

MASTEROPPGAVE

Emnekode: KRO5003-1 23v

Navn: Viktor Meydel Vilming

Effekten av oppdagende læring versus
instruksjon på innlæring og transfer i
dartkast

The effect of discovery learning versus instruction
on development and transfer of dart throwing
accuracy

Dato: 15.05.2023

Totalt antall sider: 29

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	i
Figurliste:	ii
Forord	iii
Sammendrag	iv
Abstrakt	v
1.0 Introduksjon	1
1.1 Perspektiver på læring	1
1.2 Læringsmetoder	2
1.2.1 Oppdagende	3
1.2.2 Instruksjon	4
1.3 Transfer of motor learning	5
2.0 Problemstilling	8
3.0 Metode	8
3.1 Deltakere:	8
3.2 Oppgave:	8
3.2.1 Ulike betingelser for eksperimentgruppe 1 og 2	9
3.3 Tester	9
3.4 Prosedyre:	10
3.5 Dataanalyser	11
3.7 Statistisk analyse	11
4.0 Resultat	11
4.1 Prestasjonsfremgang	11
4.2 Overføring av læring:	12
4.2.1 Endring Bilateralt	12
4.2.2 Intra-task-transfer – Erfart oppgave	13
4.2.3 Inter-task-transfer – Uerfart oppgave	14
5.0 Diskusjon	15
5.1 Har treningen fungert?	15
5.1.1 Treningsfremgangen:	15
5.1.2 Transfer:	16
5.2 Praktisk Betydning	17
Oppgavens begrensinger	18
Konklusjon	19
Referanseliste	20

Figurliste:

Figur 1: Viser høyden til dartskeive, lundene fra dartskeiven og plasseringen av tavlen.....	10
Figur 2: Viser prestasjonsfremgangen til gruppene. Her vises signifikant økning hos eksperimentgruppene hver for seg og signifikant ulikhet mellom eksperimentgruppene og kontrollgruppe	12
Figur 3: Viser den bilaterale fremgangen til gruppene, med signifikant økning i prestasjon hos begge gruppene, men ingen signifikant forskjell mellom gruppene	13
Figur 4: Viser intra-task-transfer til gruppene, og ingen signifikante verdier for denne figuren	14
Figur 5: Viser inter-task-transfer hos gruppene, hvor oppdagende læring har en signifikant bedre prestasjon enn instruksjonsbasert læring og kontrollgruppe	15

Forord

Denne masteroppgaven er skrevet som en avsluttende del for lektorutdanningen i kroppsøving og idrettsfag ved Nord Universitet campus Levanger. Denne oppgaven er et viktig mål for å ha studert her, og prosessen har lært meg å gjennomføre, samt å ta med videre i arbeidsliv.

Arbeidet med denne oppgaven har vært krevende, og har bydd på flere utfordringer i en travel hverdag. Gjennom et halvt år har jeg nå utarbeidet et resultat jeg ser frem til å presentere, samtidig som det føles litt merkelig at prosessen er over, og at studietiden nærmer seg slutten.

Jeg ønsker å benytte anledningen til å takke mine medstudenter og mitt kollektiv for en spennende og fin studietid med mye moro med og utenfor studier disse fem årene. Jeg gleder meg til å se hvor veien går for alle. Jeg vil også ønske å gi en takk til familien min som har vært støttende og motiverende under oppgaven og gjennom studiet fra start. Så ønsker jeg så rette en stor takk til min veileder Førstelektor Morten Andreas Aune, som gjennom semesteret har bidratt med faglig innputt, fine diskusjoner og mange gode råd.

God lesing!

Viktor Meydel Vilming

Levanger, 13. mai 2023

Sammendrag

Hensikt: Hensikten med dette studiet er å undersøke hvordan instruksjonsbasert læring og oppdagende læring påvirke prestasjonsutviklingen i dart kast, i tillegg se hvilken av læringsmetodene som gir mest transfer of learning

Teori: Teorien omhandler perspektiver på læring som de respektive læringsmetodene bygger på, og om hvordan man kan måle om læring har funnet sted.

Problemstilling/Metode: I dette studiet ble det utarbeidet 2 problemstillinger. 1) «*Er det en forskjell mellom instruksjonsbasert læring versus oppdagende læring i treningsfremgangen i dartzast?*», 2) «*Fører instruksjonsbasert læring eller oppdagende læring til mest overføring av læring. Både bilateral transfer og oppgave-transfer?*». Problemstillingene blir besvart ved en treningsintervensjon, hvor 18 studenter i Trøndelag deltok. Deltakerne ble delt i 3 grupper, 1 kontrollgruppe og 2 eksperimentgrupper skulle trene etter forskjellige kriterier (oppdagende & instruksjon).

Resultat: Resultatene viser: 1) at begge eksperimentgruppene har signifikant prestasjonsfremgang i den trente kastteknikken og har en signifikant forskjell fra kontrollgruppen. 2) at begge gruppene har en signifikantprestasjons økning i bilateral transfer, men ingen signifikant forskjell fra kontrollgruppe. Og at oppdagende læring hadde en signifikant bedre prestasjon enn instruksjonsbasert læring og kontrollgruppen i inter-task transfer.

Diskusjon: Diskusjonen bruker teori som er presentert i oppgaven for å gi mulige forklaringer på resultater på problemstilling, samt en praktisk betydning inn mot læreryrket og idretten.

Konklusjon: Ved drøfting av resultatene opp mot teori og praktisk betydning, konkluderer denne studien på at begge læringsmetodene fører til læring og progresjon i trent kastteknikk og bilateral transfer. Oppdagende læring presterer bedre transfer på inter-task transfer, som fører til at denne læringsmetoden bør være hoved preg i kroppsøving og åpne idretter.

Abstrakt

Purpose: The purpose of this study is to investigate how instruction-based learning and discovery learning affect performance development in dart throwing, as well as to determine which of the learning methods provides the most transfer.

Theory: The theory deals with perspectives on learning that the respective learning methods are based on, and how to measure whether learning has taken place.

Problem/Method: In this study, two research questions were developed. 1) "Is there a difference between instruction-based learning versus discovery learning in training progress in dart throwing?" 2) "Does instruction-based learning or discovery learning lead to the most transfer of learning, both bilateral transfer and task-transfer?". The research questions are answered through a training intervention, in which 18 students in Trøndelag participated. The participants were divided into three groups, one control group, and two experimental groups that were to train according to different criteria (discovery & instruction).

Results: The results show: 1) that both experimental groups have a significant performance improvement in the trained throwing technique and have a significant difference from the control group. 2) that both groups have a significant performance increase in bilateral transfer, but no significant difference from the control group. And that discovery learning had a significantly better performance than instruction-based learning and the control group in inter-task transfer.

Discussion: The discussion uses theory presented in the paper to provide possible explanations for the results of the research questions, as well as a practical significance towards the teaching profession and sports.

Conclusion: By discussing the results in relation to theory and practical significance, this study concludes that both learning methods lead to learning and progression in trained throwing technique and bilateral transfer. Discovery learning performs better transfer on inter-task transfer, which means that this learning method should be the main emphasis in physical education and open sports.

1.0 Introduksjon

Motorikk er et produkt av hjernens og det sentrale nervesystemets virksomhet (Stensdotter, 2017). I følge Stensdotter (2017) kommer all læring og utvikling av ferdigheter som følge av endringer på cellenivå som respons på ytre stimuli og aktivitet på individets eget initiativ. Dermed et samspill mellom individ og omgivelser. Når en definerer motorisk læring vil det være: *«en endring i en persons evne til å utføre en ferdighet som må utledes av en relativt permanent forbedring i prestasjon som et resultat av praksis eller erfaring»* (Magill & Anderson, 2017).

I læreplanene nå til dags ser det ut til at det er mer preg av at elevene skal få en bredere kompetanse for fagene. For læreplanen for kroppsøving er det mål som: *«utforske egne muligheter til trening, helse og velvære gjennom lek, dans, friluftsliv, idrettsaktiviteter og andre bevegelsesaktiviteter»* (Utdanningdirektoratet, 2020). Dette kan viser til en mer oppdagende form for læring. Her kan det da undres om en oppdagende form for læring gir mer eller en dypere form av læring enn instruksjon f.eks.

1.1 Perspektiver på læring

En har forskjellige perspektiver på hvordan læring kan opp stå. De perspektivene er hierarkiske modeller og hetararkiske modeller. Det som er forskjellen på disse to perspektivene, er på hvilken måte hjernen kontrollerer bevegelsene våre. Ved hierarkiske modeller er informasjonsprosesserings teorier (IPA) som tar utgangspunkt i at hjernen fungerer som en datamaskin som prosesserer informasjon (Mathisen, 2006). Altså behandler informasjon i henhold til forhåndsbestemte regler, dette kan knyttes til motoriske programmer som er lagret i hjernen. Schmidt (1975) sin IPA går på generelle motoriske programmer (GMP). Denne formen for motorisk program har rom til å kunne kjøres på ulike måter, det vil si at det er som justering av programmet. En parametersetting som ligger utenfor programmet. F.eks. at en kan justere med hvilke muskler som deltar og kraft som brukes, uten at det er et nytt program.

