

# Motorische leer- methoden in het bewegingsonderwijs

In de reeks 'Welke leerhulp werkt bij wie?' publiceerde Marjan Kok drie artikelen in LO Magazine: nummer 1 2020; nummer 4 2019; en nummer 1 2023. In dit bonusartikel staat de Nederlandse samenvatting van haar proefschrift: Kok, M. (2023). *Motor learning method matters in physical education*. Ridderprint. <https://doi.org/10.5463/thesis.221> | Marjan Kok

## Begeleiden van het onderwijsleerproces

Het vakgebied lichamelijke opvoeding (LO) heeft als doel dat leerlingen beter leren bewegen vanuit een pedagogisch perspectief en is erop gericht dat leerlingen bekwaam en enthousiast worden om nu en later deel te nemen aan de beweging- en sportcultuur (Bax e.a., 2017). Dit vraagt van leraren LO dat zij leersituaties ontwerpen en begeleiding bieden op een manier die het motorisch leerproces en de motivatie van hun leerlingen bevordert. Ontwikkelingen in het vakgebied benadrukken onder andere het belang van kennis en inzicht in de manier waarop leraren LO binnen een klas betekenisvol onderwijs op maat kunnen aanbieden en hoe zij digitale middelen kunnen inzetten om het onderwijsleerproces te ondersteunen en te bevorderen (Bax e.a., 2017).

## Aansluiten bij diverse leerbehoeften

Een mogelijkheid voor leraren LO om aan te sluiten bij de diverse leerbehoeften van kinderen uit een klas is door te differentiëren met expliciete en impliciete motorische leermethoden. Bij een expliciete motorische

leermethode geeft de leraar gedetailleerde, expliciete, stap-voor-stap instructie die de leerling kan gebruiken om richting de gewenste bewegingsuitvoering te komen. Deze instructie is voornamelijk gericht op de opeenvolgende lichaamsbewegingen die uitgevoerd dienen te worden en lokken daarmee een interne, op de lichaamsbeweging gerichte focus van aandacht uit. Naast deze voorschrijvende manier van leerhulp bieden, kan een leraar ook kiezen om meer impliciete motorische leermethoden te hanteren, zoals foutloos leren, analogie leren en het uitlokken van een externe focus van aandacht (Kok & Nuij, 2016). Deze meer impliciete leermethoden worden verondersteld een minder bewuste en een meer autonome of automatische bewegingssturing teweeg te brengen (zie Kal e.a., 2018; Kleynen e.a., 2014; 2015).

Er zijn aanwijzingen dat individuele kenmerken –in de Engelstalige literatuur met individuele constraints aangeduid– zoals verbale werkgeheugencapaciteit (bv., Buszard e.a., 2017), visuospatiële werkgeheugencapaciteit (bv., Van Cappellen- van Maldegem e.a., 2018) en neiging tot bewuste bewegingssturing (bv.,



Bij zelfgestuurde videofeedback richt de leraar zich primair op het observeren en begeleiden van zelfregulatievaardigheden

Tse & Van Ginneken, 2017) de leeropbrengsten van expliciete en impliciete methoden bij kinderen beïnvloeden. Studies op dit vlak maten helaas niet het effect op motivatie. Niettemin lijken deze bevindingen uit laboratorium studies relevant voor het vakgebied LO, omdat ze mogelijk aangrijpingspunten bieden voor het ontwerpen van leersituaties die aansluiten bij de diverse individuele kenmerken van de leerlingen in een klas, waardoor het motorisch

leerproces (en misschien het geloof in eigen kunnen of ervaren competentie) kunnen worden ondersteund.

### Digitalisering en videofeedback

Ontwikkelingen op het gebied van digitalisering zijn op dit moment zo ver gevorderd dat digitale apparaten en applicaties toegankelijk en toepasbaar zijn in de praktijk van LO. Het is bijvoorbeeld mogelijk om applicaties voor videofeedback te gebruiken in de gymles. Volgens Mödinger e.a. (2022) heeft toepassing van videofeedback de potentie om motorisch leren binnen LO te stimuleren. Een specifieke toepassing van videofeedback die steeds meer aandacht krijgt, is zelfgestuurde videofeedback. Bij zelfgestuurde videofeedback bepaalt de beweging (in plaats van de onderzoeker) na elke poging of die feedback wil krijgen van de onderzoeker over de bewegingsuitvoering. Ste-Marie e.a. (2013, 2016) toonden aan dat deze zelfsturing van feedbackschema's motorisch leren, geloof in eigen kunnen en intrinsieke motivatie bij kinderen bevorderde. Gezien deze uitkomsten lijkt toepassing van zelfgestuurde videofeedback aantrekkelijk voor de LO-praktijk.

