

## University of Groningen

### Worden kinderen slimmer van schaken?

de Vries, Elsje; Elderson, Martin F.; Groen, Yvonne

*Published in:*  
 Neuropraxis

*DOI:*  
[10.1007/s12474-018-00196-x](https://doi.org/10.1007/s12474-018-00196-x)

**IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.**

*Document Version*  
 Publisher's PDF, also known as Version of record

*Publication date:*  
 2018

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

*Citation for published version (APA):*

de Vries, E., Elderson, M. F., & Groen, Y. (2018). Worden kinderen slimmer van schaken? *Neuropraxis*, 22(4), 109-115. <https://doi.org/10.1007/s12474-018-00196-x>

#### Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

#### Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

*Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.*

# Worden kinderen slimmer van schaken?

Elsje de Vries · Martin F. Elderson · Yvonne Groen

### Samenvatting

Schaken is een van oudsher klassiek bordspel waarbij veel cognitieve vaardigheden nodig zijn, zoals concentratie, planning en inhibitie. Daarom zijn het vaak de slimme kinderen die kiezen voor schaakles of zelfs eerder toegang krijgen tot het volgen van schaakles, binnen en buiten school. Maar zijn het de slimme kinderen die schaaklessen gaan volgen of worden kinderen ook slimmer van schaken? Om slimmer te worden van schaakles zou 'far transfer' van leren moeten optreden. Dit is overdracht van vaardigheden tussen minder sterk gerelateerde domeinen, zoals lijkt te gebeuren bij schaken en rekenvaardigheid, omdat beide domeinen kenmerken delen (numerieke en ruimtelijke vaardigheden). Daarnaast zijn er prille aanwijzingen dat schaken een positieve invloed heeft op het executief functioneren van kinderen, zoals cognitieve flexibiliteit, planning en inhibitie. Omdat betere executieve functies zijn gerelateerd aan betere schoolvaardigheden hypothesiseren wij een mediërende rol voor executieve functies in de relatie tussen schaakles en schoolvaardigheden. Schaken kan in dit geval gezien worden als een vorm van executieve functietraining, waarbij de principes van dergelijke trainingen gevolgd kunnen worden om cognitieve functies bij kinderen te verbeteren (zoals het uitdagend maken van de training). Deze training kan onder andere ingezet worden bij achterblijvende schoolprestaties en cognitieve ontwikkeling. Schaken is dus niet alleen voor slimme kinderen. Voor ieder niveau zijn er varianten op het klassieke schaakspel, waardoor iedereen, ook jonge kinderen, op een speelse en ontdekkende manier met schaken in aanraking kunnen komen.

**Trefwoorden** executieve functies · schoolvaardigheden · far transfer · near transfer · intelligentie · schaken op school

---

E. de Vries · Y. Groen (✉)  
Afdeling Klinische en Ontwikkelingsneuropsychologie,  
Rijksuniversiteit Groningen, Groningen, Nederland  
e-mail: y.groen@rug.nl

M. F. Elderson  
Stichting Jeugd Schaak Noord, Groningen, Nederland  
Elderson Scientific Research, Development and Education,  
Appelscha, Nederland

<https://doi.org/10.1007/s12474-018-00196-x>  
Published online: 4 July 2018

### Inleiding

Schaken is een van oudsher klassiek bordspel waarbij vele cognitieve vaardigheden nodig zijn, zoals concentratie, planning en inhibitie. Schaken kan gebruikt worden als een middel om leerlingen vaardigheden te leren, zoals doelen stellen en beslissingen nemen, wat hen ondersteunt bij het zelfregulerend leren [1]. Daarom is in verschillende landen (bijv. Italië, Frankrijk en Argentinië) schaken in het curriculum opgenomen of als

keuzevak toegevoegd [2]. In Nederland ligt deze beslissing bij het schoolbestuur. Er wordt vaak gedacht dat schaken alleen geschikt is voor slimme kinderen, waardoor schaken niet het imago heeft gekregen dat het verdient. Daarbij komt dat schaken vooral geassocieerd wordt met het klassieke bordspel, terwijl er tegenwoordig veel verschillende schaakvarianten op de markt zijn die aantrekkelijk zijn voor kinderen (tab. 1 en fig. 1).

