

Veel van ons alledaagse denken en handelen gaat automatisch en min of meer onbewust. De verwerving van nieuwe kennis en vaardigheden vereist evenwel aandacht, concentratie en moeite. Welke rol speelt metacognitie bij dat langzame denken? Volgens Marcel Veenman stelt metacognitie ons in staat te reflecteren op ons eigen gedrag om daar zo weloverwogen richting aan te geven, zodat wij niet louter een speelbal zijn van het snelle denken in ons brein.

GEBRUIK DIE KENNIS VOORAL OM HET EIGEN GEDRAG TE STUREN

METACOGNITIE: 'KEN UZELVE'

De laatste jaren wordt in de psychologie veel nadruk gelegd op de rol van het brein in menselijk gedrag. Sommige neuro-wetenschappers (Lamme, 2010; Swaab, 2010) stellen dat het gedrag (louter) wordt gestuurd door onbewuste beslissingen van het autonome brein. Bewustzijn wordt dan gereduceerd tot een epifenomeen, dus niet als de oorzaak van gedrag maar het gevolg van onbewuste beslissingen die het brein al eerder heeft genomen.

Dit extreme standpunt is echter even eenzijdig en onvruchtbaar als de aanname van de ultieme vrije wil. Natuurlijk dient de invloed van onbewuste processen op het gedrag niet te worden onderschat. Menselijk handelen wordt altijd beïnvloed en soms gedictieerd door emoties en diep verankerde gedragspatronen in het geheugen. Deelhandelingen bij het uitvoeren van complexe taken moeten geautomatiseerd worden om het proces soepel te laten verlopen, zonder vertraging van bewuste verwerking. Denk aan het decoderen van letters tijdens het lezen van tekst. Kahneman (2011) refereert aan dit geautomatiseerd, onbewust, associatief en emotioneel denken als het primaire systeem van 'snel denken'. Veel van ons alledaags denken en handelen wordt door dit systeem aangestuurd. En soms is dat maar goed ook: als een tijger op je afspringt, moet je niet hoeven nadenken over wat je te doen staat.

Naast snel denken postuleert Kahneman een secundair systeem van 'langzaam denken' dat bewust, weloverwogen en logisch beredeneerd te werk gaat. Langzaam denken vergt

aandacht, concentratie en moeite. Met het systeem van langzaam denken kan controle worden uitgeoefend op het snelle denken. Zo kunnen vooroordelen of reflexen worden bijgestuurd wanneer de situatie daarom vraagt. Langzaam denken is ook nodig voor de verwerving van nieuwe kennis en vaardigheden. Wanneer je begint met autorijden, moeten alle deelhandelingen eerst bewust en zorgvuldig in de juiste volgorde worden uitgevoerd, alvorens die handelingen door oefening worden geautomatiseerd.

Dit artikel probeert duidelijk te maken welke cruciale rol metacognitie speelt in het systeem van langzaam denken. Metacognitie stelt ons in staat om te reflecteren op het eigen gedrag om daarmee weloverwogen richting te geven aan dat gedrag, zodat wij niet louter een speelbal zijn van het snelle denken in ons brein.

METACOGNITIEVE KENNIS EN VAARDIGHEDEN

Metacognitie is een begrip dat in de jaren zeventig van de vorige eeuw ontstond (Flavell, 1979). Metacognitie betekent cognitie over cognitie, oftewel het denken over de eigen mentale activiteiten.

Twee componenten van metacognitie worden onderscheiden: enerzijds de feitelijke kennis over het eigen cognitieve systeem en, anderzijds, de aansturing van en controle over het eigen cognitieve systeem. De laatste component wordt ook wel aangeduid met zelfregulatie. Principes van metacognitie worden toegepast in allerlei vakgebieden, zoals sportpsychologie, klinische psychologie, ontwikkelingspsychologie en onderwijspsychologie. In dit

artikel wordt vooral gerefereerd aan educatieve situaties. De toepasbaarheid van bevindingen strekt zich evenwel uit naar andere vakgebieden.

KENNIS De eerste component, *metacognitieve kennis*, betreft beschrijvende kennis over het samenspel van persoons-, taak- en strategiekenmerken (Flavell, 1979). Een leerling kan, bijvoorbeeld, over zichzelf (persoonkenmerk) denken dat wiskunde een moeilijk vak is (taakkenmerk), en dat hij/zij daarom veel moet oefenen met wiskunde-opgaven (strategiekenmerk). Omgekeerd kan een andere leerling denken dat wiskunde voor hem/haar een makkelijk vak is en dat het huiswerk daarom wel kan worden overgeslagen.

Deze laatste leerling zou wel degelijk een onvoldoende op het proefwerk kunnen halen. Dit laatste voorbeeld laat zien dat het bij metacognitieve kennis *niet* per definitie om correcte kennis hoeft te gaan, hoewel die kennis het leergedrag van de leerling beïnvloedt. Een leerling kan allerlei opvattingen over zichzelf, de leertaak en de noodzakelijke inzet van leeractiviteiten hebben die op gespannen voet staan met de werkelijkheid. Zelfs wanneer een leerling over *correcte* metacognitieve kennis beschikt, dan is dat nog geen garantie dat de leerling zijn/haar leergedrag ook daadwerkelijk adequaat zal aansturen (Veenman, Van Hout-Wolters, & Afflerbach, 2006).

De leerling uit het eerste voorbeeld kan wel de intentie hebben om veel te oefenen, maar toch om allerlei redenen geen gevolg geven aan die intentie. De leerling kan uiteindelijk onvoldoende gemotiveerd zijn om, als puntje bij paaltje komt, de benodigde tijd te investeren. Of de leerling kan door allerlei aantrekkelijke alternatieve activiteiten worden afgeleid. De leerling kan moeite hebben om in te schatten wanneer oefenen relevant is; het oefenen van opgaven die al beheerst worden is makkelijk maar minder relevant, terwijl het oefenen van opgaven die nog niet beheerst worden moeizaam verloopt, maar wél relevant is. Verder kan de leerling de vaardigheid van het oefenen ontberen, in het bijzonder het oefenen met verschillende opgaven, waardoor elke aanzet tot oefenen in de kiem wordt gesmoord.

Correcte metacognitieve kennis is dus een noodzakelijke, doch geen voldoende voorwaarde voor de adequate aansturing van het leergedrag (Veenman, 2011).

VAARDIGHEDEN Bij *metacognitieve vaardigheden*, de tweede component van metacognitie, gaat het wél om de daadwerkelijke aansturing van en controle over het leergedrag. Taakoriëntatie, doelen stellen, plannen, monitoring of

procesbewaking, evaluatie en zelfreflectie zijn voorbeelden van metacognitieve vaardigheden. Deze vaardigheden reguleren het leergedrag, en daarmee bepalen ze rechtstreeks de leeropbrengst.