### Experimenteel onderzoek in de LO-praktijk

Kortom, differentiatie met expliciete en impliciete motorische leermethoden en zelfgestuurde videofeedback lijken veelbelovende toepassingen voor LO. Echter, de context van laboratorium studies en de LO-praktijk verschilt enorm, waardoor het niet vanzelfsprekend is dat de effecten van expliciete versus impliciete leermethoden en zelfgestuurde videofeedback die gevonden zijn in laboratoriumstudies ook gelden in de LO-praktijk. Daarom is het nodig om in samenwerking met leraren LO toepassingen van expliciete en impliciete leermethoden en zelfgestuurde videofeedback te operationaliseren voor de LO-praktijk, om vervolgens de opbrengsten daarvan op motorisch leren en motivatie te onderzoeken door middel van experimenteel onderzoek in de LO-praktijk.

### Deel 1. Expliciete en impliciete leermethoden: wat werkt bij wie?

Het doel van het eerste deel van het proefschrift was om het relatieve effect van expliciete en impliciete leermethoden op motorisch leren, geloof in eigen kunnen en ervaren competentie te onderzoeken in de context van LO. Daarbij was het doel om te achterhalen of en hoe deze effecten afhingen van individuele leerling kenmerken, zoals de verbale en visuospatiële werkgeheugencapaciteit en de neiging tot bewuste bewegingssturing.

We onderzochten de invloed van individuele constraints op expliciete en impliciete leeropbrengsten aan de hand van twee experimentele leerstudies die gesitueerd waren in lessen LO. Hoewel de doelen van beide studies gelijkenissen vertoonden, verschilden de individuele-, taak- en omgevingsconstraints in beide studies van elkaar.

#### Deel 1. Methode 1

De eerste studie (Hoofdstuk 2) vond plaats in gymlessen van vier basisscholen voor speciaal onderwijs. Leerlingen uit groep 7 en 8 oefenden tijdens twee oefensessies van zes pogingen het balanceren op een slackline onder begeleiding

van een leraar LO in kleine groepen van twee tot vier leerlingen. Tijdens het oefenen kregen zij ofwel expliciete interne focus instructies en feedback, ofwel meer impliciete instructies en feedback (d.w.z., een mix van analogieën en externe focus instructies) van de leraar. Hierbij werd de invloed van leer methode (d.w.z., expliciet versus impliciet) en verbale en visuospatiële werkgeheugencapaciteit op het leren slacklines en de ervaren competentie onderzocht.

In de tweede studie (Hoofdstuk 3) participeerden havo, vwo en havo/vwo brugklassers van een reguliere middelbare school. Deze leerlingen oefenden de lay-up met ofwel expliciete- (d.w.z., interne focus instructies), ofwel impliciete leer methoden (d.w.z., mix van foutloos leren, analogie leren en externe focus leren). De oefenperiode bestond uit drie oefensessies van 22 lay-ups per sessie. Hierbij begeleidde één leraar ongeveer twintig leerlingen tegelijkertijd. De leerlingen waren verdeeld over vier oefenstations in de gymzaal. We onderzochten de invloed van leer methode, verbale werkgeheugencapaciteit en neiging tot bewuste bewegingssturing op het leren van de lay-up en het geloof in eigen kunnen.