Maar worden kinderen slimmer van schaken of zijn het de al slimme kinderen die schaaklessen gaan volgen? Een van de hypothesen (de *Academic selection process hypothesis*) gaat ervan uit dat het verschil in cognitieve vaardigheden tussen schakers en niet-schakers komt door schoolselectie. Dat wil zeggen, makkelijk lerende kinderen krijgen eerder toegang tot schaaklessen, voornamelijk doordat ze vaak tijd over hebben naast de reguliere lessen [3, 4]. Ook buiten schooltijd is het vaak zo dat een bepaalde categorie kinderen kiest voor schaakles. Het is daarom begrijpelijk dat er wordt

gezegd dat de positieve invloed van schaken op schoolprestaties en sociale vaardigheden deels verklaard kan worden door de persoonlijkheid en de intelligentie van kinderen die daadwerkelijk voor schaken kiezen [4].

Binnen het onderzoek naar de relatie tussen intelligentie en schaken bij kinderen wordt ook benadrukt dat het gemiddelde IQ van schakers (121) aanzienlijk hoger is dan het gemiddelde IQ (100) in de algemene populatie. Dit was vooral zichtbaar in het performante IQ (gem. 129) en minder in het verbale IQ (gem. 109). Hoewel het gemiddelde IQ van kinds af aan bij schakers hoger lijkt dan bij niet-schakers, toont een kleine, gecontroleerde longitudinale studie aan dat door schaakles bepaalde aspecten van het IQ sterk verbeteren, zoals het numeriek en verbaal vermogen [5]. Kortom, de hoogte van het IQ bepaalt mede of een kind schaakles gaat volgen en het niveau dat het kind binnen het schaken behaalt. Daarentegen is er ook een grote rol weggelegd voor schaaktraining en oefening voor het verbeteren

**Tabel 1** Overzicht met schaakvarianten op het klassieke bordspel

Naam schaakvariant	Omschrijving	Periode
Geschikt voor kinderen zonder kennis van het schaakspel		
Chessity	Gaming Chessvariant waarin kinderen op speelse wijze de basisprincipes leren van het schaakspel. Met behulp van computerpuzzels leren de kinderen de beweging van de stukken en de beginselen van het schaakspel. Het programma biedt een doorgaande lijn in het leren schaken	bovenbouw
Square 4 chess	Een speels en motiverend schaakspel voor de jeugd waarbij in de basisuitvoering met een spelbord van 4 × 4 velden en alleen een Dame, Toren, Loper en Paard wordt gespeeld. Het spel draait om het verkennen van de bewegingsmogelijkheden van de verschillende stukken en het samenwerken tussen de stukken om uiteindelijk een aantal punten te scoren. Eenvoudig om mee te starten	onder- en bovenbouw
Levend square 4 Chess	Afgeleid van Square 4 Chess. In dit spel is het kind het schaakstuk. Er zijn zogenaamde schaakhesjes met een print van Dame, Toren, Loper of Paard. Kinderen doen een hesje aan en op grote velden (90 × 90 cm) kunnen kinderen in teams elkaar proberen 'te slaan'. Korte speelduur, veel afwisseling en veel ruimte voor eigen ideeën	onder- en bovenbouw
468 Educatie	Educatieve schaakvariant waarin kinderen het schaakdenken (planning, strategie, concentratie en inzicht) en schaakbeweging (bewegingsonderwijs) gebruiken om taal- en rekenontwikkeling te bevorderen	onder- en bovenbouw
Geschikt voor kinderen met kennis van het schaakspel		
Raindropchess	Een bij de jeugdschaakclubs populaire schaakvariant waarbij de stukken naast het bord staan opgesteld. Middels het draaien van kaarten (met een afbeelding van een schaakstuk) worden de stukken geplaatst op zelf gekozen velden. Het koningsmoment (als de koningskaart is getrokken) bepaalt dat de speler in de volgende beurt ook schaakstukken mag bewegen (een normale schaakzet doen). Spel met toevalsfactor, waarbij het doel is de koning van de tegenstander schaakmat te zetten	bovenbouw
Levend schaak	Een groot schaakbord (vaak buiten) met mensen/kinderen verkleed als schaakstukken en twee schakers die het spel spelen. Met behulp van de veldcoördinaten wordt aangegeven welk stuk een zet moet doen. Vaak met een commentator erbij, die het publiek uitleg geeft	bovenbouw

