

Hoewel er zeer uiteenlopende opvattingen over hoogbegaafdheid bestaan (Dai, 2009; Mayer, 2005; Worrell, Subotnik, Olszewski-Kubilius, & Dixson, 2019), kan hoogbegaafdheid kort worden omschreven als de mentale dispositie of het talent om excellent te kunnen presteren op cognitieve taken (Benbow & Lubinski, 1996). Marcel Veenman richt zich in dit artikel op theorieën over de oorsprong en aard van hoogbegaafdheid, niet op educatieve theorieën over hoe hoogbegaafdheid kan worden bevorderd.

PERSPECTIEVEN OP DE AARD VAN HOOGBEGAAFDHEID

WAT MAAKT EEN GENIE?

WAT IS HOOGBEGAAFDHEID?

In de literatuur wordt onderscheid gemaakt tussen potentiële en actuele hoogbegaafdheid (Jeltova & Grigorenko, 2005). Theorieën die hoogbegaafdheid opvatten als dispositie of potentiële capaciteit, benadrukken de algemene aanleg van individuen voor het leveren van uitzonderlijke prestaties (Simonton, 2005; Terman, 1925; Robinson, 2005). Potentiële hoogbegaafdheid houdt dan de belofte in van latere excellentie. Theorieën over actuele hoogbegaafdheid, daarentegen, stellen dat hoogbegaafdheid juist het daadwerkelijk leveren van uitzonderlijke prestaties in een specifiek domein betreft (Feldhusen, 2005; Gagné, 2005). Actuele hoogbegaafdheid is dan het product van domeinspecifieke expertise, verworven over een langere tijdsperiode (Schneider, 1993; Ericsson, Roring, & Nandagopal, 2007).

Beide posities kunnen worden beschouwd als de polen van een dimensie. Aan de ene kant van potentiële hoogbegaafdheid wekken uitzonderlijke intellectuele en creatieve vaardigheden de verwachting van vroegtijdige cognitieve groei in de kindertijd en adolescentie. Aan de andere kant van actuele of gerealiseerde hoogbegaafdheid staat excellent presteren als gevolg van expertise in een specifiek domein.

HOOGBEGAAFDHEID ALS INTELLECTUEEL POTENTIEEL

Aan het eind van de negentiende eeuw raakte men gefascineerd door wat iemand tot een genie maakt. Frances Galton (1869) onderzocht de biografische achtergrond van erkende genieën, zoals Jonathan Swift en Isaac Newton. Lewis Terman is vooral bekend geworden door zijn herziening en

bewerking van de Binet intelligentietest tot de Stanford-Binet test in 1916. Zijn levenswerk was echter een longitudinaal onderzoek naar hoogbegaafdheid (Terman, 1925). Hij selecteerde en volgde van 1921 tot 1959 circa 1000 hoogbegaafde kinderen met een IQ van 130 of hoger die hij vergeleek met circa 600 normaal begaafde kinderen op kenmerken van psychische en fysieke gezondheid, persoonlijkheid, sociale aanpassing en carrière.

Voor Terman was hoogbegaafdheid equivalent aan een extreem hoog IQ en in navolging van Galton beschouwde hij intellectuele hoogbegaafdheid als overerfelijk. Galton (1869) sprak zelfs over 'hoogbegaafde families' waarin begaafdheid over generaties werd overgedragen. Het was de tijdgeest van Darwins principe van natuurlijke selectie en Mendels erfelijkheidsleer waardoor allicht te veel de nadruk op de erfelijkheid van intelligentie werd gelegd. Later heeft onderzoek, onder meer met tweelingen, uitgewezen dat intelligentie voor circa 60% overerfelijk is, hetgeen meer ruimte laat voor omgevingsvariatie (Brody, 1992). Het gaat dan vooral om invloeden op lange termijn van onderwijs, huisvesting, gezondheidszorg, (proteïnerijke) voeding en een stimulerende opvoeding.

Terman wilde stereotypische opvattingen over hoogbegaafdheid ontcrachten, zoals dat hoogbegaafden ego-centrisch, sociaal onvermogen, wispelturig, verstrooid, ziekelijk of geniaal gek zouden zijn. Dergelijke stereotypen werden destijds gevangen in het idiosyncratische gedrag van literaire figuren zoals Edgar Allan Poe, Sherlock Holmes (Conan Doyle), Dr Jekyll (Stevenson) en, later, professor Zonnebloem uit de Kuifje-strip (Hergé). Uit Termans

longitudinale onderzoek bleek dat fysiologische beperkingen en psychische stoornissen niet vaker voorkwamen bij intellectueel hoogbegaafden. Zij bleken zelfs gezonder, meer sociaal aangepast en maatschappelijk succesvoller dan minder begaafde personen te zijn. Hoewel Termans bevindingen zijn bekritiseerd wegens de selectieve aard van zijn steekproef (doorgaans blank, goed opgeleid, en met hoge sociaaleconomische status), worden zij bevestigd door later onderzoek (Cook, Hippmann, & Omerovic, 2020; Hyatt & Cross, 2009; Wirthwein, Bergold, Preckel, & Steinmayr, 2019). Hoogbegaafden zijn niet vaker psychisch of sociaal gestoord, maar zij worden wellicht minder begrepen.

Hoogbegaafden zijn niet vaker psychisch of sociaal gestoord, maar zij worden wellicht minder begrepen

Terman wilde verder vaststellen wat ideale omstandigheden zijn om intelligentie te laten floreren. Hoewel overtuigd van de erfelijkheid van intelligentie (nature), beschouwde hij goed onderwijs als voorwaarde voor de ontwikkeling van dat aangeboren potentieel (nurture). Intellectueel hoogbegaafde kinderen moeten op school worden uitgedaagd met complexe taken om hen te laten ontstijgen aan 'suboptimaal' presteren. De echo van deze opvatting is terug te vinden in latere verklaringen voor onderpresterende intellectueel hoogbegaafde leerlingen, die door speciaal op hen toegesneden onderwijs moeten worden uitgedaagd (Cooper, 2009; Haenen & Mol Lous, 2014; Urban, 1992).