#### Deel 1. Resultaten

In beide studies, op groepsniveau (expliciet versus impliciete groep), bleek het oefenen met expliciete dan wel impliciete leer methoden even effectief voor het verbeteren van de motorische vaardigheid, geloof in eigen kunnen en ervaren competentie. De basisschoolleerlingen uit het speciaal onderwijs lieten significante verbeteringen zien in balanceerprestatie en ervaren competentie. Zij lieten echter geen verbetering zien in balanceertechniek. De brugklassers uit het reguliere onderwijs verbeterden hun lay-upprestatie, -techniek en geloof in eigen kunnen significant. Onze bevindingen sloten aan bij de recente systematische review van Van Abswoude e.a. (2021), waarin geconcludeerd werd dat expliciete en impliciete leer methoden even effectief bleken in het verbeteren



Manieren om motivatie van leerlingen te bevorderen: door zelfsturing van feedback schema's en door traditionele begeleiding door de leraar LO

van motorische prestaties van basisschoolleerlingen. Deze resultaten wijzen erop dat de positieve effecten van impliciet leren bij kinderen toch kleiner blijken te zijn dan aanvankelijk werd aangenomen (zoals bijvoorbeeld door Masters e.a., 2013).

Het belangrijkste doel van de studies in Hoofdstuk 2 en 3 was om te achterhalen of individuele leerlingkenmerken in verbale werkgeheugencapaciteit, visuospatiële werkgeheugencapaciteit en neiging tot bewuste bewegingssturing de effecten van expliciete versus impliciete leermethoden op motorisch leren, geloof in eigen kunnen en ervaren competentie beïnvloedden. In overeenstemming met onze hypothese vonden we dat de verbale werkgeheugencapaciteit significant de expliciete en impliciete leeropbrengsten beïnvloedde van de leerlingen die in het speciaal basisonderwijs het slacklinen hadden geoefend. We vonden echter geen vergelijkbare invloed van verbale werkgeheugencapaciteit in de studie waarin de reguliere brugklassers de lay-up oefenden. Verder vonden we ook geen bewijs voor de verwachte effecten van visuospatiële werkgeheugencapaciteit (Hoofdstuk 2) en neiging tot bewuste bewegingssturing (Hoofdstuk 3) op expliciete en impliciete leeropbrengsten.

### Deel 1. Conclusie

Samenvattend kan worden gesteld dat we een significante, maar kleinere invloed, van individuele leerlingkenmerken hebben gevonden op expliciete en impliciete leeropbrengsten dan verwacht, aangezien we alleen een significante invloed vonden van verbale werkgeheugencapaciteit en enkel in de studie die gesitueerd was in het speciaal (basis)onderwijs (Hoofdstuk 2). Daarom kan worden geconcludeerd dat in een LO-setting de verbale werkgeheugencapaciteit beïnvloedt onder specifieke constraints de expliciete en impliciete leeropbrengsten, bijvoorbeeld als de taakconstraints een groot beroep doen op het verbale werkgeheugen (bv. bij een veelheid van expliciete



## In een LO-setting beïnvloedt de verbale werkgeheugencapaciteit de expliciete en impliciete leeropbrengsten

instructies en feedback) en het verbale werkgeheugen een beperkte capaciteit heeft (bv. bij jonge kinderen of kinderen met leer- en/of gedragsproblematiek).

### Deel 2. Toepassing van zelfgestuurde videofeedback in LO

Het doel van het tweede deel van het proefschrift was om na te gaan of en hoe toepassing van zelfgestuurde videofeedback in het vakgebied LO het motorisch leerproces en motivatie bevordert ten opzichte van videofeedback zonder zelfsturing van het feedbackschema én vergeleken met een traditionele manier van lesgeven waarin de leraar het leerproces begeleidde zonder digitale leermiddelen.

In de literatuurstudie van Hoofdstuk 4 concludeerden we dat zelfgestuurde videofeedback een veelbelovende leer methode voor het vakgebied LO zou kunnen zijn om motorisch leren en motivatie van leerlingen te faciliteren. Daarbij pleitten we voor een bredere toepassing van zelfregulatievaardigheden, waarbij leerlingen naast het bepalen van het feedbackschema ook in tweetallen de video's terugkeken en analyseerden (in plaats van de feedback te krijgen van de onderzoeker of leraar). Dit zou, volgens de literatuurstudie van Hoofdstuk 4, inzet van leermiddelen vereisen die leerlingen helpen de aandacht te richten op belangrijke aspecten in de gemaakte video. Deze leermiddelen zouden daarmee

