
Van videoclip naar Talenten-Kaart¹

J. Corvers, J. de Lange & P. Leseman
Flsme, Universiteit Utrecht

1 inleiding

Je hoeft geen onderzoeker te zijn om te weten dat er in jonge kinderen ongelooflijk veel talent zit. Ze zijn nieuwsgierig, proberen van alles uit en het leven is één grote ontdekkingstocht. Om deze talenten optimaal tot hun recht te laten komen, is het belangrijk om ze in kaart te brengen. De ‘TalentenKaart’ gaat voor het eerst in de wereldgeschiedenis de wetenschappelijke talenten van jonge kinderen in kaart brengen. Zo krijgen we inzicht in hun onbegrensde exploratiedrang en de natuurlijke neiging de wereld te willen begrijpen. Met deze kennis kunnen we niet alleen in het onderwijs, maar ook in de kinderopvang, de voorschoolse educatie en thuis, de leefomgeving van jonge kinderen zo inrichten dat ze zich op alle fronten onbevangen en optimaal kunnen ontwikkelen.

2 kinderen kunnen meer

De achterliggende gedachte van het onderzoeksproject ‘TalentenKracht’ is dat jonge kinderen veel meer kunnen dan over het algemeen wordt aangenomen. Deze gedachte heeft de afgelopen jaren van diverse kanten steun gekregen. Zowel psychologen als hersenonderzoekers rapporteren hun zorg rond de ontwikkeling van jonge kinderen. Cognitief psychologen, verzameld in een werkgroep van de ‘National Research Council’, publiceren in 2005 een rapport met een verontrustende boodschap: we doen kinderen te kort. We halen er, cognitief gezien, niet uit wat er in zit. Er zit te weinig lijn in wat wij ze van hun geboorte tot hun achtste aanbieden op het gebied van reken- en natuuronderwijs. Hersenonderzoekers, verenigd in het ‘Centre for Educational Research and Innovation’ van de ‘Organisation for Economic Co-operation and Development’ (OECD 2007), doen er nog een schepje bovenop. Jonge kinderen kunnen ook neurocognitief gezien veel meer dan we tot nog toe aannamen. Jonge hersenen zijn heel leergierig en

nog heel erg vormbaar. Door alle objecten en verschijnselen in hun omgeving intensief te onderzoeken, creëren de hersenen in de vroege kindertijd fundamentele cognitieve en emotionele structuren die van grote invloed zijn op het latere leren en op de talenten die dan zichtbaar worden. Ook van hun kant komt het dringende advies om jonge kinderen meer te stimuleren in hun mogelijkheden. Deze adviezen sluiten naadloos aan bij de bevindingen uit een breed scala aan vakgebieden, die beschreven staan in het standaardwerk 'How People Learn' (National Research Council, 2000):

- Jonge kinderen proberen constant de wereld om zich heen te begrijpen. In enkele domeinen, taal in de eerste plaats, lijken ze een natuurlijke aanleg te hebben. Maar ook inzicht in biologische en natuurkundige causaliteit en in getallen is er al heel vroeg in de ontwikkeling.
- Kinderen weten misschien minder, maar zijn zeker niet dom. Ze kunnen heel goed redeneren over zaken die ze willen begrijpen.
- Kinderen zijn goede probleemoplossers. Door hun grenzeloze nieuwsgierigheid kunnen ze buiten de geijkte kaders treden, nieuwe vragen stellen en nieuwe oplossingen vinden. Zij doen dit met een zekere hardnekkigheid, omdat succes en begrip voor hen heel motiverend zijn.
- Kinderen ontwikkelen al op heel jonge leeftijd kennis omtrent hun eigen leermogelijkheden - metacognitie genoemd. Deze metacognitieve competentie geeft hen de mogelijkheid om te 'plannen' en de mate van succes te beoordelen, en eventuele fouten te corrigeren.
- De natuurlijke capaciteiten van kinderen behoeven steun en faciliteiten. De ontwikkeling van de cognitieve competenties van jonge kinderen hangt sterk af van stimulering en interactie. Volwassenen spelen een cruciale rol in het bevorderen van de nieuwsgierigheid van jonge kinderen.

