



Mastergradsoppgave

Regelstyrt atferd, en hemsko for positiv bilateral transfer?

Jon Mikkel Unsgård

MKØ210

Mastergradsoppgave i Kroppsøving- og idrettsvitenskap

Avdeling for lærerutdanning

Høgskolen i Nord-Trøndelag - 2015





HINT

SAMTYKKE TIL HØGSKOLENS BRUK AV MASTEROPPGAVE

Forfatter: Jon Mikkel Unsgård

Norsk tittel: Regelstyrd atferd, en hemske for positiv bilateral transfer?

Engelsk tittel:

Kryss av:

Jeg samtykker i at oppgaven gjøres tilgjengelig på høgskolens bibliotek og at den kan publiseres på internett i fulltekst via BIBSYS Brage, HiNTs åpne arkiv

Min oppgave inneholder taushetsbelagte opplysninger og må derfor ikke gjøres tilgjengelig for andre
Kan frigis fra: _____

Dato:

underskrift

Sammendrag

Hensikten med dette studiet var å undersøke om en implisitt og en eksplisitt treningsmetode i pilkast gav ulik effekt på bilateral transfer av læring.

17 forsøkspersoner deltok i undersøkelsen, fordelt i tre grupper: 1) implisitt treningsgruppe, 2) eksplisitt treningsgruppe og 3) kontrollgruppe. Alle gruppene gjennomførte en pretest. Forsøkspersonene i eksplisitt- og implisittgruppene gjennomførte 1400 treningskast i en treningsperiode. Alle gruppene gjennomførte til slutt en posttest. I treningsperioden ble kun dominant hånd trent i en implisitt eller eksplisitt treningsmetode.

Det ble påvist en signifikant framgang på alle gruppene på dominant arm. Med forskjellige læringskurver endte de opp på samme resultat. For nondominant arm fikk både den implisitte gruppen og kontrollgruppen framgang, men eksplisittgruppen fikk en tilbakegang.

Nøkkelord: Implisitt, eksplisitt, motorisk kontroll, motorisk læring, bilateral transfer, pilkast.

Abstract

The purpose of this present study was to study an implicit and an explicit training method in darts, and get answers to some of these two training methods showed greater bilateral transfer. This research has been done on the basis of general theories around explicit and implicit training theories, and theories surrounding bilateral transfer.

There were 17 subjects who participated in this study. They were divided into three groups: an implicit training group, an explicit training group and a control group. Before they were divided into different training groups they conducted a pretest. Then the implicit group and explicit group respectively followed implicit and explicit training methods, before they conducted a posttest. In the training period the subjects trained only their dominant hand. During the training, the subjects' performance was measured. The control group completed only the pretest and posttest.

It was found a significant progress in all of the groups for the dominant hand. The baseline for the explicit and implicit group was similar. With different learning curves they ended at the same result. Implicit group and the control group also experienced progress on the nondominant hand, but the explicit group received a setback on the nondominant hand in the posttest.

Keyword: Implicit, explicit, motor control, motor learning, bilateral transfer, dart.

INTRODUKSJON

Læring av ferdigheter kan bli betraktet fra ulike perspektiver. I et kognitivt perspektiv er all læring, inkludert motorisk læring, gjort til et spørsmål om en informasjonsoverføringsprosess. Basert på teoriene til Wiener (1961) om kybernetikk, beskriver Robb (1972) denne modellen brukt på motorisk læring. Robb gjør dette til et spørsmål om informasjonsprosessering regulert rundt det hun kaller et øvingsbilde. I praksis blir dette til et spørsmål om de reglene utøveren kan formulere for hvordan øvelsen skal utføres. Altså, Robb gjør motorisk læring til et spørsmål om regelstyrt atferd (Ingvaldsen og Whiting, 1993).

Dette er interessant etter som man vet at bruk av regelstyrt atferd har stor betydning og ulik nytteverdi for prestasjoner og læring (Stienesen, 1982) i ulike faser av en innlæringsprosess (Francesconi, 2011). Fitts (1967) mener også at regelstyrt atferd er viktig i starten av en innlæringsperiode. I Fitts og Posners tre-steps modell er det første av tre steg en kognitiv forståelse av ferdigheten. Steg 2 er den assosiative delen der det dannes handlinger ut i fra stimulus og respons, mens steg 3 er en automatisering av ferdigheten (Magill, 2011).

Når vi skal lære oss å utvikle en motorisk ferdighet, er det viktig å fokusere på hvordan vi oppdager ferdigheten, ofte kalt discovery learning (Bruner, 1961, Piaget 1964). Det er ofte betegnet som en «just do it»-tilnærming som en finner igjen i ekstrem form i Zen Buddhistisk tenkning (Herrigel & Suzuki, 1999).

Vi kan altså i utgangspunktet skille mellom to nok så ulike tilnærminger til læring. På den ene siden har vi informasjonsprosesseringsteori som ofte legger vekt på eksplisitte regler eller motoriske programmer som styrer atferden (Robb, 1972), og som omtales av Schmidt (2011) som motoriske skjema. På den andre siden har vi synspunkter som baserer seg på at en kan lære gjennom erfaring som leder til en form for selvorganisering av atferden (Ingvaldsen & Whiting, 1993).

Uansett tilnærming vil en knytte slike læringsprosesser til nevralt funksjoner, både hjernestrukturer og i overføring av afferente og efferente nervesignaler mellom hjernen, perifer muskulatur og propresceptive systemer (Kalat, 2009). Mange har også fokusert på hvordan motoriske ferdigheter avhenger av at signaler overføres mellom hemisfærene (Gazaniga, 1967). På grunn av dette vil trening på en side av kroppen, som i håndskrift, tegning, handballkast eller pilkast, også kunne påvirke utførelsen av samme type ferdighet på

den kontralaterale siden. Når trening av en ferdighet på en side av kroppen påvirker utførelsen av samme ferdighet på den andre siden, kaller vi dette ofte for bilateral transfer.

En bilateral overføring mellom dominant og nondominant side er særlig aktuell i mange tilfeller. Dette vil være en stor fordel i for eksempel tennis, håndball eller fotball. Spørsmålet som kan reises ut fra dette er: Er det mest hensiktsmessig å trene og utvikle motoriske ferdigheter via implisitt trening eller eksplisitt kunnskap for å oppnå best prestasjonsfremgang. I tillegg vil det også være interessant å se på hvordan ferdigheter overføres fra dominant til nondominant side (bilateral transfer), som en konsekvens av forskjellige læringsmetoder. Disse to perspektivene vil være hovedfokus i det følgende. Før en empirisk studie av dette, vil teorirammene for disse spørsmålene utdypes.

