operandum ble foretatt før hver sesjon basert på en semirandomisert sekvens som begrenset antallet ganger den samme platen kunne velges på rad til ikke å overstige tre sesjoner. De data som ble frembragt viste at duene gjennomgående allokerte flere hakk til den relevante enn til den ikke-relevante platen. Analysene av data indikerte at (a) usignalisert tilbakestilling av utsettelse kan opprettholde en høyere relativ frekvens av hakk, (b) kontrollen som oppstår i en spesiell respons-forsterker relasjon øker med lengden på historien til relasjonen, og (c) respons-forsterker relasjonen og ikke noen annen atferdsmessig prosess er primært ansvarlig for den opprettholdte lave responsfrekvensen som oppstår ved usignalisert tilbakestilling av utsatt forsterkning.

Anvendelse: Signalers rolle og responsallokering. Avvikende og adaptiv atferd kan ses som samtidige skjema (for eksempel Fisher & Mazur; 1997; Mace & Roberts, 1993; McComas & Mace, under trykking) som påvirkes av fire variabler: frekvens, kvalitet, umiddelbarhet i forsterkning og anstrengelsen responser gjør krav på (McDowell, 1988). I den utstrekning parameterne ved disse variablene forstås, kan de arrangeres for å optimalisere forsterkningseffektene for et individ i en gitt situasjon. Anvendelser av disse respons og forsterker parameterne har vist effektene av samtidig forsterkningsbetingelser på respons allokering på tvers av avvikende og riktige respons alternativer (Horner & Day, 1991; Peck et al., 1996). Mer spesifikt har samtidige skjema ofte blitt arrangert slik at funksjonelt like og adekvate responsalternativer (ofte en mand for en identifisert forsterker) frambringer et mer fordelaktig forsterkerskjema sett i relasjon til den avvikende atferden. Få anvendte studier har vist effekten av utsatt forsterkning i denne typen samtidig skjemaoppsett (Vollmer et al., 1999). Spørsmål gjenstår om hvordan utsatt forsterkning kan arrangeres innenfor samtidige skjema for å frambringe alternative responser og opprettholde dem på et skjema som vil utkonkurrere den avvikende atferden.

Utsatt forsterkning kan etablere og opprettholde responser, den kan imidlertid også redusere forekomsten av ”steady-state” respondering. B. A. Williams (1976) undersøkte effektene av en usignalisert utsatt forsterkningsprosedyre som omfattet et VI skjema hvor hver riktige respons igangsatte et utsettelsesintervall, og forsterker ble formidlet i slutten av dette intervallet. Utsettelse med så kort varighet som 3 s reduserte duens responser kraftig fra et ”steady-state” nivå. Videre kunne responser forekomme i utsettelsesintervallet, slik at de produserte utsettelsene ofte ble kortere enn utsettelsen som var programmert. Disse funnene antyder at for å kunne unngå forekomsten av atferd under utsettelsen (for eksempel. utviklingen av responskjeder som består av adekvat atferd etterfulgt av

avvikende atferd, som Wacker et al. (1990) rapporterte, kan det være viktig å inkorporere et DRO-krav under utsettelsen (A. M. Williams & Lattal, 1999).

Signaler kan være en viktig variabel å vurdere når målet omfattet opprettholdelsen av adekvat alternativ atferd under utsatt forsterkningskjema innenfor samtidige skjema. Lattal (1984) fant fore eksempel at signaliserte utsettelse opprettholder en høyere responsfrekvens hos duer enn usignalisert utsettelse. Vollmer et al. (1999) viste på lignende måte at adekvat alternativ respondering kunne opprettholdes av signalisert utsettelse på opp til 10 min, mens usignalisert utsettelse ikke opprettholdt den samme atferden dersom utsettelsen oversteg 60 s (se diskusjon nedenfor). I tillegg forekom aggresjon mye sjeldnere når utsettelse var signalisert enn når den ikke var det. Om en DRO komponent ville være et alternativ eller et tilstrekkelig supplement til Vollmer og kolleger's behandlingsspakke bør trolig avdekkes i videre forskning.

Det spesifikke oppsettet av utsettelsesintervallet er en annen faktor som ser ut til å påvirke responsfordelingen i samtidige skjema som omfatter utsatt forsterkning. Mer spesifikt har grunnforskning på samtidige skjema vist at duer har større responsfordeling til plater som assosieres med varierende utsettelse enn til de som assosieres med konstant utsettelse (Chelonis, King, Logue & Tobin, 1994; Cicerone, 1976). Videre ser intermitterende eller varierende utsettelse ut til å øke motstand mot ekstinksjon, mens konstante utsettelse ser ut til å redusere motstand (Crum, Brown & Bitterman, 1951; Nevin, 1974; Tombaugh, 1966). Det er altså mange faktorer å vurdere når man skal arrangere utsatt forsterkning for å etablere og opprettholde en alternativ respons som erstatning for avvikende atferd.