Alle reden om niet alleen in de breedte maar ook in de diepte naar de talenten van jonge kinderen te zoeken. Hoe redeneren kinderen, hoe formuleren ze problemen, hoe bedenken ze oplossingen, hoe onderzoeken ze dingen? Wanneer we hier (meer) inzicht in hebben, kunnen we kijken hoe we deze talenten het beste kunnen stimuleren en verdiepen.

3 meten van 'talent'

Het doel van de 'TalentenKaart' is om de talenten, mogelijkheden en kwaliteiten van kinderen van drie tot zes jaar op het gebied van wetenschap en techniek in kaart te brengen. Om dat te kunnen doen, moet je die talenten eerst in beeld brengen. De TalentenKracht-onderzoekers van het Freuden-

thol Instituut (Universiteit Utrecht) doen dit door middel van video-opnamen. Eén of twee kinderen worden op een semi-gestructureerde wijze door een volwassene ondervraagd terwijl ze een probleem oplossen of de werking van een apparaat onderzoeken.² Door deze opnamen te analyseren, leer je heel veel over 'talent'.

Talent wordt dus in 'beeld' gebracht door het samenspel van kind, instrument en volwassene te filmen en te analyseren. Kind, instrument en volwassene vormen samen de zogenaamde 'talent-driehoek'. De essentie hiervan is dat talent niet iets constants is dat in het kind zit, maar ter plekke ontstaat in een dynamische interactie tussen kind, instrument en volwassene. Het gebruikte instrument en de vragen die de volwassene stelt, zijn cruciaal bij het ontlokken van talent bij het kind. Het ontwerpen van instrumenten en interventies speelt dan ook een belangrijke rol in het onderzoek van de satelliet Utrecht.

De analyse-fase moet antwoord geven op de centrale vragen van TalentenKracht:

- Wat zijn de talenten van kinderen op het gebied van wetenschap en techniek?
- Welke instrumenten zijn het meest geschikt om deze talenten te ontlokken?
- Hoe kun je dat proces didactisch het beste ondersteunen?

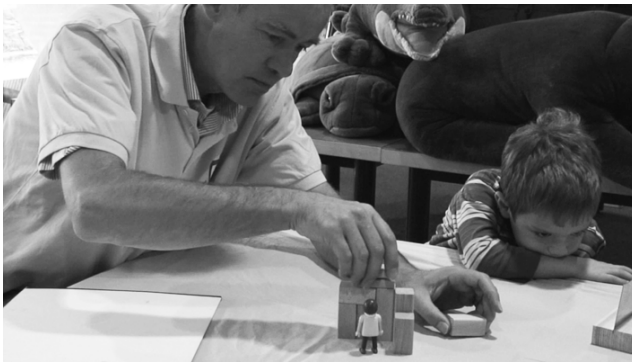
4 analyse van talentstructuur

Het videomateriaal levert een schat aan spontane intuïtieve reacties op, creatieve redeneringen en originele metaforen die kinderen bedenken om complexe verschijnselen te verwoorden. Beschrijven wat kinderen denken, doen en zeggen alleen, is echter niet voldoende voor het maken van een TalentenKaart. Hoewel veel mensen die de videoclips van TalentenKracht bekijken, welhaast intuïtief aanvoelen dat er sprake is van talent, dus van fundamentele en cognitief complexe inzichten, is een meer formele analyse van de structuur van die talenten noodzakelijk om de inzichten beter te kunnen duiden.

