

UNIVERSITEIT LEIDEN, AFDELING ORTHOPEDAGOGIEK

Hot en Cool Executieve Functies en Mate van Zelfcontrole bij
Hoogbegaafde Kinderen

Masterscriptie

Marieke Schoevers

Studentnummer : 0849839

Afstudeerrichting : Orthopedagogiek

1e Begeleider

L.M.J. de Sonnevile

2e Beoordelaar

S.C.J. Huijbregts

Abstract

In deze studie zijn een aantal executieve functies (EF) getest van 137 normaalbegaafde (NB) en 54 hoogbegaafde (HB) kinderen. Specifiek zijn de hot en cool inhibitiecontrole onderzocht met een gecomputeriseerd test batterij (Amsterdamse Neuropsychologische Taken). Hiervan zijn de Delay Frustration (DF) taak en de Shifting Attentional Set-Visual (SSV) taak afgenomen. De Social Skills Rating System (SSRS) is ingevuld door ouders en de zelfcontroleschaal van deze vragenlijst is geanalyseerd. Univariante variantieanalyses zijn uitgevoerd om het verschil in hot en cool inhibitiecontrole en zelfcontrole te meten tussen NB en HB kinderen. Partiële correlaties zijn gedaan om de samenhang tussen hot en cool inhibitiecontrole en zelfcontrole te meten. HB kinderen drukten significant vaker dan NB kinderen op de knop bij de DF taak. Geen verschil is gevonden in de duur van de drukknopresponsen. Op de zelfcontroleschaal scoorden HB kinderen significant lager dan de NB kinderen. HB kinderen reageren sneller op de cool inhibitie taak en maken, met name wanneer prepotent responsen geïnhibeerd moeten, worden minder fouten dan NB kinderen. De conclusie is dat HB een betere cool inhibitiecontrole, een zwakkere hot inhibitiecontrole en tevens lagere zelfcontrole hebben dan NB kinderen.

Kernwoorden: Executieve functies, hot en cool inhibitie, hoogbegaafd, zelfcontrole.

Een van de grootste uitdagingen in het ondersteunen en helpen van hoogbegaafde (HB) kinderen is het aanbieden van kansen om hun potentieel te verwerkelijken zodat ze ontpoppen als positieve leiders en probleemoplossers met zelfvertrouwen (Reis & Renzulli, 2004). Dat deze uitdaging er nog steeds is, blijkt uit vele onderzoeken naar HB kinderen en de mate van hun sociaal gedrag. Elliot, Malecki, & Demaray (2001) betogen dat sociaal succes en een ondersteunende schoolomgeving met elkaar interacteren om academische vaardigheden te ontwikkelen. Ze stellen dat dit de uitkomsten van academisch succes direct en indirect positief beïnvloedt. Vanuit deze aanname zal dit huidige onderzoek zich verder verdiepen in de sociale ontwikkeling van HB kinderen. In Nederland is 2 à 3% van de leerlingen hoogbegaafd. Van de 1,5 miljoen kinderen die in het basisonderwijs zitten, zijn er bijna 40.000 kinderen hoogbegaafd. (Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, 2008; Centraal Bureau voor de Statistiek, 2010). Men spreekt van een hoogbegaafd niveau wanneer het Intelligentie Quotiënt (IQ) hoger is dan 130 (Kievit, Tak, & Bosch, 2002; Renzulli, 1978). De meest recente omschrijving van hoogbegaafdheid is dat naast een hoog IQ, ook een grote motivatie, creativiteit en factoren als school, gezin en vrienden een belangrijke invloed hebben in het tot uiting komen van hoogbegaafdheid (Mönks & Peters, 1992; Heller, Mönks, & Passow, 1993). Daarnaast speelt de sociale competentie een belangrijke rol. Het is een cruciale factor in de ontwikkeling van elk individu en is noodzakelijk om dagelijks te kunnen omgaan met verschillende sociale situaties.