Stimuluskjeder: Læring av samtidig diskriminasjon hemmes når konsekvensene for korrekt valg utsettes sett i sammenheng med når konsekvensene er umiddelbare. Presentasjonen av stimulushendelser under utsettelse kan reversere disse effektene på diskriminasjonslæring. B. A. Williams (1999) undersøkte prosessene som fremmer fasiliteringen av diskriminasjonslæring gjennom stimuli som settes inn i et utsatt forsterkningsintervall. Han vurderte tre hypoteser: 1. Valg av utsatt forsterkning vil være mer sannsynlig når stimuli som presenteres under utsettelsen pålitelig predikerer forsterkning, og slik også fungerer som betingede forsterkere. 2. Stimuli som presenteres under et utsettelsesintervall virker som brobygger mellom responsen og den utsatte konsekvensen slik at valg av den utsatte forsterkeren er mer sannsynlig når valgresponsen og de mellomliggende stimuli er høyt korrelert. 3. Mellomliggende stimuli "merker" valgresponsen og gjør at den blir mer betydningsfull når den utsatte forsterkeren formidles, slik at endringer i korrelasjonen mellom mellomliggende stimuli og en utsatt forsterker kun påvirker diskriminasjonslæring i liten grad. B. A. Williams' studie skiller seg fra tidligere studier hvor effektene av utsatt forsterkning på diskriminasjon ble undersøkt, typisk gjennom at bare en enkel stimulus ble presentert under perioden fra starten av utsettelsesintervallet til forsterker ble presentert. Dette står i kontrast til studier av kjeder av forsterkningskjema, som har vist at jo større antallet mellomliggende stimuli er, jo dårligere er valgatferd opprettholdt (for eksempel. Duncan & Fantino, 1972).

I B. A. Williams (1999) prosedyre ble 8 rotter trent til diskriminasjon mellom to spaker samtidig. Spaktrykk på den ene siden frembragte forsterkere på VI 20-

s forsterknings-skjema, og spaktrykk på den andre spaken frambragte ingen forsterkere. Toledete stimuluskjeder ble programmert med spesifisert varighet gjennom utsettelsesintervallene som etterfulgte hver valgrespons. Midt- og sluttbro (middle- and terminal-link) stimuli i hver kjede ble avsluttet automatisk etter et variabel tid 15-s skjema eller et fast tid 20-s skjema. Når denne innledende diskriminasjonen først var etablert, ble konsekvensene for å trykke på de to spakene endret i en rekke kontingens reverseringer. Korrelasjonen mellom stimuli i hver kjede med utsatt forsterkning eller ingen forsterkning ble også variert gjennom reversering av betingelsene, slik at enten en stimulus i midt-bro eller en slutt-bro stimulus i hver kjede kunne ha samme eller motsatt korrelasjon med forsterkning som den hadde under den foregående reverseringen. Fire typer reverseringer ble benyttet. Hvert subjekt ble utsatt for hver av de fire reverseringstypene en gang. Hvis en hypotese om betinget forsterknings forklarte fasilitert diskriminasjon, ville konsistente stimulus-forsterker korrelasjoner på tvers av suksessive reverseringer forventes å forenkle læring. Hvis ”brobygging” forklarte forbedring i diskriminasjon, ville det være forventet at det å endre korrelasjonen mellom valgrespons og mellomliggende stimuli ville forstyrre læring. Hvis forbedret læring kunne tilskrives ”merking” av den korrekte valgresponsen gjennom tilstedeværelsen av mellomliggende stimuli, ville endringer i korrelasjonen mellom de mellomliggende stimuli og resultatet av en trial være irrelevant.

B. A. Williams’ (1999) resultater viser at nye diskriminasjoner ble etablert raskere når korrelasjonen mellom stimuli og konsekvenser var de samme som de hadde vært ved forrige kontingens reversering. I tillegg ble hovedfaktoren i tilegneshastigheten funnet å være i hvilken grad midt-bro stimulusen ble korrelert med det samme resultatet som det hadde hatt under den foregående reverseringen. Når midt-bro stimulusens status som prediktor for forsterkning ikke ble endret i forhold til foregående reverseringer, ble endringer i slutt-bro stimulusens status på diskriminasjon lite påvirket. Alternativt kan man si at når statusen til midt-bro stimulusen som prediktor for forsterkning ble endret i forhold til foregående reverseringer, ble slutt-bro stimulusens status som prediktor for forsterkning mye viktigere. B. A. Williams hevder at stimuli som ble presentert under utsettelse antok sin betingede verdi gjennom baklengs kjeding. Disse resultatene er således konsistente med og lar seg forklare ved betinget forsterkning for den fasiliterende rollen stimuli presentert under et utsettelse-til-forsterkningsintervall har, og støtter opp om lignende funn andre steder (for eksempel Alsop, Stewart & Honig, 1994; Dunn, Williams & Royalty, 1987; B. A. Williams & Dunn, 1991).