In een literatuuroverzicht concludeerden Wang, Haertel en Walberg (1990) dat metacognitie één van de belangrijkste factoren in het leerproces is, belangrijker dan intelligentie, sociaaleconomische status en studiemotivatie. Uit een overzichtsstudie van Veenman (2008) met leerlingen en studenten van 9 tot 26 jaar die verschillende soorten leertaken (tekst bestuderen, probleemoplossen, ontdekkend leren) uitvoerden in verschillende domeinen (wis- en natuurkunde, geschiedenis, aardrijkskunde, biologie, psychologie etc.) bleek dat intelligentie en metacognitieve vaardigheden samen 50% van de leeropbrengst bepaalden. Daarvan was 10% unieke variantie van intelligentie, 18% unieke variantie van metacognitieve vaardigheden, terwijl de resterende 22% gemeenschappelijke variantie van beide factoren betrof. Hoewel intelligentie en metacognitie gecorreleerd waren ($r = .45$), bleek metacognitie een substantiële zelfstandige bijdrage te leveren aan de leeropbrengst.

Om effectief te kunnen zijn, dienen metacognitieve vaardigheden op ordelijke wijze te worden ingezet tijdens de taakuitvoering. Een metacognitief goede leerling zal zich aan het begin van een taak voorbereiden op de taakuitvoering door zich te oriënteren op de taak. Allereerst wordt de taakopdracht geanalyseerd om de aard van de taak te achterhalen. De leerling kan zich afvragen wat voor soort taak het betreft, wat voor soort tekst het is (een nieuwsbericht, een betogend stuk, of een overzicht), of wat voor soort probleem er moet worden opgelost (een routineprobleem, een oplossingsmethode in een bepaald vak, of een probleem met een veelvoud aan opties waaruit de beste moet worden gekozen). Daarbij wordt eventuele voorkennis uit het geheugen opgehaald, enerzijds om de taak beter te begrijpen, en anderzijds om het geheugen gereed te maken voor het opslaan van nieuwe kennis.

Op grond van de taakanalyse dient een doel, passend bij de taakopdracht, te worden bepaald voor de taakuitvoering. Bij het lezen van een artikel over Indonesische sawa's voor het vak economie zou het doel kunnen zijn om te achterhalen welke factoren leiden tot een armoedeval. En bij het oplossen van thermodynamicasommen kan het doel zijn om te begrijpen hoe volume, druk en temperatuur zich gedragen als een systeem. Vervolgens dient de leerling een handelingsplan te bedenken om dat doel te bereiken, bij voorkeur alvorens te gaan handelen.

De praktijk leert echter dat leerlingen meestal eerst een globaal plan opstellen, om dat plan vervolgens tijdens de taakuitvoering verder te specificeren. Beginnen met een globale doelstelling is bij gebrek aan vakkennis zo gek nog niet. Gaandeweg wordt kennis vergaard waarmee het plan kan worden aangepast aan de taakeisen. Tijdens de uitvoeringsfase houdt een metacognitief vaardige leerling zich doorgaans aan het vooraf gestelde plan, tenzij er gegronde redenen zijn om het plan bij te stellen. Een metacognitief vaardige leerling houdt zichzelf tijdens deze uitvoeringsfase goed in de gaten om mogelijke fouten te voorkomen, dan wel tijdig te repareren, om na te gaan of het materiaal wordt begrepen, en om te controleren of vooruitgang naar het doel wordt geboekt.

Dit observeren en beoordelen van het eigen functioneren vanuit een helicoptervisie wordt monitoring of procesbewa-

king genoemd. Het maken van gedegen, functionele aantekeningen tijdens de taakuitvoering ondersteunt het proces van monitoring, omdat de leerling dan kan terugkijken naar eerder stappen in de uitvoering van de taak. De betekenis van eerdere kernwoorden en de relaties tussen kernwoorden kan snel worden teruggehaald, of eerdere berekeningen kunnen opnieuw worden gecontroleerd aan de hand van stapsgewijze aantekeningen.

Na deze uitvoeringsfase zal een metacognitief goede leerling niet alleen evalueren of het doel op correcte wijze is bereikt (kan ik nu uitleggen waarom mensen op Java steeds armer worden, of begrijp ik nu hoe volume, druk en temperatuur samenhangen?), maar ook nagaan of daarmee aan de taakopdracht is voldaan door de opdracht te herlezen. Ook kan de leerling op de taakuitvoering reflecteren om daarvan lering te trekken voor toekomstige gelegenheden.



Bij metacognitief vaardige leerlingen is dit hele proces cyclisch van aard (Veenman, 2013a; Zimmerman, 2008). Wanneer de leerling tijdens de taakuitvoering vastloopt, dan zorgen monitoringprocessen ervoor dat de leerling zich heroriënteert op de opgave, dan wel dat het handelingsplan wordt bijgesteld. Ook de taakevaluatie ná de taakuitvoering kan tot een heroriëntatie of planningsrevisie leiden, totdat het gewenste doel is bereikt (zie figuur 1).

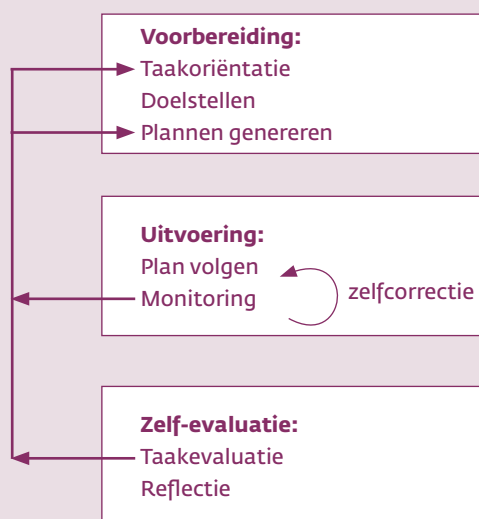
Een metacognitief zwakke leerling daarentegen, slaat de voorbereidende fase bijna geheel over. De opdracht wordt veelal gedeeltelijk en oppervlakkig gelezen, waarna direct tot handelen wordt overgegaan. Bij tekstbestudering leidt dat meestal tot lineair, mechanisch lezen van begin tot eind (Van der Stel & Veenman, 2010; Veenman & Beishuizen, 2004). Bij probleemoplossen is er veel trial-and-erroredrag te zien, waarbij verschillende oplossingsmethoden willekeurig worden uitgetoetst en de leerling uiteindelijk door de bomen het bos niet meer ziet (Elshout, 1988). Monitoring wordt slechts spaarzaam ingezet en alleen dan wanneer een evidente fout de leerling daartoe noopt. Kenmerkend voor metacognitief zwakke leerlingen is dat de taakuitvoering abrupt eindigt met het lezen van het laatste woord van de tekst of met het vinden van een uitkomst, ook al geeft die uitkomst geen antwoord op de vraag. De evaluatiefase wordt dus vrijwel geheel overgeslagen (Veenman, 2013a).

