

Nieuwe inzichten in motorisch leren met fysiotherapeutische implicaties

Peter Beek
Faculteit der Bewegingswetenschappen,
Vrije Universiteit, Amsterdam
Kwaliteitsconferentie RGF RAW
21 januari 2010



vrije Universiteit amsterdam



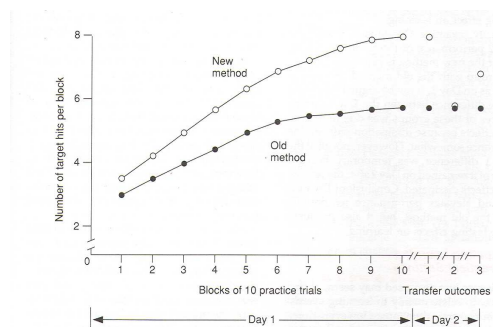
Overzicht presentatie

- Motorisch leren: definitie en methodologie
- Automatisering: het 'standaardmodel'
- Belang van doelrepresentaties – **intentie, perceptie**
- Interne versus externe focus van **aandacht**
- Impliciet versus expliciet leren – **type kennis**
 - Leren met dubbeltaak
 - Analogie-leren
 - Foutloos leren
- Drillen versus differentieel leren – **variatie**
- New way, Old Way – **cognitieve mediëring**
- Conclusies

Definitie motorisch leren

- Leren: een proces dat leidt tot **relatief duurzame** veranderingen in het **gedragspotentieel** als gevolg van **specifieke ervaringen** met de omgeving
- Motorisch leren: een **relatief duurzame** verandering in **perceptueel-motorische vaardigheden** als gevolg van oefening

Prestatie, transfer en retentie



Leerfasen: het standaardmodel

- **Cognitieve fase**
 - doorgonden van de bewegingshandeling/-sequentie
 - gebruik stap-voor-stap-uitvoeringsregels: expliciete kennis
- **Associatieve fase**
 - aaneensmeden van onderdelen van de beweging
 - ontwikkeling van perceptie-actie-koppelingen
- **Autonome fase**
 - bewegingsuitvoering verloopt automatisch, impliciet
 - aandacht kan gericht worden op andere zaken (strategie)

Fitts & Posner, 1967

Training volgens standaardmodel

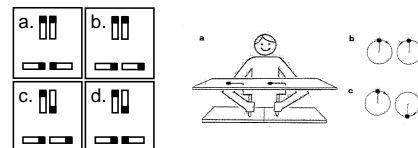
- **Cognitieve fase**
 - Verschaf expliciete (verbaliseerbare) stap-voor-stap-regels over de uitvoering en globale KR (kennis van de resultaten)
- **Associatieve fase**
 - Verschaf gedetailleerde KR in combinatie met KP (kennis van de uitvoering) en soms gerichte verbale instructie
- **Autonome fase**
 - Verschaf gedetailleerde KR maar geen KP; vermijd de aandacht op de uitvoering zelf te vestigen

Maar:

Is het standaardmodel wel correct en de daarop gebaseerde praktijk optimaal?

Belang perceptuele doelen

- Motorische opdrachtsignalen volgen "als vanzelf" vanuit simpele (congruente), perceptuele doelen
- Leren van ingewikkelde bewegingen wordt bevorderd door simpele doelrepresentaties



Kunde & Wiegelt, 2005; Mechsner et al., 2001

Focus van aandacht

- **Interne focus van aandacht:** aandacht gericht op de beweging zelf of op onderliggende processen
- **Externe focus van aandacht:** aandacht gericht op het effect van de beweging

Vrije worp in basketbal

- Schotnauwkeurigheid en EMG-activiteit (m. flexor carpi radialis, m. biceps brachii, m. triceps brachii en m. deltoïd)
- Externe Focus (EF) en Interne Focus (IF)-groep
- Schotnauwkeurigheid groter in EF- dan IF-groep; EMG-activiteit biceps en triceps lager in EF- dan IF-groep
- Conclusie: externe focus van aandacht bevordert de economie van het bewegen en reduceert "ruis"

Zachry et al., 2005

Verkregen inzichten (1)

- Interne focus van aandacht interfereert met natuurlijke sturingsprocessen, terwijl externe focus automatische sturingsprocessen bevordert
- Instructies die de aandacht op de uitvoering vestigen leiden vaak tot dezelfde of slechtere leerresultaten dan helemaal geen instructies

Verkregen inzichten (2)

- Voordelen van externe focus zijn groter naarmate de afstand van effect tot het eigen lichaam groter is
- Effectiviteit van instructies en feedback te herleiden tot effect hiervan op het focus van de aandacht

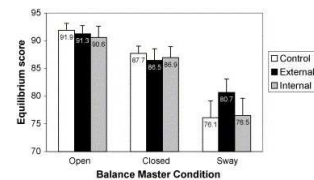
Balanstraining na enkelverstuiking

- 40 pp. met verstuite enkel (1-2)
- 1-benige balanstraining (2 niveaus)
- 3 trainingssessies en retentietest
- interne en externe focus groep
- 3 afhankelijke maten (AP, ML, O)
- toename in AP- en O-stabiliteit
- zowel op post- als retentietest
- sterkere toename in EF-groep



Lauer et al., 2007

Parkinson-patiënten met valrisico



“Stand quietly with your eyes open/closed.”