Zo'n analyse is ook nodig om preciezer te onderzoeken hoe in een concrete situatie met de gebruikte instrumenten en de vragen van de volwassene het talent van kinderen als het ware ontstaat. Het is een achterhaald idee dat 'talenten' al bij geboorte zijn meegegeven en kant-en-klaar liggen opgeslagen in hersencircuits in de hoofden van kinderen, waar ze alleen nog maar, zoals bij een schakelaar, door een miraculeuze gebeurtenis aangezet hoeven te worden. De videoclips laten zien dat talent, in welk inhoudelijk

domein dan ook, niet statisch is. Er is altijd sprake van een veranderlijk constructieproces. In dat constructieproces proberen kinderen eerst lagere orde inzichten uit. Daarna komen ze in een paar stappen, geholpen door wat het materiaal ontlokt én door de vragen van de volwassene, tot inzichten op een hoger niveau.

Een theorie die de interactie tussen persoon en omgeving centraal stelt en handreikingen biedt voor het analyseren van de structuur van bovengenoemde 'inzichten', is de *Skill Theory* van Fischer (1980; Fischer & Bidell, 2006). Deze theorie beschouwt de ontwikkeling van cognitieve vaardigheden als de gesitueerde constructie van hiërarchieën van deelvaardigheden. Cognitieve vaardigheden zijn volgens Fischer 'dynamisch gesitueerde structuren', die veranderen van situatie tot situatie en zich ontwikkelen van concrete sensomotorische handelingen naar abstracte mentale structuren. Of een persoon een bepaalde vaardigheid laat zien, is zowel afhankelijk van kenmerken van de persoon als van kenmerken van de situatie, zoals de gebruikte materialen en de aanwezige sociale of didactische ondersteuning. Voor elke taak zijn volgens de theorie tien niveaus van deelvaardigheden te formuleren, die oplopen in complexiteit. Het is niet zo dat altijd alle niveaus worden doorlopen. De hoogste niveaus zullen door jonge kinderen (nog) niet bereikt worden, maar ook volwassenen halen lang niet altijd het hoogste niveau.



figuur 1: Marien en de spiegel

Aan de hand van Fischer's *Skill Theory* worden inzichtschalen gemaakt bij de verschillende activiteiten uit het onderzoek van 'TalentenKracht'. De inzichtschalen geven aan de hand van wat kinderen concreet hebben laten zien en horen, weer wat bij iedere activiteit de talentstructuur is. De inzichtschalen zijn in eerste instantie ontstaan door reflectie op de video-clips, maar uiteindelijk gebaseerd op een formele analyse. De schalen vatten samen welke stappen kinderen doorgaans doorlopen als ze met een

activiteit aan de slag gaan en hoe ze lagere orde inzichten combineren tot hogere orde inzichten. Niet het proces, maar de 'structuur van het proces' van talentconstructie is in de inzichtschalen vervat. Om dit te illustreren, bespreken we hieronder kort de video van Marien (vijf jaar en vier maanden) terwijl hij experimenteert met een spiegeltje (fig.1). Deze videoclip is te bekijken op de website van TalentenKracht.³

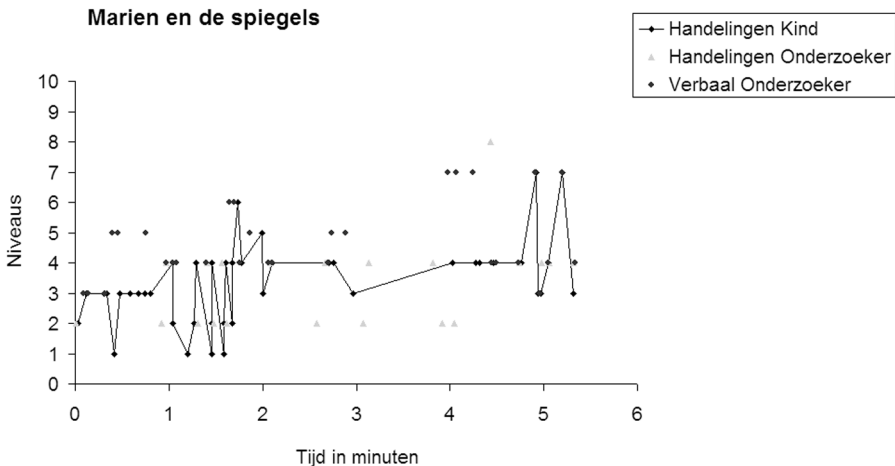
5 Marien, de spiegel en het poppetje achter de muur