Eksplisitt læringsmetode

Tradisjonelle teorier om læring hevder at motoriske ferdigheter i utgangspunktet utvikles eksplisitt via kognitive prosesser, som generelt gir forståelse av fakta og regler. Dette brukes til å utvikle en motorisk ferdighet. Tanken er at rett forståelse fører til rett handling. Denne forklarende metoden er samlet ved bevisste testinger av hypoteser på hvordan du presterer best i forhold til et ideal. Forskjellene mellom ideal og handling blir til feedback i systemet. Dette gjennomføres ofte med verbale og visuelle instruksjoner av en trener som skal vite hvordan du skal utføre ferdigheten for å bli best (Steenbergen, Van Der Kamp, Verneau, Jongbloed-Pereboom & Masters, 2010). Eksplisitt kunnskap er da basert på kunnskap om ferdigheten. Eksplisitt læring er en metode som inkluderer spesifikke instruksjoner om hvordan du skal oppdage en teknikk, og hva som skjer gjennom bevegelsen. Med eksplisitt læring skal instruktører gi god verbal forklaring på hvordan du gjennomfører oppgaven, og hvordan handlingen avviker fra idealet. Det innebærer at utøveren også har forklaringer/ideer som definerer den motoriske ferdigheten (Farrow & Abernethy, 2001).

For å fremme en eksplisitt prosess, er utøvere instruert og guidet til å oppdage reglene som definerer strukturen i gitte oppgaver og teknikker. For å maksimere den eksplisitte prosessen blir læringen regelstyrt og kognitiv (Raab, Masters, Maxwell, Arnold, Schlapohl & Poolton, 2009).

I en motorisk prosess er én viktig forutsetning at den eksplisitte kunnskapen omsettes til handling. Da kreves det at du kan sette kunnskapen inn i et motorisk apparat for å utføre

ferdigheten. Bandura (1977) hevder likevel at den kognitive forståelsen er primær i forhold til den motoriske ferdigheten.

Selv om en aktør har alle fysiske forutsetninger som skal til for å imitere en observert handling, kreves det først en kognitiv gjennomgang hvor aktørens egen atferd sammenliknes med informasjonen avledet fra modellens atferd, og hvor nødvendige korreksjoner foretas (Svartdal og Flaten, 1998).

Det er derfor viktig at en eksplisitt læringsstrategi bruker øvingsbilder sammen med instruks og retningslinjer, styrt av faste regler.

I tillegg til visualisering og regelstyrt instruks, brukes ofte «step by step» som en framgangsmåte på å lære seg metoder for å beherske oppgaver. Der deles en komplett motorisk handling opp i stykker, for så å settes sammen igjen til en helhet. Slik vet du hva du gjør gjennom hele bevegelsen, og du er klar over hva som skal til for å få riktig teknikk. Dette kalles også programmering av læring (Oxendine, 1968).

Eksplisitt læring kobles mot å skape et tankemønster rundt ferdigheten. Poolton og Zachry (2007) forklarer eksplisitt lærdom med eksempler som pugging i en deduktiv strategi (Poltoon & Zachry, 2007). Denne formen for læring synes å være utbredt i arenaer der vi skal utvikle motoriske ferdigheter, og kanskje spesielt innen idretten. Flere har stilt spørsmål ved denne formen for læring. Tidligere studier viser sammenheng mellom eksplisitt læring og bratte læringskurver som i mange tilfeller flater relativt fort ut. (Raab, m.fl., 2009). Det er også bevist at eksplisitt læring ikke er motstandsdyktig mot stress (Masters, 1992; 2000). Utøvere som har lært eksplisitt er oftere utsatt for «break downs», der de under pressende situasjoner ikke klarer å gjennomføre oppgaven slik de ønsker (Poolton og Zachry, 2007). Dette viser Masters og Polman (1993) i en undersøkelse der to grupper skal lære å putte i golf. Gruppen som ble gitt eksplisitte regler på hvordan de skal putte i golf, tålte stress dårlig og de feilet under press (Masters & Polman, 1993). I problemløsningssituasjoner har Stienessen (1982) også vist det samme. Utøvelser av motorikk skjer ofte under press. Både på store og mindre arenaer. Derfor stilles det spørsmål med denne tilnærmingen til læring.

Med bruk av en eksplisitt tilnærming for å lære en ferdighet, kommer en inn på den kognitive forklaringen av bilateral transfer. I den forklaringen er det ifølge Magill (2011) den eksplisitte kunnskapen som er basis for den positive overføringen fra dominant til nondominant (eller i Magill's tilfelle trent, ikke trent) ledd. Den viktige eksplisitte informasjonen, som forklarer

hva som skal gjøres, gir positiv innvirkning for å oppnå bedre teknikk på nondominant (ikke trent) side (Magill, 2011). Denne påstanden kan forsvare bruk av eksplisitt tilnærming i oppgaver der det er viktig å kunne overføre teknikk til motsatt side av kroppen.

Implisitt

Implisitt blir ofte satt opp mot eksplisitt læring. Implisitt forbindes ofte med ting vi kan uten at vi kan forklare hvordan vi gjør det (Masters & Polman, 1993).

Det er oppdagende læring som fører til at vi utvikler en ferdighet tilpasset situasjonen.

Filosofen John Dewey brukte begrepet «learning by doing» som et begrep i læringsteorien.

Det innebærer at vi skal legge vekt på individets aktive medvirkning i læringsprosessen. Man lærer av å gjøre ting, og av å høste erfaringer av det som er gjort. Erfaring er å gjøre noe, og se hva handlingen fører til (Imsen, 2014). I følge Imsen (2014) er det forståelsen av sammenhengen mellom handlinger og resultater som gjør at vi lærer.

Dette er imidlertid ikke det som menes med implisitt læring i sin rene form, slik vi kan se det i Zen Buddhistisk tradisjon (Herrigel & Suzuki, 1999). Det er også motsetning til Fitts (1967) og Vereijken (1992), som peker på at de beste prestasjonene kommer når en ikke prøver å forstå, altså lage sine egne regler. Det er også vist at de beste idrettsutøverne ofte har lavere bevissthet om sin teknikk enn de som er mindre god.

Det kan knyttes opp imot implisitt læringsteori. Implisitt læring består av å lære av seg selv, og oppdage metoder for å utvikle teknikk eller ferdighet. Slik kunnskap er ervervet i fraværet av bevissthet om at det har blitt ervervet, og det kan brukes ubevisst i situasjoner som krever det (Low, Masters, Bray, Evens & Bardswel, 2003).

Vi kan tenke oss at implisitt utprøving vil gi en svingende læringskurve der du prøver ut forskjellige tilnærminger. Under utprøvingen kan du selv skape egenproduserte regler. I en læringsprosess der utøvere lærer uten instruks, antar Low (2003) at utøvere selv formulerer regler i interaksjon med situasjonen. Hvis en person stilles ovenfor en problemsituasjon vil personen prøve ut alternative responsstrategier, og justere disse etter den informasjon situasjonen gir. Selv om instruksjon ikke er gitt, vil utøveren selv generere regler som styrer læringsprosessen (Svartdal og Flaten, 1998). Slik blir implisitt læring vanskelig å gjennomføre uten at vi blir påvirket av regler som styrer utviklingen. Andre studier viser som

tidligere nevnt, at regelstyrt eksplisitt kunnskap er mindre motstandsdyktig mot stress. Spesielt gjelder dette for situasjoner hvor det forventes av andre og deg selv at du presterer. For å unngå «break downs» viser det seg at det er viktig å kunne automatisere oppgaven, uten å fokusere for mye på regler (Masters, 1992).