I en hetararkisk modell er det en flat struktur, hvor ingen av delsystemene prioriteres over hverandre (Rose, 1977). Her er dynamisk systemteori (DSA) et alternativ. Innenfor DSA er begrepene «Degrees of freedom» (frihetsgrader), «Constraints» og Selvorganisering viktige. Her er (Bernstein, 1967) teori om frihetsgrader viktig. En frihetsgrad er en bevegelses mulighet eller mulig variasjon av bevegelse. Mennesker må dermed koordinere og kontrollere alle ledd,

muskel og motoriske enheter, samt mulighetene for variasjoner i ledd, muskler og motoriske enheter som er innervert (f.eks. kraft tilpasning).

Constraints er direkte oversatt til «begrensninger», men i DSA handler constraints om alle forhold som kan redusere antall frihetsgrader. Her er det da 3 hovedsteder hvor constraints kan være. Constraints i organismen ved muskelstyrke, bevegelses utslag, teknikk, etc. Constraints i omgivelsene som blir f.eks. påvirket av gravitasjon, underlag det som er rundt en. Og constraints i oppgave ved øvelsen eller oppgaver. Constraints trenger ikke å være begrensninger, men noe som bidrar til å muliggjøre bevegelser. Ved å redusere frihetsgrader f.eks., fører til en muliggjøring av riktige og opprettholde motorisk kontroll. Constraints kan muliggjøre bevegelser gjennom strukturelle endringer og funksjonelle endringer, som bidrar til at det oppstår nye bevegelsesmønstre.

Innenfor DSA skjer motorisk kontroll ved at systemet selvorganiseres innenfor rammen av constraints (Sigmundsson & Haga, 2004). Systemet organiserer seg selv uten spesifikasjoner utenfra. Spesifikasjon utenfra kan tolkes som oppskrifter fra hjernen. Et av hovedtrekkene i DSA er selvorganisering ut fra ulike constraints, som fører til en selvorganisering fra den samlede mengden constraints som virker på bevegelsen (Kugler, Kelso, & Turvey, 1982). Når det er mange constraints og dermed reduseres muligheten for store forskjeller i bevegelsen. Gjennom trening vil man kunne kontrollere ulike constraints i større grad og dermed redusere tilfeldigheter.

1.2 Læringsmetoder

De ulike perspektivene på læring kan også ses i sammenheng med ulike læringsmetoder. Ut fra hierarkisk læringsperspektiv og heterarkisk læringsperspektiv har det blitt undervisningsmetoder. I undervisningsmetode beskriver en overordnet fremgangsmåte i undervisningen. Her skiller vi ofte mellom oppdagende læring (heterarkisk) og instruksjonsbasert læring (hierarkisk) som undervisningsmetode, som kan sies å være to ytterpunkter i tenkemåte (Brattenborg & Engebretsen, 2015). Instruksjonsbasert lærings metode er overordnet en metode hvor læreren instruerer eller gir elevene et bilde av hvordan arbeidsoppgaven skal gjøres (Brattenborg & Engebretsen, 2015), mens i en oppdagende lærings metode er overordnet personen mer selvstrukturerende og selvdrivende, men læreren inntar en rolle som er veiledende og ofte forklarer målet med aktiviteten fremfor å være instruerende.

I sammenheng med oppdagende læring undervisningsmetode kan den beskrives med flere ord. Her iblant problemløsende metode, erfaringsbasert læring og utforskende læring. Den

oppdagene metoden lar elevene løse gitte arbeidsoppgaver gjennom arbeid, mange forsøk, prøving og feiling (Brattenborg & Engebretsen, 2015). Altså tar den den instruktive undervisningsmetoden utgangspunkt fra de hierarkiske modellene som IPA og GMP, mens den oppdagende undervisningsmetoden tar utgangspunkt i de heterarkiske modellene som DSA og CLA. Ved en oppdagende undervisningsmetode kan David Kolb's (1984), som er en amerikansk læringsforsker, «lærings sirkel» vise til at erfaringer gir grunnlag for refleksjon, som fører til ny teori og utprøving, som igjen kan føre til nye praktisk erfaring.

1.2.1 Oppdagende

Ifølge Madsen, Irgens & Westgård (Madsen, Irgens, & Westgård, 2018) skiller undervisningsmetodene ved oppdagende læring og instruksjon. De mener oppdagende læring kjennetegnes av at å lære er å oppdage (Madsen, Irgens, & Westgård, 2018). Ronglan (Ronglan, 2008) bruker ordet implisitt læring isteden for oppdagende læring og det er en metode hvor vi prøver og feiler for å få det til. Elevene løser gitte oppgaver som kan løses ved eksperimentering, observasjoner og resonering, og oppdagende læring kan settes i gang på 2 måter. Disse måtene er ved situasjonsbetinget læring og ved oppgavestyrte læring. Den situasjonsbestemte læringen beskriver Madsen, Irgens og Westgård (2018), som at elevene skal finne ut av og mestre læringssituasjonen som instruktøren tilrettelegger for. I denne måten er det selve situasjonen som underviser, og appellerer til kreativitet og læring ved imitasjon. Sidentop hevder at ytligere tilbakemeldinger fra lærer der det allerede er nok feedback vil kunne bidra til å svekke eller hindre læring (Sidentop, 2002). Oppgavestyrte læring, som ble brukt i dette studiet, blir en bevegelsesoppgave presentert og elevene skal finne en løsning. Denne oppgaven gir mulighet for mange løsningsmuligheter ved fantasi og oppfinnsomhet (Madsen, Irgens, & Westgård, 2018). Hodges (Hodges, 1998) sine data viser at oppdagende læring kan lette læringen av en kompleks koordineringsoppgave, spesielt hvis oppgaven må utføres samtidig med andre oppmerksomhets oppgaver. Oppdagende læringsmetode fokuserer på å la elevene utforske og oppdage løsninger på problemer og utfordringer på egenhånd (Madsen, Irgens, & Westgård, 2018), (Ronglan, 2008)). Motoriske teorier og heterarkiske modeller kan støtte denne tilnærmingen ved å gi elevene et rammeverk for å forstå og utforske ferdigheter på egenhånd, samtidig som de gir en veiledning for utforsking av ferdigheter og bevegelser av samspillet mellom individ, oppgave og miljø (Bernstein, 1967), (Sigmundsson & Haga, 2004)). Poolton & Zachry (Poolton & Zachry, 2007) omtaler oppdagende læring som «*Errorless Learning*». Det betyr ikke at det er en metode som inneholder ingen feil, men holder det på et minimum. Spesielt i det tidlige stadiet i læringen (Poolton & Zachry, 2007). Hensikten er å begynne på et lettere nivå for å øke vanskegraden gradvis. Noe som kan ligne på det som

Madsen et.al (2018) nevner i sin forskning ved å oppdage på sitt nivå og Ronglan (2008) sin forskning og prøving og feiling.

1.2.2 Instruksjon

Instruksjon danner instruktøren et bilde for elevene ved forklaring og tar oftest utgangspunkt i observasjon utenfra, og kan komme både fra instruktør, andre elever, men også eleven selv. (Madsen, Irgens, & Westgård, 2018). Når instruksjonen er gitt skal elevene ha klart for seg hva som skal gjøres, hva som er hensikten og hvordan målet skal nås. Her er kvaliteten av forklaringen viktig for kvaliteten på bevegelsesbilde elevene danner seg i hodet (Madsen, Irgens, & Westgård, 2018). I studiet til Alfieri (Alferi, Brooks, & Aldrich, 2011) viste funnene at uassistert oppdagelse ikke var til fordel for elevene, mens at tilbakemeldinger, bearbejdede eksempler, stillaser og fremkalte forklaringer gjør det. Noe som tyder på at instruksjon kan virke gunstig. Williams & Hodges (Williams & Hodges, 2005) sin studie av trening og tilegnelse av ferdigheter i fotball viser at det meste av fotballen følger den tradisjonelle trenerrolle med instruksjoner og mengde trening i enkeltferdigheter, mens deres empiriske funn viser at det kanskje ikke den mest gunstige og derfor burde være kritiske og selvreflekterende på hvordan de trener utøverne på. Den instruksjonsbaserte metoden vil gi elevene informasjon nok til å kunne lære og utføre aktiviteten eller bevegelsen og vite om man har gjort det riktig. Ghamari, Mohamadi & Mohamadi (2015) konkluderte i sin studie at trening hvor man begrenser mulighet for feil er nyttige, og den tilnærmingen forbedrer nøyaktighet, stabilitet og konsistensen av ytelsen. Her har også Baudry, Leroy og Didier (2006) sin studie viste at en instruktiv metode kan bidra til å korrigere komplekse idrettsbevegelser ved sirkeløvelse på hest hos gymnaster. Magill & Anderson (2017) mener at en viktig faktor for tilrettelegging av kunnskapsbygging er verbal instruksjon, hvor varierte faktorer er viktig for å utvikle effektiv verbal instruksjon. Men i noen situasjoner kan den verbale instruksjonen bli mindre nyttig. Hagenauer, Fargier, Legreneur, Dufour, Cogerino, Begon & Monteil (2005) sin studie viste at å gi ytterligere verbale instruksjoner frembrakte ingen effekt. Derfor ser det ut til å være ineffektivt å veilede eleven mot en løsning på oppgaveproblemet ved hjelp av verbal instruksjon hvis det gjøres for tidlig i læringsforløpet. Hierarkiske modeller og Schmidt (1975) sin IPA som går ut på GMD kan knyttes opp mot instruksjonsbasert læringsmetoder ved bruk av en ramme for å strukturere instruksjonen på en effektiv måte (Madsen, Irgens, & Westgård, 2018), (Alferi, Brooks, & Aldrich, 2011). For eksempel kan hierarkiske modeller brukes til å organisere ferdigheter, der de mer grunnleggende ferdighetene læres først og deretter bygges