Veel onderzoekers, zoals Field et al (1998), constateren dat HB kinderen op gebied van sociale vaardigheden vroegrijp zijn in vergelijking met hun normaalbegaafde (NB) leeftijdgenoten. Uit ander onderzoek blijkt dat HB kinderen significant hoger scoren op de sociale competentie (Merrell & Gill, 1994) of wordt zelfs gesproken over vooruitlopen in hun sociale ontwikkeling (Drent & Van Gerven, 2002) in vergelijking met NB kinderen. Uit een onderzoek in opdracht van de National Association for Gifted Children and the National Research Center on the Gifted and Talented blijkt dat HB kinderen minstens net zo goed zijn aangepast op hun omgeving en niet meer sociale en emotionele problemen ervaren dan NB kinderen (Neihart, Reis, Robinson, & Moon, 2002). Toch lijkt deze groep vaker geconfronteerd te worden met situaties die een risico vormen voor hun emotionele en sociale ontwikkeling. Problemen moeten volgens onderzoekers worden verstaan vanuit een bredere context en kunnen ontstaan door mismatch met de onderwijsomgeving die niet goed aansluit op het tempo en leer- en denkniveau van HB kinderen of door gebrek aan ondersteuning en stimulans vanuit de sociale omgeving, schoolomgeving of thuissituatie (Neihart et al, 2002). Ook kan het zijn dat, vanwege de soms te hoge of andere verwachtingen die HB kinderen van

vriendschap hebben, het hebben van andere interesses en het in vergelijking met hun leeftijdgenootjes hebben van een ander (moeilijker) taalgebruik, dit de interactie tussen hen en de omgeving, de ontwikkeling van een passende sociale identiteit en een correct zelfbeeld onder spanning kan zetten waardoor de sociale aanpassing soms niet goed verloopt. (Van Gerven, 2009 ; Van Houten-van den Bosch, 2005). Interessant is de vraag bij welk aspect van sociaal gedrag HB kinderen mogelijk problemen laten zien.

Onderzoek naar welke hersengebieden precies verantwoordelijk zijn voor sociaal gedrag is schaars. Uit onderzoeken die er wel zijn gedaan blijkt dat verschillende gebieden een rol spelen in sociaal gedrag, zoals orbitofrontale cortex en de ventromediale frontale cortex en de interactie tussen de amygdala en andere hersengebieden, maar wat precies hun rol is blijft onduidelijk (Beer, John, Scabini, & Knight, 2006; Rudebeck, Bannerman, & Rushworth, 2008; Skuse, Morris, & Lawrence, 2003). Ook de executieve functies (EF) hebben volgens onderzoekers een relatie met sociaal gedrag (Anderson, 2002; Eslinger, 2008), wat aanleiding geeft om hier in huidig onderzoek verder in te verdiepen. EF zijn een verzameling van hersenfuncties die het mogelijk maken gedrag te organiseren in nieuwe en onbekende situaties waar oplossingsstrategieën voor nodig zijn (Huizinga, 2007; Kievit et al., 2002). Executief functioneren is een paraplu-begrip voor de complexe cognitieve processen die verantwoordelijk zijn voor doelgericht gedrag (Meltzer 2007; Gioia, Isquith, Kenworthy, & Barton, 2002; Kievit et al., 2002), een construct dat alle superviserende of zelfregulerende functies bevat die cognitieve en emotionele-motivationale activiteiten aansturen (Gioia et al, 2002, Kievit et al., 2002). EF bevinden zich in de prefrontale gebieden van de hersenen en ontwikkelen zich in een vroeg stadium, ongeveer aan het einde van het eerste levensjaar en duurt voort tot in de volwassenheid (Zelazo & Müller, 2002). De ontwikkeling van EF wordt beïnvloed door genen, biologische en sociale omgeving (Dawson & Guare, 2004). Dawson en Guare (2004) beschrijven twee manieren waarop EF ons helpen ons gedrag te reguleren. Ten eerste met gebruik van ‘denk’ vaardigheden, om doelen te selecteren en te bereiken of voor het ontwikkelen van probleemoplossingen. Het omvat onder andere organisatie, werkgeheugen en metacognitie. Ten tweede met het sturen en modificeren van gedrag, op weg naar het te bereiken doel. Hier gaat het om vaardigheden, zoals respons inhibitie, zelfregulatie van emoties en flexibiliteit. Stoornissen in de EF kunnen in verschillende situaties en op elke leeftijd plaatsvinden (Zelazo & Müller, 2002) wat zich uit in bijvoorbeeld moeilijkheden om strategieën te ontwikkelen en toe te passen in probleemsituaties, eigen fouten niet kunnen waarnemen en corrigeren, impulsief gedrag, sociaal-emotionele aanpassingsproblemen en verlies van zelfcontrole (Kievit et al., 2002). Zelfcontrole wordt