Sinds Termans baanbrekende onderzoek werd intelligentie lang beschouwd als de primaire factor die aan hoogbegaafdheid ten grondslag ligt (Robinson, 2005; Stoeger, 2009). Voor het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap geldt een $IQ \geq 130$ nog altijd als het enige criterium voor het vaststellen van hoogbegaafdheid. Ook verenigingen voor hoogbegaafden, zoals Mensa, selecteren leden op grond van een extreem hoge IQ-score. Aan dit intelligentie-potentieel model van hoogbegaafdheid ligt de aanname ten grondslag dat een hoge intelligentie op jonge leeftijd een voorwaarde is voor later uitzonderlijk presteren. Het model biedt echter

onvoldoende verklaring voor hoogintelligente personen die hun intellectueel potentieel niet realiseren en blijven hangen in middelmatig presteren (de 'onvervulde belofte'). Er is dan sprake van een discrepantie tussen potentie en prestatie (Reis & McCoach, 2000). Het gaat niet alleen om 'onderpresterende' kinderen, maar ook om studenten en volwassenen van wie de carrière is gestrand. Evenmin kan dit model verklaren waarom sommige minder intelligente personen toch uitzonderlijk goed blijken te kunnen presteren (de 'onverwachte uitblinkers' die geen eendagsvliegen zijn). Blijkbaar vraagt excellent presteren om méér dan alleen intelligentie (Veenman, 2008).

HOOGBEGAAFDHEID ALS INTELLECTUEEL EN CREATIEF POTENTIEEL PLUS MOTIVATIE

Renzulli (1986) hekelde de focus op uitzonderlijke schoolprestaties in wat hij laatdunkend 'schoolse hoogbegaafdheid' noemt, louter gebaseerd op intelligentie en testafnames. Daarentegen zou 'creatief-productieve hoogbegaafdheid' zich richten op een breder palet aan excellente vermogens en verrichtingen. Hij heeft daartoe het drieringenconcept van hoogbegaafdheid ontwikkeld, waarin hoogbegaafdheid wordt gekenmerkt door drie 'traits' of disposities, namelijk bovengemiddelde intelligentie, creatief potentieel en motivatie (taakgerichtheid en doorzettingsvermogen; zie Figuur 1).

INTELLIGENTIE EN CREATIVITEIT De componenten intelligentie en creativiteit in Renzulli's model zijn cognitief van aard. Ondanks zijn kritiek op schoolse hoogbegaafdheid keert intelligentie toch terug als component, zij het met een breder criterium voor selectie. De tweede component, creativiteit, kent talloze definities die uiteenlopen qua aard, origine en reikwijdte van creativiteit (cf. Kaufman & Sternberg, 2006; Shavinina, 2009). Een grote gemene deler is evenwel dat creativiteit wordt beschouwd als de capaciteit om nieuwe, originele en bruikbare ideeën te genereren. (Barron & Harrington, 1981; Guilford, 1950). Guilford (1967) refereert aan het genereren van meervoudige ideeën als divergente productie. Een prototypische test voor divergente productie is 'Ongebruikelijke toepassingen' waarbij verschillende toepassingen voor alledaags voorwerpen zoals een baksteen moeten worden bedacht. Het gaat dan niet louter om het aantal toepassingen ('fluency': een baksteen voor het bouwen van een huis, schuur, muur, flat etc.), maar vooral om variatie in soorten toepassingen ('flexibiliteit': een baksteen als bouw-materiaal, als presse-papier, als projectiel, als boekensteun,

als gewicht bij een balans etc.). Guilford heeft divergente productie als onderscheidbare categorie opgenomen in zijn Structure of Intellect-model. Ondanks methodologische kritiek op Guilfords werk (Sternberg & Grigorenko, 2001), heeft ook Sternberg (1986, 1990) creativiteit toegevoegd aan zijn Triarchische intelligentie-theorie. Hij beschouwt creativiteit als de *brede* capaciteit om eerdere kennis en vaardigheden te gebruiken voor het oplossen van nieuwe problemen in allerlei contexten (cognitief, kunstzinnig, het dagelijks leven). Carroll (1993) heeft zijn Drie-stratum-theorie van intelligentie gebaseerd op een grootschalige review en heranalyse van eerder factoranalytisch onderzoek. Daarin zijn creativiteit en divergente productie terug te vinden als 'retrieval ability', de capaciteit om informatie uit het langetermijngeheugen op te diepen. Veel recente versies van intelligentietests zijn ontworpen volgens het CHC-model (Cattell-Horn-Carroll), dat een verlengstuk is van Carrolls werk (Veenman, 2020).

Er zijn ook tegengeluiden. Doorgaans worden matige correlaties (gemiddeld .30) tussen *overall* scores voor creativiteit en intelligentie gerapporteerd (Barron & Harrington, 1981; Warne, Golightly, & Black, 2021). Die lage correlaties worden vaak gezien als bewijs voor de disjunctie van creativiteit en intelligentie, maar dat is te kort door de bocht. Er blijkt een grote variatie te bestaan in correlaties (0 - .70) van intelligentie met verschillende subtests voor creativiteit, bijvoorbeeld voor verbale versus figuratieve subtests van de *Torrance Tests of Creative Thinking* (Barron & Harrington, 1981). Dat roept de vraag op of het geheel aan subtests wel creativiteit als een homogeen construct meet (Warne et al., 2021). Bovendien zijn veel correlaties van eenzelfde orde van grootte als intercorrelaties tussen IQ-subtests die een 'positive manifold' van G (algemene intelligentie; Spearman, 1923) opleveren in factoranalyses. Op grond van deze bevindingen valt er geen eenduidige conclusie te trekken over conjunctie of disjunctie van creativiteit en intelligentie, terwijl beide disposities wel overlappen (Sternberg & Grigorenko, 2001).

Een populaire theorie is de Threshold-theorie die stelt dat intelligentie een noodzakelijke, maar niet voldoende voorwaarde is voor creativiteit (Guilford, 1967). In een populatie met IQ onder 120 zou de correlatie tussen intelligentie en creativiteit matig positief zijn, terwijl die correlatie boven de IQ-drempel van 120 significant lager zou zijn. Onderzoek laat echter een wisselend beeld zien van bevindingen die de theorie ondersteunen of juist verwerpen (Guignard, Kermarrec, & Tordjman, 2016; Karwowski & Gralewski, 2013). Een serieuze beperking vormt de *restriction*

of range in IQ-scores boven de 120 die de hoogte van de correlatie met creativiteit vertekent en onderschat. De drempel kan derhalve ook een artefact van de geselecteerde populaties zijn.

Voorname theorieën over creativiteit zijn vooral psychometrisch van aard. Een meer procesmatige benadering van creativiteit komt voort uit de *flash bulb*-theorie, waarin nieuw inzicht wordt verkregen doordat er bij iemand een lampje gaat branden in een magisch moment van inspiratie. Dat oplichtende lampje is inmiddels een iconisch beeld voor creativiteit en inspiratie geworden. De meer gangbare incubatie-theorie stelt dat zo'n inzicht kan optreden door onbewuste verwerking van informatie in een periode waarin men niet bewust aan het probleem denkt en werkt (Guilford, 1950; Lubart, 2001). Een bekende anekdote betreft de chemicus Kekulé die lang tevergeefs naar de chemische structuur van benzeen zocht, totdat hij in een onbewaakt moment naar het haardvuur stuurde en daarin een slang zag die in zijn eigen staart beet. De benzeenring was een feit.