på for å utvikle mer komplekse ferdigheter ((Raab, 2003), (Ghamari, Mohamadi, & Mohamadi, 2015)). Denne studien (Meier, Frank, Gröben, & Schak, 2020) så på den hvordan verbal instruksjon og analog instruksjon påvirket kognitiv representasjonen i tennisspillere. Studien antyder at verbal instruksjon kan hjelpe med å strukturere mentale representasjoner i langtidshukommelsen. Reinhoff, Fischer, Strauss & Baker (Reinhoff, Fischer, Strauss, & Baker, 2016) sin studie så på effekten av observasjon og instruksjon versus oppdagende læring og retention av oppgave om golf-putting. Her viste det at instruksjon presterte bedre enn oppdagende læring, samt bedre retention enn deltakerne som hadde oppdagende læring. Av den grunn konkluderte dem (Reinhoff, Fischer, Strauss, & Baker, 2016) med at instruksjon kan være en mer effektiv læringstilnærming enn oppdagende læring ved innlæring av nye motoriske ferdigheter. Klahr & Nigam (Klahr & Nigam, 2004) gjorde en studie som gikk på tidlig innlæring av vitenskapelige metoder hvor de så på effekten av direkte instruksjon og oppdagende læring. Her viste deres resultater til at flere barn lærte av direkte instruksjon, men også at dem presterte like bra på bredere vurderinger, noe som gjør at artikkelen utfordrer forutsigelser om overlegenheten til oppdagelses tilnærmet læring i undervisning av prosedyrer for tidlig vitenskaps undersøkelse (Klahr & Nigam, 2004). Er da flere måter å ha instruksjon på. Noen av dem er da direkte instruksjon (klar og tydelig instruks), indirekte instruksjon (instruerer med f.eks. ledende spørsmål), oppdagelses basert instruksjon (Oppdagende med veiledning) og kognitiv instruksjon (fokuserer på mentale prosesser og hvordan de påvirker prestasjonen (Cassidy, Jones, & Potrac, 2004).

Begge metodene vil føre til læring. Sigmundsson & Haga (2004) mener at spesifikk trening for spesifikke øvelser bør gjøres. Det vil si at for å bli god til å kaste, må man kaste. Markus Raab (2003) sin artikkel så dem på forskjellen i implisitt læring og eksplisitt læring i taktisk beslutningstaking i ballspill. Resultatene i denne artikkelen viste at situasjoner med lav kompleksitet er oppdagende læring bedre enn instruksjonsbasert læring og i situasjoner med høy kompleksitet er det motsatt. Metodene er forskjellige som kan gi forskjellige karakteristikk til løsningene, men det vil føre til læring.

1.3 Transfer of motor learning

Man kan en bruke forskjellige måter for å måle hvordan læringen har vært. Her kan varierte tester være en måte (Schmidt & Lee, 2014), samt at en kan se på om læringen gir en overføring av læring til en annen kontekst eller ferdighet (Magill & Anderson, 2017).

Overføringen av læring sies ifølge Magill & Anderson (2017) å være et av målene med å trene på en ferdighet, er å utvikle evnen til å overføre ferdigheter fra treningsmiljøet til et annet miljø. Overføring av læring defineres som «*Innflytelsen av tidligere læring på innlæring av en ny ferdighet eller utførelse av en ferdighet i en ny kontekst*» (Magill & Anderson, 2017).

Forklaringen på transfer av motoriske ferdigheter er hovedsakelig fordelt i to hovedretninger der 1) transfer oppstår når et individ har opparbeidet seg en generell kompetanse og kognitiv forståelse for hvordan oppgaven skal gjennomføres og derav anvende den i andre sammenhenger (Oxedin, 1968; Magill 2017) og 2) der transfer oppstår først når det er stor grad av likhet mellom spesifisitet mellom motoriske ferdigheter. Transfer som generell kompetanse kan forklares ved at høyerestående organismer har opparbeidet seg under en læringsprosess noe som kalles for «learning how to learn» (Oxidine, 1968), og på bakgrunn av dette kan transfer oppstå mellom ferdigheter og der ferdigheten gjennomføres i ulike kontekster. Dette er sammenfallende med informasjonsprosessering, hvor læring skjer gjennom at et individ prosesserer informasjon før igangsettelse av en bevegelse ((Schmidt, 1975), (Kolb, 1984)). Generelle motoriske program kan i den sammenheng også ses som en forklaring der det samme motoriske programmet kan anvendes i flere sammenhenger, men ulike parameterisering (Schmidt, 1975). En annen forklaring er transfer som generell kompetanse der motoriske evner (koordinative egenskapene) kan brukes i mange ulike settinger (Schmidt, 1975). Som for eksempel at trening av balanseoppgaver vil gi en overføring til en annen balanse oppgave.

Innenfor transfer og spesifisitet er det viktig at likheten i komponentene mellom ferdighetene, er like i to prestasjonssituasjoner, også kjent som de identiske elementers teori (IET) (Thorndike, 1913). Jo mer like komponenter ved kontekst og bevegelsesform mellom treningen av ferdighetene og den oppgaven det skal presteres i, jo større mengde med overføring vil det være (Magill & Anderson, 2017). Noe som tilsier at man må trene spesifikt for å kunne få en transfer (Thorndike, 1913). En annen hypotese innenfor transfer er og spesifisitet er at overføring oppstår som et resultat av likhetene mellom kognitive prosesser som kreves av to ferdigheter eller to prestasjonssituasjoner (Magill & Anderson, 2017). og så kjent som Transfer-appropriate processing theory (TAP).

Vi har i prinsippet tre ulike former for transfer, hvor det benevnes som bilateral transfer, intra-task transfer og inter-task transfer. Bilateral transfer omhandler trening på en dominant side som gir progresjon, blir det en overføring fra treningen til den nondominante (Magill &

Anderson, 2017), (Vangheluwe, Puttemans, Wenderoth, Van Baelen, & Swinnen, 2004). Intra-task og inter-task er de to andre formene for transfer.

Bilateral transfer omhandler trening på en dominant side som gir progresjon, blir det en overføring fra treningen til den nondominante (Magill & Anderson, 2017) (Vangheluwe, Puttemans, Wenderoth, Van Baelen, & Swinnen, 2004). Overordnet forstås bilateral transfer teoretisk gjennom at en person har tilegnet seg en kognitiv forståelse for hva oppgaven går ut på og vil benytte den forståelsen når non-dominant skal gjennomføre samme ferdighet (Magill & Anderson, 2017). En annen teoretisk forståelse innenfor bilateral transfer ligger under nevrofysiologisk krysoverføring, der en ved innlæring av en ferdighet med en arm vil kunne aktivere bilaterale sammenfallende nevrofysiologiske hjerneområder som beveger motsatt arm (Magill & Anderson, 2017).

Intra-task er transfer en fra treningssituasjonen til en annen, mens inter-task er transfer fra en teknisk ferdighet til en annen (Magill R. , 2003). Intra-task transfer og inter-task transfer finner sted ved likheten i komponentene i, kontekst og bevegelsesmønster mellom treningen og aktiviteten det skal presteres i, to ferdigheter, eller likheten i to prestasjonssituasjoner, også kjent som de identiske elementers teori (IET) (Thorndike, 1913). Jo mer like komponentene i ferdighetene er eller prestasjonskontekstene, jo større mengde med overføring vil det være (Magill & Anderson, 2017). Noe som tilsier at man må trene spesifikt for å kunne se en transfer (Thorndike, 1913). En annen hypotese innen dette forklares ved at overføring oppstår som et resultat av likheten mellom kognitive prosesser som kreves av to ferdigheter eller to prestasjonssituasjoner (Magill & Anderson, 2017) også kjent som Transfer-appropriative processing theory (TAP) som baserer seg på likheten i kognitive prosesser som kreve i ferdighetene.