algemeen beschouwd als een capaciteit tot verandering en aanpassing van de eigen persoon om zo een betere en meer optimale fit te creëren tussen eigen persoon en de wereld (Rothbaum, Weisz, & Snyder, 1982). Het gaat om het aanpassen van de innerlijke reacties, het onderbreken van ongewenste gedragspatronen en zich onthouden van handelen hierop. Voorbeelden hiervan zijn gedrag dat voorkomt in conflictsituaties, zoals gepast reageren op plagerij, beurtwisseling en compromissen sluiten (Gresham & Elliot, 1990). Empirisch onderzoek wijst uit dat mensen met een hoge mate van zelfbeheersing (zelfcontrole) betere resultaten hebben op verschillende terreinen, bijvoorbeeld een beter cijfer gemiddelde, betere aanpassing en betere relaties en interpersoonlijke vaardigheden (Tangney, Baumeister, & Boone, 2004). Zelfcontrole zou mogelijk een problematisch aspect van sociale vaardigheden kunnen zijn bij hoogbegaafde kinderen, omdat dit er mee te maken kan hebben dat de interactie met de omgeving en de sociale aanpassing bij hen niet altijd goed verloopt. Hersenonderzoek heeft aangetoond dat de capaciteit voor zelfcontrole zich in een specifiek hersengebied bevindt. Onder andere de gedragsinhibitie, die sterk gerelateerd is aan zelfcontrole, is gevestigd in de prefrontale cortex (Beaver, Wright, & Delisi, 2007).

De gedragsinhibitie ligt ten grondslag aan de EF en helpt ons om eerst na te denken voordat we handelen en te bepalen wanneer en of we willen reageren (Zelazo & Müller, 2002; Barkley, 1997). Het heeft cool en hot varianten. ‘Hot’ aspecten van inhibitiecontrole worden gerelateerd aan de orbitofrontale cortex (OFC) en mediale frontale gebieden en uiten zich in de affectieve besluitvorming of besluitvorming over gebeurtenissen die emotionele consequenties hebben, de emotieregulatie en de motivatie (Zelazo & Müller, 2002; Ardila, 2008). De ‘cool’ aspecten worden gerelateerd aan de dorsolaterale prefrontale cortex (DLPFC). Ze worden aangesproken bij de cognitieve aspecten; de abstracte problemen die uit de context geplaatst zijn. (Kerr en Zelazo, 2004; Zelazo en Müller, 2002).

Stoornissen in de hot inhibitiecontrole leiden volgens Zelazo en Müller (2002) dikwijls tot ongepast sociaal en emotioneel gedrag. Beer et al. (2006) stellen dat schade aan de OFC wordt geassocieerd met objectief ongepast sociaal gedrag en wijten dit aan het gebrek aan zelfinzicht, wat de emotionele informatieverwerking verhindert. De verwachting is dat zelfcontrole hier ook een rol in speelt, wat reden geeft om in huidig onderzoek vooral de mate van hot inhibitiecontrole en de invloed hiervan op zelfcontrole te onderzoeken.

Omdat dit onderzoek zich richt op HB kinderen, is ook gekeken naar de relatie van EF en intelligentie. Uitkomsten van onderzoeken naar een relatie tussen EF en het intelligentie quotiënt (IQ) zijn wisselend. Arffa (2007) vond in haar studie een relatie tussen EF en IQ. Ook vond ze een verschil tussen HB kinderen en andere kinderen, waarbij HB kinderen