Cognitief psychologen zien incubatie als een zoekproces in het geheugen waarbij er ruimte komt voor alternatieve oplossingen door de aandacht niet te fixeren op gebaande geheugenpaden (Amabile, 1983; Anderson, 1985). Nieuwe oplossingen worden vervolgens beoordeeld op bruikbaarheid. Voorwaarde is de aanwezigheid van voldoende domeinspecifieke kennis voorafgaand aan incubatie. Brainstorming is dus weinig effectief wanneer gedegen domeinspecifieke kennis ontbreekt (Hennessey & Amabile, 2010). In theorieën over creativiteit als dispositie speelt domeinspecifieke kennis geen rol van betekenis, terwijl creativiteit in theorieën over actuele hoogbegaafdheid juist wordt gezien als procescomponent in de verwerving van domeinspecifieke kennis (Gagne, 2005; Heller, Perleth, & Lim, 2005).

Zeventig jaar na Guilfords APA-lezing in 1950 is men het nog altijd oneens over wat creativiteit is, hoe creativiteit als construct kan worden gemeten en hoe creativiteit zich verhoudt tot intelligentie. Toch is Renzulli in goed gezelschap. Creativiteit wordt in veel theorieën als essentieel voor hoogbegaafdheid erkend (cf. Shavinina, 2009).

MOTIVATIE De derde component van Renzulli's drieringenconcept betreft niet algemene motivatie, maar specifiek taakgerichtheid en doorzettingsvermogen als procesbegeleidende factoren. Hoogbegaafden moeten zich langdurig kunnen focussen op een complexe taak die zij relevant vinden

en de moeilijkheden die zich daarbij voordoen het hoofd bieden: *'When the going gets tough, the tough get going.'* Amabile (1983) noemt intrinsieke taakmotivatie als belangrijke mediërende factor in creatief presteren, naast domeinspecifieke kennis en vaardigheden en flexibele zoekstrategieën. Bovendien draagt intrinsieke motivatie zelfstandig bij aan de voorspelling van prestaties, bovenop intelligentie (Gottfried & Gottfried, 2009). Ook in theorieën van actuele hoogbegaafdheid komen taakgerichtheid en doorzettingsvermogen als mediërende factoren terug (Elshout, 1985; Ericsson et al., 2007; Heller et al., 2005). Er lijkt dus consensus te bestaan over de noodzaak van motivationeel, taakgericht handelen voor het leveren van uitzonderlijke prestaties.

SOCIALE OMGEVING Hoewel Renzulli de ondersteunende rol van de omgeving onderkent, heeft Mönks het drieringenconcept uitgebreid met de interactie tussen persoon en de sociale omgeving (familie, school, vrienden) in zijn multifactorieel model van hoogbegaafdheid (Mönks & Katzko, 2005; zie Figuur 1). Volgens Mönks zou een ondersteunende omgeving de ontwikkeling van potentiële disposities en vaardigheden faciliteren. Dit veronderstelt dat intelligentie en creativiteit geen vaststaande, in beton gegoten entiteiten zijn, maar dat zij onderhevig zijn aan verandering door contextuele invloeden (Ziegler & Phillipson, 2012). Zelfs Terman (1925), overtuigd van de genetische bepaaldheid van intelligentie, erkent het belang van onderwijs voor de ontwikkeling van intellectueel potentieel. Pleiss en Feldhusen (1995) stellen dat docenten, ouders en andere volwassenen als rolmodellen kunnen fungeren in de ontwikkeling van het hoogbegaafde kind. Ook in modellen voor actuele hoogbegaafdheid worden omgevingscondities als mediërende factor gezien (Gagné, 2005; Heller et al., 2005). In veel perspectieven op hoogbegaafdheid speelt *nurture* dus wel degelijk een rol (cf. Shavivina, 2009).

Hoewel het belang van intelligentie, creativiteit en taakgerichte motivatie voor hoogbegaafdheid wordt onderkend (Dai, 2009; Worrell et al., 2019), is de kritiek op het drieringenconcept van Renzulli van dezelfde orde als bij het intelligentie-potentieel model. Volgens Renzulli bevindt hoogbegaafdheid zich op het snijpunt van de drie ringen, dat wil zeggen in het paarse driehoekje waar de drie ringen elkaar overlappen (zie figuur 1). Op dat snijpunt bevinden zich echter ook personen die hun potentieel niet realiseren en onvervulde beloftes blijven. Renzulli (1986) erkende dat sommige als hoogbegaafd geïdentificeerde personen