RELATIE METACOGNITIEVE VAARDIGHEDEN MET COGNITIEVE PROCESSEN

Nelson (1996) maakt met zijn model inzichtelijk hoe metacognitieve vaardigheden het leerproces aansturen (zie figuur 2). Nelson postuleert dat er twee lagen in ons denken bestaan, namelijk het objectniveau en het metaniveau. Op het objectniveau vinden allerlei (cognitieve) uitvoeringsprocessen plaats. Voor lezen dienen bijvoorbeeld letters te worden herkend en te worden gegroepeerd in een woord, waarvan de betekenis daarna in het geheugen kan worden opgezocht. Verschillende woorden in een zin dienen vervolgens via grammaticale regels te worden gerelateerd, waardoor een zin betekenis krijgt. Losse zinnen dienen met elkaar in verband te worden gebracht om de tekst te kunnen begrijpen. Bij de cognitieve uitvoeringsprocessen voor lezen gaat het dus niet alleen om technisch lezen, maar ook om begrijpend lezen.

Ook voor rekenen kunnen dergelijke uitvoeringsprocessen worden onderscheiden. Cijfers dienen te worden herkend en een waarde te krijgen, afhankelijk van hun positie in een getal (de '1' in het getal 21 is minder waard dan die in het getal 12). Operatoren moeten worden gekozen en toegepast ($3 + 4 = 7$). Bij meer complexe rekensommen dienen verschillende operatoren in een bepaalde volgorde te worden toegepast (denk aan een staartdeling). Zonder deze cognitieve uitvoeringsprocessen kan de taak niet worden uitgevoerd.

FIGUUR 1



METAFOR In een metafoor kan de student worden voorgesteld als een fabriek waar auto's worden geassembleerd, waarbij het objectniveau kan worden vergeleken met een loopband op de werkvloer. Schroefje hier, lasnaad daar, en dat alles in de juiste volgorde. Het metaniveau zorgt voor de metacognitieve aansturing van het objectniveau. In de metafoor van de fabriek kan het metaniveau worden gezien als de bedrijfsleider die moet zorgen dat het assemblageproces ongestoord en vlotjes kan verlopen. Er zijn twee informatiestromen tussen het objectniveau en het metaniveau. De eerste informatiestroom is monitoring (of procesbewaking), waarmee informatie over wat er op het objectniveau gebeurt wordt doorgegeven aan het metaniveau.

In de metafoor van de fabriek kijkt de bedrijfsleider uit over de werkvloer om te kunnen signaleren als er iets fout gaat (schroefjes zijn op, er loopt iets van de band, een spuitrobot slaat op hol). Op het metaniveau wordt dan een beslissing genomen over hoe zo'n fout kan worden gerepareerd en vanuit het metaniveau worden instructies naar het

Een Theory of Mind markeert het begin van de metacognitieve ontwikkeling

objectniveau gestuurd via de tweede, 'controle' informatiestroom (let wel, 'controle' heeft hier niet de betekenis van checken en controleren, maar van aansturen en beheersen). In de metafoor van de fabriek geeft de bedrijfsleider opdracht om een pak schroeven uit het magazijn te halen, om de snelheid van de loopband bij te stellen, of om de spuitrobot stil te leggen en opnieuw af te stellen.

Idealiter vindt er een continue interactie plaats tussen het metaniveau (de bedrijfsleider) en het objectniveau (de werkvloer). Het metaniveau en het objectniveau zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. De bedrijfsleider kan de fabriek immers niet laten produceren zonder de werkvloer, maar een werkvloer zonder bedrijfsleider resulteert in chaos.

MONITORING Hetzelfde geldt voor de uitvoering van een leertaak, ongeacht of het nu om lezen, schrijven, of rekenen gaat. De cognitieve uitvoeringsprocessen dienen continu in de gaten te worden gehouden om fouten in de uitvoering tijdig op te sporen via monitoring. Bij lezen gaat het bijvoorbeeld om het signaleren dat er een woord verkeerd wordt gelezen, of om onbegrip te constateren. Bij rekenen draait monitoren bijvoorbeeld om het vaststellen of de juiste operator is gekozen, controleren of er geen rekenfouten worden gemaakt, en nagaan of je nog wel op de goede weg bent.

Wanneer er een fout of gebrek in de uitvoering wordt geconstateerd door het metaniveau, dan dient het metaniveau instructies aan het objectniveau te geven via de controle-informatiestroom. Bij lezen kan dat de instructie zijn om het woord nog een keer te lezen of om een onbekend woord in het woordenboek op te zoeken. Bij rekenen kan die controle-instructie bestaan uit het op een andere manier uitrekenen van de som, of uit het opnieuw plannen van stappen om de som op te lossen. Die instructies van de controle-informatiestroom moeten vervolgens worden toegepast op de cognitieve processen van het objectniveau. Het herlezen moet ook daadwerkelijk plaatsvinden om effectief te zijn, en de som moet ook op een andere manier kunnen worden uitgerekend.

Een leerling met zeer zwakke metacognitieve vaardigheden ontbeert niet alleen het metaniveau in het denken, maar ook de beide informatiestromen. Een typische leerling zonder metacognitieve vaardigheid leest een tekst dan monotoon en lineair van A tot Z, zonder stil te staan bij fouten in het lezen of een eventueel gebrek aan tekstbegrip. Een metacognitief zwakke rekenaar probeert met 'trial-and-error' verschillende operatoren uit, zonder de opgave eerst

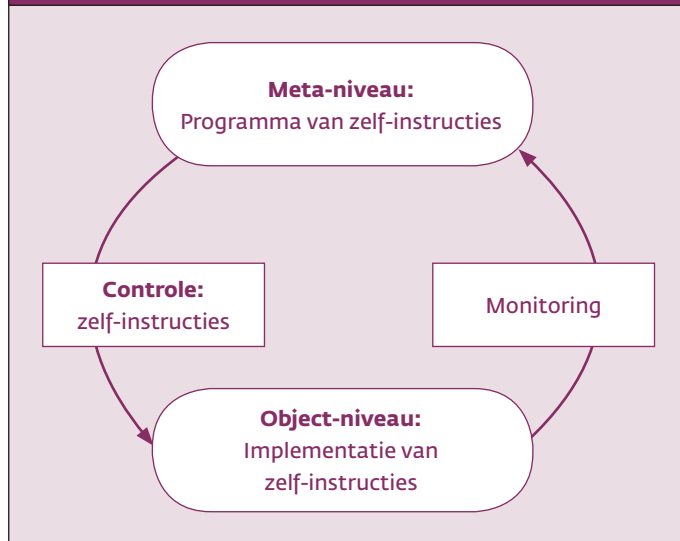
goed te lezen en doorgronden. Ook onwaarschijnlijke uitkomsten (bijvoorbeeld '34 uur' als gevraagd wordt naar hoeveel uur Pietje die middag heeft gespeeld), worden dan klakkeloos gegeven.