vergeleken met andere kinderen wel beter scoorden op EF tests, maar niet op niet-executieve functie tests. Damasio en Anderson (1993) hebben geen sterke bewijzen gevonden voor de relatie tussen EF en IQ. Volgens Friedman, Miyake, Corley, Young, DeFries & Hewitt (2006) zijn sommige EF wel (sterk) gerelateerd aan IQ en andere niet. Zo vonden zij een sterke relatie tussen IQ en werkgeheugen, maar geen significante relatie met hot inhibitie. Hongwanishkul et al, (2005) duiden aan dat er mogelijk een aanzienlijke overlap is tussen cool inhibitie en IQ. Er is geen relatie gevonden tussen hot inhibitie en algemene intelligentie, wat verklaard zou kunnen worden doordat hot inhibitie wellicht meer gerelateerd is aan een andere vorm van intelligentie, namelijk emotionele, sociale of persoonlijke intelligentie. Grossmann and Johnson, (2007) vonden zelfs bewijs voor de relatieve onafhankelijkheid van de sociale cognitie van andere aspecten van cognitie. Dit zou dus kunnen betekenen dat ondanks dat hoogbegaafde kinderen hoog scoren op IQ, niet vanzelfsprekend hoog scoren op sociaal gedrag. Wel wordt verwacht dat hoogbegaafde kinderen goed scoren op de cool EF, gezien de vermoedelijke overlap tussen cool EF en IQ.

Kort samengevat kan gesteld worden dat een hoge intelligentie mogelijk raakvlakken heeft met cool inhibitie, maar dat betekent niet vanzelfsprekend dat je een sterk hot inhibitievermogen hebt. Wanneer er sprake is van een zwak hot inhibitievermogen, kan dit leiden tot sociale problemen, die mogelijk ook te maken hebben met gebrek aan zelfcontrole. Om meer inzicht te krijgen in het hot en cool inhibitievermogen van hoogbegaafde kinderen en de invloed hiervan op hun zelfcontrole, wordt dit in huidig onderzoek nader onderzocht. De vragen die in dit onderzoek onder de aandacht komen zijn als volgt:

Wat is de invloed van de hot en cool EF op het beheersen van zelfcontrole van hoogbegaafde kinderen?

- Verschillen HB van NB kinderen in hot en cool inhibitie en zelfcontrole.
- Wat is de samenhang tussen executief functioneren en zelfcontrole.

Methode

Er deden in totaal 191 kinderen mee aan het onderzoek, waarvan 137 NB kinderen met de gemiddelde leeftijd van 9.4 (range 6-12, SD=1.7) en 54 (HB) kinderen met de gemiddelde leeftijd van 9.2 (range 6-12, SD=1.4). De NB kinderen kwamen van reguliere basisscholen uit heel Nederland. De HB kinderen kwamen van het Leonardo onderwijs uit Utrecht en Breda en een plus-klas uit Rotterdam. Het Leonardo onderwijs, bestemd voor hoogbegaafde kinderen met een IQ van 130 of hoger en biedt een specifiek lesprogramma aan voor deze kinderen. Informed consent is verkregen van alle kinderen, ouders en de schooldirectie.

Meetinstrumenten:

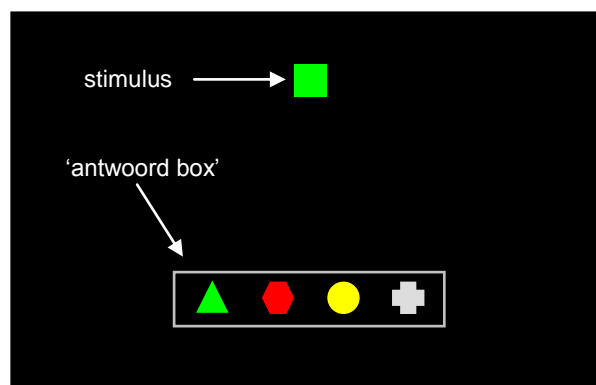
Amsterdamse Neuropsychologische Taken

Op school werden de EF van de kinderen gemeten door middel van computertaken. Voor het meten van de EF van de kinderen werd gebruik gemaakt van de Amsterdamse Neuropsychologische Taken (ANT). De ANT is een gecomputeriseerde set van taken, waarmee snelheid, stabiliteit en nauwkeurigheid van het responsgedrag met behulp van visuele en auditieve informatieverwerkingsparadigma's worden gemeten (De Sonneville, 2005). De ANT is geschikt voor kleuters tot en met ouderen. Studies hebben de ANT als sensitief en valide bewezen. Ook test-hertest betrouwbaarheid is voldoende (Günter, Herpertz-Dahlmann & Konrad, 2005). Voor dit onderzoek zijn de taken Delay Frustration (DF) en Shifting Attentional Set-Visual (SSV) afgenomen.