Tabel 1 (Vervolg)		
Naam schaakvariant	Omschrijving	Periode
Bughouse en doorgeef-schaak	Hierbij speel je in een team van twee spelers. De geslagen stukken geef je aan je teamspeler (die naast je zit en met een andere kleur speelt) die deze stukken mag 'in plaatsen'. Je hebt bij dit spel bij elke beurt de keuze tussen een schaakzet doen dan wel een stuk in plaatsen	bovenbouw
Blindschaak	Een schaker met de rug naar de borden neemt het op tegen een aantal schakers die wel aan het bord zitten en de stukken kunnen zien. De blindschaker moet uit zijn hoofd zijn eigen zetten doorgeven (door het noemen van de veldcoördinaten)	bovenbouw
Fisher Random Chess	Variant bedacht door Bobby Fisher om voor spelers de openingskennis van minder groot belang te laten zijn en creativiteit in het spel te brengen. Vlak voor aanvang wordt bepaald op welke (960 mogelijke) manieren de stukken worden opgesteld in de beginstelling. Hiermee zou minder voorspelbaar worden wie de winnaar wordt (bij normaal schaak doorgaans de sterkste speler)	bovenbouw
3–4 spelersschaak	Bij driespelersschaak is het bord driehoekig, met ook driehoekige velden in het centrum, en staan drie schaaksets opgesteld. Bij vierspellersschaak is het bord extra groot en vierkant, met meer velden en vier schaaksets. De toevalsfactor en andere nieuwe elementen doen bij drie- en vierspellersschaak hun intrede, maar gezelligheid en samenspel voeren de boventoon	bovenbouw
Kantelschaak	Een bord met magnetische stukken, dat kan omdraaien. De ene set stukken staat aan de boven kant van het bord, de andere set aan de onderzijde. Na een zet wordt het bord gekanteld (gedraaid om een as) en komen de andere stukken boven te staan. Je ziet steeds maar één kleur stukken en zult de andere moeten onthouden. Een soort halfblind schaken	bovenbouw

van schoolvaardigheden en cognitieve vaardigheden, zoals concentratie.

In dit artikel gaan we in op de invloed van schaakles op schoolvaardigheden. Is er een directe relatie tussen schaakles en schoolvaardigheden of bestaat deze relatie alleen maar door een mediërende rol van executieve functies (fig. 2)?

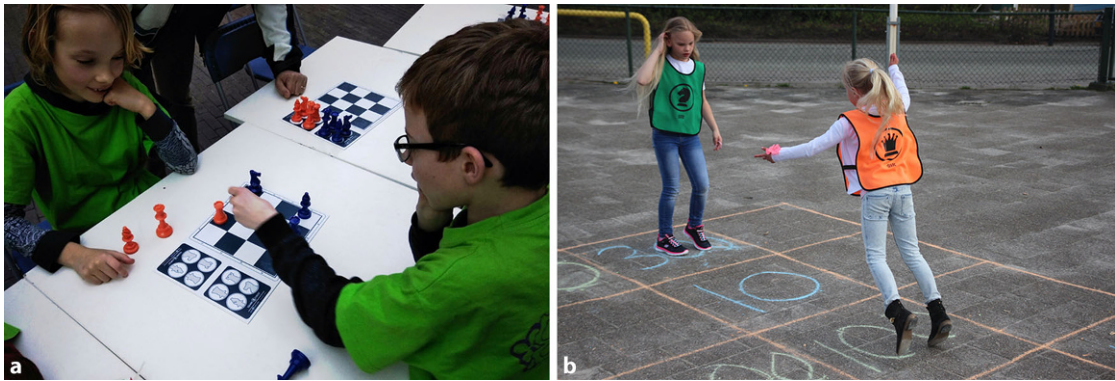
### Schaken en schoolvaardigheden: stand van zaken