Er zijn ook metacognitief zwakke leerlingen die wél over monitoringvaardigheden beschikken, maar waarbij het metaniveau niet in staat is om effectieve controle-instructies te genereren. Je hoort lezers dan wel constateren dat ze een woord niet kennen, maar vervolgens lezen ze vrolijk verder zonder zich verder om de betekenis van het woord te bekommeren. Bij rekenen voelt de leerling wel nattigheid bij een bepaalde uitkomst, maar een alternatieve manier om die uitkomst uit te rekenen is niet voorhanden.

Leerlingen die niet alleen over goede monitoringsvaardigheden beschikken, maar tevens hun gedrag effectief kunnen aansturen vanuit het meta-niveau, laten een variatie aan instructies voor het objectniveau zien. Na het lezen van een onbekend woord, gaan ze terug in de tekst op zoek naar de betekenis, pakken ze het woordenboek, proberen ze het woord uit de context af te leiden, of lezen ze even verder om daarna terug te keren naar het onbekende woord. Bij rekenen kan een metacognitief goede leerling alle stappen van het rekenproces nog eens nalopen, of terugrekenen van de uitkomst naar de gegevens op zoek naar een fout. Bij metacognitief vaardige leerlingen zijn de opeenvolgende processen van uitvoering, monitoring, metabeslissing en controle-instructie dus continu aanwezig en cyclisch van aard. Het herzien van de uitvoering leidt opnieuw tot monitoring van hoe adequaat die herziening is, als gevolg van de continue interactie tussen de werkvloer en de bedrijfsleider.

ZELFINSTRUCTIES In aanvulling op het model van Nelson, veronderstelt Veenman (2011) dat metacognitief vaardige leerlingen over een programma van zelfinstructies beschikken dat vanuit metaniveau algemene controle-instructies aan het objectniveau geeft (zie figuur 2). Zo'n algemeen programma van zelfinstructies wordt geactiveerd zodra leerlingen met een nieuwe taak worden geconfronteerd.

FIGUUR 2. MODEL VAN METACOGNITIEVE ZELFINSTRUCTIES, GEBASEERD OP NELSON (1996).



Een reeks van algemene zelfinstructies kan er als volgt uitzien: eerst de opdracht goed lezen, bedenken wat je al over het onderwerp weet, relevante informatie van irrelevante informatie scheiden, nagaan wat het doel van de taak is, een plan bedenken om dat doel te bereiken, plan stap voor stap uitvoeren, bewust monitoren van het leerproces, de uitkomst evalueren (lieft aan de hand van de opdracht), en recapituleren van wat je hebt gedaan en geleerd. Op het objectniveau moeten deze algemene zelfinstructies worden toegesneden op de context van de specifieke taak: bij lezen zal het doel van een taak allicht anders zijn dan bij schrijven, waardoor het plan van aanpak ook anders van aard is. De leerling moet dus in staat zijn om de algemene instructies van het metaniveau om te zetten in taak- of domeinspecifieke activiteiten op het objectniveau. Dat is knap lastig wanneer de leerling nog over weinig kennis van de taak beschikt.

Toch zijn die algemene metacognitieve vaardigheden een bepalende factor in het op gang brengen van het leerproces bij een beginnende leerling die een nieuwe, onbekende taak moet uitvoeren (Prins, Veenman & Elshout, 2006; Veenman & Elshout, 1999). Dit algemene programma van zelfinstructies wordt langzaam opgebouwd en verworven tijdens het uitvoeren van verschillende leertaken gedurende de schooltijd.

Naast de invloed van de omgeving (ouders en docenten met hun voorbeeldgedrag) wordt de verwerving van metacognitieve vaardigheden mede bepaald door de cognitieve ontwikkeling van het kind.

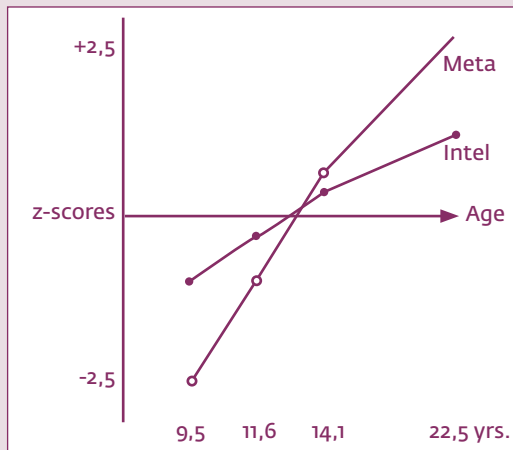
ONTWIKKELING VAN METACOGNITIEVE VAARDIGHEDEN

Tussen het derde en vijfde levensjaar leert een kind een 'Theory of Mind' (TOM) ontwikkelen. Het kind beseft dan dat de kennis en het denken van anderen niet hoeft te corresponderen met dat van hem- of haarzelf. Een typische TOM-taak is de snoepdoos met smarties op de buitenkant afgedrukt. De doos staat voor het kind op tafel en aan het kind wordt gevraagd wat hij of zij denkt dat er in de doos zit. Alle kinderen antwoorden dan smarties. Dan mogen ze de doos openmaken en zien dat er potloden in de doos zitten, maar geen smarties. Wanneer hen vervolgens wordt gevraagd wat een vriendje, die nog niet in de doos heeft gekeken, zou denken dat er in de doos zit, dan antwoorden driejarigen 'potloden', terwijl vijfjarigen 'smarties' als antwoord geven. Driejarigen beseffen dus nog niet dat het vriendje niet kan weten dat er potloden in de doos zitten, terwijl vijfjarigen zich wel in de positie van hun vriendje kunnen verplaatsen.