“Stand quietly with your eyes open/closed and concntrate on putting an equal amount of pressure on your feet.”

“Stand quietly with your eyes open/closed and concntrate on putting an equal amount of pressure on the rectangles.”

Landers et al., 2005

Kennisopbouw

- **Expliciet leren:** leren aan de hand van expliciete (verbaliseerbare) regels
- **Impliciet leren:** leren van impliciete (niet-verbaliseerbare) regels; “tacit knowledge”
- Voordeel **expliciet leren:** verloopt snel
- Voordeel **impliciet leren:** leerresultaat blijkt beter en minder kwetsbaar voor stress

“Choking under pressure”

- Leren putten van een golfbal
 - Expliciet-Leren-groep: ontving expliciete instructies over de techniek van het putten
 - Impliciet-Leren-groep: voerde tijdens het oefenen een tweede, cognitieve taak uit
- Prestatie onder druk verslechterde in de EL-groep maar bleef hetzelfde in de IL-groep: **‘history matters!’**
- EL-groep verwierf meer stap-voor-stap-regels dan IL-groep (verbale protocollen)
- **Herinvestering-van-kennis-hypothese:** expliciete kennis wordt onder druk geherinverteerd, wat leidt tot regressie

Masters, 1992

Impliciet perceptueel leren

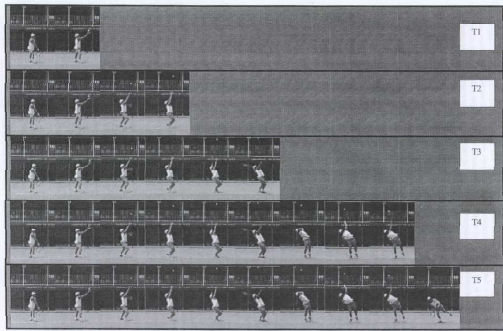


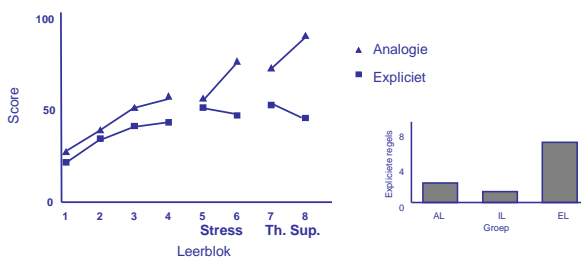
Fig. 1. Schematic representation of the five 300 ms occlusion conditions imposed during the progressive temporal occlusion test.

Farrow & Abernethy (1982)

Methoden van impliciet leren

- dubbeltaak (niet erg praktisch/realistisch)
- analogie-leren
- foutloosleren

Analogieleren is impliciet leren



Liao & Masters (2001)

Foutloos leren

- Fouten → hypothese-toetsende strategieën → vorming van expliciete regels
- Leren putten van een golfbal
 - foutloos-leren-groep: steeds grotere putafstand (25-100 cm)
 - fouten-maak-groep: steeds kleinere putafstand (200-100 cm)
- FL-groep liet geen prestatieverlies zien na transfer naar dubbeltaak, FM-groep wel

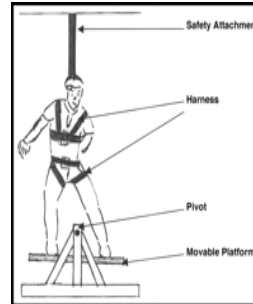
Maxwell, Masters, & Kerr, 2001

Toepassingen in therapie

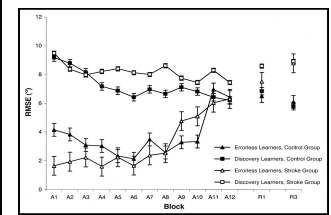
- Hoe langer de duur van de ziekte van Parkinson, hoe sterker de neiging tot "herinvestering" (1)
- Foutloos leren leidt tot betere hamerprestatie (beter bestand tegen cognitieve dubbeltaak) dan foutenrijk leren bij Parkinson-patiënten (2)
- Foutloos leren leidt tot betere dynamische balanshandhaving (zelfde criterium) dan "discovery learning" bij CVA-patiënten (3)