Recente meta-analyses laten een positieve invloed van schaakles op rekenvaardigheid en cognitieve vaardigheden zien bij kinderen op de basisschool en het voortgezet onderwijs [6–8]. Dit wordt ook wel de 'schaakeffect-hypothese' genoemd [6]. De meta-analyses laten zien dat de effecten van schaakles op rekenvaardigheid aanzienlijk groter zijn dan de effecten op lees- en taalvaardigheid [6–8].

De sterkte van het effect neemt toe met de hoeveelheid schaakles die kinderen ontvangen hebben. Er wordt geadviseerd om jaarlijks minimaal 25–30 uren schaakles aan te bieden om merkbare resultaten te verkrijgen. Dit zou betekenen dat scholen per schooljaar ongeveer 1 uur per week schaakles aan moeten bieden om daadwerkelijk vooruitgang in schoolvaardigheden waar te nemen [6]. Daarnaast maakt het uit waar en op wat voor manier kinderen schaakles aangeboden

krijgen [7]. Tijdens naschoolse schaakles verbeteren kinderen alleen op rekenvaardigheid terwijl schaakles onder schooltijd leidt tot verbeterde rekenvaardigheid en verbeterde cognitieve uitkomsten zoals concentratie. Dit heeft er mee te maken dat tijdens naschoolse schaakles er gefocust wordt op competitieve elementen terwijl er tijdens schooltijd meer gelet wordt op verbetering van cognitie.

De resultaten lijken dus vooral veelbelovend op het gebied van rekenvaardigheid. Door vele studies is namelijk de positieve invloed van schaakles op rekenvaardigheid aangetoond. Helaas wordt er door maar één van deze studies een ideaal onderzoeksdesign gebruikt, waarbij een voor- en nameting, random toewijzing en een passieve plus een actieve controlegroep gebruikt worden [6, 8]. Vrijwel geen studie gebruikt een actieve controlegroep om een mogelijk placebo-effect uit te sluiten. Slechts één studie heeft tot dusver een actieve en een passieve controlegroep gebruikt, waarbij schaakles werd vergeleken met het spelen van het bordspel GO en een groep zonder interventie. De uitkomsten ondersteunen de hypothese dat schaken een positieve invloed heeft op rekenvaardigheid, want deze positieve effecten werden alleen in de schaakgroep gezien [9].