TOM markeert het begin van de metacognitieve ontwikkeling (Lockl & Schneider, 2006). In de jaren daarna ontwikkelen kinderen wel kennis van het eigen cognitieve systeem, zoals kennis over de werking van het geheugen, maar zijn zij nog beperkt in staat om het eigen gedrag te sturen en te controleren. Tijdens spel, bijvoorbeeld van vijfjarigen die een aantal teddyberen over een beperkt aantal stoelen moeten verdelen (Whitebread et al., 2009), blijken jonge kinderen elementaire vormen van planning en zelfcorrectie toe te passen. Ze beginnen bijvoorbeeld met het plaatsen van één beer op elke stoel om te zien hoeveel beren er dan nog overblijven, of ze grijpen in zodra er te veel beren op één stoel terechtkomen. De ontwikkeling van metacognitieve vaardigheden in een schoolse context begint echter pas op acht- à negenjarige leeftijd. Daarna, gedurende de late kindertijd, puberteit en adolescentie, neemt het gebruik van metacognitieve vaardigheden sterk toe. Veenman, Wilhelm en Beishuizen (2004) gaven leerlingen en studenten van resp. 9, 11, 14 en 22 jaar dezelfde vier biologie- en aardrijkskundetaken. In figuur 3 is het gebruik van metacognitieve vaardigheden bij deze taken afgezet tegen leeftijd. Bovendien is de ontwikkeling van intelligentie weergegeven (let wel, dit zijn ruwe intelligentiescores, niet voor leeftijd genormeerd IQ). Het laat duidelijk zien dat metacognitieve vaardigheden een enorme groei doormaken tot in de late adolescentie en vroege volwassenheid.

Meer evidentie voor een dergelijke groei in metacognitieve vaardigheden is gevonden voor het oplossen van wiskundevraagstukken (Van der Stel et al., 2010; Veenman &

FIGUUR 3. ONTWIKKELING VAN METACOGNITIEVE VAARDIGHEDEN EN INTELLIGENTIE (VEENMAN ET AL., 2004).



Spaans, 2005) en voor het bestuderen van geschiedenisteksten (Van der Stel & Veenman, 2010).

De ontwikkeling van metacognitieve vaardigheden verloopt parallel aan de ontwikkeling van de prefrontale kwab in de hersenen (Veenman, 2011). Dit voorste gedeelte van de hersenen is verantwoordelijk voor executieve processen zoals inhibitie (een 'stop'-functie die overhaast en ongecontroleerd gedrag afremt, zoals het onverhoeds de straat oprennen terwijl je niet weet of er een auto aan komt) en planning (het ordenen van handelingssequenties in gedrag). Er lijkt dus een neurologische basis ten grondslag te liggen aan de ontwikkeling van metacognitieve vaardigheden. Meer onderzoek is echter nodig om de causale relatie tussen executieve processen en metacognitieve vaardigheden vast te stellen.

Voorts ontvouwen metacognitieve vaardigheden zich niet tegelijkertijd (Van der Stel & Veenman, 2010). Planning en monitoring worden al vroeg in de ontwikkeling gesignaleerd, terwijl evaluatie en reflectie pas later tot bloei komen. Wellicht moet de prefrontale kwab eerst voldoende zijn ontwikkeld om complexe metacognitieve vaardigheden zoals evaluatie en reflectie te kunnen uitvoeren, waarbij de leerling in staat moet zijn om vanuit een helicoptervisie het eigen cognitief functioneren te kunnen analyseren.

KWALITATIEVE VERANDERING IN METACOGNITIEVE ONTWIKKELING

Naast een toename in het gebruik van metacognitieve vaardigheden met leeftijd vindt er ook een kwalitatieve verandering plaats in de aard van metacognitieve vaardighe-

den. Tussen de acht en twaalf jaar hebben metacognitieve vaardigheden nog een duidelijke domeinspecifieke component (Van der Stel & Veenman, 2010; Veenman & Spaans, 2005). Leerlingen passen dezelfde metacognitieve vaardigheden bij taken die veel op elkaar lijken (bijvoorbeeld allerlei leestaken), maar in mindere mate bij taken die daarvan verschillen (bijvoorbeeld probleemoplossen).

Het lijkt er dus op alsof metacognitieve vaardigheden zich in eerste instantie ontwikkelen op 'gescheiden eilandjes van op elkaar gelijkende taken' (Veenman & Spaans, 2005). Na het twaalfde levensjaar worden de metacognitieve vaardigheden in toenemende mate taak- en domein-over-schrijdend. Een cruciale leeftijd is het veertiende levensjaar, waarin de groei in het gebruik van metacognitieve vaardigheden even stopt, maar waarin metacognitieve vaardigheden worden omgebouwd tot een geheel algemeen, domeinoverstijgend repertoire (Van der Stel & Veenman, 2014). Deze leeftijd markeert het moment dat een leerling een algemeen programma voor zelfinstructies heeft opgebouwd op het metaniveau. Na het veertiende levensjaar herneemt de groei zich en wordt het repertoire aan algemene metacognitieve vaardigheden verder uitgebreid.

Het belang van zo'n algemeen repertoire van metacognitieve vaardigheden kan moeilijk worden overschat. Het faciliteert de uitvoering van nieuwe taken bij ontstentenis van domeinspecifieke kennis, zoals bij aanvang van een nieuwe studie of een nieuwe baan.

INDIVIDUELE VERSCHILLEN Deze beschrijving van de metacognitieve ontwikkeling impliceert echter *niet* dat metacognitieve vaardigheden zich in dezelfde mate ontwikkelen voor alle leerlingen. Binnen elke leeftijdsgroep blijken er grote individuele verschillen in metacognitieve vaardigheid tussen leerlingen te bestaan. Sommige leerlingen ontberen adequate vaardigheden, terwijl de metacognitieve vaardigheden van andere leerlingen juist bovengemiddeld zijn ontwikkeld ten opzichte van hun leeftijdsgenoten.

Zelfs volwassen studenten op de universiteit kunnen zwak metacognitief gedrag vertonen, bijvoorbeeld bij het bestuderen van teksten (Veenman & Beishuizen, 2004). Sommige studenten slaan titels en abstracts van artikelen en boekhoofdstukken over, lezen lineair zonder hun begrip te toetsen, markeren hele pagina's met gele stift zonder onderscheid te maken tussen hoofd- en bijzaken, en recapituleren niet wat zij hebben gelezen. Eenzelfde metacognitieve onbeholpenheid kan worden gesignaleerd bij studenten die moeite hebben bij het organiseren van

onderzoeksprojecten of het schrijven van een scriptie.

Recent onderzoek heeft uitgewezen dat slimme, hoogbegaafde leerlingen evenzeer ten prooi kunnen vallen aan metacognitieve deficiënties als hun minder begaafde klasgenoten (Veenman et al., 2014). Van de 5-vwo leerlingen met een $IQ \geq 130$ bleek 45% qua metacognitie onder het gemiddelde van hun minder begaafde klasgenoten te scoren. Mogelijk vertrouwen deze hoogbegaafde leerlingen louter op hun intelligentie bij het leveren van prestaties in het voortgezet onderwijs, waardoor zij onvoldoende noodzaak ervaren om hun metacognitieve vaardigheden te ontwikkelen. Problemen ontstaan pas wanneer de complexiteit van de leerstof een noodzakelijk beroep doet op metacognitieve vaardigheden, zoals in de bovenbouw VO of op de universiteit. Dan dreigt doubleren, studievertraging of zelfs uitval.