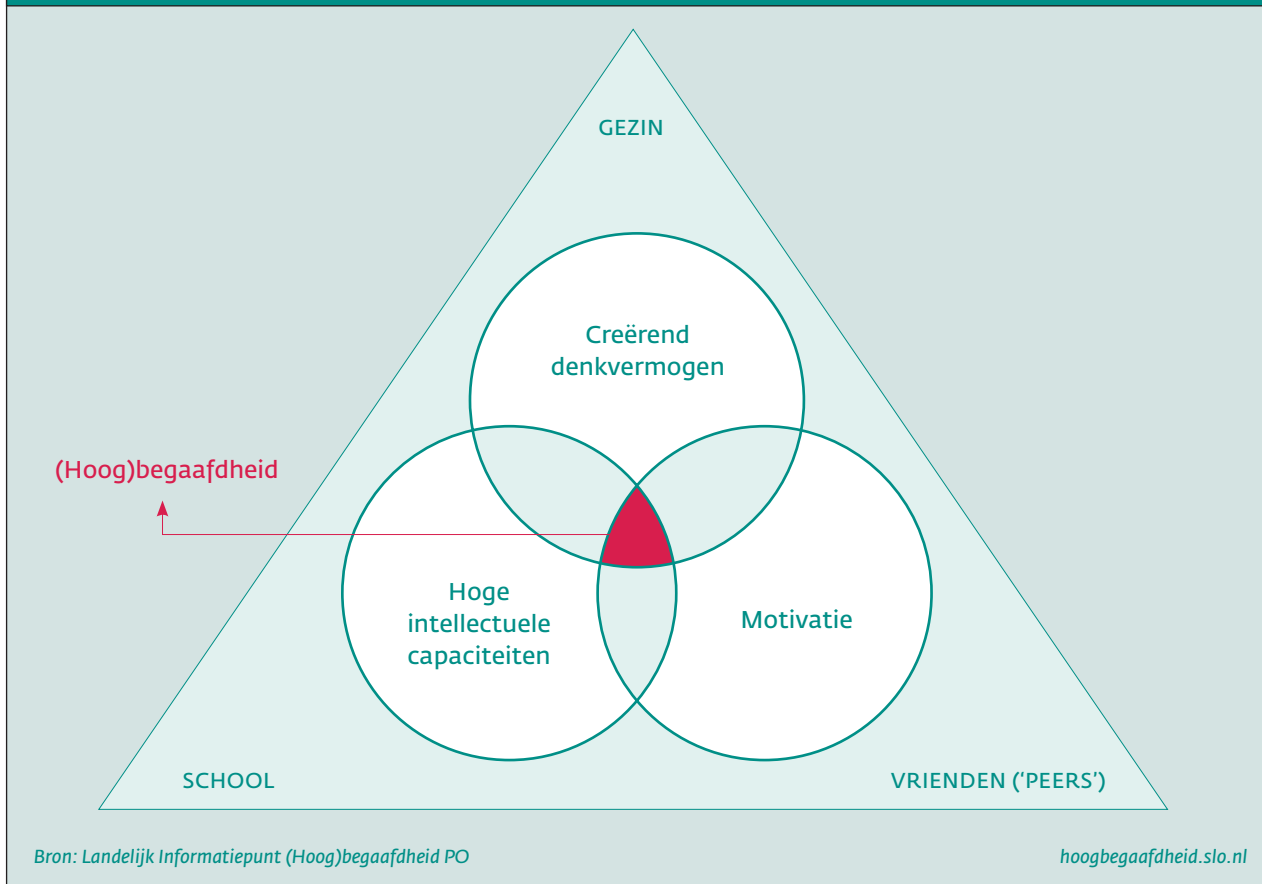
onderpresteren. Als oplossing opperde hij daarom een dynamische opvatting van hoogbegaafdheid waarin excellent presteren afhankelijk is van tijd en context. Het kan vriezen of dooien. Zonder verdere uitleg over hoe onderpresteren in het drieringenconcept precies in zijn werk gaat, blijft dat een weinig bevredigende verklaring. Bovendien blijft onduidelijk waarom personen buiten het snijpunt van de drie ringen toch onverwachte uitblinkers kunnen zijn. Potentiemodellen hebben blijkbaar hun beperkingen (Veenman, 2008).

HOOGBEGAAFDHEID ALS EXPERTISE

Theorieën over actuele hoogbegaafdheid gooien het over een andere boeg omdat zij excellent presteren als uitgangspunt nemen (Schneider, 1993; Stoeger, 2009). De aanname is dat excellent presteren in een specifiek domein plaatsvindt en dat het een lange periode van toegewijde inzet en moeite vraagt om van beginner tot expert in dat domein te geraken. Schattingen variëren van 5000 uur (Elshout, 1985) tot 10 jaar of meer (Chase & Simon, 1973). Het succes van de Polgarzuszjes, die in hun vroege tienertijd de vloer aanveegden met menig schaakgrootmeester, was het gevolg van jeugdige schaaktraining (Veenman, 2008). Actuele hoogbegaafdheid kan dan worden gedefinieerd als een (uitzonderlijk) hoog niveau van expertise dat wordt bereikt door langdurige verwerving van domeinspecifieke kennis en vaardigheden. Picasso werd hoogbegaafd in schilderkunst en keramiek, maar niet noodzakelijkerwijs op andere gebieden (Schneider, 1993).

Ericsson is een uitgesproken vertegenwoordiger van actuele hoogbegaafdheid als verwerving van expertise. Ericsson et al. (2007) stellen dat de uitzonderlijke prestaties van experts hoofdzakelijk het resultaat zijn van *'deliberate practice'*, de langdurige en doelbewuste training, oefening en beheersing van steeds complexer wordende domeinspecifieke kennis en vaardigheden. Dat is niet hetzelfde als ervaring, hetgeen louter de duur van werkzaam zijn in een bepaald domein betreft (denk bijvoorbeeld aan jarenlang hetzelfde boek herlezen). Bij *'deliberate practice'* is er sprake van op verbetering gerichte training van kennis en vaardigheden, eventueel aangestuurd door een trainer. Volgens Ericsson et al. blijkt de hoeveelheid tijd geïnvesteerd in *'deliberate practice'* een betere voorspeller van *expert* prestaties in schaken, vioolspelen en sport dan (aangeboren) capaciteiten als intelligentie en creativiteit. Bovendien stellen zij dat er onder gelijke omstandigheden geen individuele verschillen bestaan in leerratio's (de snelheid en kwaliteit van leren per tijdseenheid). In principe kan iedereen hoogbegaafd worden door de verwerving van expertise, waarbij disposi-

FIGUUR 1. HET DRIERINGENCONCEPT VAN RENZULLI EN HET MEERFACTORENMODEL VAN MÖNKS.



ties geen aantoonbare rol spelen. Een implicatie van Ericssons theorie is derhalve dat onderpresteren niet bestaat omdat iedereen minder zal presteren bij onvoldoende en inadequante training.

Hoewel Gagne (2005) en Heller et al. (2005) het beginsel van actuele hoogbegaafdheid als de verwerving van expertise onderschrijven, staan zij minder geharnast dan Ericsson in hun opvattingen over de rol van disposities. In hun modellen vormen talenten, bestaande uit intellectuele en creatieve disposities alsmede artistieke en psychomotorische aanleg, het startpunt van een ontwikkeling naar domeinspecifieke expertise. Een fundamenteel verschil met potentiëmodellen is dat die talenten geen noodzakelijke componenten van hoogbegaafdheid zijn, maar als predictoren van de snelheid en kwaliteit van leren worden beschouwd. Het helpt dus om getalenteerd te zijn op jonge leeftijd, maar het is geen voldoende voorwaarde voor excellente prestaties als expert op latere leeftijd. Daarvoor is een langdurig en actief leerproces nodig, zoals 'deliberate practice' van Ericsson. Volgens Gagne en Heller wordt het verloop van dat leerproces mede bepaald door mediërende factoren als taakmotivatie en omgevingscondities.

Theorieën over actuele hoogbegaafdheid maken duidelijk

dat genieën excelleren in een specifiek domein. Weliswaar was Leonardo da Vinci als schilder, architect en uitvinder het prototype van homo universalis in de renaissance, maar door de explosieve toename van domeinkennis kan een hedendaags genie slechts uitblinken in één of twee domeinen. Herbert Simon ontving in 1978 de Nobelprijs voor Economie voor zijn onderzoek naar besluitvorming in organisaties en werd vervolgens een grootheid in de cognitieve psychologie. Genieën hebben doorgaans niet de tijd van leven om meer te verlangen.

