

Bij differentieel leren worden veel variaties op een beweging toegepast om het motorisch leren te bevorderen. Is dit echter wel een effectieve methode?

Is differentieel leren effectief?

Bas Van Hooren

Veel trainers waren vroeger (en zijn soms nog steeds) in de veronderstelling dat er voor iedere sportbeweging een ideale uitvoering (techniek) bestaat en dat deze veelvuldig geoefend moet worden om hem steeds beter te maken. Variaties in de bewegingsuitvoering worden vanuit dit oogpunt gezien als fouten die zoveel mogelijk vermeden dienen te worden.

'Fouten' maken helpt

De Duitse professor Wolfgang Schöllhorn is echter van mening dat er bij het menselijke bewegen geen ideale technieken bestaan en dat variaties in de bewegingsuitvoering geen fouten zijn, maar juist helpen bij het leren van een beweging. Daarom heeft hij eind jaren '90 een trainingsmethode ontwikkeld waarin variaties in de bewegingsuitvoering centraal staan en er geen ideale techniek wordt nagestreefd of toegepast. Deze trainingsmethode is ook wel bekend als differentieel leren en werd eerder in *Sportgericht* besproken door prof. Peter Beek.¹

Verschillen met andere leermethodes

In een recent gepubliceerd overzichtsartikel² bediscussiëren onderzoekers van de VU Brussel de theoretische rationale en het wetenschappelijke bewijs voor differentieel leren. Ze lichten toe dat er nog geen precieze definitie bestaat, maar dat differentieel leren gekenmerkt wordt door variabele bewegingsuitvoeringen,

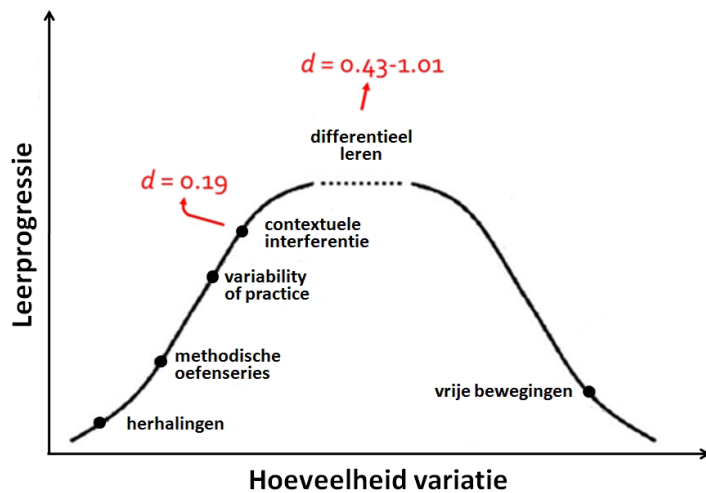
waarbij zelfs duidelijk 'foute' bewegingen van het lerende individu gevraagd kunnen worden (zie ter illustratie bijvoorbeeld de inmiddels al klassieke YouTube video³ van kogelstoter Peter Valentiner). Variatie kan geïntroduceerd worden door de begin- en eindpositie van de beweging, de bewegingsuitslag, de duur, het ritme en de hoeken, snelheden en acceleraties van alle gewrichten aan te passen. Doordat er gefocust wordt op het gebruik van variatie binnen één beweging, er geen ideale bewegingsuitvoering beoefend wordt en in vrijwel alle parameters gevarieerd kan worden, onderscheid deze methode zich van andere trainingsmethodes, zoals *blocked practice* (steeds herhalen van dezelfde 'ideale' beweging), *variable practice* (variatie in de beweging mag alleen in sommige parameters gebeuren) en *contextuele interferentie* (verschillende 'ideale' bewegingen, zoals dribbelen en passen in voetbal, worden door elkaar beoefend). Verder beargumenteren de auteurs dat het verschil tussen differentieel leren en de *constraints-led approach* (zie voor meer informatie o.a. *Sportgericht* 6-2017⁴) meer pragmatisch dan theoretisch is. Bij differentieel leren worden over het algemeen namelijk geen belangrijke beperkingen geïdentificeerd en gemanipuleerd, omdat deze verschillen per individu en per situatie. Ook ligt de nadruk bij differentieel leren op variatie in de taak en wordt er minder gevarieerd in de omgeving en het individu.