Anderzijds kunnen minder begaafde leerlingen compenseren voor hun (relatief) lagere intelligentie door metacognitief adequaat te functioneren. Door planmatig stap voor stap te werken en zichzelf goed te controleren kunnen zij goed presteren op allerlei taken. Deze leerlingen worden vaak als ijverig en gedisciplineerd getypeerd, maar zij boeken vooral progressie door de effectieve aansturing van hun eigen leergedrag.

ASSESSMENT METACOGNITIEVE DEFICIËNTIES

Wanneer een leerling achterblijft qua leerprestaties bij een bepaald vak, dan kan een gebrek aan metacognitieve vaardigheden daarvan de oorzaak zijn. Om een dergelijke metacognitieve deficiëntie te kunnen vaststellen, dient het spontane gebruik van metacognitieve vaardigheden door de leerling te worden gediagnosticeerd.

VRAGENLIJSTEN Veelal wordt dan gekozen voor het afnemen van een vragenlijst die de studie-activiteiten van de leerling bevraagt, zoals de *Inventaris Leerstijlen* (Vermunt, 1992) en de *Motivated Strategies for Learning Questionnaire* (Pintrich & De Groot, 1990). In zo'n vragenlijst krijgen leerlingen bijvoorbeeld de vraag voorgelegd of zij bij het lezen van een tekst 'belangrijke passages in de tekst selecteren' (nooit, soms, regelmatig, vaak, of altijd).

Een voordeel is dat vragenlijsten gemakkelijk bij grote groepen leerlingen kunnen worden afgenomen. Een serieus probleem is echter dat wat leerlingen rapporteren op die vragenlijsten nauwelijks correspondeert met hun feitelijke gedrag tijdens het uitvoeren van een leertaak (Cromley & Azevedo, 2006; Veenman, 2005, 2011; Winne & Jamieson-Noel, 2002). Zelfs wanneer een vragenlijst direct na de

leertaak wordt afgenomen, dan nog blijken leerlingen niet accuraat te rapporteren wat zij daadwerkelijk hebben gedaan. Vertekening treedt op in de reconstructie van het eigen gedrag uit het geheugen, antwoorden worden gekleurd door sociale wenselijkheid en men vergelijkt zich met wisselende referentiepersonen (de beste of juist de slechtste medeleerling). Mensen in het algemeen, maar leerlingen in het bijzonder zijn geen objectieve beoordelaars van hun eigen gedrag. Bovendien blijken antwoorden op die vragenlijsten maar zeer matig te correleren met leerprestaties (Veenman, 2005). Vragenlijsten zijn dus niet geschikt om spontaan gebruik van metacognitieve vaardigheden te meten.

HARDOP DENKEN Een betere methode is om leerlingen een leertaak te laten uitvoeren, waarbij zij hardop moeten denken en worden geobserveerd *tijdens* de taakuitvoering (Pressley & Afflerbach, 1995; Veenman, Elshout & Groen, 1993). Je hoort dan wat de leerling denkt, terwijl je ziet wat hij of zij doet. Zo'n sessie wordt bij voorkeur op een (video-) band opgenomen, zodat de band naderhand kan worden geanalyseerd op kenmerkend metacognitief gedrag aan de hand van een gedetailleerd scorevoorschrift (bijv. Van der Stel & Veenman, 2014). Het voordeel van hardop denken is dat niet alleen cognitieve activiteiten op het objectniveau worden waargenomen, maar ook de verbalisering van informatiestromen tussen het object- en metaniveau. Een leerling zegt bijvoorbeeld: 'Ik denk niet dat deze uitkomst klopt...' (= monitoring), '...dus ik ga de som opnieuw doen' (= controle). Het opnieuw uitrekenen van de som is dan evident het gevolg van een metacognitieve zelfinstructie, die in gang is gezet door het monitoren van een potentiële fout.

Hoewel de hardop-denkmethode zich niet goed leent voor taken die louter routinematig of juist extreem complex zijn, blijkt de methode over het algemeen betrouwbaar en valide te zijn voor het in kaart brengen van (meta-) cognitieve processen (Ericsson & Simon, 1993; Veenman, 2005; Veenman e.a., 1993). Nadeel is echter dat de hardop-denkmethode individueel moet worden toegepast. Bovendien is het analyseren van hardop-denk- of videoprotocolen arbeidsintensief.

COMPUTER Sinds kort worden metacognitieve vaardigheden ook gemeten middels het aanbieden van leertaken op de computer, waarbij alle handelingen van de leerling worden opgeslagen in een logfile. Een voorbeeld is *g-Study* van Winne (2010), een computerprogramma voor het lezen van tekst waarmee de navigatie van een leerling door een tekst

Als een tijger op je afspringt, moet je niet te hoeven nadenken over wat je te doen staat

wordt gevolgd, gemaakte aantekeningen worden opgeslagen en de tijdsduur voor tekstpassages wordt gemeten.

Een tweede voorbeeld is de Ottertaak (Veenman et al., 2014) waarin leerlingen experimenten moeten uitvoeren om de effecten van vijf instelbare variabelen (omvang leefgebied, milieu, toegankelijkheid voor mensen, uitzetten van otterparen en vis bijvoeren) op de omvang van de otterpopulatie moeten ontdekken. In de logfile worden gegevens opgeslagen over het aantal (unieke) experimenten, de denktijd tussen experimenten, en systematiek in de keuze van experimenten. Omdat informatiestromen tussen het object- en meta-niveau niet worden vastgelegd in logfile-data, dienen indicatoren voor metacognitief gedrag in de logfiles vooraf te worden gevalideerd met proefpersonen die hardop denken (Veenman, 2013b). Na validering kan de leertaak individueel worden afgenomen bij groepen van leerlingen in een computerzaal.

Zeker bij leerlingen van veertien jaar of ouder kunnen logfile-data van zo'n specifieke leertaak informatie verschaffen over het algemene metacognitieve niveau van individuele leerlingen.