Anvendelse: Stimulus- og responskjeder. Disse resultatene er viktige, fordi de antyder at det å lære å diskriminere mellom situasjoner som resulterer i utsatt forsterkning eller ingen forsterkning kan styrkes hvis stimuli som predikerer forsterkning pålitelig presenteres under utsettelse. Videre må korrelasjonen mellom disse stimuli og forsterkning ikke endres. Et barn kan for eksempel gis valget mellom å gjøre en spesifikk mengde arbeid i klassen og tjene opp privilegier til å gjøre noe det ønsker på slutten av dagen, eller å gjøre noe annet enn arbeidet i klassen og ikke tjene noen privilegier. I fravær av relevante stimuli som indikerer når eller hvor forsterkeren vil bli tilgjengelig, kan det være vanskelig å diskriminere

mellom de to valgene (se Baer, Williams, Osnes & Stokes, 1984; Fowler & Baer, 1981). Formidlingen av betingede forsterkere under utsettelse av forsterkning før aktiviteten er tilgjengelig kan potensielt øke sannsynligheten for at barnet vil velge å gjøre sitt skolearbeid. Stimuli vil være mest effektive som betingede forsterkere dersom de presenteres regelmessig og kontingent på målatferden, og hvis de predikerer forsterkning pålitelig. Mye forskning har bekreftet tegn, poeng eller gullstjerner som effektive i å oppnå denne hensikten (Kazdin, 1982; Kazdin & Bootzin, 1972), men identifisering av mindre oppfinnsomme, mer naturlig forekommende betingede forsterkere vil være nyttige for å sikre generalisering til andre sammenhenger. Bilder av objekter barna ønsker seg, spisbare objekter, eller en aktivitet kan være hensiktsmessige virkemidler når de presenteres under utsettelse av forsterkning, særlig hvis bildet som brukes også anvendes i et kommunikasjonsprogram (for eksempel Bondy & Frost, 1993). Betingede forsterkere kan også være verbale av natur (Hayes & Hayes, 1993). Ros fra en foreldre, lærer, eller omsorgsperson, eller påminnelser om forsterkning som er i vente, kan styrke effektiviteten i utsatt forsterkning når de presenteres under utsettelsen.

Nyttige prosedyrer kan etableres ved å kreve at individer frambringer betingede forsterkere under utsettelsen. Verbale stimuli kan for eksempel frambringes av individet i form av tale eller skriftlig selvinstruksjoner eller selv-prompting (for eksempel Jay, Grote & Baer, 1999; Stromer, Mackay, Howell, McVay & Flusser, 1996; Stromer, Mackay, McVay & Fowler, 1998; Taylor & O'Reilly, 1997). Funksjonell kommunikasjonstrening (Carr & Durand, 1985; Durand & Carr, 1991) kan være et middel som noen individer kan anvende for å produsere sine egne betingede forsterkere også. Å lære et individ til å be om ønskede objekter ved å bruke utvalgte bilder kan gi bildene egenskaper og verdi som betingede forsterkere når spesifikke forsterkere gjøres tilgjengelig i slutten av utsettelsesintervallet (Bondy & Frost, 1993).

Sekvenser eller kjeder av to stimuli ble presentert under utsettelsesintervallene i B. A. Williams (1999) studie. I det mest effektive oppsettet ble en midt-bro stimulus presentert kontingent på riktig valgrespons; dette ble fulgt av en slutt-bro stimulus som signaliserte tilgjengeligheten til en forsterker i slutten av utsettelsesintervallet. Programmeringen av kjeder av betingede forsterkere i klinisk sammenheng kan være nyttig i fasiliteringen av effektiviteten av forsterkning, særlig når utsettelsen er relativt lang. Som et eksempel på en slik kjede kan man forestille seg en opplærings situasjon hvor et barn (a) samler seg småmynter for hver riktig respons, (b) veksler inn småmyntene med tegn etter at et spesifisert antall småmynter er inntjent, og så (c) veksler inn tegn i en ønsket aktivitet etter at et spesifisert antall tegn er tjent inn. Som nevnt tidligere er bruken av tegn som betingede forsterkere i anvendte sammenhenger behandlet utførlig (for eksempel Kazdin, 1982; Kazdin & Bootzin, 1972), men hvordan tilgjengeligheten av kjeder av betingede forsterkere systematisk påvirker valg i anvendte sammenhenger er foreløpig ikke kjent. I tillegg vil identifisering av mer naturlig forekommende stimuluskjeder være nyttig. Sist men ikke minst har grunnforskning antydnet at jo større antall stimuli som presenteres under utsettelse av forsterkning, jo mindre sannsynlig er det at et individ velger en utsatt forsterker (Duncan & Fantino, 1972). Hvilke begrensninger det kan være i antallet stimuli som kan presenteres

under utsettelse og de fasiliterende effektene som er rapportert fra B. A. Williams gjør krav på nærmere undersøkelser.