Eksplisitt kunnskap er innlæring med bruk av regler. Bjerke og Svebak (1997) mener at eksplisitt innlærte teknikker og ferdigheter etter hvert blir automatisert. Da går kunnskapen fra å være eksplisitt til å bli implisitt, som når vi skal lære å kjøre bil. Da tenker vi nøye gjennom hva vi gjør, og vi lærer regler på hvordan vi selv, kjøretøyet og omgivelser reagerer. Dette er en eksplisitt læring. Senere vil dette bli automatisert, og bilkjøringen skjer automatisk. Eksplisitt kunnskap blir da implisitt kunnskap (Bjerke & Svebak, 1997). Læring vil i slike tilfeller uansett bygge på regelstyrt eksplisitt læring. Det er derfor et spørsmål om det er overførbart i situasjoner hvor forandringer oppstår. Dette gjelder blant annet i situasjoner der det kreves bilateral transfer. I følge Magill's kognitive forklaring på bilateral transfer, vil den kognitive eksplisitte kunnskapen gi bedre overføringsverdi (Magill, 2011).

At ting blir automatisert kommer av at vi får mer erfaring med oppgaven. Erfaring er et begrep hentet fra latin, som betyr å prøve, undersøke (Bjerke & Svebak, 1997). Ut fra betydningen av ordet kan du ikke erverve erfaring kun ut i fra teoretiske innfallsvinkler. Derfor er prøving og feiling en metode som gir erfaring, gjennom å observere resultatet atferden ledet til. Skinner (1965) snakker om «*reinforcement*» som en forklaring på å lære av egen atferd: Prøve og feile til du lykkes, og ved neste situasjon som ligner er en bedre forberedt.

Skinner (1957) viser også sterke og svake sider ved å følge regler. Når reglene passer kan de være nyttige. Passer ikke reglene, går det derimot på bekostning av fleksibel tilpasning av atferd. Følges regler som ikke passer til situasjonen, karakteriseres det ofte som nevrotisk atferd.

Bilateral transfer

Eksempel på bilateral transfer kan være en fotballspiller som trener med sin dominante fot. Da kan han også forvente framgang på nondominant fot. Vi kan også overføre spillbevegelser fra en side til en annen, for eksempel å tegne sirkler i luften. Først kan vi lage sirkler med høyre arm. Deretter kan vi uten å trene på det, gjøre en spillbevegelse med motsatt arm. Slike

bevegelser som overføres fra en side av kroppen til den andre siden, er en form for bilateral transfer (Vangheluwe, Puttemas, Wenderot, Van Balen, Swinnen, 2004). For å bevise dette er det gjort studier på trening av en motorisk ferdighet som antyder sammenheng mellom det leddet som blir trent og motsatt ledd i kroppen (Oxendine, 1968). Eksperiment har bevist dette gjennom testing av forskjellige oppgaver. Testoppsett som i figur1, kan vise at bilateral transfer skjer under utvikling og læring av en kompleks motorisk ferdighet.

	<i>Pretest</i>	<i>Training</i>	<i>Posttest</i>
<i>Preferred limb</i>	×	×	×
<i>Non preferred limb</i>	×		×

Figur 1: Test oppsett for å bevise bilateral transfer.

Bilateral transfer ble studert for første gang på slutten av 1800-tallet. Da ble barn observert, og de kunne se en form for overføring av kunnskap i tegnesituasjoner. I 1903 oppdaget forskere overføring av motoriske ferdigheter mellom trente ledd og motsatt ledd i kroppen. Det ble undersøkt i flere studier fram mot 1950. En som var spesielt interessert i dette fenomenet var T.W. Cook. Han la fram flere studier hvor han beviste bilateral transfer av motoriske ferdigheter (Magill, 2011). Studiene nevnt over antyder dermed at bilateral transfer skjer under trening, og at trening ikke er begrenset til et spesifikt ledd eller en proposisjon i kroppen (Oxendine, 1968).

Årsaksforklaring til bilateral transfer

Det er diskutert forskjellige måter og tilnærme seg en motorisk ferdighet på. I dette studiet er det fokusert på implisitte og eksplisitte metoder. Det er foreslått at forskjellige læringsmetoder kan påvirke hvor lett bilateral transfer skjer (Magill, 2011). Det eksisterer både en kognitiv, og en nevrofysiologisk forklaring på bilateral transfer. Disse kan kobles opp imot eksplisitte og implisitte læringsmetoder. Eksplisitt innlæring er koblet mot kognitiv forklaring av bilateral transfer.

Nevrofysiologisk forklaring av bilateral transfer

Nervesystemet har koblinger som gjør at når du aktiverer en muskel, aktiveres også muskelen på motsatt side av kroppen. Den interhemisferiske kommunikasjonen som finner sted i Corpus callosum er viktig for å koordinere og samordne bevegelser på begge sider av kroppen (Brodal, 2007; Gazzinga, 1967). Det antas at den interhemisferiske kommunikasjonen er sentral ved bilateral transfer av en motorisk ferdighet (Vangheluwe m.fl., 2004).

Læring blir definert som endring i atferd (Svartedal & Flaten, 1998). Edelman (1992) forklarer motorisk læring som en seleksjon innad i nervesystemet. Han mener vi forsterker de nervebanene som benyttes, hvis det gir en positiv atferdsendring. Gir det en negativ atferdsendring, svekkes disse nervebanene (Sigmundsson og Haga, 2004). Etter som aktivering av motsatt muskel skjer under trening, kan Edelmanns (1992) forklaring være en indikasjon på at det foregår en bilateral transfer via nervesystemet. I treningsperioder vil nervebaner som gir positiv atferd forsterkes, mens negativ atferd vil svekkes også på motsatt side.

Forskning har foreslått muligheten for at bilateral transfer forekommer mellom hemisfærene. Når du lærer deg en oppgave aktiverer du hemisfæren, men også motsatt hemisfære aktiveres. Slik kan kunnskapen du har lært om oppgaven overføres til motsatt side av kroppen (Kumar & Mandal, 2005). Samtidig må en også se dette i lys av teorier om hemisfærespesialisering. Kroppen bruker altså de samme nevrane strukturer i valg, planlegging, programmering og gjennomføring av en handling. Dermed blir det den motoriske kontrollen av handlingen, dvs. bevegelsene som styres fra hver sin side av hjernen. I hvor stor grad styringen skjer kontralateralt eller ipsilateralt, avhenger av om kontrollen følger de pyramidale eller ekstrapyramidale nevrane strukturer (Kalat, 2009). Disse er relatert til om bevegelsene er styrt av proksimal eller distal muskulatur.