**Figuur 1** Schaakvarianten voor jonge kinderen. **a** *Square4Chess*, **b** *468Educatie*

### Werkingsmechanisme/overdracht van vaardigheden

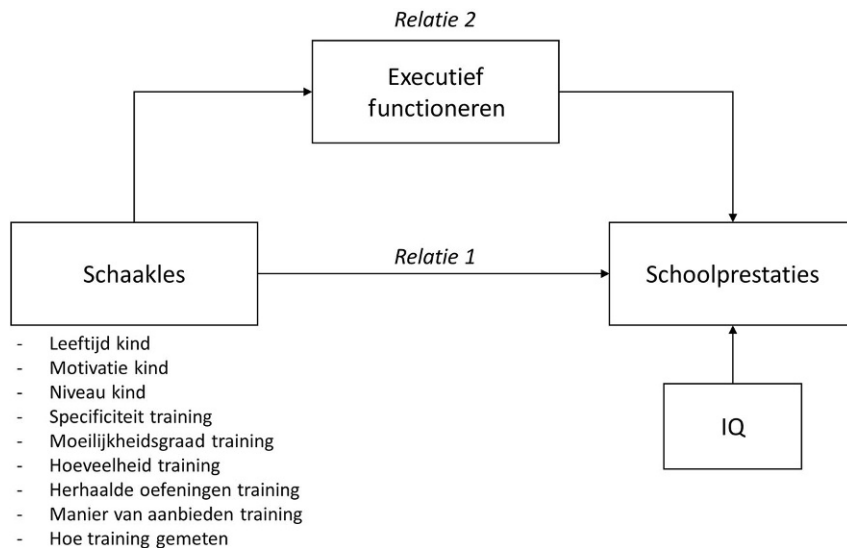
Hoewel bijna elke studie een positief effect van schaakles op schoolvaardigheden (met name op rekenvaardigheid) laat zien, zijn de effecten vaak maar klein tot matig. Dit kan te maken hebben met het probleem van overdracht van het leren tussen verschillende domeinen, ook wel ‘transfer’ genoemd [6, 8, 10–13]. Een belangrijk onderscheid binnen transfer zijn de begrippen ‘near transfer’ en ‘far transfer’. ‘Near transfer’ treedt op wanneer vaardigheden overgedragen worden tussen twee nauw verwante domeinen, zoals autorijden in twee verschillende soorten auto’s. ‘Far transfer’ treedt op tussen twee minder sterk aan elkaar gerelateerde domeinen, zoals bij schaken en rekenen het geval is [6, 11]. Er is veel onderzoek gedaan naar overdracht van leren, waaruit blijkt dat ‘far transfer’ wel voorkomt, maar dat de effecten meestal minimaal zijn [6, 10]. Waarom zijn er dan zoveel studies die het effect van schaaktraining op rekenvaardigheid onderschrijven?

Twee verklaringen komen naar boven. Allereerst, overdracht van leren gebeurt wanneer de domeinen perceptuele en/of conceptuele kenmerken met elkaar delen [11]. Wanneer dezelfde kenmerken gedeeld worden tussen domeinen, zal er overdracht van leren plaatsvinden, zoals tussen schaken en rekenen (fig. 2, relatie 1). Bij schaken worden numerieke en ruimtelijke relaties gebruikt tijdens het spel, welke ook van belang zijn bij het oplossen van rekensommen [8, 11]. Men moet bij schaken posities onthouden en bewegingen en patronen maken en voorspellen, waarbij de eigen keuze getoetst wordt op de juiste uitkomst of het juiste doel. Deze vaardigheden zijn ook nodig bij het oplossen van een rekenkundig vraagstuk [14]. Dit is ook de reden dat het effect van schaakles op rekenvaardigheid groter is dan op leesvaardigheid; leesvaardigheid ligt verder af van deze vaardigheden. Een tweede verklaring is dat schaken een cognitief veeleisende activiteit is waarbij veel hogere-ordefuncties worden geoefend, zoals executieve functies (bijv. werkgeheugen, inhibitie en cognitieve flexibiliteit). Deze verbetering van vaardigheden kan weer worden overgedragen naar andere

domeinen (fig. 2, relatie 2) [6]. Schaken kan daardoor helpen bij het verbeteren van cognitieve vaardigheden die op hun beurt schoolvaardigheden stimuleren [6, 8].

Op basis van deze laatste verklaring hypothetiseren wij een mediërende rol van executieve functies (hogere-orde cognitieve functies) in de relatie tussen schaakles en schoolvaardigheden. Executieve functies is een paraplu-begrip voor hogere cognitieve vaardigheden die doelgericht gedrag aansturen en bewaken, welke voornamelijk gereguleerd worden door de prefrontale cortex [10]. Er zijn drie basale executieve functies, namelijk inhibitie, werkgeheugen en cognitieve flexibiliteit, die alle drie nodig voor planning en probleemoplossend gedrag [10]. Executieve functies zijn essentieel voor succes op school. Er bestaat namelijk een direct verband tussen het niveau van executief functioneren en het niveau van schoolprestaties [15], voornamelijk in relatie tot werkgeheugen en planning. Het is belangrijk om executieve functies vanaf jonge leeftijd te trainen of te stimuleren, aangezien beperkingen in de executieve functies op jonge leeftijd meegroeien naar de volwassenheid [10]. Daarnaast zijn neuronale en gedragsmatige plasticiteit erg hoog gedurende de kindjaren, waardoor de executieve functies en de onderliggende neuronale netwerken op die leeftijd erg gevoelig zijn voor omgevingsinvloeden [16].