Delay Frustration:

Delay Frustration (DF) meet de frustratietolerantie, ofwel de hot inhibitie controle. Het is een 'hot executieve functie'. De taak heeft een afnametijd van ongeveer 9 minuten.

Er wordt op het scherm een figuurtje getoond met daaronder 4 figuurtjes, zie figuur 1. De proefpersoon moet de onderste plaatjes vergelijken met het bovenste plaatje en zo snel mogelijk het plaatje aanklikken wat hier het meest op lijkt. Daarna gaat de computer verder met een nieuwe set. De frustratie wordt gemeten doordat in de test op willekeurige momenten een opzettelijke vertraging te bemerken is tussen de twee sets, waardoor er een langere wachttijd is. Het lijkt alsof het programma vastloopt. De kinderen krijgen de opdracht om eventueel opnieuw te klikken om door te gaan, wanneer deze vertraging zich voor doet. Ze kunnen in de wachttijd vaker achter elkaar gaan drukken, of wachten tot de volgende set verschijnt. In werkelijkheid wordt de testpersoon misleid. Achteraf wordt de testpersoon gedebriefed.



Figuur 1. Plaatsing van stimulus en antwoord box op scherm

Shifting Attentional Set-Visual:

Shifting Attentional Set-Visual (SSV) meet zowel inhibitievermogen als attentionele flexibiliteit en deze taak behoort tot de taken die ‘cool executieve functies’ meten, zie figuur 2. De taak bestaat uit drie delen van 40, 40 en 80 trials. In het eerste deel krijgt de testpersoon steeds een horizontale balk bestaande uit 10 grijze blokjes te zien. Bij aanvang is één van de blokjes groen. Dat blokje springt vervolgens random naar rechts of naar links. In dit deel moet de testpersoon de beweging van het blokje volgen, dus op de linkerknop drukken als het blokje naar links sprong en op de rechterknop als het blokje naar rechts sprong (‘vaste compatibele’ conditie).



Figuur 2. Timing tussen signalen in ms (rechts) en voorbeeld van 3 trials in deel 3 (links). In trial $i + 1$ is het blok naar links gesprongen en groen geworden. De testpersoon moet op linkerknop drukken. In trial $(i+2)$ springt het blok weer naar links en omdat het blok rood werd moet op rechterknop gedrukt worden (compatibele, daarna incompatibele respons).

In het tweede deel is het blokje altijd rood en moet de beweging van het blokje ‘gespiegeld’ worden: als het blokje naar links sprong de rechterknop indrukken, als het blokje naar rechts sprong de linkerknop indrukken (‘vaste incompatibele’ conditie) waarin *inhibitie van prepotent responsen* vereist is. In het derde deel krijgt de testpersoon in random volgorde trials aangeboden waarbij het blokje na de sprong (naar rechts of naar links) groen dan wel rood is. Dit is de random conditie waarin attentionele flexibiliteit vereist wordt, want de testpersoon moet kunnen switchen tussen respons sets.

Social Skills Rating System:

Na afloop van de computertaken kregen de kinderen de vragenlijst Social Skills Rating System (SSRS) voor hun ouders mee naar huis. De SSRS is een gestandaardiseerd, norm-gerefereerd meetinstrument voor het meten van sociaal gedrag, probleemgedrag en academische competentie. Er is een vragenlijst voor ouders, leerkrachten of het kind zelf. In huidig onderzoek is de oudervragenlijst gebruikt. De vragenlijst bevat de schaal sociaal gedrag, welke onderverdeeld is in de subschalen coöperatie, empathisch vermogen,

assertiviteit, zelfcontrole en verantwoordelijkheid. In dit onderzoek is de schaal 'zelfcontrole' gebruikt. De antwoordmogelijkheden van de items werden gescoord op 1= nooit, 2= soms, 3= heel vaak. Voorbeelden van items zijn: 'Kan zijn humeur beheersen bij leeftijdgenoten', 'vermijdt probleemsituaties', 'kan goed kritiek ontvangen'. Onderzoek naar de psychometrische eigenschappen van de SSRS wees een hoge betrouwbaarheid van de schalen en subschalen uit en een matige test-hertest betrouwbaarheid en is valide bevonden (Gresham, & Elliott, 1990).