Kognitiv forklaring av bilateral transfer

I senere tid har det blitt fokusert på hvor viktig kognitiv informasjon er. I en kognitiv forståelse er det viktig at utøveren har kunnskap om hva som må gjøres for å oppnå god teknikk i en motorisk ferdighet. Slik informasjon er i følge en kognitiv tilnærming relevant for prestasjonen, uansett hvilket av leddene du bruker. Trening av et ledd med kognitiv kunnskap

om hvordan du skal utføre den motoriske ferdigheten, vil være tilgjengelig når du skal utføre samme ferdighet med motsatt ledd (Magill, 2011).

I følge Magill (2011) er den kognitive forståelsen av bilateral transfer at en persons opparbeidede kognitive kunnskap om oppgaven, overføres fra en side til den andre. Med utgangspunkt i dette synspunktet, kan vi si at klare instruksjoner på hvordan oppgaven skal løses vil gi bedre prestasjon. Dette vil også gjelde når oppgaven skal gjennomføres på motsatt side. I læringsteori vil dette si at en eksplisitt tilnærming skal gi bedre transfer.

Problemstilling

Vi ser at det kan være fordeler og ulemper ved bruk av eksplisitte og implisitte strategier i innlæring av en motorisk ferdighet. Spesielt med tanke på læringshastighet ved bruk av eksplisitte strategier sett i forhold til styrken og fleksibiliteten til den implisitte strategien. Med utgangspunkt i kognitiv tekning, kan vi likevel argumentere for at en eksplisitt tilnærming (regelstyrt) burde være effektiv i oppgaver der bilateral transfer oppstår.

- I dette studiet vil det bli sammenliknet effekten av implisitt og eksplisitt treningsmetode.
 - *Hypotesen er at eksplisitt trening vil gi raskere resultatforbedring.*
- Videre vil studiet undersøke om implisitte og eksplisitte innlæringsmetoder gir forskjell på bilateral transfer.
 - *Hypotesen er at den regelstyrte og kognitive læringsmetoden vil hemme bilateral transfer.*

METODE

Forsøkspersoner

22 testpersoner deltok i undersøkelsen. Deltakerne var 12 kvinner og 10 menn mellom 20 og 30 år (gjennomsnittsalder = 23, SD= 2,4). Forsøkspersonene ble fordelt i 3 grupper. En kontrollgruppe og to eksperimentgrupper. Utvalget bestod av frivillige deltagere fra Høgskolen i Nord-Trøndelag (HiNT) Ingen av forsøkspersonene hadde trent aktivt med darts spill før dette eksperimentet.

Design

Alle deltakerne gjennomførte en pretest på samme vilkår: En lukket standard dartbane, uten tilskuere. Deretter trente gruppene under forskjellige betingelser. En gruppe med 7 personer trente under implisitte betingelser, og en gruppe med 8 personer trente under eksplisitte betingelser. Kontrollgruppen med 7 personer, gjennomførte kun pretest og posttest.

Fordelingen av forsøkspersonene i grupper ble gjort etter pretest, hvor deltakerne trakk tilfeldig hvilken gruppe de skulle følge. Treningen foregikk over en periode på 14 dager, bestående av totalt 7 økter. Det var 200 kast i hver treningsbolke, og totalt antall kast per deltaker i eksperimentgruppene gjennom treningsperioden var 1400. Etter endt trening gjennomførte de en posttest, med samme prosedyre som ved pretest.

Testoppsett

Kastingen foregikk på en oppmålt bane som tilsvarer målene på en standardisert konkurransebane i dart. Horisontal avstand fra skive til åkki er 237 cm. Høyden fra gulv til sentrum av skiva er 173cm (Norges dartforbunds lover, kapittel 2, § 9.07). Kastingen foregikk i lukket rom, uten tilskuere. Dette var for å unngå utenforliggende stress som kan påvirke utfallet.

Prosedyre

Ved oppmøte fikk forsøkspersonene forklart at de skulle kaste dart. De fikk videre forklart at de skulle prøve å treffe sentrum av skiven. Deretter gjennomførte de en pretest bestående av 40 piler. Først 20 kast med dominant side, så 20 kast med nondominant side. De kastet 4 serier a 5 piler. De ble tilfeldig delt opp i de to gruppene med forskjellig treningsmetoder. Etter treningsperiode gjennomførte testpersonene en posttest lik pretest.

Betingelser

Etter pretest fikk implisittgruppen ingen instruksjoner på hvordan kastingen skulle utføres. Deltakerne kastet uten å tenke på eksplisitte arbeidsoppgaver. For å unngå kognitiv feedback, innførte jeg en secondary task (Schmidtke & Heuer, 1997). Den innebar at testpersonen fikk høre høye- og lavfrekvente toner. For å få fokuset bort fra arbeidsoppgaver i dart, konsentrerte de seg om å telle de høyfrekvente tonene (Rendell, Farrow, Masters & Plummer, 2011). De ble frigjort fra secondary task under all registrering, slik at de fikk samme forutsetninger som de resterende i testsituasjon.

Eksplisittgruppen fikk regelstyrte arbeidsoppgaver etter gjennomført pretest. De fikk se en instruksjonsvideo som viste blant annet hvordan en skal stå, hvordan en skal kaste, og hvordan en skal holde pila for å bli en god dartsplayer. Etter som poengregning ikke ble benyttet, skulle det kun fokuseres på selve kastet. I filmen ble dartkastere som representerer norgestoppen (Skogn Dartclub) benyttet. I tillegg så ble det satt opp ti arbeidsoppgaver for gjennomføringen av et godt dartkast fra Norges dartforbund. Disse arbeidsoppgavene og videoen ble gjennomgått før hver treningsbolk.

I treningsperioden hadde de kun fokus på dominant side. Etter en periode med ulike treningsmetoder, gjennomførte de posttesten lik pretesten. Posttesten ble gjennomført av alle testpersonene og kontrollgruppen.

Analyse

For å avgjøre prestasjon ble avstand fra sentrum og ut til treffpunktet målt. Avstand mellom sentrum og hver enkelt pilspiss ble summert. For å få fram de individuelle læringskurvene på framgang til gruppene, ble 4 serier pr 200 kast registrert. Hver serie var på 5 piler. Pilkast nr. 180 – 200, 380 – 400 og videre til 1380 – 1400 ble registrert. Ut fra dette lages en oversikt som viser framgang på trent side til den enkelte, samt framgangen til gruppen i treningsperioden. For å sammenlikne eventuelle forskjeller mellom gruppene ble det brukt en Mann-Whitney U test.