HOOGBEGAAFDHEID ALS GEREALISEERD POTENTIEEL

De notie van hoogbegaafdheid als gerealiseerd potentieel positioneert zich tussen de twee polen van de dimensie potentiële versus actuele hoogbegaafdheid. Gerealiseerd potentieel is een vroege blijk van begaafdheid door uitstekende prestaties op school, door uitzonderlijke prestaties op verschillende taken en domeinen relatief ten opzichte van leeftijdsgenoten, en door het snel en grondig leren van nieuwe, complexe taken (Veenman, 2008). Het vermogen om op jonge leeftijd snel kennis te verwerven in diverse domeinen is een belangrijke indicator voor later excelleren door

expertise in een specifiek domein. Gerealiseerd potentieel veronderstelt derhalve ongelijke leerratio's in beginnend leren (zie Ericsson hierboven).

Expert-beginners zouden worden gekenmerkt door hoge niveaus van intelligentie en metacognitieve vaardigheid

De verwerving van expertise kan worden bestudeerd door beginners een onbekende taak te geven, waarmee wordt vastgesteld welke persoonsgerelateerde factoren de snelheid van leren voorspellen (Sternberg, 1986; Veenman, 2008). Beginners zijn niet van hetzelfde laken een pak. Zwakke beginners worstelen met de aanpak van een nieuwe taak, waardoor triviale leeractiviteiten en trial-and-error-probleemoplossen de kennisverwerving belemmeren (Elshout, 1985; Veenman 2008). Expert-beginners, daarentegen, boeken snel vordering op nieuwe taken en geven daarmee blijk van gerealiseerd potentieel (Elshout, 1985; Schoenfeld & Herrmann, 1982). Expert-beginners zouden worden gekenmerkt door hoge niveaus van intelligentie (Elshout, 1985; Hunt, 2006) en metacognitieve vaardigheid (Cheng, 1993; Elshout, 1985; Schoenfeld & Herrmann, 1982). De vraag is dan of de snelle vooruitgang van expert-beginners het gevolg is van hoge intelligentie, adequate metacognitieve vaardigheid, of van een gewogen som van beide predictoren (Veenman, 2008).

INTELLIGENTIE EN METACOGNITIE Vanuit cognitief-psychologisch perspectief kan intelligentie worden opgevat als de omvang en kwaliteit van het repertoire aan basale cognitieve operaties in de mentale gereedschapskist (Elshout, 1983; Snow & Lohman, 1984). Een intelligentietest neemt een representatieve steekproef uit dat repertoire. Metacognitieve vaardigheid betreft de procedurele kennis waarmee leerlingen hun leeractiviteiten sturen en reguleren (Brown & DeLoach, 1978; Flavell, 1979). Taakanalyse, doelen stellen, planning, monitoring, evaluatie en recapitulatie zijn daarvan observeerbare gedragsmanifestaties. Veenman (2017) postuleert dat metacognitieve vaardigheid een verworven programma van zelfinstructies is waarmee de leerling zichzelf actief stuurt en controleert tijdens de uitvoering van een

leertaak. Dit repertoire aan zelfinstructies is terug te vinden in hardopdenkprotocollen van metacognitief vaardige leerlingen ('Ik ga nu eerst de opdracht lezen...' of 'Wacht, dit begrijp ik niet...'). De leerling kan daarmee optimale condities voor leren creëren. Inderdaad blijkt metacognitie een sterke predictor van leerprestaties te zijn (Veenman, Van Hout-Wolters & Afflerbach, 2006; Wang, Haertel & Walberg, 1990). Wat van iemand een expert-beginner maakt kan dan worden geherformuleerd tot de vraag in hoeverre het metacognitieve repertoire aan zelfinstructies onderdeel is van de intellectuele gereedschapskist, of juist een (relatief) zelfstandige factor vormt in beginnend leren.

Diverse onderzoekers erkennen het belang van metacognitieve vaardigheden voor hoogbegaafdheid als onlosmakelijk onderdeel van intelligentie (Jackson & Butterfield, 1986; Perleth, Lehwald, & Browder, 1993; Shore & Kanevsky, 1993; Sternberg, Jarvin, & Grigorenko, 2011; Stoeger, 2009). Zij volgen daarbij Sternberg (1986, 1990) die metacognitie als een centrale procescomponent van intelligentie beschouwde. Studies rapporteren verschillen in metacognitieve vaardigheden tussen intellectueel hoogbegaafden en niet-hoogbegaafden (Cheng, 1993; Davidson & Sternberg, 1984; Hannah & Shore, 1995; Shore & Dover, 1987; Zimmerman & Martinez-Pons, 1990). De impliciete aanname is echter dat metacognitieve vaardigheid *geheel* onderdeel uitmaakt van intelligentie, hetgeen wellicht verklaart waarom metacognitie lang over het hoofd werd gezien als onderscheidbare determinant van hoogbegaafdheid (cf. Sternberg & Davidson, 2005).

Er bestaat evenwel voldoende evidentie voor het *niet* vereenzelvigen van metacognitieve vaardigheid met intelligentie. Sommige studies rapporteren lage correlaties tussen intelligentie en metacognitie (Allon, Gutkin, & Bruning, 1994; Maqsd, 1997; Swanson, Rubadeau, & Christie, 1993; Stankov, 2000). Andere studies (met leerlingen en studenten van verschillende leeftijd, diverse taken en domeinen) tonen consistent aan dat metacognitieve vaardigheid een zelfstandige predictieve waarde heeft voor leerprestaties, bovenop intelligentie (Bouffard-Bouchard, Parent, & Larivee, 1993; Minnaert & Janssen, 1999; Ohtani & Hisasaka, 2018; Van der Stel & Veenman, 2014; Veenman, Bavelaar, De Wolf, & Van Haaren, 2014; Veenman, Elshout, & Meijer, 1997; Veenman & Verheij, 2003; Veenman, Wilhelm, & Beishuizen, 2004). In een overzicht van elf eerdere studies concludeert Veenman (2008) dat intelligentie voor 10% en metacognitieve vaardigheid voor 18% zelfstandig bijdragen aan de voorspelling van leerprestaties, terwijl beide predicto-

ren nog eens 22% delen (in totaal 50% verklaarde variantie). Metacognitie overtreft intelligentie zelfs als predictor van leerprestaties (cf. Wang et al., 1990). Een expert-beginner wordt derhalve gekenmerkt door zowel hoge metacognitie als hoge intelligentie: 'it takes two to tango.' Overigens kan niet worden uitgesloten dat andere factoren, zoals creativiteit, taakmotivatie en omgevingscondities, een bescheiden toegevoegde waarde hebben.