Basert på de ulike forståelsene av transfer kan en også tenke seg at ulike læringsmetoder kan fremme transfer på ulike måter i noen grad. Der for eksempel verbal instruksjon som læringsmetode i prinsippet har fokus på at et individ skal øke sin kognitive forståelse for hvordan den motoriske ferdigheten skal gjennomføres (Schmidt, 1975), (Madsen, Irgens, & Westgård, 2018), (Baudry, Leroy, & Didier, 2006)), og dermed kan transfer oppstå ved at en person har en kognitiv forståelse for hvordan ferdigheten skal gjennomføres (Magill & Anderson, 2017). Gjennom oppdagende læring skal det fremmes at en person selv må utforske og tilegne seg kunnskaper (både motorisk og kognitivt) om hvordan en motorisk ferdighet skal gjennomføres (Ronglan, 2008), (Madsen, Irgens, & Westgård, 2018), (Poolton & Zachry,

2007)). Kanskje kan dette forsterke læringen og potensiale for transfer mellom ulike ferdigheter, gjennom at en person har vært problemløsende. Uavhengig av læringsmetoder, kan det også tenkes at transfer ikke oppstår på grunn av fravær av likhet mellom de ulike motoriske ferdighetene, altså spesifisitet i læring ((Thorndike, 1913), (Magill & Anderson, 2017), (Sigmundsson & Haga, Det som trenes, utvikles!, 2004)).

2.0 Problemstilling

Hensikten med dette foreliggende studiet er å se på hvordan instruksjonsbasert læring versus oppdagende læring påvirker prestasjonsutvikling i dart kast. Videre er det ønskelig å evaluere hvordan de respektive læringsmetodene påvirker transfer of motor learning.

Følgende problemstillinger vil bli stilt:

1. Er det en forskjell mellom instruksjonsbasert læring versus oppdagende læring i treningsfremgangen i dartkast
2. Fører instruksjonsbasert læring eller oppdagende læring til mest overføring av læring. Både bilateral transfer og oppgave-transfer

3.0 Metode

3.1 Deltakere:

Deltakerne er 18 studenter, hvor det deltok 2 jenter og 16 gutter i alderen $24,5 \pm 0,95$ som har lite kunnskap innen oppgaven. De ble delt inn i kontrollgruppe, oppdagende læringsgruppen og instruksjonsbasert lærings gruppe. Kontrollgruppen gjennomførte pre- og post-test. Oppdagende lærings gruppen fulgte betingelsene for som ble satt for dem, og instruksjonsbasert lærings-gruppen fulgte betingelsene som var satt til dem som blir nevnt under prosedyren.

3.2 Oppgave:

Oppgaven går ut på å kaste dart, hvor utøverne skal treffe senter på en darts kive. Darts kiven henger med senter 1,73 m på veggen og utøverne skal stå 2,37 m unna darts kiven. Her trente utøverne ut ifra hvilken betingelses gruppe dem var i. Eksperimentgruppe 1 skulle trene etter betingelsene for 1, og eksperimentgruppe 2 skulle trene etter betingelsene for 2.

3.2.1 Ulike betingelser for eksperimentgruppe 1 og 2

1) INSTRUKSJONSBASERT LÆRING

Denne gruppen ble gitt en verbal preskriptiv instruksjon som beskrev hvordan dem skulle utføre kastet i starten av treningsøktene i treningsperioden. Instruksjonen som ble gitt gikk ut på grepet på pilen, fotstillingen, hva en skal gjøre før kastet og selve kastet. Disse instruksjonene skulle følges, og den ble gitt på nytt for hvert 25. kast.

Grepet ble utøverne bedt om å finne balansepunktet på pilen med pekefingeren for og så støtte opp med tommel og langfingeren.

Fotstillingen fikk dem beskjed om å ha en «closed stands» som vil si at dem står med føttene parallelt med og stå så med den fremre foten på kastelinjen. Denne fotstillingen gjør det lettere å få samme vinkel mot skiven hver gang. Her skal dem stå med et jevnt tyngdepunkt og ikke lene seg for mye frempå fremre fot eller for bakpå på bakre fot.

Det utøverne skal gjøre rett før kastet er å rette opp ryggen, så skal dem avspenne seg, ta armen opp i en behagelig posisjon, se mot darts-kiva og sikte med begge øynene og la pilen ligge vannrett mot tavlen

Selve kastet innebærer tre bevegelser. Disse bevegelsene er «trekk tilbake», «slippet» og «fullføre». På trekket tilbake skal utøverne bare bevege albuen, slik at når dem trekker tilbake peker pilen oppover. I slippet, skal utøverne slippe med alle fingrene samtidig slik at pilen flyr stabilt. Og fullføringen gjennom for å få en fin bevegelse som hjelper med sikting og resultatet på kastet. Forsøkspersonene ble minnet på viktige elementer av kastet etter behov for hvert 25. kast som ble kastet.

2) OPPDAGENDE LÆRING

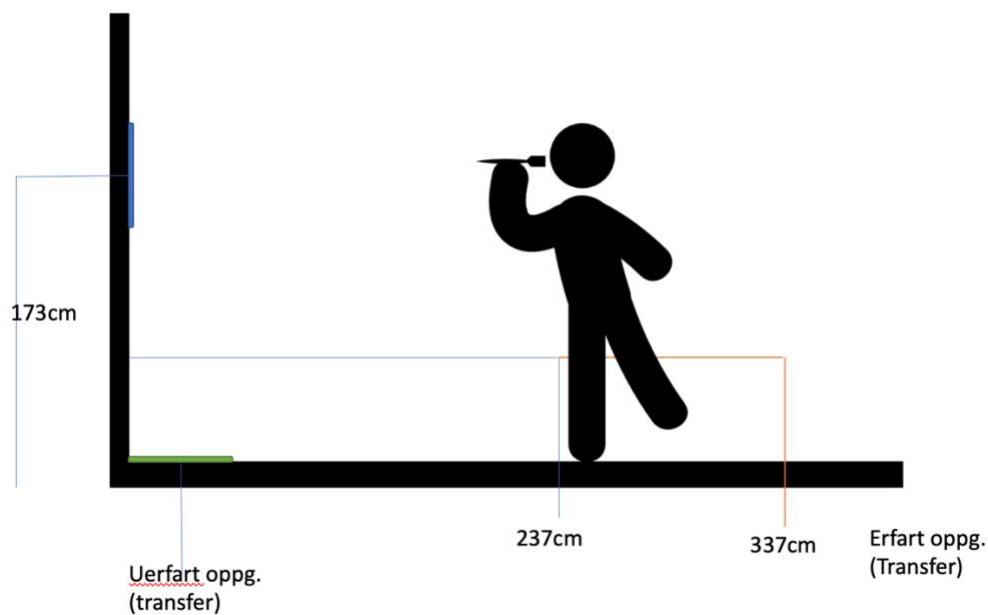
Oppdagende læring fikk én beskjed før treningsøkten startet. Og det var å treffe senter på darts-kiven. Denne gruppen kastet uten noen form for instruksjon eller tips for å treffe senter.

3.3 Tester

Pre-testen er bygd opp av tre kasttyper. Kondisjon 1 skal utøverne kaste med sin dominante hånd på darts-kiven fra den avstanden som var satt opp. Kondisjon 2 skal utøverne kaste med sin non-dominante hånd på darts-kiven fra den avstanden som var satt opp. I kondisjon 3 skal

utøverne kaste med sin dominante hånd, men en meter lengre bak enn standardmålet, altså 3,37 m fra dartsdiven. På Disse kasttypene skal det gjennomføres 5 kast på hver.

Post-testen er bygd opp av 4 kasttyper. Det er de tre kasttypene fra pre-testen, samt at det er lagt til en kasttype hvor utøverne står med standardisert avstand fra vegg, men her er dartsdiven lagt på bakken. Dette gir utøverne en ny utfordring som en kan se om det er noen transfer for å løse en ny oppgave (Inter-task transfer).



Figur 1: Viser høyden til dartsdiven, lene fra dartsdiven og plasseringen av tavlen

3.4 Prosedyre:

Alle forsøkspersonene (både eksperimentgruppe og kontrollgruppe) startet med å ta pre-test i alle tre kondisjonene («vanlig», non-dominant arm og økt avstand). Deretter hadde eksperimentgruppene en fem trenings økter hvor utøverne kastet 300 dartkast per økt, altså treningsperiode på 1500 dartkast (totalt 9000 kast for hver eksperimentgruppe). På treningsøkten sto utøverne med standardisert avstand fra dartsdiven. For hvert 100 kast ble det gjort mellommålinger på 5 kast på (kast 100-105, 200-205 ...), som utøverne fikk beskjed om.