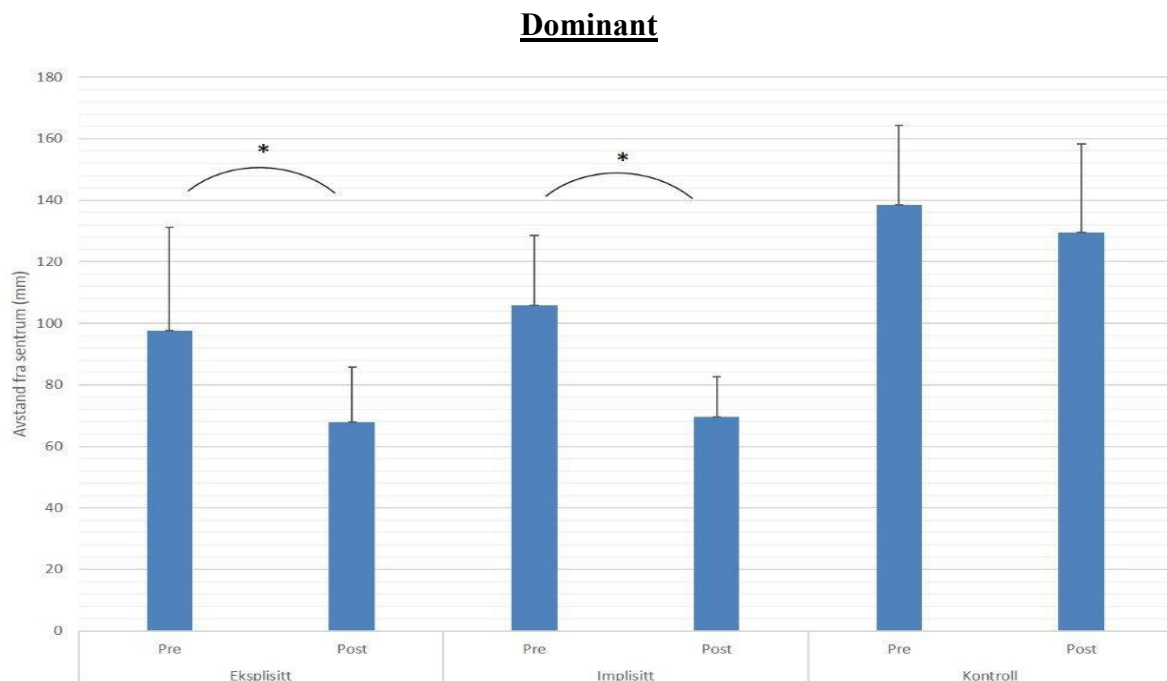
Statistiske analyser

Gjennomsnitt og standardavvik på enkeltpersoner og for grupper ble utregnet. Tallene ble deretter analysert i SPSS 19.0 for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Det ble brukt en Mann-Whitney U test i SPSS for å vurdere gruppenes framgang fra pretest til posttest på dominant side (trent arm), samt gruppenes eventuelle framgang på bilaterale transfer for nondominant side.

RESULTAT

Endringer fra pre- til posttest, dominant hånd

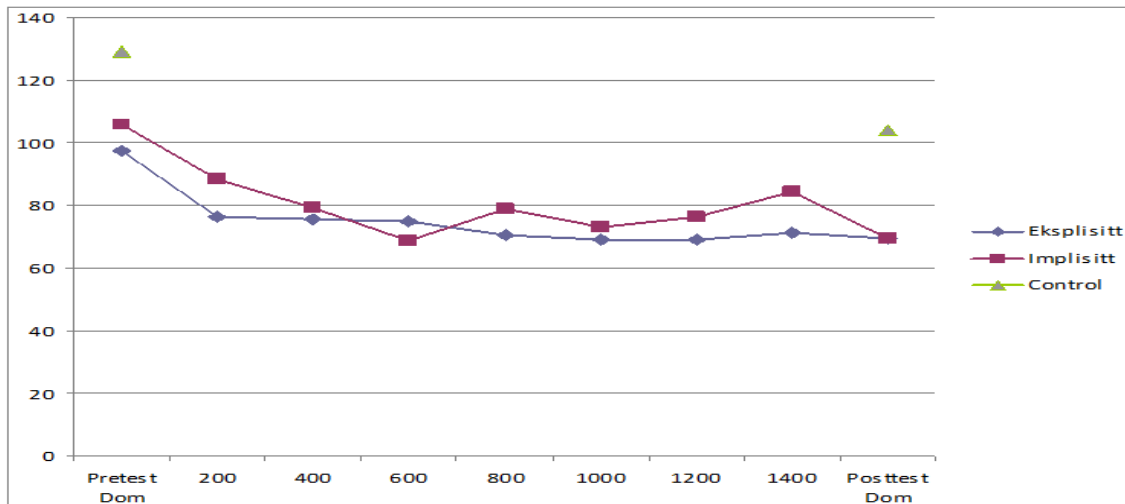
Resultatet i oppgaven med dartkast viser framgang fra post til pretest på dominant hånd, hos eksplisittgruppen og implisittgruppen. (Eksplisittgruppen, mean pre: 56,08, post: 39,5, SD pre: 17,90, SD post: 13,32, og implisittgruppen, mean pre: 68,63, post 47,18, SD pre: 23,64, post 13,72, illustrert i figur 2). Resultater fra paret t-test viser signifikante endringer mellom pre- og posttest, for begge gruppene. (Eksplisittgruppen: $p < .001$, $t=5.066$, $N=8$; og implisittgruppen: $p < .005$, $t=4,256$, $N=7$). Det ble ikke funnet signifikant fremgang fra pre- til posttest for kontrollgruppe.



FIGUR 2: Diagram som viser endringer av prestasjon i pilkast, fra pretest til posttest på dominant arm (trent arm).

Resultatutvikling fra pre- til posttest, dominant hånd

Figur 3 viser en brattere læringskurve for eksplisittgruppen fram til treningstest nr. 1. Framgangen flater deretter mer ut. Implisittgruppen har også en positiv utvikling fra pre- til posttest, men prestasjonskurven varierer i større grad. Etter endt trening har begge gruppene nådd samme prestasjonsnivå. Begge treningsgruppene forbedret resultatene etter trening (Fig.3).



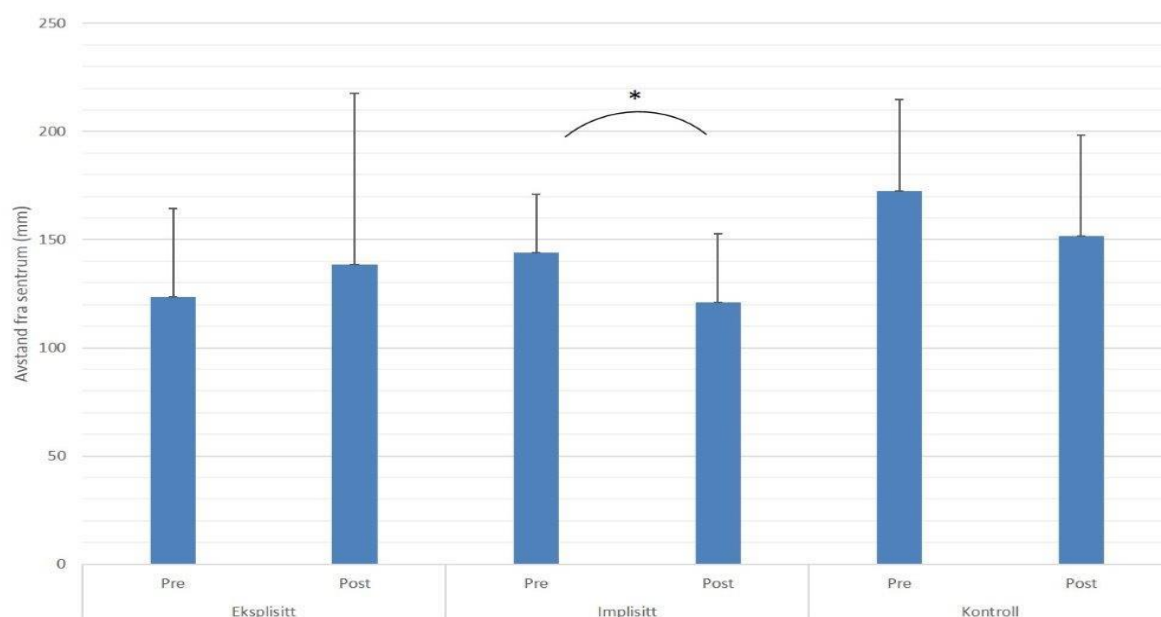
Figur 3: Utvikling i treningsperioden fra pre- til posttest, dominant hånd.