METACOGNITIEVE DEFICIËNTIES Metacognitieve vaardigheden worden verworven tijdens de cognitieve ontwikkeling vanaf de kindertijd tot in volwassenheid (Alexander, Carr, & Schwanenflugel, 1995; Van der Stel & Veenman, 2014; Veenman et al., 2004). Daarbij treden grote individuele verschillen op binnen leeftijdsgroepen. Er is sprake van metacognitieve deficiënties wanneer de metacognitieve ontwikkeling blijft steken op een laag niveau (Veenman, 2013). Uit heranalyse van Veenmans (2008) data blijkt dat 25% van de deelnemers met een $IQ \geq 125$ zwakke metacognitieve vaardigheden vertonen. Zij scoren beneden het gemiddelde van alle deelnemers, inclusief degenen met een $IQ < 125$. Verder laat onderzoek van Veenman et al. (2014) zien dat 45% van de 5- vwo-leerlingen met een $IQ \geq 130$ qua metacognitie onder het gemiddelde van hun minder begaafde klasgenoten scoren. Hoogintelligente leerlingen kunnen dus evenzeer ten prooi vallen aan metacognitieve deficiënties als hun minder begaafde leeftijdsgenoten.

Mogelijk vertrouwen deze slimme leerlingen louter op hun intelligentie bij het leveren van leerprestaties in het reguliere onderwijs, waardoor zij onvoldoende uitdaging ervaren om metacognitieve vaardigheden te ontwikkelen. Problemen ontstaan pas als de complexiteit van de leerstof een noodzakelijk beroep doet op metacognitieve vaardigheden, zoals in de bovenbouw vo of op de universiteit (Prins, Veenman, & Elshout, 2006; Veenman & Verheij, 2003). Dan kan doubleren, studievertraging of zelfs uitval in het verschiet liggen (Matthews, 2009; Reis & McCoach, 2000). In de notie van gerealiseerd potentieel is er dus alleen sprake van onderpresteren wanneer een leerling of student onverwacht minder presteert na eerder goede leerprestaties te hebben geleverd. Bij leerlingen met metacognitieve deficiënties kan expliciete training van metacognitieve vaardigheden dan uitkomst bieden (Pressley & Gaskins, 2006; Veenman, 2013).

TOT BESLUIT

Hoewel modellen voor potentiële hoogbegaafdheid lang de

bovenaan hebben gevoerd in het debat over wat iemand excellent of geniaal maakt, zijn er later twijfels gerezen over de houdbaarheid van (aangeboren) disposities als constituerende componenten van hoogbegaafdheid. Recente theorieën zien hoogbegaafdheid eerder als een ontwikkelingsproces naar actuele hoogbegaafdheid dan als predestinatie. Expertisetheorieën benadrukken de domeinspecifieke aard van excellente prestaties, waarbij disposities als voorpellers van kennisverwerving dienen. De notie van gerealiseerd potentieel laat zien dat effectief beginnend leren wordt gedragen door metacognitie en intelligentie, als voorbode van latere excellentie.

Wat iemand geniaal maakt, is uiteindelijk een gewogen som van wat je met intellectuele en creatieve disposities kunt doen, wat je aan metacognitieve vaardigheden kunt inzetten, wat je aan taakmotivatie kunt opbrengen, en welke steun je aan de omgeving ontleent. Een klein beetje minder van het ene kan dan worden gecompenseerd door veel meer van het andere. Bovendien zou die gewogen som enigszins kunnen variëren over domeinen (bijvoorbeeld cognitieve versus kunstzinnige taken).

OVER DE AUTEUR

Dr. Marcel V.J. Veenman is directeur van het Instituut voor Metacognitie Onderzoek (IMO) dat zich ten doel stelt om kennis over metacognitie de school in te brengen met lezingen en workshops. Hij is tevens lid van de redactieraad van *De Psycholoog*. Email: mjveenman@kpnmail.nl.

Summary

WHAT MAKES A GENIUS?

M.V.J. VEENMAN

In the literature, potential giftedness is distinguished from actual giftedness. Potential theories pertain to (innate) dispositions or talents as essential components of giftedness, such as intelligence, creativity, and task motivation. Excellent performance is the result of these dispositions. In theories of actual giftedness, on the contrary, giftedness is defined as excellent performance in a particular domain through the acquisition of expertise. Dispositions may merely predict the speed of knowledge acquisition. Finally, the notion of realized potential takes a middle position. Realized potential refers to the rapid knowledge acquisition of novice learners while performing new, unfamiliar tasks. These 'expert-novices' are characterized by high levels of both metacognition and intelligence as predictors of learning speed, which in turn set the stage for later actual giftedness. The pros, cons, and consequences of theories and models are discussed. What makes a genius is likely a weighed sum of metacognitive skillfulness, intelligence, creativity, task motivation, and environmental conditions as predictors of excellent performance.