Den instruksjonsbasert lærings gruppen fikk preskriptiv instruksjon på hvordan dem skal utføre kastet. Den preskriptive instruksjonen gikk ut på grepet på pilen, stillingen dem sto i, hva en skal gjøre før kastet og selve kastet. Gruppen fikk også instruksjonen på nytt etter hvert 25 kast. Den oppdagende lærings gruppen fikk en beskjed før treningsøkten startet. Og det var å treffe

senter på dartsbilden. Denne gruppen kastet uten noen form for instruksjon eller tips for å treffe senter.

Da treningsperioden var ferdig tok alle forsøkspersonene en post-testen som inneholdt kondisjon 1, -2 og -3, samt den nye oppgaven som måler inter-task transfer. Det ble gjennomført 5 kast i hver kondisjon, og 5 kast på den nye oppgaven.

3.5 Dataanalyser

Data analysene ble digitalisert gjennomført i Excel. Her ble målingene fra pre- og post-test ført inn og utarbeidet et gjennomsnitt med standardavvik fra de 5 testkastene i hver kondisjon, altså treningsfremgang, bilateral transfer, intra-task- og inter-task- transfer, i hver test. Videre ble den gjennomsnittlige prestasjonen brukt til å utarbeide en absolutt nedgang mellom pre- og post-test i alle kondisjoner.

3.7 Statistisk analyse

Normalfordeling for alle variabler ble utledet fra Shapiro-Wilk tester, samt inspeksjon av Q-Q plott og histogrammer. I henhold til treningsfremgangen ble det brukt parett t-test for å se om det var prestasjons økning eller nedgang ved kondisjon 1, -2 og -3 i gruppene. For å se om det var noen ulikheter imellom gruppene, ettersom studiet har tre grupper, ble ANOVA-test benyttet. Post-Hoc-test (Bonferroni) korrigering ble også benyttet for å se etter ulikheter imellom gruppene. Statistiske beregninger ble utført i SPSS, hvor signifikans nivå ble satt til Alpha =0,05.

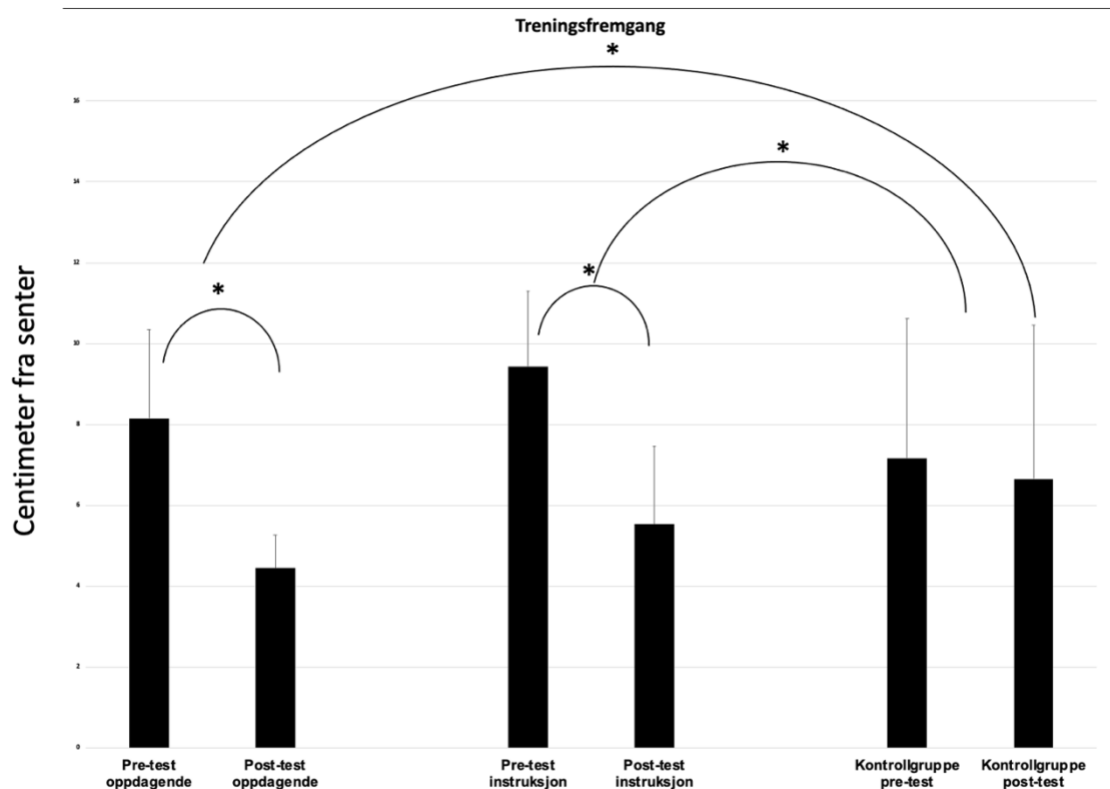
4.0 Resultat.

4.1 Prestasjonsfremgang

Figur 2 viser fremgang på den spesifikke treningen i begge gruppene. Ved bruk av parett t-test viser resultatet at oppdagende læring (Mean=3,69±2,41, P=0.007) og instruksjonsbasert læring (Mean=3,89±1,39, P=0.001) signifikant bedret prestasjon, mens kontroll gruppen hadde ingen fremgang (Mean=0,21±2,42, P=0.420).

Ved bruk av en enveis ANOVA-test viser resultatet at det er en overall signifikant forskjell i gruppene (P=0.004, F=7.932).

Videre ved bruk av en Bonferroni korrigering (Post-Hoc) viser resultatet at hverken oppdagende læring og instruksjonsbasert læring har forskjeller imellom seg, men begge gruppene presterer signifikant bedre enn kontrollgruppene (oppdagende læring (P=0.019), instruksjonsbasert læring (P=0.007))



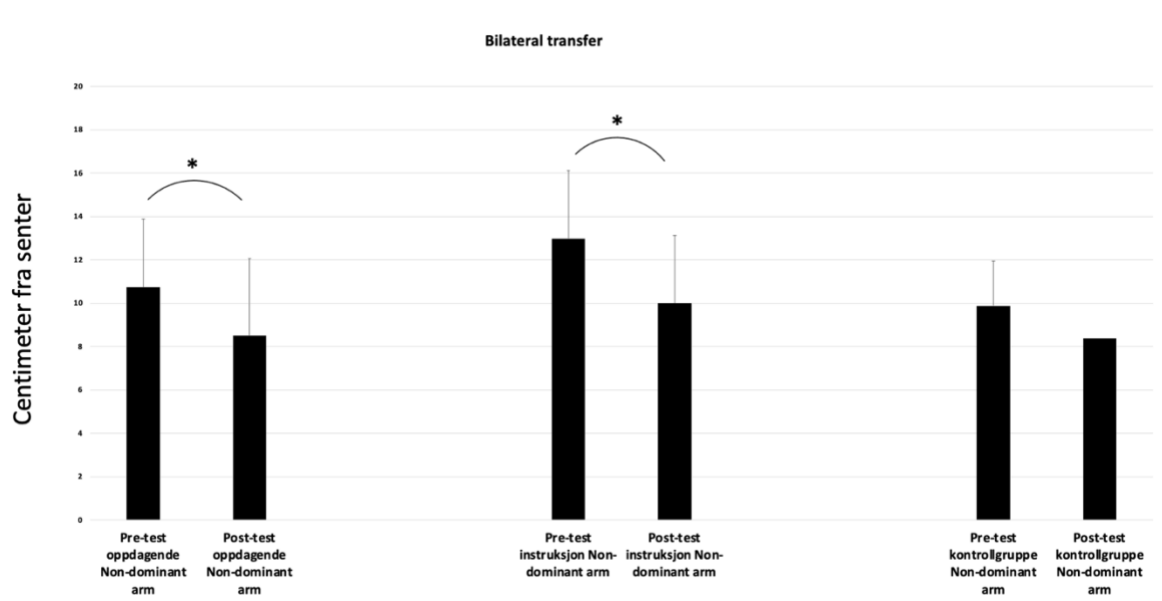
Figur 2: Viser prestasjonsfremgangen til gruppene. Her vises signifikant økning hos eksperimentgruppene hver for seg og signifikant ulikhet mellom eksperimentgruppene og kontrollgruppe

4.2 Overføring av læring:

4.2.1 Endring Bilateralt

Figur 3 viser prestasjons fremgangen i den bilaterale transferen til gruppene. Ved bruk av paret t-test viser resultatet at det er en signifikant prestasjons økning i den bilaterale transferen i oppdagende læring (Mean=2,22±1,33, P=0,005) og instruksjonsbasert læring (Mean=2,99±1,23, P=0,001), mens det er ingen økning i kontrollgruppen (Mean=1,50±2,71, P=0,117).