Gjennomføringen av aktiviteter som spesifisert i en bildestyringsplan eller i en skriftlig liste kan beskrives som signaliserte responskjeder. Forsterkning er ikke tilgjengelig før hele sekvensen av aktiviteter er gjennomført, og gjennomføringen av en aktivitet frambringer en betinget forsterker ved anledningen til å begynne på neste aktivitet (MacDuff, Krantz & McClannahan, 1993; McClannahan & Krantz, 1999). Anledningen til å slutføre responskjeder kan øke sannsynligheten for valg av responsalternativer som fører til utsatt forsterkning hos et individ. Slik kan det å velge å jobbe bli mer sannsynlig enn det å velge å ikke jobbe, på grunn av effektene som betingede forsterkere som kan ligge i arbeidsoppgavene (Eisenberger & Masterson, 1983; Eisenberger & Shank, 1985). Stimuli som korreleres med hver ”bro” i en kjede (bilder eller tekstuelle prompts) kan også anta egenskaper som betingede forsterkere som opprettholder responser under utsettelsesintervallet. Grensen for hvor lange slike kjeder kan være bør undersøkes nærmere. Responsalternativer som ikke fører til forsterkning kan faktisk være å foretrekke framfor responsalternativer som fører til utsatt forsterkning og har krav til å gjennomføre veldig lange kjeder under utsettelse.

Å lære individer å gjøre adaptive valg kan omfatte å utvide selvkontroll repertoaret deres ved atferdsmessig kjeding og utsatt forsterkning. Troen på at temmelig lange responskjeder kan bygges, kommer fra anvendt forskning på å lære elever å følge fotografiske aktivitetsplaner for å gjennomføre skole og hjemmeaktiviteter (Krantz, MacDuff & McClannahan, 1993; MacDuff et al., 1993). MacDuff og kolleger lærte for eksempel barn med autisme å utføre kjeder av lekeaktiviteter etter en sekvens med fotografier. Som resultat lærte barna å ”utføre lange responskjeder”, og å ”veksle mellom aktiviteter, skifte aktiviteter i ulike sammenhenger i gruppehjemmet uten nærvær av en trener eller prompt fra andre” (s. 89). I et annet eksempel brukte Lalli, Casey, Goh og Merlino (1994) prosedyrer for aktivitetsplaner med eldre elever som framviste aggressiv atferd. Forskerne la også inn lesetrening på grunnlag av laboratoriestudier om dannelse av stimulusklasser. Ved å gjøre dette viste de hvordan elever kan lære å følge planer hvor navnet på aktiviteten er skrevet istedenfor framstilt i fotografier.

Spesifisering av metodene som er nødvendig for å etablere et innledende repertoar for å følge slike planer gjør krav på forskning. Det ville være fornuftig å starte med aktiviteter som allerede fungerer som forsterkere (for eksempel å legge puslespill) og som har en klar begynnelse og en klar slutt (McClannahan & Krantz, 1999). Slike aktiviteter kunne fasilitere skjemafølging. Det å utføre andre aktiviteter (for eksempel legge ting på plass) vil imidlertid avhenge av formidlingen av høypotente forsterkere (for eksempel favoritt godter eller fri lek) så snart aktivitetene i planen er gjennomført. For noen elever vil det også være nødvendig at bildene i planen også er funksjonelt relatert til aktivitetene de framstiller. Kommunikasjonstrening ved bruk av bilder eller fotografier (for eksempel Bondy & Frost, 1993) ville være en naturlig sammenheng for å etablere relasjoner mellom fotografier og aktiviteter som siden kune styrke det å lære å følge en aktivitetsplan.

På grunn av praktiske begrensninger, kan formidlingen av utsatte forsterkere av og til være forbundet med usikkerhet. En lærer kan for eksempel ønske å gi en elev anledning til å drive med en foretrukket aktivitet etter at eleven har gjennomført

aktivitetsplanen sin, men ikke være istand til å gjøre det fordi læreren kan være opptatt med en annen elev eller aktiviteten er ikke mulig å gjennomføre av andre grunner for øyeblikket. Utsatte forsterkere kan slik, under noen omstendigheter, være tilgjengelig med mindre enn 100% sannsynlighet. Upålitelig forsterkning kan faktisk være mer typisk i en anvendt sammenheng enn pålitelig forsterkning. Forskning har vist at ikke-menneskelige subjekter ofte foretrekker upålitelig framfor pålitelig forsterkning når betingede forsterkere presenteres under utsettelsesintervallene som går forut for tilgjengeligheten til forsterkning (Belke & Spetch, 1994; Dunn & Spetch, 1990). Lite anvendt forskning er imidlertid foretatt i denne sammenheng. Empirisk støtte for programmering av betingede forsterkere som predikerer upålitelige eller usikre resultater er nødvendig (se Lalli & Mauro, 1995).

Selvkontroll. Jackson og Hackenberg (1996) tilpasset laboratoriemetoder som vanligvis benyttes i sammenheng med voksen mennesker uten svekkede intellektuelle funksjoner (for eksempel Flora & Pavlik, 1992; Hyten, Madden & Field, 1994) for å undersøke selvkontroll hos duer. Ved å skille ut de forskjellene i prosedyrene som kan forklare forskjellene mellom mennesker og duer kan en studere de atferdsmessige prosessene som er involvert (se også Grosch & Neuringer, 1981). Forsøk på å klare opp i slike spørsmål er betimelig på grunn av relevansen og en bredere interesse for valg i anvendt sammenheng (for eksempel Fisher & Mazur, 1997) og ønsker om å utvide og anvende selvkontroll metoder i klinisk sammenheng (for eksempel Dixon et al., 1998; Neef, Mace & Shade, 1993; Neef, Shade & Miller, 1994; Vollmer et al., 1999).