INSTRUCTIE METACOGNITIEVE VAARDIGHEDEN

Het vaststellen van metacognitieve deficiënties bij individuele leerlingen heeft alleen zin indien deze vaardigheden ook kunnen worden aangeleerd door instructie en training. Een meta-analyse van metacognitieve interventies laat zien dat daarvoor voldoende evidentie bestaat (Dignath & Büttner, 2008). Metacognitieve instructie dient evenwel aan een aantal voorwaarden te voldoen om effectief te kunnen zijn. De instructie moet aan leerlingen duidelijk maken welke metacognitieve vaardigheid (*Wat*), op welk moment (*Wanneer*), om welke reden (*Waarom*), en op welke manier (*Hoe*) toe te passen. Dit is de *WWW&H-regel* van metacognitieve instructie (Veenman, 2013a). Uitleg over de *WWW&H-regel* begint met het aanbrengen van de noodzakelijke metacognitieve kennis, die vervolgens moet worden gebruikt voor het verwerven van metacognitieve vaardigheden door oefening. Drie principes liggen ten grondslag aan

de effectieve instructie en training van metacognitieve vaardigheden (Veenman e.a., 2006).

Het eerste principe is *inbedding van metacognitieve instructie in de leerstof*. Om metacognitieve vaardigheden effectief aan te leren, dient de instructie en training binnen de context van een concrete taak plaats te vinden. Uit onderzoek blijkt dat het in abstracto aanleren van metacognitieve vaardigheden, zoals in aparte studievoordigheidslessen, niet leidt tot toepassing van die vaardigheden door de leerling in allerlei beoogde taakcontexten (Veenman, 2013a). Instructie van metacognitieve vaardigheden *binnen* de context van een vak maakt de leerling duidelijk *Wat er Wanneer en Hoe* moet worden gedaan, door metacognitieve activiteiten te koppelen aan cognitieve activiteiten op het objectniveau. Leerlingen leren uitkomsten te evalueren, niet alleen doordat de leraar hen daar telkens op wijst, maar vooral ook door te oefenen met hoe die evaluatie in een specifieke taakcontext moet worden uitgevoerd. Stappenplannen, waarin de opeenvolgende metacognitieve activiteiten schematisch zijn weergegeven, kunnen leerlingen ondersteunen bij het leren toepassen van de juiste metacognitieve vaardigheden op het juiste moment (Veenman, 2013a). *IMPROVE* (Kramarski & Mevarech, 2003) is zo'n effectief gebleken stappenplan voor het toepassen van metacognitieve vaardigheden bij het oplossen van wiskunde-vraagstukken.

Het tweede principe is *geïnformeerde instructie*. Voor leerlingen die al moeite met de taakuitvoering zelf hebben, vormt het aanleren van nieuwe metacognitieve vaardigheden in feite een extra taakverzwaring. Zij zullen alleen bereid zijn deze vaardigheden (blijvend) toe te passen als hen duidelijk wordt gemaakt wat het nut van die vaardigheden is. Pas door expliciete instructie van het *Waarom* zullen leerlingen de geleerde metacognitieve vaardigheden zelfstandig blijven aanwenden, ook als de docent niet meer over hun schouder meekijkt. Uit onderzoek blijkt echter dat VO-docenten, als ze al aandacht aan metacognitie besteden in hun lessen, zelden geïnformeerde instructie geven (zie Veenman, 2013a).

Het laatste principe is *langdurige training*. Zoals bij elke vaardigheid vergt het verwerven van metacognitieve vaardigheden tijd. Leerlingen moeten de vaardigheden immers aanleren, oefenen en integreren in hun gedragsrepertoire om de toepassing van die vaardigheden soepel en vloeiend te laten verlopen. De duur van een training staat niet bij voorbaat vast, omdat die duur afhangt van het aantal en de complexiteit van de te verwerven metacognitieve vaardighe-

den. Herhaalde oefening, liefst gespreid in tijd, is nodig om de metacognitieve vaardigheden te doen beklijven.

Idealiter zou metacognitieve instructie zich moeten uitstrekken over meer dan één specifieke taaksituatie, zodat daarmee een basis wordt gelegd voor transfer van metacognitieve vaardigheden (Veenman e.a., 2004). Het ultieme doel is immers een algemeen metacognitief repertoire dat in allerlei taakcontexten toepasbaar is. Een mooi voorbeeld is het onderzoek van Pressley en Gaskins (2006), waarin zeer zwak lezende leerlingen gedurende enkele jaren metacognitieve instructie kregen bij elke leestaak, in elk vak, door alle leerkrachten, en op elk uur van de schooldag. Deze vakoverstijgende aanpak bleek de algemene leesvaardigheid van leerlingen op te krikken tot bovengemiddeld niveau.

BESLUIT

Metacognitie helpt ons om weloverwogen, planmatig en gecontroleerd te werk te gaan bij het uitvoeren van allerlei taken in schoolse situaties en daarna in het werkzame leven. Daarmee kunnen primaire, impulsieve responsen van het snelle denken in ons brein worden beteugeld wanneer de situatie vraagt om bewust, adaptief gedrag.

Ergens erkent Swaab (2010, p. 387) wel dat bewust handelen plaatsvindt wanneer de situatie om aandacht vraagt, maar hij doet dit bewuste handelen vervolgens af als 'gevaarlijk'. Vermoedelijk bedoelt hij daarmee gevoelig voor fouten in de uitvoering. De metacognitieve functies van monitoring en reflectie stellen ons juist in staat om lering te trekken van die fouten en daardoor beter te functioneren in de toekomst. Een goede taakoriëntatie, het stellen van een helder doel en het genereren van een uitgewerkt plan faciliteren op hun beurt de monitoring en evaluatie van het eigen gedrag (Veenman, 2011). Het langzame, metacognitieve denken kost weliswaar meer tijd en moeite dan het snelle denken, maar de opbrengsten zijn navenant. Een repertoire aan metacognitieve zelfinstructies kan bovendien effectief worden geïnstrueerd, juist door in eerste instantie een beroep te doen op bewust denken over het *Wat, Wanneer, Waarom en Hoe* (Veenman, 2013a). Metacognitie helpt ons om niet te zijn overgeleverd aan de grillen van snel denken in ons brein.

Metacognitie wordt in dit artikel weliswaar beschreven vanuit een educatieve context. Het voorbereiden op sportieve prestaties, omgaan met angsten, hanteren van compulsieve handelingen of stoppen met roken zijn echter ook als leertaak te beschouwen. De hier beschreven principes zijn dan onverminderd relevant en toepasbaar. Een zoektocht

door PsycINFO met als trefwoord *metacognition* of *self-regulation* maakt evident dat een goed ontwikkeld metacognitief repertoire soelaas biedt in een breed scala aan taakcontexten. Metacognitieve instructie kan leiden tot aanzienlijk beter cognitief functioneren. Metacognitie is evenwel geen Haarlemmer olie, geen truukje dat op een achternamiddag kan worden geleerd, maar vooral een handig gereedschap dat men bewust door oefening leert te gebruiken.