Hoewel er nog maar weinig onderzoek naar gedaan is, kan schaken gezien worden als een manier om executieve functies te trainen. Voornamelijk planning en cognitieve flexibiliteit worden verwacht te verbeteren door middel van schaakles. Een recent onderzoek laat zien dat prestaties van kinderen op de Tower of London (TOL) verbeteren door schaakles [17]. De TOL is een test die het planningsvermogen meet. Bij deze test moeten deelnemers drie gekleurde balletjes verplaatsen over drie, in lengte verschillende, staafjes. Ze krijgen daarbij een beginopstelling en een doelopstelling te zien. De taak is om de doelopstelling na te maken in een vooraf bepaald aantal stappen. Belangrijk is om van tevoren goed na te denken (te plannen), aangezien je steeds maar één balletje tegelijk mag aanraken.



**Figuur 2** Hypothetische relaties tussen schaakles en schoolprestaties bij schoolkinderen, met een mediërende rol voor executief functioneren, met de factoren die de effecten van schaakles op schoolprestaties en executief functioneren beïnvloeden

Schakers doen minder overbodige zetten bij de TOL dan niet-schakers en dit verschil wordt groter bij de complexere opgaven. Daarnaast is de planningstijd bij schakers langer dan bij niet-schakers, wat hoogstwaarschijnlijk gerelateerd is aan een verbeterd planningsvermogen. De groepen schakers en niet-schakers waren vergelijkbaar qua geslacht, leeftijd en intelligentie. De langere planningstijd is ook te zien in een vergelijkbare studie bij volwassenen (schakers en niet-schakers waren vergelijkbaar qua leeftijd en opleidingsniveau), waarbij een langere planningstijd gerelateerd wordt aan verbeterde prestaties op de TOL [18]. Een ander onderzoek bij kinderen laat zien dat ook bepaalde aspecten van cognitieve flexibiliteit verbeteren [17]. Bij de *Wisconsin Card Sorting Test* (WCST) hebben schakende kinderen minder pogingen nodig om een nieuwe sorteerregel te ontdekken dan niet-schakende kinderen, wat wijst op een verbeterde flexibiliteit. Ook deze groepen waren vergelijkbaar qua leeftijd, geslacht en intelligentie. Interessant genoeg blijken expertschakers minder flexibel te zijn, omdat zij de meeste strategieën al eens hebben gezien en dus meer uit voorgaande ervaringen handelen. Ten slotte, een gecontroleerde studie naar schaken bij volwassen schizofreniepatiënten laat zien dat tien uren schaken, verspreid over vijf weken, executieve functies, zoals cognitieve flexibiliteit, inhibitie en planningsvermogen, voor een groot deel kan herstellen. Deze effecten waren niet aanwezig bij de at random gekozen controlegroep die reguliere behandelingen kreeg (onbekend of de groepen vergelijkbaar waren qua IQ of opleidingsniveau) [19].

Schaken als een manier om executieve functies te trainen bij kinderen, zou aangeboden moeten worden volgens de zes principes van executieve-functietraining

die ontwikkelingspsycholoog Adele Diamond formuleerde[10]:

1. Allereerst moet het trainingsprogramma zo globaal mogelijk zijn om meerdere executieve functies tegelijkertijd te trainen, wat ervoor zorgt dat er eerder transfer optreedt naar andere domeinen. Het schaakspel zelf is al dermate complex dat het hieraan voldoet.
2. Ten tweede moet de training ook aangeboden worden aan kinderen met relatief 'zwakke' executieve functies, want *'those who most need improvement, benefit the most'*. Executieve-functietraining is geschikt om vroege ongelijkheden in executief functioneren, en dus ongelijkheden in schoolvaardigheden, gelijk te trekken. Schaakles zou dus zeker niet alleen aan slimme kinderen moeten worden gegeven.
3. Ten derde moet een kind steeds weer uitgedaagd worden tijdens de training. Dit heeft twee redenen, namelijk: wanneer kinderen zichzelf niet pushen om beter te worden, zal de verbetering stoppen en wanneer iets niet uitdagend is, zal het saai worden. Toch moet de training niet te moeilijk worden, omdat kinderen dan minder succes ervaren, wat hen het gevoel van trots en plezier kan ontnemen. Het is daarom belangrijk om de juiste moeilijkheidsgraad van de training aan te bieden, zodat kinderen gemotiveerd blijven. Hoe gemotiveerder het kind, hoe meer het zal oefenen, hoe sterker de training [20]. In tab. 1 zijn verschillende schaakvarianties weergegeven die kunnen aansluiten bij verschillende niveaus.
4. Ten vierde, herhaling van de oefeningen is cruciaal. Om ergens in uit te blinken, zul je uren moeten oefenen, vaak net iets boven je niveau, om er echt be-