Jackson og Hackenberg (1996) benyttet lysdioder (LEDs) som tegn som hver kunne veksles inn i 2-s tilgang til mat. Et panel med 34 LEDs utgjorde maksimum antall tegn som kunne samles i en sesjon. Eksperimentkammeret hadde også grønne og blå valg-responsplater og en rød plate for innveksling av tegn. Hver sesjon hadde 12 trials: 2 med tvunget valg etterfulgt av 10 med fritt valg. Tvunget valg skulle sikre at fuglene kom i kontakt med kontingensene som var arrangert i sesjonen. Sentrale betingelser i studien omfattet (a) umiddelbar formidling av en liten forsterker (èn LED), (b) utsatt (for eksempel 6-s) formidling av en stor forsterker (tre LEDs) etter å ha hakket på valg-platen, (c) en avgrenset tegn-innvekslingsperiode hvor hvert hakk på innvekslings-platen førte til at ett lys i LED-panelet ble slått av, og resulterte i 2-s tilgang til mat. Gradvis ble alle LED vekslet inn mot slutten av 12-trials sesjonen, slik at utsettelse til innveksling av tegn ble det samme for små og store valg (for eksempel Betingelse ED10, Eksperiment 2). Med andre ord ble sluttforsterkeren mat verken mer umiddelbar eller større i mengde for å velge små forsterkere. Også i de to tvunget valg sesjonene var det slik at hvis en due hakket på "liten" (en LED), kunne de totalt 14 LED veksles inn for tilgang til mat i 28 s i slutten av sesjonen. I motsetning til dette kunne en due som alltid hakket på "stor" (tre LED), ville de totalt 34 LED veksles inn mot 68 s tilgang på mat.

I eksperiment 1 og 2 viste duenes valg seg å være ganske sensitive til tidspunktet for perioden med innvekslingen av tegn. Med dette menes at tilgangen til mat var den viktige variabelen, uavhengig av LED utsettelsene: Hvis innveksling av en stor mengde mat oppstod senere enn innvekslingen av en liten mengde, responderte duene mer på platen som var forbundet med èn LED og den lille

mengden mat. Hvis tidspunktene for innveksling av den lille og den store mengden mat var like var det større sannsynlighet for at duene ville velge platen som var forbundet med tre LED og den store mengden mat. Dette funnet repliserer mange tidligere studier med duer som omfattet ulike utsettelse før formidling av mat som forsterkere (se for eksempel gjennomgangen av Mazur, 1998), med barn (Schweitzer & Sulzer-Azaroff, 1988), med voksen mennesker som eksponeres for tegnsystemer (for eksempel Flora & Pavlik, 1992; Hyten et al., 1994), og med mennesker med psykisk utviklingshemming (Ragotszy, Blakely & Poling, 1988) som fikk spiselige forsterkere. Disse funnene støtter også funn fra anvendte studier (Neef et al., 1993; Vollmer et al., 1999).

Jackson og Hackenberg's (1996) studie trekker fram enda et poeng. Eksperimentene 3 og 4 undersøker aspekter ved prosedyrene som kan ha kontrollerende effekt på duenes preferanser for den store utsatte forsterkeren. Var det de fargede sideplatene og deres relasjon til de ulike matkonsekvensene som kontrollerte fuglenes valg eller var det LED? Resultatene antyder at de mellomliggende LED var viktige i opprettholdelsen av valg av plate som førte til stor og utsatt forsterkning. Når responser på valgplaten for eksempel førte til sine respektive små og store forsterker uten de mellomliggende LED valgte duene platen som var relatert til stor utsatt forsterkning sjeldnere. Resultatene er konsistente med de positive effektene det å presentere signaler eller ledetråder under utsatt forsterkning har vist seg å ha.

Anvendelse: Mellomliggende stimuli. Jackson og Hackenberg (1996) kunne fastslå duers preferanser for store forsterkere og opprettholde disse ettersom utsettelsesintervallet før innveksling av tegn økte. Deres studie antyder et todelt program for å etablere selvkontroll: (a) Samtidig som man opprettholder preferansen for den store forsterkeren øker man gradvis utsettelsesintervallet likt for både små og store forsterkere, så (b) mens man holder den lange utsettelsen konstant, øker man gradvis utsettelsen for en liten forsterker. Denne tilnærmingen ligner andre som ofte benyttes i etableringen av selvkontrollvalg ved å gradvis øke utsettelsen til den store forsterkeren hos barn identifisert som impulsive (Schweitzer & Sulzer-Azaroff, 1988) og hos mennesker med psykisk utviklingshemming i både laboratoriet (Ragotzy et al., 1988) og anvendte (Dixon et al., 1998) sammenhenger. Få studier av selvkontroll hos mennesker med utviklingsforstyrrelser har imidlertid benyttet tegn (men se Burns & Osborne, 1975); i stedet blir ofte sluttforsterkere (som klistremerker, godter, sosiale sammenkomster) formidlet enten umiddelbart etter eller etter en utsettelse. En åpenbar fordel med systematisk bruk av tegn med slike personer omfatter muligheten for at lengre utsettelse til forsterkning kan være mulig å oppnå uten begrensninger i individets selvkontroll, delvis grunnet variasjonen i forsterkere som kan formidles under tegninnvekslingsperioden.