Begrijpen hoe een spiegel werkt en hoe je daarmee om een muurtje van blokjes heen kunt kijken om een poppetje te zien, is een voorbeeld van een inzicht dat in een paar opeenvolgende stappen ontstaat. De video van Marien kan gescoord worden met een formele inzichtschaal, afgeleid uit Fischer's *Skill Theory*. In figuur 2 is een korte versie van deze inzichtschaal te zien. Het inzicht wordt daarin ontleed in handelingen van het kind op tien niveaus. In de lijst worden bij elk niveau één of meer voorbeelden van handelingen van het kind gegeven.

- 1 Het kind grijpt, kijkt of wijst willekeurig.
- 2 Het kind pakt de spiegel. / Het kind wijst een object aan.
- 3 Het kind herkent zijn eigen spiegelbeeld en dat van andere personen of objecten. / Het kind beweegt zijn hoofd óf de spiegel op en neer.
- 4 Het kind beweegt zijn hoofd óf de spiegel op en neer en ziet willekeurige objecten in de spiegel.
- 5 Het kind kan doelbewust een object in de spiegel te zien krijgen door zowel zijn eigen positie als de positie van de spiegel te veranderen.
- 6 Het kind positioneert de spiegel op een zodanige manier dat het vrijwel direct het beoogde object in de spiegel te zien krijgt (het gaat om een object dat ook zonder spiegel is waar te nemen).
- 7 Het kind kan de spiegel zo positioneren dat het via de spiegel naar een poppetje achter een muurtje kan kijken (het kind past de algemene regel toe dat je onder een hoek kunt kijken).
- 8 Het kind kan de geleerde regel toepassen in een nieuwe context (bijvoorbeeld in een andere setting met een ander spiegeltje en andere objecten).
- 9 Het kind kan de geleerde regel veralgemeniseren, bijvoorbeeld naar straling van een lichtbron (het kind vergelijkt de eigen kijklijn met een lichtstraal).
- 10 Het kind kan de onderliggende principes van weerkaatsing van licht uitleggen en verklaren, bijvoorbeeld door het tekenen van kijklijnen. Het kind kan met begrip de gelijkheid *hoek van inval = hoek van uitval* verwoorden.

figuur 2: inzichtschaal bij de activiteit 'de spiegel' (verkorte versie)

De schaal bij 'de spiegel' loopt van heel basale inzichten en vaardigheden, zoals 'grijpen', 'kijken', 'wijzen', enzovoort, tot hogere, meer complexe vaardigheden, zoals 'het kind kan doelbewust een object in de spiegel te zien krijgen door zowel zijn eigen positie als de positie van de spiegel te veranderen', naar - uiteindelijk - nog abstractere inzichten als 'het kind kan de onderliggende principes van weerkaatsing van licht uitleggen en verklaren, bijvoorbeeld door het tekenen van 'kijklijnen' of 'het kind kan met begrip de gelijkheid *hoek van inval = hoek van uitval* verwoorden'. Marien bereikt dit stadium trouwens nog niet. Zulke abstracte principes moet hij waarschijnlijk nog construeren door met andere spiegels in andere situaties te spelen en door expliciet gestimuleerd te worden om de inzichten te verwoorden of uit te tekenen. Het toepassen van de formele inzichtschaal op de stappen die Marien zet in zijn proces van talentconstructie, levert een grafische weergave op van het 'talentproces' (fig.3).



figuur 3: grafische weergave van de ontwikkeling van het inzicht van Marien (5;4) gedurende de activiteit 'de spiegel', in relatie tot de interventies van de volwassene