Bilateral transfer

Analysen etter kast med utrent, nondominant hånd viser framgang hos implisitt- og kontrollgruppen fra pretest til posttest. Eksplisittgruppen har tilbakegang fra pretest til posttest. Paired sample t-test ($p < 0,05$) avslører en signifikant forskjell mellom gruppene fra pretest til posttest (Fig.4, Fig 5).

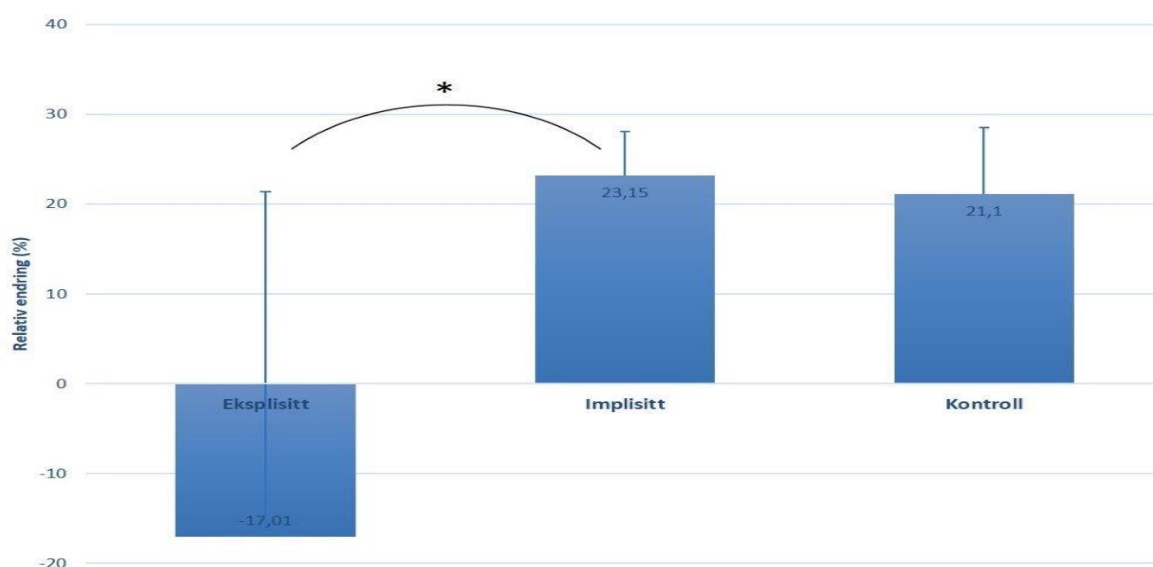
Forskjellene fra pre- til posttest er for begge gruppene testet med en paret t-test viser at det er en nedgang i prestasjon hos eksplisittgruppen ($p < .453$, $t = -.795$, $N = 8$), mens det er en signifikant forbedring i prestasjon i implisittgruppen ($p < .187$, $t = 1,489$, $N = 7$). Kontrollgruppen har også framgang på nondominant arm. Ingen signifikant framgang på bilateral transfer for noen av gruppene.

Nondominant



Figur 4: Diagram som viser resultat for alle tre gruppene i pretest og posttest for nondominant arm.

Figur 5 viser hvordan gruppene har utviklet seg fra pretest til posttest. Nullpunktet i diagrammet er utgangspunktet, altså pretest. Etter som gruppene i gjennomsnitt hadde samme utgangspunkt viser dette utviklingen etter endt treningsperiode. I differansen fra pretest til posttest i ekspisittgruppen, har gjennomsnittlig avstand økt 25 mm i prestasjonsmålingene. Dermed har de gått tilbake i prestasjon. Implisittgruppen har i gjennomsnitt en mer samlet differanse. Resultatet har blitt bedre fra pretest til posttest (Fig.5).



Figur 5: Diagram der 0 = pretest. Søylen i diagrammet viser utviklingen i avstand fra sentrum, fra pretest til posttest.

Begge gruppene har dermed framgang på trent side. Dette gjelder også kontrollgruppen. På nondominant side vises fremgang for implisittgruppen og kontrollgruppen. Eksplisittgruppen har tilbakegang på ikke trent arm.

DISKUSJON

Hensikten med dette studiet var å undersøke effekten av implisitte og eksplisitte treningsmetoder satt opp imot hverandre. Det var også et mål å avdekke om treningsmetodene hadde ulik effekt på bilateral transfer. Forsøket har opprinnelse i påstanden om at den eksplisitte kunnskapen en person har om en gitt ferdighet, vil kunne anvendes uansett om en bruker for eksempel høyre eller venstre arm. Dette felles grunnlaget for handling vil i følge nevnte påstand gi personen bedre overføringsverdi til motsatt side av kroppen (Magill, 2011), enn om handlingen er mer implisitt basert. Kort sagt blir den samme forståelsen, og det samme motoriske programmet brukt. Dette gjelder uansett hvilke side av kroppen en bruker. Derfor hevder Magill (2011) at eksplisitt kunnskap også fører til stor bilateral transfer.

Implisitte og eksplisitte treningsmetoder

I dette studiet finner vi ingen forskjell mellom nytteverdien av en implisitt og eksplisitt treningsmetode i pillkast. Treningsmetodene ender opp med samme resultat. Banduras (1977) påstand om at en kognitiv forståelse av oppgaven er viktig for å kunne lære seg å utføre den, er vel og bra. Forsøket som ble gjennomført i dette studiet viser derimot at utøvere uten regelstyrt atferd kommer like langt med «just do it». Det er dermed interessant å se at en her ikke kan skille mellom effekten av trening basert på en informasjonsprosessering, og en modell som vektlegger det mer intuitive. Disse modellene er diskutert av Ingvaldsen og Whiting (1993). Her pekes det på at informasjonsprosesseringsmodellen bygger på kybernetikken utviklet av Wiener på 1960-tallet. Den mer intuitive tilnærmingen har røtter i Zen Buddhismen. Dette kommer også fram i dynamisk system teori (DSA). Poenget er at i diskusjonene mellom tilnærminger, er det ikke av den grunnleggende læringsprosessen en forventer ulik effekt av de to tilnærmingene. Derimot er det treningseffektene i møtet med stress og overføring til andre situasjoner som gir ulikt resultat.