Hvis tegn benyttes for å oppmuntre til å følge en aktivitetsplan og for å mediere formidlingen av utsatte forsterkere, kan atferdsanalytikere finne en mengde ideer til program som allerede er utviklet og beskrevet i litteraturen (for eksempel Kazdin, 1982; Kazdin & Bootzin, 1972), støttet opp av en informativ samling av laboratorieartikler på relevante tema som betinget forsterkning (for eksempel B. A. Williams, 1994). Grunnforskeren kan informere den anvendte forskeren, på samme måte som grunnforskningen i denne artikkelen minner oss

om at grunnlaget for at tegn skal fungere som betingede forsterkere vil være avhengig av individets læringshistorie (B. A. Williams, 1999), og vellykket bruk av tegn krever kunnskap om skjema for formidling av tegn, tegnutveksling og formidling av sluttforsterkere (Jackson & Hackenberg, 1996). Man må også tenke på og planlegge for effektivitet i tegn i et langtids perspektiv for å kunne opprettholde ønskede atferdsformer.

Selv om analysene av prosedyrene for å øke selvkontroll i anvendte sammenhenger har startet (Dixon et al., 1998), så har rollen til signal-stimuli – merking, brobygging, eller forsterkning i naturen – ikke blitt utforsket systematisk. Som et steg i denne retningen har Vollmer et al. (1999) vist at forsøkspersoner med utviklingsforstyrrelser og alvorlig avvikende atferd heller framviser selvkontroll enn impulsive valg når lange utsettelse av forsterkning signaliseres enn når de ikke gjør det. Det ville være verdt å forsøke avgjøre om bruken av tegn eller andre metoder for å etablere atferdsmessige kjeder kunne øke den type selvkontroll som er undersøkt i Vollmer et al.'s studie. Resultatet kunne være utviklingen av metoder som kan anvendes i å lære slike personer å få mer atferd under kontroll av utsatt forsterkning.

Avsluttende kommentarer

Vi undersøkte tre laboratoriestudier som omhandlet utsatt forsterkning, og utforsket deres relevans for anvendt forskning og praksis. A. M. Williams og Lattal's (1999) studie av duer antyder at usignalisert utsatt forsterkning kan kontrollere atferd i sammenhenger hvor relativt få kilder til konkurrerende atferd finnes. B. A. Williams' (1999) studie av rotter indikerer at effektene av utsatt forsterkning kan styrkes dersom man presenterer eksteroseptive signaler under utsettelse før formidling av forsterkning, særlig dersom de mellomliggende stimuli fungerer som betingede forsterkere. Til slutt viste Jackson og Hackenberg's (1996) studie av duer at bruken av mellomliggende stimuli kan øke sannsynligheten for at store utsatte forsterkere velges framfor små umiddelbare forsterkere. Integrering av funnene og tilpasning av metodene av slik grunnforskning vil ha implikasjoner for anvendte analyser av utsatt forsterkning, inkludert studer som beskrevet tidligere på sosial atferd (Baer et al., 1981), adaptiv valगतferd (Dixon et al., 1998; Vollmer et al., 1999).

En mengde spørsmål til anvendt forskning er foreslått gjennom grunnforskning på utsatt forsterkning. Under hvilke betingelser er signaler nødvendig for opprettholdelse av adaptiv alternativ atferd? Under hvilke betingelser er det nødvendig å inkludere en DRO komponent for å unngå å etablere en responskjede som også inkluderer avvikende atferd? Under hvilke betingelser er utsatt forsterkning effektiv i etableringen av funksjonelt ekvivalente adekvate alternative responser som erstatning for avvikende atferd?

Det kan være at små eller store utsettelse følger oppsettet av disse hendelsene, og lærere må stå ansikt til ansikt overfor den utfordringen det er å oppmuntre studenter til å lære å oppføre seg riktig uansett. På samme vis vil det også være slik at sluttforsterker som nevnt tidligere vil være tilgjengelig med en viss sannsynlighet. Utvalget av prosedyrer rettet mot å skape effektiv atferdsendring som kan opprettholdes over tid og generaliseres på tvers av situasjoner (Stokes &

Baer, 1977; og se Baer et al., 1984; Fowler & Baer, 1981) bør gjøres på grunnlag av en forståelse av de grunnleggende atferdsmessige prosessene.