Ved bruk av en enveis ANOVA-test viser resultatene at det ikke er noen forskjeller mellom gruppene (P=0.393, F=0.994), og ved en Bonferroni korrigering (Post-Hoc) viser det også at det ikke er noen forskjeller i gruppene (Minste P=0.537).



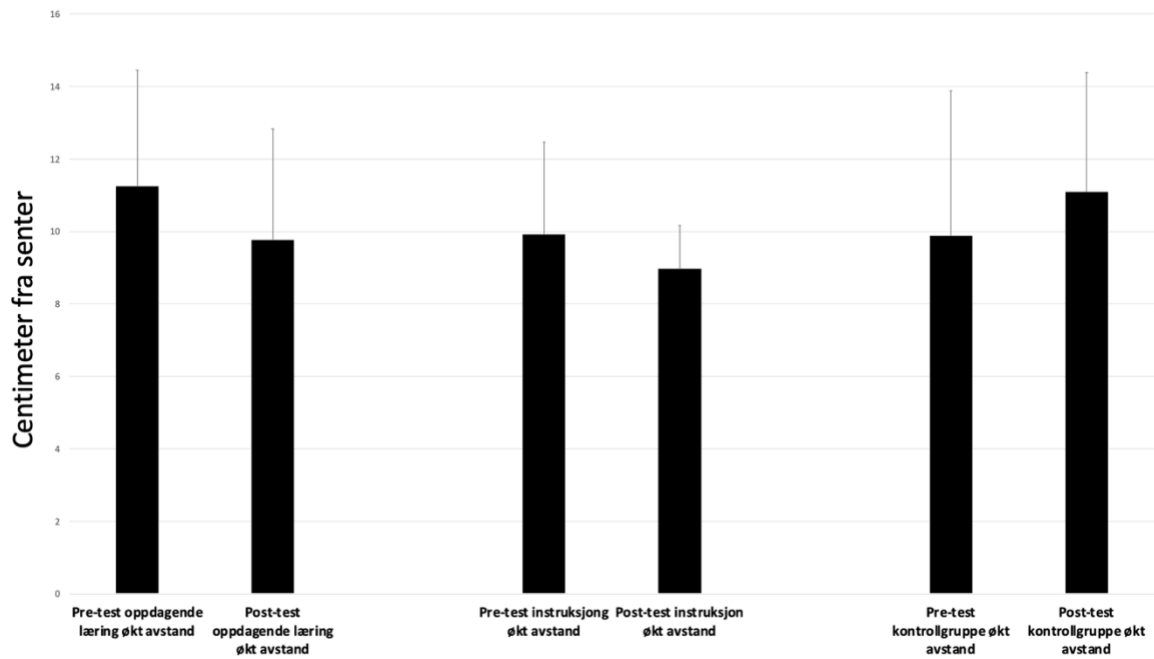
Figur 3: Viser den bilaterale fremgangen til gruppene, med signifikant økning i prestasjon hos begge gruppene, men ingen signifikant forskjell mellom gruppene

4.2.2 Intra-task-transfer – Erfart oppgave

Figur 4 viser prestasjons fremgangen i intra-task transfer til gruppene. Ved bruk an en paret t-test viser resultatene at hverken oppdagende læring (Mean=1,47±2,37, P=0,095), instruksjonsbasert læring (Mean=0,96±2,93, P=0,230) eller kontrollgruppen (Mean=-1,20±4,63, P=0,277) har signifikant økning i prestasjonen på intra-task transfer.

Ved bruk av en enveis ANOVA-test viser resultatene at det ikke er noen signifikante forskjeller mellom gruppene (P=0.466, F=0.805). Videre ved bruk av en Bonferroni korrigering (Post-Hoc) viser resultatene at det ikke er noen signifikante forskjeller mellom gruppene (Minste P=0.740)

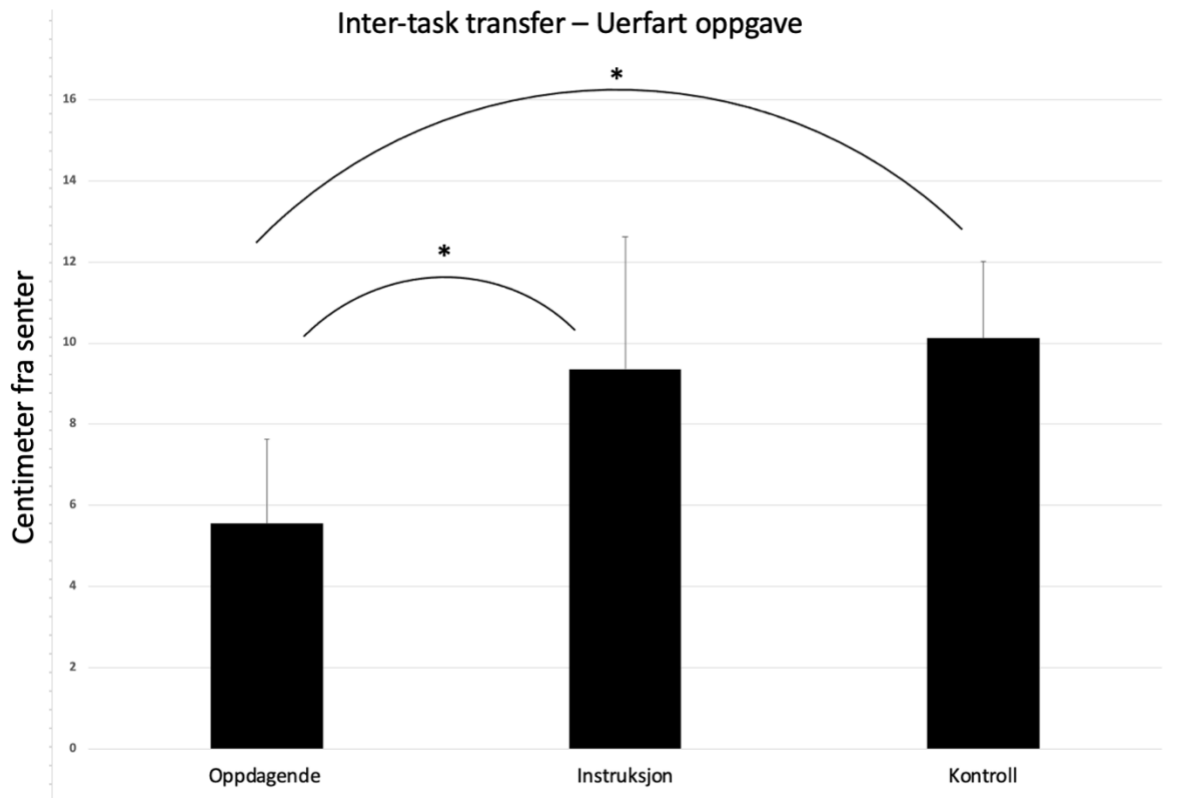
Intra-task transfer – Erfart oppgave



Figur 4: Viser intra-task-transfer til gruppene, og ingen signifikante verdier for denne figuren

4.2.3 Inter-task-transfer – Uerfart oppgave

Figur 5 viser prestasjon på Inter-task-oppgave som ble brukt for å se transfer verdi av læringsmetodene. Ved bruk av ANOVA-test viste resultatene at det var signifikante forskjeller i gruppene ($P=0,003$, $F=8.960$). Ved bruk av Bonferroni korrigering (Post-Hoc) Viser resultatene at oppdagende læring (Mean= $5,55 \pm 2,09$) presterte signifikant bedre enn instruksjonsbasert læring (Mean= $9,36 \pm 3,25$, $P=0.013$) og kontrollgruppen (Mean= $10,12 \pm 1,892$, $P=0.004$).



Figur 5: Viser inter-task-transfer hos gruppene, hvor oppdagende læring har en signifikant bedre prestasjon enn instruksjonsbasert læring og kontrollgruppe

5.0 Diskusjon

Hensikt

Hensikten med dette foreliggende studiet er å se på hvordan instruksjonsbasert læring versus oppdagende læring påvirker prestasjonsutvikling i dart kast. Videre er det ønskelig å evaluere hvordan de respektive læringsmetodene påvirker transfer of motor learning. Her skulle det sees på om det er forskjell mellom instruksjonsbasert læring versus oppdagende læring i treningsfremgangen i dartzast, om instruksjonsbasert læring eller oppdagende læring fører til mest transfer, Både bilateral transfer og oppgave-transfer.