De donkere, ononderbroken lijn geeft de ontwikkeling weer van het inzicht van Marien over de tijd, ongeveer zes minuten. De lichte driehoekjes en de donkere bolletjes in de grafiek geven respectievelijk het voordoen en vragen stellen door de volwassene weer. Te zien is dat Marien gaandeweg steeds complexere inzichten ontwikkelt en dat deze vaak vooraf gegaan worden door interventies van de volwassene. Aan het begin, links in de grafiek, zien we dat de spiegel eerst op een *trial-and-error* manier wordt geëxploreerd. Marien ziet zichzelf in de spiegel en weet dat het spiegelbeeld een beeld van hemzelf is. Hij toont het besef dat het veranderen van de

positie van de spiegel tot verandering van het beeld leidt. Veel verder komt hij in het begin nog niet. De vragen van de interviewer nodigen Marien echter uit tot stappen die tot een hoger, meer omvattend niveau van inzicht zullen leiden. Dit heeft zichtbaar effect: de pieken in de grafiek worden hoger en tonen daarbij bovendien een zekere stabiliteit (het niveau van inzicht, zoals blijkt uit het gedrag, valt niet meteen weer terug naar een lager niveau). Marien begrijpt nu hoe de spiegel geplaatst moet worden als je iemand wilt zien via de spiegel, maar zijn inzicht beperkt zich aanvankelijk tot de situatie waarin hij zichzelf als waarnemer, de spiegel als instrument en de ander als object in één blikveld kan overzien.

Wanneer de interviewer met blokjes een muurtje bouwt waar een poppetje achter is verstopt (Marien weet dat, want hij heeft het bouwen van het muurtje en het verstoppertje zien gebeuren), lukt het hem niet meteen om de spiegelrelatie opnieuw toe te passen. Op de vraag of hij de spiegel zó kan neerzetten dat hij het poppetje kan zien, blijft het antwoord aanvankelijk uit. Dat komt, zo vermoeden wij, omdat Marien het poppetje zelf niet meer direct kan zien. Er is zelfs sprake van een terugval in inzicht, want hij probeert nu maar wat uit. De interviewer demonstreert dan hoe je de spiegel moet verplaatsen en moet draaien. Marien pikt het meteen op, plaatst de spiegel nu zelf en draait hem zodanig dat het poppetje inderdaad te zien is. Hij zet het spiegeltje trouwens net iets anders neer dan de interviewer deed (dat moet ook, want Marien zit op een andere plek aan tafel en zou anders zelf niet goed in de spiegel kunnen kijken). We concluderen daaruit dat er sprake is van een hoger inzicht, niet van simpel imitatiegedrag. Marien komt hiermee op het zevende niveau van inzicht dat wordt onderscheiden, het hoogste niveau dat hij in deze taaksituatie bereikt. De essentiële rol van de volwassene is goed zichtbaar: pieken in Mariens ontwikkelingsproces worden steeds voorafgegaan door bolletjes en driehoekjes die staan voor de interventies van de volwassene in woord en gebaar.

De ononderbroken lijn in de grafiek weerspiegelt het inzicht van Marien dat zich manifesteert in zijn handelingen. Deze lijn komt in hoge mate overeen met de ontwikkelingslijn van het inzicht dat Marien laat zien door middel van zijn verbale uitingen. Om de leesbaarheid van de grafiek te vergemakkelijken, hebben we die ontwikkelingslijn hier weggelaten.

6 abstractie

Een belangrijke vraag is of Mariens inzicht al meteen een algemenere geldigheid heeft en of het ook meteen in andere situaties, met andere spiegels

en andere objecten, of in een situatie met meer spiegels in een aparte constellatie, zoals bij de periscoop, toegepast kan worden (niveau 8). Ons vermoeden is van niet. Een dergelijke generalisatie en abstractie van inzichten is misschien nog wel 'meer' wat je bedoelt met talent, maar om daartoe te komen moeten kinderen nieuwe ervaringen opdoen met soortgelijke instrumenten die toch ook weer net iets anders zijn, in situaties die ook weer net iets anders zijn.