Statistische Analyses:

Univariate variantieanalyses zijn uitgevoerd om NB kinderen en HB kinderen te vergelijken op de mate van hot inhibitie waarbij achtereenvolgens het totaal aantal keer drukken en de totale indruktijd tijdens de 10 Long delay trials als afhankelijke variabelen werden ingevoerd. Een soortgelijke analyse werd gedaan met de SSRS zelfcontrole schaalscore. Leeftijd is gebruikt als controle variabele. Het verschil in cool inhibitie op de twee groepen NB en HB kinderen is gemeten met de univariate variantie analyse, repeated measures design met taakprestatie in deel 1 (geen inhibitie vereist) en 2 (wel inhibitie vereist) als niveaus van de within-subjects (WS) factor en reactietijd respectievelijk foutenpercentage als afhankelijke variabelen. Hier is tevens leeftijd als controle variabele meegenomen. Een partiële correlatie test is gedaan om de samenhang tussen hot en cool EF en zelfcontrole te onderzoeken. Daarbij worden met betrekking tot de cool EF taak de verschillen (% fouten deel 2 - % fouten deel 1, RT deel 2 – RT deel 1) met zelfcontrole schaalscore gecorreleerd. Een hoge score op de zelfcontroleschaal betekent een betere zelfcontrole. Een grotere verschillen op de ANT taak betekent een minder goede inhibitie. De verwachting is dus een negatieve correlatie tussen de ANT maten en zelfcontrole. Er wordt eenzijdig getoetst.

Resultaten

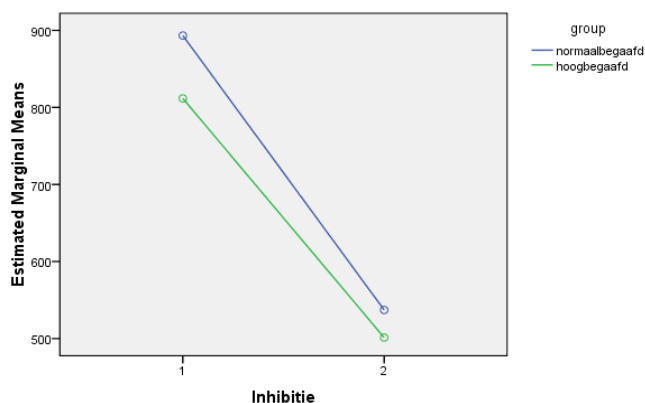
Hot inhibitie

Op totaal aantal keer drukken is een significant verschil gevonden tussen de twee groepen, ($F(1,188)=13.06, p <.0001$, partiële $\eta^2=.065$). HB drukken significant vaker ($M=174.28, SD=198.341$) dan de NB kinderen ($M=94.74, SD=100.970$). Er is geen significant verschil gevonden in totale duur van de drukknop responsen tussen NB en HB kinderen ($p=.20$). Zij drukten dus gemiddeld wel even lang op de knop. NB kinderen scoorden significant hoger op de SSRS zelfcontrole schaal ($M=23.74, SD=3.265$), vergeleken met HB kinderen ($M=22.25,$

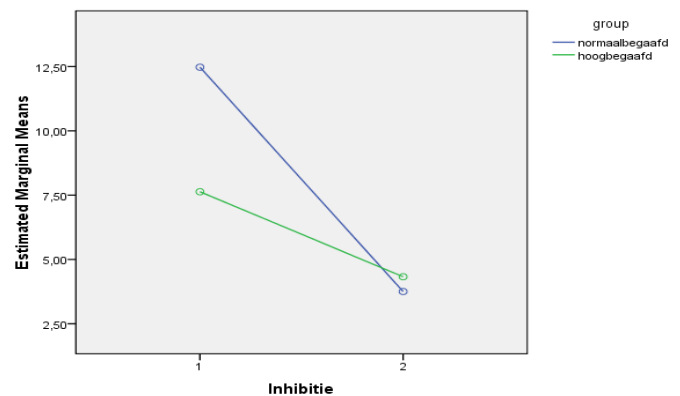
SD=3.611), ($F(1,188)=6.94, p=.009$, partiële $\eta^2=.036$). De mate van zelfcontrole bij NB kinderen is dus hoger dan bij HB kinderen.