5.1 Har treningen fungert?

5.1.1 Treningsfremgangen:

Treningsfremgangen i eksperimentet til dette studiet viser resultatene at eksperimentgruppene hadde en bedret prestasjon i gruppene når det gjelder trent kastteknikk og bilateral transfer. Det forklares ved at spesifikk trening av dartzast har fungert, noe som støttes opp av Sigmundsson & Hage (2004), samt at et lignende prosjekt fant også at begge eksperimentgrupper hadde en

økning i prestasjonsfremgangen. Og etter som kontrollgruppen ikke hadde noen fremgang, og begge eksperimentgruppene hadde en signifikant forskjell til dem, kan det tyde på at trening gir fremgang i prestasjon.

5.1.2 Transfer:

På den bilaterale fremgangen i eksperimentet til dette studiet viste det at begge gruppene hadde en signifikant framgang i den bilaterale fremgangen, og ingen ulikheter på gruppene imellom. Her hadde dem omtrent lik prestasjonsfremgang fra pre- til post-test som viser at treningen har gitt en bilateral transfer fra treningen på den dominante armen til den nondominante armen. Ifølge Magill & Anderson (2017) er en kognitiv forklaring, som kobles opp mot instruksjonsbasert læring, på den positive transferen et trent lem til et ikke-trent lem. Blir den informasjonen man har tilegnet seg gjennom treningsperioden lagret i hjernen. Med den relevante kognitive informasjonen tilegnet og lagret i minnet, så blir den tilgjengelig når ferdigheten skal utføres for andre lem. Her er det en signifikant prestasjonsøkning i begge gruppene, derav kan en si at en nevrofysiologisk krysoverføring er relevant der sammenfallende hjerneområder blir aktivert. Den nevrofysiologiske forklaringen kan også gå ut på seleksjoner innad i nervesystemet (Edelman, 1992), der de nervebanene som benyttes i ferdigheten forsterkes. Nevral darwinisme (Sigmundsson & Haga, 2004) hevder at nerveforbinelser lager constraints i nervesystemet som bidrar til redusering av frihetsgrader, og nervebanene til motsatt lem styrkes samtidig ved trening. dog er det ingen forskjell mellom gruppene og heller ikke kontrollgruppe, som også hadde en liten forbedring. Ser man på kontrollgruppen kan det tenkes at forsøkspersonene har utviklet generelle motoriske program for kast og kan dermed anvende det motoriske programmet innenfor dartkast med endring av ulike parameter og noe treningserfaring.

Ingen av gruppene hadde noen ulikheter eller signifikante fremgang i prestasjon når det gjaldt endring i oppgaven og derav intra-task transfer. Etersom man ikke kan finne noen signifikant forbedring kan det tenkes at ulikheten mellom to prestasjonssituasjoner er for stor. Jo mer like komponentene i ferdighetene er eller prestasjonskontekstene, jo større mengde med transfer vil det være (Magill & Anderson, 2017) (Thorndike, 1913). Ut fra det Thorndikes (1913) identiske elementers teori kan dette støttes om at det ble for stor forskjell mellom komponentene når avstanden økte med 1 meter fra darts kiven, selv om den kognitive prosesseringen trolig er relevant lik. Dette peker på at læring har høy grad av spesifisitet. Ser man da at prestasjonskonteksten endres konteksten, med økt avstand er en person nødt til å bruke mer kraft for å få pilen frem til darts kiva sammenlignet med den avstanden det har trent på. I forhold

til det dem har trent på blir teknikk og kraft tilpasning for varierende for å finne den riktige kombinasjonen med økt avstand, som gjør at transfer ikke finner sted. Her kan det dermed være en forklaring at bevegelsen blir annerledes og likheten i komponentene avtar, gjennom økt kraftbehov. Det var heller ikke noen gruppeforskjeller som kan ytterligere tyde på at transfer of learning er veldig spesifikt, som Thorndike (1913) sin IET beskriver, samt det som Sigmundsson & Haga (2004) nevner.

På den uerfarte inter-task oppgaven i dette eksperimentet hadde oppdagende læring signifikant bedre prestasjon enn instruksjonsbasert læring og kontrollgruppen. Dette resultatet viser at oppdagende læring har en større mulighet til å overføre kunnskaper fra en trent oppgave en utrent oppgave. Det kan tyde på at en oppdagende læringstilnærming er bedre når man skal overføre motoriske ferdigheter til uerfarte oppgaver. Oppdagende læring er en metode hvor prøving og feiling, eksperimentering og resonering er til stede, som kan føre til flere løsningsmuligheter (Madsen, Irgens, & Westgård, 2018) (Ronglan, 2008) som kan passe bedre til oppgaven enn den instruksjonsbaserte læringen. Dynamisk System Teori er en teori som kan støtte opp for en positiv inter-task transfer hos oppdagende læring (Sigmundsson & Haga, 2004) (Kugler, Kelso, & Turvey, 1982) ved en selvorganisering av de constraintsene som er til stede. En kan diskutere for oppdagende læring sine kriterier og Thorndike's IET (1913) ga like nok elementer i den kognitive prosessen og bevegelsesmønster til den teknikken de oppdaget. Med den teknikken dem tilegnet seg, og den større muligheten for å resonere over teknikken, utfall og oppgaven (Madsen, Irgens, & Westgård, 2018) endte opp med å bli en potensiell stor fordel. En mulig forklaring for at instruksjonsbaserte læringen hadde dårligere prestasjon kan støttes med Thorndike's IET og spesifikk trening. (Thorndike, 1913), altså alt for store forskjeller mellom treningen de har hatt og kunnskapen dem tilegnet seg og den nye oppgavens dem skulle prestere på.

5.2 Praktisk Betydning

Som lærer kan den praktiske betydningen innenfor skolen skriver jo læreplanen for kroppsøving at elevene skal «*utforske egne muligheter til trening, helse og velvære gjennom lek, dans, friluftsliv, idrettsaktiviteter og andre bevegelsesaktiviteter*» (Utdanningdirektoratet, 2020) , «*trene på og utvikle ferdigheter i varierte bevegelsesaktiviteter*» (Utdanningdirektoratet, 2020), «*utføre varierte svømmeteknikker og svømme en lengre distanse basert på egen målsetting*» (Utdanningdirektoratet, 2020), som er eksempler på mål som er brede men også spesifikke. Det kan da kan det tyde på at man burde, i kroppsøving generelt ut ifra resultater fra dette studiets

eksperimenter, ha et hoved fokus på å bruke en metode for oppdagende læring som for å kunne få en dybde kunnskap som kan overføres bedre til nye kontekster.

I læreplanen for aktivitetsslære står det at elevene skal: «gjennomføre målrettet trening av fysiske og koordinative egenskaper», samt «å utforske og gjennomføre leker og aktiviteter i ulike miljøkategorier» og «bruke ferdigheter og gjennomføre målrettet trening i et variert utvalg av idretter fra ulike miljøkategorier» (Udanningsdirektoratet, 2020) har kan aktivitetsslæren være litt varierende ut fra hvilken idrett som blir kurset i undervisningen, litt samme som kroppsøving, er det en åpen idrett burde tilnærmingen av undervisningsmetoden helle mot oppdagende læring og en lokket idrett burde tilnærmingen helle mot instruksjonsbasert læring.

Men man burde også ta hensyn til hvilken type idrett man har i kroppsøving eller utenfor skolen og. Hvis man driver med åpne idretter som fotball, håndball og andre idretter som har ulike forhold ut kontinuerlig, vil det være mer opp mot en metode for oppdagende læring. Som Ronglan (2008) har skrevet med lagidrett, som ofte er åpne idretter, kan en prøve og feile metode resultere i at man mestrer en god løsning. Og William & Hodges (Williams & Hodges, 2005) sin studie om fotball og lære metode viser til at tradisjonell måte å lære bort ikke var så gunstig, som gjør det mulig at en oppdagende metode kan være bedre. Derimot idretter som er mer lukkede som dart, spydkast, svømming og andre idretter som har like forhold kontinuerlig burde av den grunn ha en mer instruksjonsbasert lærings metode som gir mer spesifikk trening, presis teknikk som sitter lengre inne med rom for småjusteringer. Noe som Madsen, Irgens og Westgård (2018) forklarer med at utøverne får et klart bilde på hvordan bevegelsen skal utføres, og Alferi (2011), som viste at oppdagende læring uassistert ikke ga fremgang. De kan være med på å støtte opp at instruksjon ved lukkede idretter hvor teknikken er viktig, el mest gunstig.