de kwaliteit van zelfreflectie kunnen ondersteunen. Verder concludeerden we dat het zelfregulatiemodel van Zimmerman (2000) een passend model zou kunnen zijn om relaties tussen zelfregulatie, motivatie en motorisch leren –die ten grondslag lijken te liggen aan de eerder gevonden positieve effecten van zelfgestuurde videofeedback– te verklaren. We verwachtten dat het vooruitzicht van de keuze om al dan niet feedback te vragen bij zelfgestuurde videofeedback, de zelfobservatie tijdens de uitvoeringsfase en vervolgens zelfevaluatie tijdens de zelfreflectiefase zou kunnen bevorderen. Volgens het zelfregulatiemodel van Zimmerman (2000) zou dit vervolgens motorisch leren en motivatie positief beïnvloeden. Aan de andere kant konden we niet uitsluiten dat zelfgestuurde videofeedback een directe invloed heeft op motivatie (en vervolgens op zelfregulatie en motorisch leren), zoals verwacht kan worden op basis van de zelfdeterminatietheorie van Ryan en Deci (2007).

### Deel 2. Methode 3

In Hoofdstuk 5 toetsten we geformuleerde verwachtingen uit Hoofdstuk 4 en onderzochten we het effect van zelfgestuurde videofeedback op motorisch leren en het geloof in eigen kunnen in een LO-setting. De leerlingen van drie mavo/havo brugklassen oefenden met kogelstoten tijdens vier reguliere lessen LO. In de twee groepen die oefenden met videofeedback (zelfgestuurde videofeedback groep en opgelegde videofeedback groep) pasten we een bredere inbedding van zelfregulatievaardigheden toe vergeleken met eerdere laboratoriumstudies. De leerlingen werkten samen in tweetallen en waren zelf verantwoordelijk voor het terugkijken en analyseren van de videobeelden met behulp van een Ipad met een applicatie voor videofeedback. Hierbij werden ze ondersteund door een lesbrief en een voorbeeldvideo waarop de gewenste technische uitvoering van het kogelstoten te zien was. Naast deze twee experimentele groepen, includeerden we een groep die op een traditionele manier les kreeg van een leraar

LO. Deze begeleidde het leerproces zonder digitale leermiddelen, maar met visuele demonstraties, verbale instructies en feedback.

### Deel 2. Resultaten en conclusie

Hoewel de motorische prestatie (gestoten afstand en technische uitvoering) en de motivatie van leerlingen verbeterde van pre- naar posttest en van pre- naar retentietest, vonden we alleen verschillen tussen de groepen in motivationele uitkomstmaten en niet in het motorisch leerresultaat. Leerlingen in de zelfgestuurde videofeedback groep rapporteerden een hoger ervaren motorisch leereffect na de oefenperiode dan de leerlingen die met opgelegde videofeedback oefenden met hetzelfde feedbackschema. Ook verbeterde het geloof in eigen kunnen significant van pre- naar retentietest in de zelfgestuurde videofeedback groep en van pre- naar posttest en in retentie in de traditioneel begeleidde groep, terwijl geen significante veranderingen in geloof in eigen kunnen werden gevonden in de extern gestuurde videofeedback groep. Deze bevindingen op het gebied van geloof in eigen kunnen, dienen echter voorzichtig te worden geïnterpreteerd, aangezien de test x groep interactie wel een gematigde effectgrootte liet zien ( $\eta^2p = 0.08$ ), maar het vereiste significantieniveau niet bereikte ( $p = .09$ ). Toch lijken deze resultaten erop te wijzen dat

de extern gestuurde videofeedback groep achterbleef in termen van ervaren leereffect en wellicht ook in geloof in eigen kunnen ten opzichte van de andere groepen. Als we de verschillende interventies nader bekijken, suggereert dit dat er uiteenlopende manieren zijn om motivatie van leerlingen te bevorderen: door zelfsturing van feedback schema's en door traditionele begeleiding door de leraar LO.

