

## Implicit and explicit learning in darts

Tijtgat Pieter

Licentiaat Lichamelijke Opvoeding, Universiteit Gent

### Introduction

Volgens Bernstein (1) worden menselijke bewegingen gestuurd door vier hiërarchisch geordende controleniveaus. In dit onderzoek werd ervan uitgegaan dat impliciet leren geregeld wordt door de lagere controleniveaus van spiertonus, synergie en ruimte en dat expliciet leren op een hoger actieniveau functioneert (Beek, 2). Het doel van dit experiment was te onderzoeken of expliciet motorisch leren minder hinder zou ondervinden van vermoeidheid dan impliciet motorisch leren. Van impliciet motorisch leren werd dan weer verwacht dat dit minder hinder zou ondervinden van cognitieve belasting of stress.

### Methods

44 vrouwelijke proefpersonen werden willekeurig opgedeeld in een impliciete ( $n=25$ ) en een expliciete groep ( $n=21$ ) volgens het errorless-errofull paradigma (Maxwell et al., 3). De taak bestond uit het werpen van een dartspijlje naar een geprojecteerde roos. Het experiment bestond uit pretesten, een leerfase, een testfase en een retentietest. De leerfase bestond uit vier blokken van 100 pogingen. De impliciete groep wierp op een telkens groter wordende afstand (van 157 tot 217cm), de expliciete op een steeds kleiner wordende afstand (van 317 tot 257cm). De testfase bestond uit een transfertest, een vermoeidheidstest met armergometer, een dual task test met cognitieve belasting en een stress test. Er werden kinematische variabelen gemeten met een accelerometer en een High-speed camera aan 100Hz. Er werd een 6 (Tijd: pre-L1-L2-L3-L4-transfer) x 2 (Conditie: impliciet-expliciet) ANOVA met herhaalde metingen uitgevoerd op de productscores. Voor de testfase werd telkens een 2 (Tijd: transfer-test) x 2 (Conditie: impliciet-expliciet) ANOVA met herhaalde metingen uitgevoerd op product- en processcores om de invloed van de experimentele manipulaties na te gaan. Het minimale significantieniveau werd bepaald op het .05-niveau en de effect size ( $\eta_p^2$ ) werd gerapporteerd.

### Results

In vergelijking met de productscores op de pretest (gemiddelde=5.71) presteerden beide groepen beter op de transfertest (gemiddelde=7.39) ( $F_{5,210}=39.846$ ,  $p<.001$ ,  $\eta_p^2=.487$ ), ook al liep hun leercurve verschillend. Voor het interactie-effect Tijd (transfer-vermoeidheid) x Conditie (impl-expl) werd een randsignificantie vastgesteld ( $F_{1,42}=3.530$ ,  $p=.067$ ,  $\eta_p^2=.078$ ). De expliciete groep scoorde slechts .43 punten minder onder invloed van vermoeidheid, daar waar de impliciete groep 1.35 punten achteruitging. Kinematisch was er voor beide groepen een verschillend bewegingspatroon onder invloed van de vermoeidheid. Op de dual task test scoorden beide groepen minder goed dan op de transfertest ( $F_{1,42}=13.535$ ,  $p=.001$ ,  $\eta_p^2=.244$ ). Er was een sneller bewegingsverloop voor beide groepen. Bij de stress test gingen beide groepen beter presteren ( $F_{1,42}=4.269$ ,  $p<.05$ ,  $\eta_p^2=.092$ ).

### Conclusions

De resultaten van dit onderzoek werden gekaderd in de vier controleniveaus van Bernstein. Expliciet leren, dat functioneert op het hogere actieniveau, zou minder nadelige invloed ondervinden van vermoeidheid omdat die inwerkt op lagere controleniveaus. Impliciet leren zou dan weer minder nadelige gevolgen hebben van cognitieve belasting en stress omdat impliciete processen geregeld worden door de lagere controleniveaus zoals spiertonus en coördinatie. Daar waar in dit onderzoek de eerste stelling bekrachtigd werd, werd geen bewijs gevonden voor de tweede.

### References

1. Bernstein, N.A. On Dexterity and its Development. In *Dexterity and its Development* (Latash, M.L., Turvey, M.T., eds.), New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, 1996
2. Beek, P.J. Toward a theory of implicit learning in the perceptual-motor domain. *International Journal of Sport Psychology* 31: 547–554, 2000
3. Maxwell, J.P., Masters, R.S.W., Kerr, E., & Weedon, E. The implicit benefit of learning without errors. *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 54: 1049–1068, 2001