Oppgavens begrensinger

Begrensingene i denne oppgave kan være antall forsøkspersoner som er med. Det kunne ha blitt ett annet resultat om det var f.eks. flere forsøkspersoner. Antall kast er også en begrensing, muligens hvis forsøkspersonene hadde hatt enten flere eller færre kast kunne ha resultert annerledes. Målingene kunne ha blitt gjort mer nøyaktig ved å sette opp x og y akse på dartskiven for å kunne regne ut lengde, samt få et mer nøyaktig mål av spredningen. Om forsøkspersonene bare kastet for å bli ferdig med treningsøktene og ikke gikk inn for å følge instruksjonen eller oppdage sin teknikk kunne vært en faktor som begrenser studiet. Teknikken i sin helhet er ikke den mest brukte teknikken, men den er brukt for å kunne få likt utgangspunkt

på instruksjonsbasert læring. Det kan være en begrensning ved at teknikken muligens ikke er den mest optimale.

Konklusjon

Hensikten med dette foreliggende studiet var å se på hvordan instruksjonsbasert læring versus oppdagende læring påvirket prestasjonsutvikling i dart, og evaluere hvordan de respektive læringsmetodene påvirker transfer of learning. Disse undersøkt ved et eksperiment. Ved treningsfremgang viste resultatene til at begge gruppene fikk en signifikant bedring i prestasjonsfremgangen ved trent kast teknikk, men det var ingen signifikante forskjeller imellom de respektive gruppene. Som kan konkluderes med at det ikke er noen signifikant forskjell på treningsfremgangen mellom læringsmetodene. Da det gjelder transfer of learning viste resultatene at begge gruppene hadde en signifikant økning på bilateral transfer uten signifikante forskjeller. Ingen av gruppene hadde økning eller forskjeller i intra-task transfer, mens på inter-task transfer presterte oppdagende læring signifikant bedre enn instruksjonsbasert læring og kontrollgruppe. Som kan konkluderes med at oppdagende læring fører til mest transfer of learning. Med tanke på det som er diskutert i den praktiske betydningen og resultatene kan det tyde på at kroppsøvingsfaget og åpne idretter bør ha et hoved preg av oppdagende læringsmetoder, og mer lukkede idretter burde ha hoved preg mer mot instruksjonsbaserte læringsmetoder.

Referanseliste

- Alferi, L., Brooks, P. J., & Aldrich, N. J. (2011). *Does Discovery-Based Instruction Enhance Learning?* New York, Staten Island: Kingston University.
- Baudry, L., Leroy, D., & Didier, C. (2006, November). The effect of combined self- and expert-modelling on the performance of the double leg circle on the pommel horse. *Journal of sports sciences*.
- Bernstein, N. A. (1967). *The coordination and regulation of movement*. Oxford, England: Pergamon.
- Brattenborg, S., & Engebretsen, B. (2015). Undervisningsmetode. I S. Brattenborg, & B. Engebretsen, *Innføring i kroppsøvingdidaktikk* (ss. 125-128). Oslo: Cappelen Damm AS.
- Cassidy, T., Jones, R., & Potrac, P. (2004). *Understanding Sports Coaching: The social, cultural and pedagogical foundation of coaching practice*. New York: Routledge.
- Davides, K., Chow, J. Y., & Shuttleworth, R. (2005). A constraints-based framework for nonlinear pedagogy in physical education. *Journal of Physical Education _New Zealand*, 17-29.
- Edelman, G. (1992). *Bright Air, Brilliant Fire: On the matter of the brain*. Harmondsworth: Penguin.
- Ghamari, A., Mohamadi, J., & Mohamadi, M. (2015, november 22). The effect of errorless and errorfull practice on learning and transfer of dart throwing skill in adolescent with intellectual disabilities. *Motor Behavior*, ss. 111-126.
- Haugenauer, M., Fargier, P., Legreneur, P., Dufour, A., Coggerino, G., Begon, M., & Monteil, K. (2005, Februar). Short-term effects of using verbal instructions and demonstration at the beginning of learning a complex skill in figure skating. *Percept Mot Skills*.
- Hodges, N. J. (1998, August 10). The role of augmented information prior to learning a bimanual visual-motor coordination task: do instructions of the movement pattern facilitate learning relative to discovery learning? *British Journal of Psychology*, ss. 389-403.
- Klahr, D., & Nigam, M. (2004, November 1). The Equivalence of Learning Paths in Early Science Instructions Effects of Direct Instructions and Discovery Learning. *Psychological Science*.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning. Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs: United States of America: Prentice Hall PTR.
- Kugler, P., Kelso, J., & Turvey, M. (1982). On the control and co-ordination of naturally developing systems. I J. Kelso, & J. Clark, *The development of movement control and coordination* (ss. 5-78). New York: Wiley.
- Larsen, B., Yde, M. H., Andersen, M., & Fosgrau, T. (2019). *Focus of attention*. Aalborg: Aalborg universitet.

- Madsen, Ø., Irgens, P., & Westgård, Ø. (2018). *Slik lærer du å svømme*. Bergen: Bodoni Forlga.
- Magill, R. (2003). *Motor learning and Control: Concepts and Applications*. USA: McGraw-Hill.
- Magill, R., & Anderson, D. (2017). Defining and Assessing Learning. I R. Magill, & D. Anderson, *Motor Learning And Control: Consepts and Applications* (ss. 255-316). New York: Mc Graw Hill Education.
- Magill, R., & Anderson, D. (2017). *Motor Learning and Control: Concepts and Applications*. New York: Mc Graw Hill Education.
- Mathisen, G. (2006). *Teorier om læring av motoriske ferdigheter: Utvikling og konsekvenser*. Eureka Digital 11.
- Meier, C., Frank, C., Gröben, B., & Schak, T. (2020, Februar 07). Verbal instruction and Motor learning: How Analog and Explicit Instruction Influence The Development of Mental Representation and Tennis Serve Performance. *Frontiers in Psychology*.
- Oxedine, J. (1968). *Psychology of motor learning*. New York: Meredith Corp.
- Poolton, J. M., & Zachry, T. L. (2007, November 1). So you want to learn implicit:? Coaching and Learning Through Implicit Motor Learning Techniques. *International Journal of Soprts Science and Coaching*, ss. 67-77.
- Raab, M. (2003). Decision Making in Sports: Influence of Complexity on Implicit and Explicit Learning. *Int. Journal of Sports and Excercise Pyscology*, ss. 406-433.
- Reinhoff, R., Fischer, L., Strauss, B., & Baker, J. (2016). Observation plus instructions better than discovery learning for motor skill acquisition: A learning facilitation perspective. *European Journal of Sports Science* , ss. 263-271.
- Renshaw, I., Araújo, D., Botton, C., Chow, J. Y., Davids, K., & Moy, B. (2015, August 25). Why Constraints-Led Approache is not Teaching games for understanding: A clerification. *Physical Education and Sports Pedagogy*, ss. 459-480.
- Ronglan, L. (2008). *Lagspill, læring og ledelse: Om lagspillenes didaktikk*. Oslo: Akilles.
- Schmidt, R. A. (1975, Juli). A Schema Theory of Discrete Motor Skill Learning. *Psychological Review*, ss. 225-257.
- Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2014). *Motor Learning and Preformance: From Principles to Application*. Leeds, United Kingdom: Human Kinetics.
- Sidentop, D. (2002). Ecological Perspectives in Teaching Research. *Journal of Teaching Physical Education*, ss. 427-440.
- Sigmundsson, H., & Haga, M. (2004). Det som trenes, utvikles! I H. Sigmundsson, & M. Haga, *Motorikk & samfunn. En samfunnsvitenskapelig tilnærming til motorisk atferd* (ss. 11-22). Oslo: SEBU Forlag.
- Sigmundsson, H., & Haga, M. (2004). *Motorisk utvikling*. Sælbu forlag.

- Stensdotter, A.-K. (2017). Det biologiske grunnlaget for læring. I H. Sigmundsson, *Læring og ferdighetsutvikling* (ss. 51-67). Bergen: Fagbokforlaget.
- Thorndike, E. (1913). *The Psychology of Learning*. New York: Theachers collage.
- Udanningsdirektoratet. (2020). *Kompetansemål og vurdering*. Hentet fra Kompetansemål for aktivitetslære: <https://www.udir.no/lk20/idr01-02/kompetansemaal-og-vurdering/kv275>
- Unsgård, J. M. (2015). *Regelstyrt atferd, en hemsko av positiv bilateral transfer*. Høgskolen i Nord-Trøndelag.
- Utdanningsdirektoratet. (2020). Hentet fra Kroppsøving. Kompetansemål og vurdering: <https://www.udir.no/lk20/kro01-05/kompetansemaal-og-vurdering/kv185?lang=nob>
- Vangheluwe, S., Puttemans, V., Wenderoth, N., Van Baelen, M., & Swinnen, S. P. (2004). Inter-and interallimb transfer of a bimanual task: generalisability of limb dissociation. I C. Müller, & C. Rabinak, *Behavioural Brain Research* (ss. 154: 535-547).
- Williams, M., & Hodges, N. J. (2005, Juni). Practices, instruction and skill acquisition in soccer: Challenging tradition. *Journal of Sports Sciences*, ss. 637-650.