Effect van differentieel leren

De genoemde auteurs¹ hebben ook een systematische review en meta-analyse uitgevoerd over 14 onderzoeken om het effect van differentieel leren te vergelijken met dat van andere trainingsmethodes. Hierbij werd onderscheid gemaakt tussen het effect in de aanleerfase (effect van voor tot na de interventie) en de retentiefase (effect van voor- tot her-test, die vaak enkele dagen of weken na afloop van de interventie plaatsvond). Tijdens de aanleerfase was er een middelgroot effect ($d = 0.43$) in het voordeel van de differentieële groepen en dit effect was groot ($d = 1.01$) tijdens de retentiefase. Differentieel leren lijkt dus een effectieve trainingsmethode, vooral in vergelijking met de klassieke *blocked practice* aanpak.

Mechanisme

Er zijn verschillende verklaringen geopperd voor het mogelijke positieve effect van differentieel leren, afkomstig uit diverse kennisgebieden, zoals 1) kunstmatige neurale netwerken, 2) stochastische resonantie, 3) dynamische systeemtheorie en 4) neurofysiologie. De auteurs beargumenteren dat de neurofysiologische verklaringen op basis van het huidige wetenschappelijke bewijs het meest waarschijnlijk zijn. De hoeveelheid dopamine die in de hersenen wordt geproduceerd is gerelateerd aan de snelheid waarmee geleerd wordt en neemt toe bij meer motivatie en in omstandigheden die zorgen voor een verrassingseffect. De vele en soms gekke variaties bij differentieel leren zorgen mogelijk voor een groter verrassingseffect en meer plezier (en dus motivatie) tijdens de training. Beide effecten zorgen voor meer dopamine



Figuur 1 | Hypothetische leerprogressie bij verschillende leermethodes. In rood de bevindingen van meta-analyses bij contextuele interferentie⁵ en differentieel leren¹. Aangepast overgenomen uit: Schollhorn et al.⁶

en vergroten daarmee het leereffect, zo is de veronderstelling.

Extra inzicht

De auteurs merken op dat de optimale hoeveelheid variatie en dus ook de effectiefste trainingsmethode nog onbekend zijn. Hoewel niet uitgevoerd in de review, levert een vergelijking van de effectgroottes tussen differentieel leren en contextuele interferentie interessante inzichten op (zie figuur 1). De effectgrootte van differentieel leren is vooral gebaseerd op onderzoeken bij complexere (sport)bewegingen en is - zoals eerder benoemd - middelgroot ($d = 0.43$) en groot ($d = 1.01$) tijdens de

aanleer- en retentiefase. Een review van onderzoeken naar contextuele interferentie⁵ heeft eerder een kleine ($d = 0.19$) effectgrootte gevonden bij complexere (sport)bewegingen. Deze bevindingen suggereren dat differentieel leren effectiever is dan zowel het uitvoeren van simpele herhalingen als contextuele interferentie.

Conclusie

Differentieel leren lijkt effectiever te zijn dan traditionele leermethodes waarbij een ideale beweging steeds wordt herhaald. Coaches kunnen daarom experimenteren met deze methode om de leerprogressie te bevorderen.

Over de auteur

Bas Van Hooren is bewegingswetenschapper en op freelance basis werkzaam als sportwetenschappelijk adviseur en fysieke trainer. Tevens is hij atleet, docent aan Fontys Sporthogeschool, vaste medewerker van *Sportgericht* en bezig met promotieonderzoek aan de Universiteit Maastricht.
E-mail: basvanhooren@hotmail.com, website: basvanhooren.com.

1. Beek PJ (2011). Nieuwe, praktisch relevante inzichten in techniektraining. Motorisch leren: het belang van random variaties in de uitvoering (deel 5). *Sportgericht*, 65 (6), 30-35.

2. Serrien B et al. (2018). Theoretical and empirical appraisal of differential motor learning: systematic review and meta-analysis. *SportRxiv Preprints*, mei 2018.

3. <https://www.youtube.com/watch?v=U2AMfyyUt5c>

4. Van Hooren B et al. (2017). De dynamische systeemtheorie in fysieke training. Deel 1: Onderliggende concepten. *Sportgericht*, 71 (6), 13-20.

5. Brady F (2004). Contextual interference: a meta-analytic study. *Perceptual and Motor Skills*, 99, 116-126.

6. Schöllhorn WI et al. (2009). Time scales of adaptive behavior and motor learning in the presence of stochastic perturbations. *Human Movement Science*, 28 (3), 319-333.