Cool inhibitie

De groepen verschillen significant in reactietijd waarbij de HB kinderen wat sneller zijn, ($F(1,188)=6.41, p=.012$, partiële $\eta^2=.033$), zie figuur 3. De interactie tussen Groep en de WS factor inhibitie is niet significant ($p=.156$) in de reactietijdanalyse. De groepen verschillen significant in percentage fouten, waarbij de NB kinderen meer fouten maken ($F(1,188)=4.74, p=.031$, partiële $\eta^2=.025$). Er is ook een significante interactie tussen Groep en de WS factor inhibitie ($F(1,188)=10.21, p=.002$, partiële $\eta^2=.052$). NB kinderen maken relatief meer fouten op deel 2 van de taak waarin inhibitie van prepotent responsen vereist is. Dit is weergegeven in figuur 4.



Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Age = 9,4114



Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Age = 9,4114

Figuur 3. Reactietijd op SSV taak; 2= compatibele en 1= incompatibele respons.

Figuur 4. Foutpercentage op SSV taak; 2= compatibele en 1= incompatibele respons.

EF en Zelfcontrole

Partiële correlaties zijn uitgevoerd om de samenhang van hot EF, cool EF met de SSRS zelfcontroleschaal te onderzoeken. Alleen de hot EF taak prestaties bleken significant te correleren met de zelfcontroleschaalscores. Totaal aantal keer drukken is significant gecorreleerd met de zelfcontroleschaalscore ($r=-.163, p=.013$), evenals totale indruktijd ($r=-.128; p=.04$). Dit verband is echter zwak te noemen aangezien slechts ongeveer 2.5% respectievelijk 1.5% van de variantie in scores verklaard wordt.

Discussie

In dit onderzoek zijn 137 NB en 54 HB kinderen getest door middel van computertaken en een gedragsvragenlijst om de EF te meten. Specifiek zijn de verschillen in hot en cool executief functioneren en mate van zelfcontrole onderzocht tussen de NB en HB kinderen. Vervolgens is de samenhang van hot en cool EF op de zelfcontrole onderzocht. Uit de resultaten blijkt dat HB kinderen significant hoger scoren op het totaal aantal drukknopresponsen van de hot inhibitie taak DF, dat inhoudt dat zij een slechter hot inhibitievermogen hebben dan NB kinderen. Zij drukten gemiddeld wel even lang als NB kinderen op de knop. Ook scoren zij, in lijn met de verwachting, lager op de zelfcontroleschaal, wat er tevens op duidt dat HB kinderen zich minder goed sociaal kunnen aanpassen en zwakkere interpersoonlijke vaardigheden hebben. Houten-van den Bosch (2005) geeft ander taalgebruik, andere verwachtingen van vriendschap, of jaloezie van NB leeftijdgenoten aan als mogelijke oorzaken van problemen in de sociale aanpassing, maar in huidig onderzoek komt naar voren dat een zwakke zelfcontrole hier mogelijk de reden van is. Dit lijkt in dit geval een meer passende verklaring, omdat de meeste HB kinderen die getest zijn in dit onderzoek gedeeltelijk onderwijs met normaalbegaafde leeftijdgenoten krijgen, maar voornamelijk onderdeel zijn van een Leonardoklas met ontwikkelingsgelijken.

HB moeten het vooral hebben van hun cool executief functioneren. Zij scoren aanzienlijk beter dan NB kinderen op de cool inhibitietaak. HB zijn wat sneller en maken minder fouten dan NB kinderen, met name wanneer zij prepotent responsen moeten inhiberen. Er is geen significante interactie gevonden van reactietijd, maar wel van foutenpercentage. Dit betekent dat zij een goed cool inhibitievermogen hebben, dat beter is dan dat van NB kinderen. Dit is in lijn met de bewering van Hongwanishkul et al, (2005), dat de cool EF een mogelijke overlap zouden hebben met intelligentie.

Ondanks dat er een laag hot inhibitievermogen en een lage zelfcontrole wordt geconstateerd bij HB kinderen, is er in tegenstelling tot de theorie dat gedragsinhibitie sterk gerelateerd is aan zelfcontrole (Beaver et al., 2007) in de huidige studie enkel een zwak negatief verband gevonden tussen deze componenten. Wel is er dus een verband gevonden, wat aangeeft dat hoe hoger het totaal aantal drukknopresponsen (zwakke hot inhibitie), hoe lager kinderen scoren op de zelfcontroleschaal en vice versa. Het verband is echter minder sterk dan verwacht.