OVER DE AUTEUR

Marcel Veenman werkte ruim twintig jaar aan de Universiteit Leiden. Van 2006 tot 2011 was hij oprichter en editor van *Metacognition and Learning*, een internationaal tijdschrift van Springer. Sinds 1 augustus 2014 werkt hij voor het Instituut voor Metacognitie Onderzoek (IMO), gevestigd aan de Mesdaglaan 50, 2182 SX in Hillegom. Dit instituut stelt zich ten doel om kennis over metacognitie de school in te brengen. Veenman geeft daartoe lezingen en workshops. E-mail: mjveenman@snlnet.net.

Dit artikel is een bewerking van een keynote, gegeven tijdens de EARLI-conferentie in München, september 2013.

Summary

METACOGNITION: 'KNOW THYSELF'

M.V.J. VEENMAN

In this paper, it is argued that metacognition prevents human behavior from merely being controlled by unconscious fast decisions of the brain. Metacognition pertains to the conscious knowledge about and intentional regulation of one's cognitive system. Metacognitive skills for monitoring and controlling one's learning processes are highly predictive of school performance, but also allow for sustained learning and performance into adulthood. Although elementary forms of planning and monitoring may already be observed in very young children, steady growth of metacognitive skills occurs from late elementary school unto late adolescence. Additionally, a transition in metacognitive skills from being rather domain-specific to a general repertoire occurs at the age of 14. Learners from all ages, however, substantially vary from being poor to highly proficient in the execution of metacognitive skills. Even intellectually gifted students may suffer from poor metacognition. Conditions for effective instruction and training of metacognitive skills are discussed.

Literatuur

- Cromley, J. G. & Azevedo, R. (2006). Self-report of reading comprehension strategies: What are we measuring? *Metacognition and Learning*, 1, 229-247.
- Dignath, C. & Büttner, G. (2008). Components of fostering self-regulated learning among students. A meta-analysis on intervention studies at primary and secondary school level. *Metacognition and Learning*, 3, 231-264.
- Elshout, J.J. (1988). Intelligentie en goed beginnen. In G. Karselaar, J. L. Van Der Linden & A. Pennings (Eds.), *Begaafdheid. Onderkenning en beïnvloeding* (pp. 46-54). Amersfoort: Acco.
- Ericsson, K.A. & Simon, H.A. (1993). *Protocol analysis*. Cambridge: MIT Press.
- Flavell, J.H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. New York: Farrar, Straus & Giroux.
- Kramarski, B. & Mevarech, Z.R. (2003). Enhancing mathematical reasoning in the classroom: The effects of cooperative learning and metacognitive training. *American Educational Research Journal*, 40, 281-310.
- Lamme, V. (2010). *De vrije wil bestaat niet*. Amsterdam: Bert Bakker.
- Lockl, K. & Schneider, W. (2006). Precursors of metamemory in young children: The role of theory of mind and metacognitive vocabulary. *Metacognition and Learning*, 1, 15-31.
- Nelson, T.O. (1996). Consciousness and metacognition. *American Psychologist*, 51, 102-116.
- Pintrich, P.R. & De Groot, E.V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-40.
- Pressley, M. & Afflerbach, P. (1995). *Verbal protocols of reading: The nature of constructively responsive reading*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- 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 problematization theory. *Learning and Instruction*, 16, 374-387.
- Swaab, D. (2010). *Wij zijn ons brein*. Amsterdam: Contact.
- Van der Stel, M. & Veenman, M.V.J. (2010). Development of metacognitive skillfulness: A longitudinal study. *Learning and Individual Differences*, 20, 220-224.
- 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. DOI 10.1007/s10212-013-0190-5.
- Van der Stel, M., Veenman, M.V.J., Deelen, K. & Haenen, J. (2010). Development of metacognitive skills in mathematics. *ZDM International Journal on Mathematics Education*, 42, 219-229.
- Veenman, M.V.J. (2005). The assessment of metacognitive skills: What can be learned from multi-method designs? In C. Artelt & B. Moschner (Eds.), *Lernstrategien und Metakognition: Implikationen für Forschung und Praxis* (pp. 75-97). Berlin: Waxmann.
- 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. (2011). Learning to self-monitor and self-regulate. In R. Mayer & P. Alexander (Eds.), *Handbook of research on learning and instruction* (pp. 197-218). New York: Routledge.
- Veenman, M.V.J. (2013a). Training metacognitive skills in students with availability and production deficiencies. In H. Bembenutty, 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. (2013b). Assessing metacognitive skills in computerized learning environments. In R. Azevedo & V. Aleven (Eds.), *International handbook of metacognition and learning technologies* (pp. 157-168). New York/Berlin: Springer.
- Veenman, M.V.J., Bavelaar, L., De Wolf, L., Van Haaren, M.P.G. (2014). The on-line assessment of metacognitive skills in a computerized environment. *Learning and Individual Differences*, 29, 123-130.
- Veenman, M.V.J. & Beishuizen, J.J. (2004). Intellectual and metacognitive skills of novices while studying texts under conditions of text difficulty and time constraint. *Learning and Instruction*, 14, 619-638.
- Veenman, M.V.J. & Elshout, J.J. (1999). Changes in the Relation between Cognitive and Metacognitive Skills during the Acquisition of Expertise. *European Journal of Psychology of Education*, 14, 509-523.
- Veenman, M.V.J., Elshout, J.J. & Groen, M.G.M. (1993). Thinking aloud: Does it affect regulatory processes in learning? *Tijdschrift voor Onderwijsresearch*, 18, 322-330.
- Veenman, M.V.J. & Spaans, M.A. (2005). Relation between intellectual and metacognitive skills: Age and task differences. *Learning and Individual Differences*, 15, 159-176.
- 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., Wilhelm, P. & Beishuizen, J.J. (2004). The relation between intellectual and metacognitive skills from a developmental perspective. *Learning and Instruction*, 14, 89-109.
- Vermunt, J.D.H.M. (1992). *Leerstijlen en sturing van leerprocessen in het hoger onderwijs*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- 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.
- Whitebread, D., Coltman, P., Pasternak, D.P., Sangster, C. Grau, V. et al. (2009). The development of two observational tools for assessing metacognition and self-regulated learning in young children. *Metacognition and Learning*, 4, 63-85.
- Winne, P.H. (2010). Improving measurements of self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 45, 267-276.
- Winne, P.H. & Jamieson-Noel, D. (2002). Exploring students' calibrations of self reports about study tactics and achievement. *Contemporary Educational Psychology*, 27, 551-572.
- Zimmerman, B.J. (2008). Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future perspectives. *American Educational Research Journal*, 45, 166-183.