Ingvaldsen og Whiting (1993) mener altså at Robbs kybernetiske teori i praksis dreier seg om å danne en atferd styrt av regler. Spørsmålet er imidlertid hvor viktig reglene som forklarer utførelsen av oppgaven er i forhold til å mestre en motorisk ferdighet. I dette eksperimentet

kan vi se at disse reglene er med å bedre prestasjonen i starten av læringsprosessen. Resultatene viser en mulig støtte for dette på grunnlag av at den eksplisitte gruppen får en bratt læringskurve i starten av treningen. Denne flater som tidligere vist ut. I posttest vises endog en tilbakegang i prestasjon for implisittgruppen. Stress kan antas å være en negativ faktor som påvirker forsøkspersonene (Figur 4). Dermed kan vi se at instruksjon og kognitive forklaringer gir hurtig resultatforbedring, men over tid vil en implisitt gruppe med prøving og feiling komme opp på det samme nivået.

Eksplisitt treningsmetode er den treningsmetoden som trolig dominerer i dag. Det vil si at i trening benyttes ofte verbal feedback og instruksjon i form av arbeidsoppgaver og regler (Steenbergen m.fl., 2010). Dette er også tydelig i idrettssammenheng, teoretisk undervisning og i kroppsøvfingsfaget. Flere studier viser at den eksplisitte kunnskapen er mer sårbar for stress. Den er også vanskeligere å bruke hvis reglene for eksempel ikke stemmer med omgivelsene (Poolton & Zachry, 2007; Masters & Polman, 1993; Stienessen, 1982). Metoden brukes likevel hyppig. Dette eksperimentet viser at utviklingen og prestasjonene til implisittgruppen til å begynne med varierer mer i innlæringsfasen. Variasjonen kommer av at gruppen prøver og feiler. Over tid ser det ut til at perioden med prøving og feiling fører til at de utarbeider en teknikk som passer den individuelle utøveren. Det endelige resultatet blir at implisittgruppen ved slutten av eksperimentet kommer opp på samme nivå som eksplisittgruppen. Tidligere forskning tyder på at implisitt læring gir en mer anvendelig og motstandsdyktig ferdighet. Det ville vært interessant og sett på utviklingen i et likt forsøk som varte over lengre tid, og inneholdt flere repetisjoner.

Bilateral transfer etter eksplisitt og implisitt innlæring

Bilateral transfer er noe vi vet skjer i forbindelse med innlæring. Dette studiet så på eventuell forskjell i bilateral transfer mellom to grupper som benyttet henholdsvis implisitte og eksplisitte treningsmetoder. Utgangspunktet var at utøvere hadde trent like mye, og fått samme framgang med to ulike treningsmetoder. Implisitt og eksplisitt trening.

Resultatene viser at en implisitt treningsmetode gir bedre bilateral overføring av ferdigheten. Denne testen kan imidlertid ikke vise til en signifikant framgang på noen av gruppene. Dette kan skyldes for lite trening. Det viser seg at en implisitt treningsmetode gir *positiv bilateral transfer*, og den eksplisitte treningsmetoden fører til *negativ bilateral transfer*. Samtidig er det også verdt å merke seg at kontrollgruppen fikk positiv bilateral transfer. Dette er et funn en

ikke kan finne rapportert i tidligere forsøk på motoriske ferdigheter. Her kan det spekuleres i at regler er med på å forstyrre personene. Reglene kan eksempelvis være en komplisert secondary task, der personene faller tilbake i prestasjonsnivå. I følge læringskurven til Fitts (1967), kan vi se for oss at en regelstyrt innlæringsmetode gir regresjon. Det kan se ut som det første stadiet i Fitts tre-steps modell er med og gir hemming i form av negativ transfer. Dermed havner personen tilbake til steg 1 eller 2 når oppgaven skal overføres til motsatt side.

Magill's (2011) kognitive forklaring på bilateral transfer er en teori som støtter den eksplisitte læringsmetoden, for å få størst bilateral transfer. I dette studiet får imidlertid denne teorien ingen støtte. Tvert imot blir dette langt på vei falsifisert.

Dette er en pekepinn på at regler er med å hemme bilateral transfer i slike situasjoner. Dette samsvarer med Stienessen (1982). Han mener at når en regel passer, kan det være en fordel med regelstyrt atferd. Passer ikke regelen lengre, blir denne en hemske for atferd. Det samme hevdes også av Skinner (1957). Det kan også tenkes at en kan forstå dette ut fra Fitts (1967). Når forsøkspersonen blir testet på bilateral transfer, regrederer personen fra fase 2 eller 3 til fase 1, altså en primitivisering av ferdigheten. Ut fra Vereikjen (1992) kunne dette i prinsipp ha vært målt som en reduksjon i frihetsgrader. Et slikt eksperiment kan være en mulig oppfølging av dette forsøket.

På en annen side kan en implisitt tilnærming ha gitt utøverne en fordel. Gjennom at de ved prøving og feiling både har fått en form for «variability» av praksis, og en «learning to learn»-erfaring. En slik erfaring kan de dra nytte av i den bilaterale posttesten. Dette er også en forklaringshypotese som kan utprøves gjennom nye forsøk. Når vi ser på kontrollgruppen, har også den forbedring i prestasjoner på nondominant side. Disse har ingen trening, og dermed ingen «learning to learn»-erfaring som kan forklare framgangen. Dette er med på å styrke teorien om at regelstyrt innlæring er med å hemme bilateral transfer.

Kontrollgruppen gjennomførte som kjent ikke noe spesifikt treningsopplegg. Hva de gjorde mellom testene er ikke mulig å kontrollere. Grunnen til framgang hos kontrollgruppen kan relateres til eventuell kjennskap til oppgaven, og mindre usikkerhet i posttest situasjonen. Ingen regler ble presentert for kontrollgruppen. Dette er også med på å forsterke teorien om regler som en forstyrende faktor.

På tross av at implisittgruppen fikk en secondary task og ingen instruks i kastingen, kan de ha dannet seg egne regler. Spesielt utenfor trening har de mulighet til å gruble over kastinga. Slike egendefinerte regler kan også ha forstyret implisittgruppen i posttesten.

KONKLUSJON

- Trening med både implisitte og eksplisitte metoder gir framgang på trent arm, og det er ikke signifikante forskjeller i graden av framgang mellom de to metodene.

- Ut fra denne konklusjonen må det bli rimelig å stille spørsmål ved eksplisitt læringsmetode som dominerende tilnærming i trening. Kanskje vil en mer implisitt «Just do it»-metode ofte være bedre. Ikke minst gjelder dette i idretter hvor fleksibilitet (variabilitet) i ferdigheter er viktig.