### Aanbevelingen voor de LO-praktijk

Op basis van de bevindingen in de studies van het proefschrift, zou ik leraren LO aanbevelen om zich ervan bewust te zijn dat de cognitieve kenmerken van hun leerling de effectiviteit van expliciete en impliciete leermethoden kan beïnvloeden. Ze kunnen meer expliciete leermethoden toepassen bij kinderen met een grote verbale werkgeheugencapaciteit en juist proberen een meer impliciet leerproces uit te lokken, door het aantal instructies te beperken en deze te formuleren als externe focus instructies en analogieën bij kinderen met een kleine verbale werkgeheugencapaciteit. Daarbij is het van belang dat leraren LO controleren en observeren of deze instructies betekenisvol en helpend zijn voor de leerlingen en indien nodig hun leerhulp aanpassen. De manier waarop we zelfgestuurde videofeedback hebben toegepast in Hoofdstuk 5 lijkt veelbelovend voor de LO-praktijk, aangezien het relatief zelfstandig oefenen met zelfgestuurde videofeedback tot dezelfde leeropbrengsten leidde als oefenen met traditionele begeleiding van een ervaren leraar LO. Bovendien leek het element van zelfsturing van feedbackschema's de ervaren leeropbrengsten en geloof in eigen kunnen te stimuleren. Een mogelijk nadeel van zelfgestuurde videofeedback ten opzichte van traditionele begeleiding is dat er meer lestijd nodig is per poging. Daarom kan het raadzaam zijn om zelfgestuurde feedback niet standaard op te nemen in elke les, maar inzet af te laten hangen van de beoogde leerdoelen van de specifieke gymles. Als leraren zelfregulatie- en

samenwerkingsvaardigheden binnen het motorisch leerproces willen benadrukken, lijkt toepassing van zelfgestuurde videofeedback een geschikte leer methode. Toepassing van zelfgestuurde videofeedback vraagt om andere vaardigheden van leraren LO dan traditioneel lesgeven. Het vergt namelijk integratie van digitale vaardigheden in het onderwijs en het ontwerpen van leeromgevingen waarin leerlingen optimaal kunnen samenwerken om het motorisch leerproces van zichzelf en hun klasgenoten te bevorderen. Hierbij richt de leraar zich primair op het observeren en begeleiden zelfregulatievaardigheden in plaats van het monitoren en begeleiden van motorische vaardigheden.

### Aanbevelingen voor verder onderzoek

De resultaten uit Hoofdstuk 2 en 3 suggereren dat de verbale werkgeheugencapaciteit de opbrengsten van expliciete en impliciete leermethoden in LO kan beïnvloeden onder specifieke individuele- en taakconstraints. Er is meer onderzoek nodig om een concreter beeld te krijgen van de invloed van constraints zoals specifieke gedragsproblematiek, opleidingsniveau, leeftijd, type motorische vaardigheid, aantal instructies en feedbackfrequentie. Verder zou het interessant zijn om in de toekomst te onderzoeken hoe leermethoden, zoals zelfgestuurde videofeedback, en leermiddelen de kwantiteit en kwaliteit van zelfregulatieprocessen tijdens het oefenen beïnvloeden. Als deze processen (inclusief overtuigingen op het gebied van motivatie tijdens het oefenen) worden gemonitord, evenals leeropbrengsten in termen van motorisch leren en motivatie, worden alle 'ingrediënten' en uitkomsten van Zimmermans zelfregulatie model (2000) gemeten. Hierdoor wordt het mogelijk om dit model volledig te testen, de relaties tussen zelfregulatieprocessen tijdens het leren en de leeropbrengsten te begrijpen en hierop aansluitend leermethoden en leermiddelen te optimaliseren. Tenslotte zou het aantrekkelijk zijn om inzichten uit beide delen van



Cognitieve kenmerken van leerlingen kunnen de effectiviteit van expliciete en impliciete leermethoden beïnvloeden

mijn proefschrift samen te brengen. Het toepassen van zelfgestuurde videofeedback lokt waarschijnlijk een leerproces uit met doelbewuste, expliciete kenmerken dat een beroep doet op (meta)cognitieve processen. Dit zou kunnen betekenen dat de mate waarin leerlingen profiteren van zelfregulatie tijdens motorisch leren afhangt van hun verbale werkgeheugencapaciteit en misschien hun neiging tot bewuste bewegingssturing. Daarom is het relevant om de invloed van deze individuele constraints op zelfregulerend leren in het algemeen, en zelfgestuurde videofeedback in de LO-praktijk in het bijzonder, verder te onderzoeken. ●