Referanser

- Ainslie, G. W. (1974). Impulse control in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 21, 485-489.
- Alsop, B., Stewart, K. E., & Honig, W. K. (1994). Cued and uncued terminal links in concurrent chains schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 62, 385-397.
- Baer, R. A., Williams, J. A., Osnes, P. G., & Stokes, T. E. (1984). Delayed reinforcement as an indiscriminable contingency in verbal/nonverbal correspondence training. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 17, 429-440.
- Belke, T. W., & Spetch, M. L. (1994). Choice between reliable and unreliable reinforcement alternatives revisited: Preference for unreliable reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 62, 353-366.
- Bondy, A. S., & Frost, L. A. (1993). Mands across the water: A report on the application of the picture-exchange communication system in Peru. *The Behavior Analyst*, 16, 123-128.
- Burns, D. J., & Osborne, J. G. (1975). Choice and self-control in children: A test of Rachlin's model. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 5, 156-158.
- Carr, E. G., & Durand, V. M. (1985). Reducing behavior problems through functional communication training. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 18, 111-126.
- Chelonis, J. J., King, G., Logue, A. W., & Tobin, H. (1994). The effect of variable delays on self-control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 62, 33-43.
- Cicerone, R. A. (1976). Preference for mixed versus constant delay of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 25, 257-261.
- Critchfield, T. S., & Lattal, K. A. (1993). Acquisition of a spatially defined operant with delayed reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 59, 373-387.
- Crum, J., Brown, W. L., & Bitterman, M. E. (1951). The effect of partial and delayed reinforcement on resistance to extinction. *American Journal of Psychology*, 64, 228-237.
- Dixon, M. R., Hayes, L. J., Binder, L. M., Manthey, S., Sigman, C., & Zdankowki, D. M. (1998). Using a self-control training procedure to increase appropriate behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 31, 203-210.
- Duncan, B., & Fantino, E. (1972). The psychological distance to reward. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 18, 23-34.
- Dunn, R., & Spetch, M. L. (1990). Choice with uncertain outcomes: Conditioned reinforcement effects. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 53, 201-218.
- Dunn, R., Williams, B., & Royalty, P. (1987). Devaluation of stimuli contingent on choice: Evidence for conditioned reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 48, 117-131.

- Durand, V. M., & Carr, E. G. (1991). Functional communication training to reduce challenging behavior: Maintenance and application to new settings. *Journal of Applied Behavior Analysis, 24*, 251-264.
- Eisenberger, R., & Masterson, E. A. (1983). Required high effort increases subsequent persistence and reduces cheating. *Journal of Personality and Social Psychology, 44*, 593-599.
- Eisenberger, R., & Shank, D. M. (1985). Personal work ethic and effort training affect cheating. *Journal of Personality and Social Psychology, 49*, 520-528.
- Fisher, W. W., & Mazur, J. E. (1997). Basic and applied research on choice responding. *Journal of Applied Behavior Analysis, 30*, 387-410.
- Flora, S. R., & Pavlik, W. B. (1992). Human selfcontrol and the density of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 57*, 201-208.
- Fowler, S. A., & Baer, D. M. (1981). Do I have to be good all day? The timing of delayed reinforcement as a factor in generalization. *Journal of Applied Behavior Analysis, 14*, 13-24.
- Grosch, J., & Neuringer, A. (1981). Self-control in pigeons under the Mischel paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 35*, 3-21.
- Hayes, S. C., & Hayes, L. J. (1993). Applied implications of current *JEAB* research on derived relations and delayed reinforcement. *Journal of Applied Behavior Analysis, 26*, 507-511.
- Horner, R. H., & Day, H. M. (1991). The effects of response efficiency on functionally equivalent, competing behaviors. *Journal of Applied Behavior Analysis, 24*, 719-732.
- Hyten, C., Madden, G. J., & Field, D. P. (1994). Exchange delays and impulsive choice in adult humans. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 62*, 225-233.
- Jackson, K., & Hackenberg, T. D. (1996). Token reinforcement, choice, and self-control in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 66*, 29-49.
- Jay, A. S., Grote, I., & Baer, D. M. (1999). Teaching participants with developmental disabilities to comply with self-instructions. *American Journal on Mental Retardation, 104*, 509-522.
- Kazdin, A. E. (1982). The token economy: A decade later. *Journal of Applied Behavior Analysis, 15*, 431-445.
- Kazdin, A. E., & Bootzin, R. R. (1972). The token economy: An evaluative review. *Journal of Applied Behavior Analysis, 5*, 343-372.
- Krantz, P. J., MacDuff, M. T., & McClannahan, L. E. (1993). Programming participation in family activities for children with autism: Parents' use of photographic activity schedules. *Journal of Applied Behavior Analysis, 26*, 137-138.
- Lalli, J. S., Casey, S., Goh, H., & Merlino, J. (1994). Treatment of escape-maintained aberrant behavior with escape extinction and predictable routines. *Journal of Applied Behavior Analysis, 27*, 705-714.
- Lalli, J. S., & Mauro, B. C. (1995). The paradox of preference for unreliable reinforcement: The role of context and conditioned reinforcement. *Journal of Applied Behavior Analysis, 28*, 389-394.
- Lattal, K. A. (1984). Signal functions in delayed reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 42*, 239-253.