- Treningsmetodene gir imidlertid signifikante forskjeller i bilateral transfer til nondominant arm. Implisitt treningsgruppe hadde en signifikant forbedring på nondominant arm, mens eksplisitt treningsgruppe faktisk hadde en redusert prestasjon på nondominant arm.

- Når vi ser på helheten av resultatene i denne testen, må vi stille spørsmål ved den eksplisitte treningsmetoden. Prestasjonen i trent side var lik etter trening, men på nondominant side presterte implisittgruppen bedre. Derfor er dette studiet en støtte til Skinner (1957). Regler kan være nyttige, men går ofte på bekostning av fleksibel tilpasning av atferd når reglene ikke passer. I dette tilfelle kan overføring av teknikk til motsatt side av kroppen være et eksempel på at reglene ikke passer, men er hemmende for utøveren.

Litteraturliste

Bandura, A. (1977) Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review* vol. 84, No. 2 , 191-215. Stanford University.

Bjerke, T. & Svebak, S. (1997) Psykologi for høgskolen. Ad Notam Gyldendal.

Bruner, J. S. (1961) The art of discovery. *Harvard Educational Review*, Vol 31, p. 21-32.

Brodal, P. (2007) Sentralnervesystemet. Universitetsforlaget, Oslo.

Edelman, G.M. (1992) Bright air, brilliant fire: On the matte of the mind. New York: Basic Books

Farrow, D. & Abernethy, B. (2001/2002). Can anticipatory skills be learned through implicit video-based perceptual training? *Journal of Sports Sciences*. 20, 471-485.

Fitts, P. M & Postner, M.I., (1967) Human performance. Belmont, CA: Brooks/Cole

Francesconi, D. (2011). Implicit and explicit learning in motor cognition: Issues for movment education. *The International Journal of Sport and Society* Volume 2, Number1, 2011, <http://sportandsociety.com/journal/>

Gazzinga, M.S. (1967) The spilt brain in man. *Scientific American* 217, 24-29.

Herrigel, E. & Suzuki, D.T. (1999) Zen in the art of archery. Random house USA inc.

Imsen, G. (2014) Innføring i pedagogisk psykologi. 4. utgave., Oslo, Univerisitetsforlaget.

Ingvaldsen, R.P & Whiting H.T.A., (1993) The two faces of motor (skill) learning. *Learning Motor Skills proceedigs of the third symposium of the graduate institute of human movement. 2. ed.* GIHM, faculty of human movement sciences, Vrije Universiteit Amsterdam.

Kalat, J.W., (2009) Biological Psychology. Wadsworth, Cengage Learning.

Kumar, S. & Mandal, M. K. (2005). Bilateral transfer of skill in left- and right-handers. *Psychology press, Laterality, 10(4), 337-344*

Law, J., Masters, R.S.W., Bray, S.R., Eves, F. & Bardswell, I. (2003). Motor Performance as a Function of Audience Affability and Metaknowledge. *Journal Of Sport & Exercise Psychology, 25, 484-500*

Magill, R.A. (2011). Motor learning and control: Concepts and applications.9th ed., McGraw-Hill, USA.

Masters, R.S.W. (1992). Knowledge, Knerves and Know-How: The Role of Explicit Versus Implicit Knowledge in the Breakdown of a Complex Motor Skill Under Pressure. *British Journal of Psychology, 1992, 83, 343-358.*

Masters, R.S.W. & Polman, R.C.J, (1993). The implicit acquisition of motor skill: implications for performance nder stress. *Learning Motor Skills proceedigs of the third symposium of the graduate institute of human movement. 2. ed.* GIHM, faculty of human movement sciences, Vrije Universiteit Amsterdam, The Netherlands.

Masters, R.S.W. (2000) Theoretical aspects of implicit learning in sport. *School of sport and exercise sciences, University of Birmingham.*

Norges dartforbunds lover, *kapitel 2, § 9.07*

Oxendine, J.B. (1968). *Psychology of motor learning*. Meredith Corp, New York.

Piaget, J. (1964). Part I: Cognitive development in children: Piaget development and learning. *Journal of Research in Science Teaching Volume 2, Issue 3, p. 176–186*. A. Wiley Company.

Poolton, J. M. & Zachry, T. L.,(2007) So You Want To Learn Implicitly? Coaching and Learning Through Implicit Motor Learning Techniques. *International Journal of Sports Science & Coaching. 2*

Raab, M., Masters, R.S.W., Maxwell, J., Arnold, A., Schlapkohl, N. & Poolton, J. (2009) *Discovery Learning In Sports: Implicit Or Explicit Processes?* Discovery Learning in Sports, USEP 2009, 7. 413-430, © 2009 ISSP

Rendell, M.A., Farrow, D., Masters, R. & Plummer, N. (2011). Implicit Practice for Technique Adaptation in Expert Performers. *International Journal of Sports Science & Coaching V6 4* Dec 2011 553-566

Robb, M.D (1972) *The Dynamics of motor-skill acquisition*. Prentice – Hall, New Jersey

Schmidtke V. & Heuer H. (1997). Task integration as a factor in secondary-task effects on sequence learning. *Psychological Research, Volume 60, Issue 1-2, 53-71*

Sigmundsson, H. & Haga, M. (2004) *Motorikk og samfunn: En samfunnsvitenskaplig tilnærming til motorisk adferd*. Sebu forlag, Oslo.

Skinner, B.F., (1957) *Verbal behavior*, Prentice – Hall, New Jersey

Skinner, B.F., (1965) *Science and human behavior - The free press*, London

Schmidt, R. A., & Lee, T. D.,(2011) *Motor control and learning : a behavioral emphasis 5th ed* - Champaign, IL : *Human Kinetics*, United States

Steenbergen, B., Van Der Kamp, J., Verneau, M., Jongbloed-Pereboom M. & Masters, R.S.W (2010). Implicit and explicit learning: applications from basic research to sports for individuals with impaired movement dynamics. *Disability and Rehabilitation*, 32(18): 1509–1516

Stienesen, L. (1982) Intensjonalitet, problemløsning og regelstyrt atferd. Psykologisk institutt, Universitetet i Trondheim.

Svartdal, F. & Flaten, M. A., *Læringspsykologi* (1998) Ad Notam Gyldendal.

Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J. (2005). *Research methods in physical activity. Human Kinetics, USA. 5th ed.*

Vereijken, B. , Van Emmerik, R.E.A. , Whiting, H.T.A & Newell, K.M. (1992) Free(z)ing degrees of freedom in skill acquisition – *Journal of motor behavior*, 24(1), 133-142

Vangheluwe, S., Putteman, V., Wenderoth, N., Van Baelen, M. & Swinnen, S.P. (2004). Inter- and intralimb transfer of a bimanual task: generalisability of limb dissociation. *Behaviour brain research*. 154: 535-547

Wiener, N. (1961). *Cybernetics* (2nd ed.) M.I.T. press, Cambridge, Mass.