ter in te worden (*zone of proximal development*, een theorie ontwikkeld door psycholoog Lev Vygotsky), zie ook punt 3. De recente meta-analyses wijzen op betekenisvolle effecten bij kinderen met schaaktrainingen vanaf 25–30 uur. Als het gaat om het bereiken van een hoger niveau in schaken en executief functioneren, is oefening belangrijker dan het hebben van talent [20].

5. Ten vijfde maakt het veel uit op wat voor manier de training aangeboden wordt. Executieve functies kunnen via de computer getraind worden, ook al zijn de resultaten erg wisselend, of gecombineerd worden met fysieke activiteit [10]. Vele studies hebben aangetoond dat fysieke (hartslagverhogende) activiteit executief functioneren kan verbeteren, voornamelijk als deze fysieke activiteit gecombineerd wordt met cognitieve spellen of mindfulness (zoals bij taekwondo). Levend schaken (tab. 1 en fig. 1), waarbij kinderen zelf een schaakstuk zijn en rondlopen op een schaakbord, zou in dit opzicht erg goed kunnen werken als executieve-functietraining.
6. Als laatste, weet wat je meet. Dit punt heeft te maken met het meten van de effectiviteit van de training en niet met de training zelf. Wanneer de effectiviteit van executieve-functietraining gemeten wordt, moeten betrouwbare en valide tests afgenomen worden. Hoewel executieve functies direct gerelateerd zijn aan schoolvaardigheden is het afnemen van tests die alleen schoolvaardigheden meten mogelijk niet afdoende. Voor een compleet beeld zouden dus tests afgenomen moeten worden die executieve functies meten.

## Conclusie

Mochten kinderen slimmer worden van schaken, dan zou het principe *'far transfer'* van overdracht van leren moeten optreden. Dit wil zeggen dat vaardigheden binnen één domein (schaken) invloed hebben op de prestaties op een domein dat niet erg sterk gerelateerd is aan het eerste domein (schoolvaardigheden). Dit lijkt te gebeuren bij schaken en rekenvaardigheid, omdat beide domeinen kenmerken delen (numerieke en ruimtelijke vaardigheden). Daarnaast zijn er prille aanwijzingen dat schaken invloed heeft op het executief functioneren van kinderen. Betere executieve functies zijn gerelateerd aan betere schoolvaardigheden. Daardoor hypothetiseren wij een mediërende rol van executieve functies in de relatie tussen schaaktraining en schoolvaardigheden. Om deze rol te bevestigen, zal echter meer onderzoek gedaan moeten worden.

Schaken, met zijn diverse spelvarianten, kan worden gezien als een vorm van executieve-functietraining, waarbij de principes van executieve-functietraining gevolgd kunnen worden met als doel cognitieve functies van kinderen te verbeteren. Schaken kan in dat geval ingezet worden bij achterblijvende schoolprestaties en cognitieve ontwikkeling van kinderen, binnen en buiten schooltijd. Schaken is dus zeker niet alleen geschikt voor slimme kinderen. Er zijn verschillende varianten op het schaakspel, waardoor ook 'minder slimme' en jongere kinderen (vanaf ongeveer 4 jaar) op een speelse manier met schaken in aanraking kunnen komen. Ook bestaan er varianten voor de geoefende schaker (tab. 1). Schaken hoeft daardoor niet beperkt te blijven tot het klassieke spel op een bord met 64 velden.