- Lattal, K. A., & Gleeson, S. (1990). Response acquisition with delayed reinforcement. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *16*, 27-39.
- Lattal, K. A., & Metzger, B. (1994). Response acquisition by Siamese fighting fish (*Betta splendens*) with delayed visual reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *61*, 35-44.
- Lattal, K. A., & Williams, A. M. (1997). Body weight and response acquisition with delayed reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *67*, 131-143.
- MacDuff, G. S., Krantz, P. J., & McClannahan, L. E. (1993). Teaching children with autism to use photographic activity schedules: Maintenance and generalization of complex response chains. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *26*, 89-97.
- Mace, E. C., & Roberts, M. L. (1993). Factors affecting selection of behavioral interventions. In J. Reichle & D. P. Wacker (Eds.), *Communicative alternatives to challenging behavior: Integrating functional assessment and intervention strategies* (pp. 113-133). Baltimore: Paul H. Brookes.
- Mazur, J. E. (1998). Choice and self-control. In K. A. Lattal & M. Perone (Eds.), *Handbook of research methods in human operant behavior* (p p. 131-161). New York: Plenum.
- McClannahan, L. E., & Krantz, P. J. (1999). *Activity schedules for children with autism: Teaching independent / achavior*. Bethesda, MD: Woodbine House.
- McComas, J. J., & Mace, E. C. (in press). Functional analysis. In E. S. Shapiro & T. Kratochwill (Eds.), *Behavioral assessment in schools: Theory, research, and clinical foundations* (2nd ed.). New York: Guilford.
- McDowell, J. J. (1988). Matching theory in natural human environments. *The Behavior Analyst*, *11*, 95-109
- Neef, N. A., Mace, E. C., & Shade, D. (1993). Impulsivity in students with serious emotional disturbance: The interactive effects of reinforcer rate, delay, and quality. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *26*, 37-52.
- Neef, N. A., Shade, D., & Miller, M. S. (1994). Assessing influential dimensions of reinforcers on choice in students with serious emotional disturbance. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *27*, 575-583.
- Nevin, J. A. (1974). Response strength in multiple schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *21*, 389-408.
- Peck, S. M., Wacker, D. P., Berg, W. K., Cooper, L. J., Brown, K. A., Richman, D., McComas, J. J., Frischmeyer, P. & Millard, T. (1996). Choicemaking treatment of young children's severe behavior problems. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *29*, 263-290.
- Rachlin, H., & Green, L. (1972). Commitment, choice and self-control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *17*, 15-22.
- Ragotzy, S. P. Blakely, E., & Poling, A. (1988). Selfcontrol in mentally retarded adolescents: Choice as a function of amount and delay of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *49*, 191-199.
- Reeve, L., Reeve, K. E., Brown, A. K., Brown, J. L., & Poulson, C. L. (1992). Effects of delayed reinforcement on infant vocalization rate. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *58*, 1-8.

- Schweitzer, J. B., & Sulzer-Azaroff, B. (1988). Selfcontrol: Teaching tolerance for delay in impulsive children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 50, 173-186.
- Stokes, T. F., & Baer, D. M. (1977). An implicit technology of generalization. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 10, 349-367.
- Stromer, R., Mackay, H. A., Howell, S. R., McVay, A. A., & Flusser, D. (1996). Teaching computerbased spelling to individuals with developmental and hearing disabilities: Transfer of stimulus control to writing tasks. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 29, 25-42.
- Stromer, R., Mackay, H. A., McKay, A. A., & Fowler, T. (1998). Written lists as mediating stimuli in the matching-to-sample performances of individuals with mental retardation. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 31, 1-19.
- Taylor, I., & O'Reilly, M. E. (1997). Toward a functional analysis of private verbal self-regulation. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 30, 43-58.
- Tombaugh, T. N. (1966). Resistance to extinction as a function of the interaction between training and extinction delays. *Psychological Reports*, 19, 791-798.
- Vollmer, T. R., Borrero, J. C., Lalli, J. S., & Daniel, D. (1999). Evaluating self-control and impulsivity in children with severe behavior disorders. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 32, 451-466.
- Wacker, D. P., Steege, M. W., Northup, J., Sasso, G., Berg, W., Reimers, T. L., Cooper, L., Cigrand, K., & Donn, L. (1990). A component analysis of functional communication training across three topographies of severe behavior problems. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 23, 417-429.
- Willenfield, J., Nickel, M., Blakely, E., & Poling, A. (1992). Acquisition of lever-press responding in rats with delayed reinforcement: A comparison of three procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58, 431-443.
- Williams, A. M., & Lattal, K. A. (1999). The role of the response-reinforcer relation in delay-of-reinforcement effects. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 71, 187-194.
- Williams, B. A. (1976). The effects of unsignaled delayed reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 26, 441-449.
- Williams, B. A. (1994). Conditioned reinforcement: Experimental and theoretical issues. *The Behavior Analyst*, 17, 261-285.
- Williams, B. A. (1999). Value transmission in discrimination learning involving stimulus chains. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 72, 177-185.
- Williams, B. A., & Dunn, R. (1991). Preference for conditioned reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 55, 37-46.