Abstractie komt neer op het combineren van de concrete inzichten die in verschillende, steeds net iets andere situaties met net iets andere, maar *in abstracto* verwante instrumenten ontstaan, tot een hoger geordende cognitieve structuur. Een formele analyse van de structuur biedt aanknopingspunten om, over de afzonderlijke clips en instrumenten heen, te onderzoeken hoe meer algemene en abstracte inzichten ontstaan en hoe je dat proces zou kunnen bevorderen. Voor de 'TalentenKaart' betekent dit dat, met de formele analyse in de hand, gezocht wordt naar clusters van talenten, die tezamen een abstractere structuur vormen, en van instrumenten en vraagstellingen die aan de vorming van die clusters ondersteuning kunnen geven.

7 tot slot

Er zijn inmiddels meer dan honderd activiteiten met verschillende kinderen gefilmd. Als we al deze opnamen op deze manier analyseren, hebben we een enorme schat aan informatie over de talenten van kinderen. Voor elke activiteit kunnen de niveaus van inzicht worden beschreven, hoe ze vorm krijgen in concreet onderzoeksgedrag en in specifieke redeneringen en metaforen. Hoewel de formele structuur van de inzichten over activiteiten en domeinen heen naar onze verwachting constant is, varieert uiteraard de verschijningsvorm - en die is uiteindelijk, vanwege de tastbaarheid, voor educatieve doeleinden het meest interessant. Alle concrete inzichten tezamen, geordend naar niveau en domein, vormen straks de 'TalentenKaart'. Clusters die binnen domeinen en over domeinen heen kunnen worden aangebracht, voegen belangrijke informatie toe om generalisatie en abstractie te kunnen bevorderen.

De 'TalentenKaart' zal een uniek overzicht geven van wat jonge kinderen kunnen op het gebied van wetenschap & techniek. Het levert praktische tips voor instrumenten en materialen, met een omschrijving van hun talentontlokkende en motiverende eigenschappen. Daarnaast is er een voor iedereen goed bruikbaar overzicht van de verschillende manieren waarop een volwassene (leidster, leerkracht of ouder) de ontluikende

talenten van kinderen het beste kan ondersteunen. Wat zijn bijvoorbeeld goede vragen? Iedereen weet het; niets is zo moeilijk als het stellen van de juiste vragen om de processen van begrip, probleemoplossen, informatieverwerking, oorzaak en gevolg in gang te zetten en zich te laten ontwikkelen. Het is een kunst die lang niet alle leidsters, leerkrachten en ouders van nature beheersen. De nieuwe inzichten en de praktische uitwerkingen bieden bovendien een uiterst waardevol kader dat gebruikt kan worden voor het ontwerpen van nieuw materiaal en beschikbaar is voor onderwijsontwikkelaars, vakdidactici, bedenkers van vroege interventieprogramma's en natuurlijk speelgoedfabrikanten.

noten

- 1 Met dank aan E. Feijs en P. van Oers van het Freudenthal Instituut voor hun bijdrage aan het ontwikkelen van de inzichtschaal, het scoren van de opname van Marien en het maken van de grafiek.
- 2 Voorbeelden hiervan zijn te zien op de website van TalentenKracht: www.talentenkracht.nl.
- 3 Zie: www.talentenkracht.nl > Video.

literatuur

- Fischer, K.W. (1980). A theory of cognitive development: The control and construction of hierarchies of skills. *Psychological Review*, 87, 377-531.
- Fischer, K.W. & T.R. Bidell (2006). Dynamic development of action and thought. In: W. Damon & R.M. Lerner (editors-in-chief) and R.M. Lerner (vol. ed.). *Handbook of child psychology. Vol. 1: Theoretical models of human development* (6th ed). Hoboken, NJ: Wiley, 313-399.
- National Research Council (2000). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School: Expanded Edition*. Washington DC: National Academic Press.
- National Research Council (2005). *Mathematical and Scientific Development in Early Childhood*. Washington DC: National Academic Press.
- Organization for Economic Co-operation and Development (2007). *Understanding the Brain. The Birth of a Learning Science*. Paris: OECD.