---

## Literatuur

1. Sigirtmac AD. Does chess training affect conceptual development of six-year-old children in Turkey? *Early Child Dev Care*. 2012;182(6):797–806.
2. Boruch R. Does playing chess improve math learning? Promising (and inexpensive) results from Italy. 2011. Educ 680. University of Pennsylvania. Niet gepubliceerd.
3. Sala G, Burgoyne AP, Macnamara BN, Hambrick DZ, Campitelli G, Gobet F. Checking the 'Academic selection' argument. Chess players outperform non-chess players in cognitive skills related to intelligence: a meta-analysis. *Intelligence*. 2017;61:130–9.
4. Aciego R, García L, Betancort M. The benefits of chess for the intellectual and social-emotional enrichment in schoolchildren. *Span J Psychol*. 2012;15:551–9.
5. Gobet F, Campitelli G. Intelligence and chess. In: Ret-schitzki J, Haddad-Zubel R, redactie. Step by step. Proceedings of the 4th colloquium Board games in academia. Fribourg: Edition Universitaires; 2002. pag. 103–12.
6. Sala G, Foley JP, Gobet F. The effects of chess instruction on pupils' cognitive and academic skills: state of the art and theoretical challenges. *Front Psychol*. 2017;8:238.
7. Nicotera A, Stuit D. Literature review of chess studies. Basis policy research. Saint Louis: Chess Club and Scholastic Centre of Saint Louis; 2014.
8. Sala G, Gobet F. Do benefits of chess instruction transfer to academic and cognitive skills? A meta-analysis. *Educ Res Rev*. 2016;18:46–57.
9. Sala G, Gobet F, Trinchero R, Ventura S. Does chess instruction enhance mathematical ability in children? A three-group design to control for placebo effects. Proceedings of the 38th annual meeting of the cognitive science society. 2016.
10. Diamond A. Activities and programs that improve children's executive functions. *Curr Dir Psychol Sci*. 2012;21(5):335–41.

11. Trincherro R. Chess training and mathematical problem-solving: the role of teaching heuristics in transfer of learning. *J STEM Educ.* 2016;12(3):655–68.
12. Rosholm M, Mikkelsen MB, Gumede K. Your move: the effect of chess on mathematics test scores. *PLoS ONE.* 2017;12(5):e177257.
13. Scholz M, Niesch H, Steffen O, Ernst B, Loeffler M, Witruk E, et al. Impact of chess training on mathematics performance and concentration ability of children with learning disabilities. *Int J Spec Educ.* 2008;23(3):138–48.
14. Bart WM. On the effect of chess training on scholastic achievement. *Front Psychol.* 2014;5:762.
15. Best JR, Miller PH, Naglieri JA. Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample. *Learn Individ Differ.* 2011;21(4):327–36.
16. Jolles DD, Crone EA. Training the developing brain: a neurocognitive perspective. *Front Hum Neurosci.* 2012;6:76.
17. Grau-Pérez G, Moreira K. A study of the influence of chess on the executive functions in school-aged children. *Stud Psychol (Bratisl).* 2017;38(2):473–94.
18. Unterrainer JM, Kaller CP, Halsband U, Rahm B. Planning abilities and chess: a comparison of chess and non-chess players on the tower of London task. *Br J Psychol.* 2006;97(3):299–311.
19. Demily C, Desmurget M, Chambon V, Franck N. The game of chess enhances cognitive abilities in schizophrenia. *Schizophr Res.* 2009;107(1):112–3.
20. De bruin ABH, Kok EM, Leppink J, Camp G. Practice, intelligence, and enjoyment in novice chess players: a prospective study at the earliest stage of a chess career. *Intelligence.* 2014;45:18–25.

**Elsje de Vries** bewegingswetenschapper, neuropsycholoog

**Martin F. Elderson** neurowetenschapper, onderwijsontwikkelaar

**Yvonne Groen** neuro/biopsycholoog, universitair hoofddocent