(1) Masters et al., 2007; (2) Masters et al., 2004; (3) Orell et al., 2006

Stabilometer



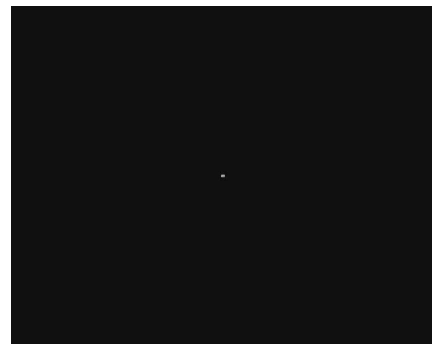
Blocks	Day	Condition	Description
1-24	1	Acquisition	Balancing task only
25-26	1	Test	Retention test—primary balancing task only
27-28	1	Test	Primary balancing task plus number recall task
29-30	1	Test	Retention test—primary balancing task only
31-32	1	Test	Primary balancing task plus kettle lift task
33-34	2	Delayed retention	Delayed retention test—primary balancing task only



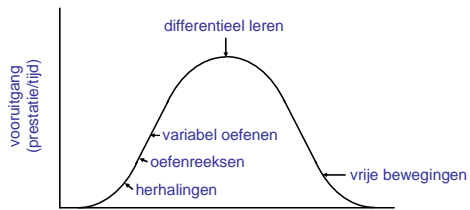
Differentieel leren

- Traditionele training: inslijpen van gewenste (ideale) beweging door deze eindeloos te herhalen ("drillen")
- Differentieel leren: bewegingsuitvoering sterk variëren om proces van zelf-organisatie te induceren

Schöllhorn, diverse publicaties



Differentieel leren



Schöllhorn, openbare lezing

Opmerkelijke resultaten

- Kogelstoten
- Design
 - 2 x 12 studenten (D, T)
 - 4 weken, 2 keer/week
 - pre-test, post-test
 - retentietests (ret) 2 en 4 weken na afloop
- Resultaten
 - T: 6,52 m (pre), 6,70 m (post)
 - D: 6,51 m (pre), **7,07 m (post)**
 - T: 6,51 m (ret1), 6,51 m (ret2)
 - **D: 7,16 m (ret1), 7,23 m (ret2)**
(leren zet zelfs door na training!)
- Hordenlopen
- Design
 - 2 x 5 hordenloopsters (D, T)
 - 2 maanden, 2/week 45 min.
 - pre-test, post-test (horden en 30m sprint)
 - Bewegingsregistratie (HI)
- Resultaten
 - T: .66 (pre), .64 (post)
 - D: .78 (pre), **.58 (post)**
 - Beginniveau D significant slechter

Beckmann & Schöllhorn, 2003; Jaitner et al., 2003

Nadere overwegingen

- **Type taak:** open vs. gesloten vaardigheden; vereisen gesloten vaardigheden meer expliciete regels en KP?
- **Individuele verschillen:** leermethode moet passen bij ontvanger: foutenanalyseerders vs. momentaanpakkers
- **Deautomatisering:** bij het "afleren" van automatismen kan expliciete instructie noodzakelijk zijn

Ingeslepen fouten afleren

- Het aanbrenge van een correct fundament is essentieel "practice makes permanent"
- "Bad habits" slijpen dieper in naarmate er langer niks aan gedaan wordt → houding en beweging
- Afleren van "bad habit", of liever inruilen van "bad habit" voor "good habit" vraagt een aparte methode

New Way, Old Way

- **Proactieve inhibitie:** "The problem is not learning the new, the problem is forgetting (unlearning) the old". "Old habits die hard."
- Essentieel bij leren nieuwe techniek (New Way) is het actief adresseren van de oude techniek (Old Way) door middel van **mediatie**

Harry Lyndon en Yuri Hanin

Mediatie

- Speciale vorm van trainen waarbij de oude, ingeslepen manier van doen gecontrasteerd wordt met de nieuwe, gewenste manier van doen door middel van voorstelling en perceptie (inclusief feedback)
- Techniek om de patiënt/leerling te helpen zijn eigen coach te zijn: cognitieve toerusting tot leren

Radicale effecten OW-NW

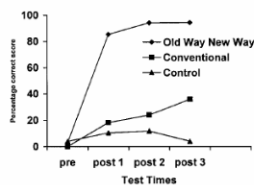


Figure 1. Mean percentage correct scores at pre-intervention and by each of the three interventions over time.

Hanin et al., 2002

Conclusies

- Standaardmodel en standaardpraktijk zijn niet langer algemeen aanvaard maar hebben beperkte geldigheid
- Diverse andere, ook voor de fysiotherapie uiterst relevante, leerprincipes blijken zinvol
 - extern focus van aandacht
 - impliciete leertechnieken
 - differentieel leren
- Expliciet leren blijft een rol spelen, met name aan het begin van leerprocessen en bij het afleren van bad habits