#### Bronnen

- Buszard, T., Farrow, D., Verswijveren, S. J.J.M., Reid, M., Williams, J., Polman, R., Chun Man Ling, F., Masters, R. S. W. (2017). Working memory capacity limits motor learning when implementing multiple instructions. *Frontiers in psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01350>
- Kal, E. Prosée, R., Winters, M. & Van der Kamp, J. (2018). Does implicit motor learning lead to greater automatization of motor skills compared to explicit motor learning? A systematic review. *PLoS ONE*, 13(9), e0203591. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203591>
- Kleynen, M., Braun, S.M., Bleijlevens, M.H., Lexis, M.A., Rasquin, S.M., Halfens, J. Wilson, M.R., Beurskens, A.J., & Masters, R.S.W. (2014). Using a Delphi technique to seek consensus regarding definitions, descriptions and classification of terms related to implicit and explicit forms of motor learning. *PLoS ONE*, 9, e100227. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0100227>
- Kleynen, M., Braun, S.M., Rasquin, S.M., Bleijlevens, M.H., Lexis, M.A., Halfens, J. Wilson, M.R., Masters, R.S.W., & Beurskens, A.J. (2015). Multidisciplinary views on applying explicit and implicit motor learning in practice: and international Survey. *PLoS ONE*, 10(8), e0135522. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135522>
- Kok, M. & Nuij, J. (2016). Bewust uitlokken van een (on)bewust motorisch leerproces. *Lichamelijke opvoeding*, 104, 12-15.
- Masters, R. S.W., van der Kamp, J., & Capio, C. (2013). Implicit motor learning by children. *Conditions of children's talent development in sport*, 21-40.
- Mödinger, M., Will, A., Wagner, I. (2022). Video-based visual feedback to enhance motor learning in physical education- a systematic review. *German journal of exercise and sport research*, 52, 447-460. <https://doi.org/10.1007/s12662-021-00782-y>
- Ryan, R.M., & E.L. Deci (2007). Active human nature: self-determination theory and the promotion and maintenance of sport, exercise and health. In Hagger, M.S. & N.L.D. Chatzisarantis (Eds.), *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Exercise and Sport* (p1-19). Human kinetics.
- Ste-Marie, D.M., M.J. Carter, B. Law, K. Vertes, & Smith, V. (2016). Self-controlled learning benefits: exploring contributions of self-efficacy and intrinsic motivation via path analysis. *Journal of Sports Sciences*, 34(17), 1650-1656. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1130236>
- Ste-Marie, D.M., K.A. Vertes, B. Law, & Rymal, A.M. (2013). Learner-controlled self-observation is advantageous for motor skill acquisition. *Frontiers in Psychology*, 3, 556. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00556>
- Tse, A. C. Y., & van Ginneken, W. F. (2017). Children's conscious control propensity moderates the role of attentional focus in motor skill acquisition. *Psychology of Sport and Exercise*, 31, 35-39. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2017.03.015>
- Van Abswoude, F., Mombarg, R., de Groot, W., Spruijtenburg, G. E., & Steenbergen, B. (2021). Implicit motor learning in primary school children: A systematic review. *Journal of sports sciences*, 39(22), 2577-2595. <https://doi.org/10.1080/02640414.2021.1947010>
- Van Cappellen-van Maldegem, S. J. M., van Abswoude, F., Krajenbrink, H., & Steenbergen, B. (2018). Motor learning in children with developmental coordination disorder: The role of focus of attention and working memory. *Human Movement Science*, 62, 211-220. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2018.11.001>
- Zimmerman, B.J. (2002). Becoming a self-regulated learner: an overview. *Theory into Practice*, 41(2), 64-70. v2

#### Contact

[m.j.kok@vu.nl](mailto:m.j.kok@vu.nl)

**Marjan Kok** is universitair docent bij de afdeling Bewegingswetenschappen aan de Vrije Universiteit in Amsterdam.

#### Kernwoorden

motorisch leren, impliciet leren, expliciet leren, differentiëren, werkgeheugen