Literatuur

- Alexander, J. M., Carr, M., & Schwanenflugel, P. J. (1995). Development of metacognition in gifted children: Directions for future research. *Developmental Review*, 15, 1-37.
- Allon, M., Gutkin, T. B., & Bruning, R. (1994). The relation between metacognition and intelligence in normal adolescents: Some tentative but surprising findings. *Psychology in the Schools*, 31, 93-97.
- Amabile, T. M. (1983). The social psychology of creativity: A componential conceptualization. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45, 357-376.
- Anderson, J. R. (1985). *Cognitive psychology and its implications* (2nd ed.). New York: Freeman.
- Barron, F., & Harrington, D. M. (1981). Creativity, intelligence, and personality. *Annual Review of Psychology*, 32, 439-476.
- Benbow, C. P., & Lubinski, D. (1996). *Intellectual talent*. Baltimore: John Hopkins University Press.
- Bouffard-Bouchard, T., Parent, S., & Larivee, S. (1993). Self-regulation on a concept-formation task among average and gifted students. *Journal of Experimental Child Psychology*, 56, 115-134.
- Brody, E. B. (1992). *Intelligence. Nature, determinants, and consequences* (2nd ed.). New York: Academic Press.
- Brown, A. L., & DeLoache, J. S. (1978). Skills, plans, and self-regulation. In R. S. Siegler (Ed.), *Children's thinking: What develops?* (pp. 3-35). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities. A survey of factor-analytic studies*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Chase, W. G., & Simon, H. A. (1973). Perception in chess. *Cognitive Psychology*, 4, 55-81.
- Cheng, P. (1993). Metacognition and giftedness: The state of the relationship. *Gifted Child Quarterly*, 37, 105-112.
- Cook, F., Hippmann, D., & Omerovic, E. (2020). The sleep and mental health of gifted children: A prospective, longitudinal, community cohort study. *Gifted and Talented International*, 35, 16-26.
- Cooper, C. R. (2009). Myth 18: Is it fair to teach all children the same way. *Gifted Child Quarterly*, 53, 283-285.
- Dai, D. Y. (2009). Essential tensions surrounding the concept of giftedness. In L. V. Shavinina (Ed.), *International handbook on giftedness* (pp. 39-80). Dordrecht: Springer.
- Davidson, J. E., & Sternberg, R. J. (1984). The role of insight in intellectual giftedness. *Gifted Child Quarterly*, 28, 58-64.
- Elshout, J. J. (1983). Is measuring intelligence still useful? In S. B. Anderson, & J. S. Helmick (Eds.), *On educational testing* (pp. 45-56). San Francisco: Jossey-Bass.
- Elshout, J. J. (1985). Een goed begin is het halve werk: over determinanten van effectief beginnersgedrag. In: F. J. Mönks, & P. Span (Eds.), *Hoogbegaafden in de samenleving* (pp. 201-210). Nijmegen: Dekker & Veght.
- Ericsson, K. A., Roring, R. W., & Nandagopal, K. (2007). Giftedness and evidence for reproducibly superior performance: An account based on the expert performance framework. *High Ability Studies*, 18, 3-56.
- Feldhusen, J. F. (2005). Giftedness, talent, expertise, and creative achievement. In R. J. Sternberg, & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness*, 2nd ed. (pp. 64-79). Cambridge: Cambridge University Press.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.
- Gagné, F. (2005). From gifts to talents: The DMGT as a developmental model. In R. J. Sternberg, & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness*, 2nd ed. (pp. 98-119). Cambridge: Cambridge University Press.
- Galton, F. (1869). *Hereditary genius: An inquiry into its laws and consequences*. London: Macmillan.
- Gottfried, A. E., & Gottfried, A. W. (2009). Development of gifted motivation: Longitudinal research and applications. In L. V. Shavinina (Ed.), *International handbook on giftedness* (pp. 617-631). New York: Springer.
- Guilford, J. P. (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5, 444-454.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Guignard, J.-H., Kermarrec, S., & Tordjman, S. (2016). Relationships between intelligence and creativity in gifted and non-gifted children. *Learning and Individual Differences*, 52, 209-215.
- Haenen, J., & Mol Lous, A. (2014). Succesfactoren voor passend onderwijs aan hoogbegaafde leerlingen: Adviezen voor (aankomende) leerkrachten en opleidingen. *Tijdschrift voor Hoger Onderwijs*, 31/32, 66-79.
- Hannah, C. L., & Shore, B. M. (1995). Metacognition and high intellectual ability: Insights from the study of learning-disabled gifted students. *Gifted Child Quarterly*, 39, 95-109.
- Heller, K. A., Perleth, C., & Lim, T. K. (2005). The Munich model of giftedness designed to identify and promote gifted students. In R. J. Sternberg, & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness*, 2nd ed. (pp. 147-170). Cambridge: Cambridge University Press.
- Hennessey, B. A., & Amabile, T. M. (2010). Creativity. *Annual Review of Psychology*, 61, 569-598.
- Hunt, E. (2006). Expertise, talent, and social encouragement. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 31-38). Cambridge: Cambridge University Press.
- Hyatt, L. A., & Cross, T. L. (2009). Understanding suicidal behavior of gifted students: Theory, factors, and cultural expectations. In L. V. Shavinina (Ed.), *International handbook on giftedness* (pp. 537-556). New York: Springer.
- Jackson, N. E., & Butterfield, E. C. (1986). A conception of giftedness designed to promote research. In R. J. Sternberg, & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (pp. 151-181). Cambridge: Cambridge University Press.
- Jeltova, I., & Grigorenko, E. L. (2005). Systemic approaches to giftedness: Contributions of Russian psychology. In R. J. Sternberg, & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness*, 2nd ed. (pp. 171-186). Cambridge: Cambridge University Press.
- Karwowski, M., & Gralowski, J. (2013). Threshold hypothesis: Fact or artifact? *Thinking Skills and Creativity*, 8, 25-33.
- Kaufman, J. C., & Sternberg, R. J. (2006). *The international handbook of creativity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lubart, T. I. (2001). Models of the creative process: Past, present and future. *Creativity Research Journal*, 13, 295-308.
- Maqsd, M. (1997). Effects of metacognitive skills and nonverbal ability on academic achievement of high school pupils. *Educational Psychology*, 17, 387-397.
- Matthews, M. S. (2009). Gifted learners who drop out: Prevalence and prevention. In L. V. Shavinina (Ed.), *International handbook on giftedness* (pp. 527-536). Dordrecht: Springer.
- Mayer, R. E. (2005). The scientific study of giftedness. In R. J. Sternberg, & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness*, 2nd ed. (pp. 437-447). Cambridge: Cambridge University Press.
- Minnaert, A., & Janssen, P. J. (1999). The additive effect of regulatory activities on top of intelligence in relation to academic performance in higher education. *Learning and Instruction*, 9, 77-91.
- Mönks, F. J., & Katzko, M. W. (2005). Giftedness and gifted education. In R. J. Sternberg, & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness*, 2nd ed. (pp. 187-200). Cambridge: Cambridge University Press.
- Ohtani, K., & Hisasaka, T. (2018). Beyond intelligence: A meta-analytic review of the relationship among metacognition, intelligence, and academic performance. *Metacognition and Learning*, 13, 179-212.
- Perleth, C., Lehwald, G., & Browder, C. S. (1993). Indicators of high ability in young children. In K. A. Heller, F. J. Mönks, & A. H. Passow (Eds.),

- International handbook of research and development of giftedness and talent* (pp. 283-310). Oxford: Pergamon Press.
- Pléiss, M. K., & Feldhusen, J. F. (1995). Mentors, role models, and heroes in the lives of gifted children. *Educational Psychologist*, 30, 159-169.
- Pressley, M., & Gaskins, I. (2006). Metacognitive competent reading is constructively responsive reading: How can such reading be developed in students? *Metacognition and Learning*, 1, 99-113.
- Prins, F. J., Veenman, M. V. J., & Elshout, J. J. (2006). The impact of intellectual ability and metacognition on learning: New support for the threshold of problematcity theory. *Learning and Instruction*, 16, 374-387.
- Reis, S. M., & McCoach, D. B. (2000). The underachievement of gifted students: What do we know and where do we go? *Gifted Child Quarterly*, 44, 152-170.
- Renzulli, J. S. (1986). The three-ring conception of giftedness: A developmental model for creative productivity. In R. J. Sternberg, & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (pp. 53-92). Cambridge: Cambridge University Press.
- Robinson, N. M. (2005). In defense of a psychometric approach to the definition of academic giftedness. In R. J. Sternberg, & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness*, 2nd ed. (pp. 280-294). Cambridge: Cambridge University Press.
- Schneider, W. (1993). Acquiring expertise: Determinants of exceptional performance. In K. A. Heller, F. J. Mönks, & A. H. Passow (Eds.), *International handbook of research and development of giftedness and talent* (pp. 311-324). Oxford: Pergamon Press.
- Schoenfeld, A. H., & Herrmann, D. J. (1982). Problem perception and knowledge structure in expert and novice mathematical problem solvers. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 8, 484-494.
- Shavinina, L. V. (2009). *International handbook on giftedness*. New York: Springer.
- Shore, B. M., & Dover, A. C. (1987). Metacognition, intelligence and giftedness. *Gifted Child Quarterly*, 31, 37-39.
- Shore, B. M., & Kanevsky, L. S. (1993). Thinking process: Being and becoming gifted. In K. A. Heller, F. J. Mönks, & A. H. Passow (Eds.), *International handbook of research and development of giftedness and talent* (pp. 133-147). Oxford: Pergamon Press.
- Simonton, D. K. (2005). Genetics of giftedness. In R. J. Sternberg, & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness*, 2nd ed. (pp. 312-326). Cambridge: Cambridge University Press.
- Snow, R. E., & Lohman, D. F. (1984). Toward a theory of cognitive aptitude for learning from instruction. *Journal of Educational Psychology*, 76, 347-376.
- Spearman, C. (1923). *The nature of intelligence and the principles of cognition*. London: McMillan.
- Stankov, L. (2000). Complexity, metacognition, and fluid intelligence. *Intelligence*, 28, 121-143.
- Sternberg, R. J. (1986). A triarchic theory of intellectual giftedness. In R. J. Sternberg, & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (pp. 223-243). Cambridge: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. (1990). *Metaphors of the mind: Conceptions of the nature of intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J., & Davidson, J. E. *Conceptions of giftedness*, 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J., & Grigorenko, E. L. (2001). Guilford's Structure of Intellect model and model of creativity: Contributions and limitations. *Creativity Research Journal*, 13, 309-316.
- Sternberg, R. J., Jarvin, L., & Grigorenko, E. L. (2011). *Explorations in giftedness*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Stoeger, H. (2009). The history of giftedness research. In L. V. Shavinina (Ed.), *International handbook on giftedness* (pp. 17-38). Dordrecht: Springer.
- Swanson, H. L., Christie, L., & Rubadeau, R. J. (1993). The Relationship between metacognition and analogical reasoning in mentally retarded, learning disabled, average, and gifted children. *Learning Disabilities Research*, 8, 70-81.
- Terman, L. M. (1925). *Genetic studies of genius. Volume I: Mental and physical traits of a thousand gifted children*. Stanford, CA: Stanford University.
- Urban, K. K. (1992). Forstering giftedness. *International Journal of Educational Research*, 19, 31-49.
- Van der Stel, M., & Veenman, M. V. J. (2014). Metacognitive skills and intellectual ability of young adolescents: A longitudinal study from a developmental perspective. *European Journal of Psychology of Education*, 29, 117-137.
- Veenman, M. V. J. (2008). Giftedness: Predicting the speed of expertise acquisition by intellectual ability and metacognitive skillfulness of novices. In M. F. Shaughnessy, M. V. J. Veenman, & C. Kleyn-Kennedy (Eds.), *Meta-cognition: A recent review of research, theory, and perspectives* (pp. 207-220). Hauppauge: Nova Science Publishers.
- Veenman, M. V. J. (2013). Training metacognitive skills in students with availability and production deficiencies. In H. Bembunty, T. Cleary, & A. Kitsantas (Eds.), *Applications of Self-Regulated Learning across diverse disciplines: A tribute to Barry J. Zimmerman* (pp. 299-324). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Veenman, M. V. J. (2017). Learning to self-monitor and self-regulate. In R. Mayer, & P. Alexander (Eds.), *Handbook of research on learning and instruction*, 2nd revised ed. (pp. 233-257). New York: Routledge.
- Veenman, M. V. J. (2020). Van ronkende reclame tot rommelige ramsj. *De Psycholoog*, 55(9), 42-47.
- Veenman, M. V. J., Bavelaar, L., De Wolf, L., Van Haaren, M. G. P. (2014). The on-line assessment of metacognitive skills in a computerized environment. *Learning and Individual Differences*, 29, 123-130.
- Veenman, M. V. J., Elshout, J. J., & Meijer, J. (1997). The generality vs. domain-specificity of metacognitive skills in novice learning across domains. *Learning and Instruction*, 7, 187-209.
- Veenman, M. V. J., Van Hout-Wolters, B. H. A. M., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and Learning: Conceptual and Methodological Considerations. *Metacognition and Learning*, 1, 3-14.
- Veenman, M. V. J. & Verheij, J. (2003). Identifying technical students at risk: Relating general versus specific metacognitive skills to study success. *Learning and Individual Differences*, 13, 259-272.
- Veenman, M. V. J., Wilhelm, P., & Beishuizen, J. J. (2004). The relation between intellectual and metacognitive skills from a developmental perspective. *Learning and Instruction*, 14, 89-109.
- Wang, M. C., Haertel, G. D., & Walberg, H. J. (1990). What influences learning? A content analysis of review literature. *Journal of Educational Research*, 84, 30-43.
- Warne, R. T., Golightly, S., & Black, M. (2021). Factor structure of intelligence and divergent thinking subtests: A registered report. *PLoS ONE*, 16(5): e0251268. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251268>.
- Wirthwein, L., Bergold, S., Preckel, F., & Steinmayr, R. (2019). Personality and school functioning of intellectually gifted and nongifted adolescents: Self-perceptions and parents' assessments. *Learning and Individual Differences*, 73, 16-29.
- Worrell, F. C., Subotnik, R. F., Olszewski-Kubilius, P., & Dixon, D. D. (2019). Gifted students. *Annual Review of Psychology*, 70, 551-570.
- Ziegler, A., & Phillipson, S. N. (2012). Towards a systemic theory of gifted education. *High Ability Studies*, 23, 3-30.
- Zimmerman, B. J., & Martinez-Pons, M. (1990). Student differences in self-regulated learning: relating grade, sex, and giftedness to self-efficacy and strategy use. *Journal of Educational Psychology*, 82, 51-59.