Een kanttekening bij de opzet van dit onderzoek is dat de groep HB kinderen bestond uit kinderen die deelnemen aan het Leonardo onderwijs maar ook uit een kleine groep kinderen die in een reguliere klas onderwijs volgen. Aangezien HB kinderen van het

Leonardo onderwijs een andere onderwijsomgeving hebben dan de HB kinderen in de reguliere groepen, is niet duidelijk in welke mate zij van elkaar verschillen in problemen in de EF en de zelfcontrole. Ook hebben de meeste HB kinderen van het Leonardo onderwijs een voorgeschiedenis op een reguliere school. Het is niet bekend of deze voorgeschiedenis invloed heeft gehad op de uitkomsten van het onderzoek. Longitudinaal onderzoek zou hier meer duidelijkheid in kunnen scheppen. Tevens zou in verder onderzoek de vergelijking gemaakt kunnen worden van HB kinderen uit reguliere klassen en HB kinderen uit Leonardo klassen met ontwikkelingsgelijken om de aanwezigheid van mogelijke problemen in de sociale vaardigheden, met name zelfcontrole te onderzoeken .

Het versterken van de zelfcontrole is een belangrijk thema voor HB kinderen, waar binnen het onderwijs door middel van training extra aandacht aan besteed kan worden. Bijvoorbeeld gezamenlijke sociale vaardigheidstraining met NB leeftijdsgenoten. Zo kunnen zij de sociale interactie met NB en HB leeftijdsgenoten versterken en een passende sociale identiteit ontwikkelen, wat bevorderlijk is voor hun zelfbeeld en zelfvertrouwen. Dit kan al een steuntje in de rug zijn voor HB kinderen om zich te ontpoppen als positieve leiders en probleemoplossers met zelfvertrouwen, zoals Reis en Renzulli (2004) mooi omschrijven. De uitdaging in het helpen van hoogbegaafde kinderen zal voorlopig blijven.

Literatuur

- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8(2) 71-82.
- Arffa, S. (2007). The relationship of intelligence to executive function and non-executive function measures in a sample of average, above average, and gifted youth. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22, 969–978.
- Ardila, A. (2008). On the evolutionary origins of executive functions. *Brain and Cognition*, 68, 92–99. doi:10.1016/j.bandc.2008.03.003
- Ardila, A., Pineda, D., & Rosselli, M. (2000). Correlation between intelligence test scores and executive function measures. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 15(1), 31–36. doi:10.1093/arclin/15.1.31
- Barkley, R. A. (1997). *ADHD and the nature of self-control*. New York: Guilford Press.
- Beaver, K. M., Wright, J. P., & Delisi, M. (2007). Self-control as an executive function: Reformulating Gottfredson and Hirschi's parental socialization thesis. *Criminal Justice and Behavior*, 34(10), 1345- 1361. doi: 10.1177/0093854807302049
- Beer, J. S., John, O.P., Scabini, D., & Knight, R. T. (2006). Orbitofrontal cortex and social behavior: Integrating self-monitoring and emotion-cognition interactions. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18(6), 871–879. Geraadpleegd op <http://www.mitpressjournals.org.ezproxy.leidenuniv.nl:2048/doi/pdfplus/10.1162/jocn.2006.18.6.871>
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2010). *Jaarboek onderwijs in cijfers 2010*. Geraadpleegd op <http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/F2761145-AE68-4F43-B29B-B64066EAED8C/0/2010f162pub.pdf>
- Damasio, A. R., & Anderson, S. W. (1993). The frontal lobes. In K. M. Heilman & E. Valenstein (Red.), *Clinical neuropsychology* (3rd ed., pp.409–460). New York: Oxford University Press.
- Dawson, P., & Guare, R., (2004). *Executive skills in children and adolescents: A practical guide to assessment and intervention*. New York, London: The Guilford press.
- de Sonnevile, L. M. J. (2005). Amsterdamse Neuropsychologische Taken: Wetenschappelijke en klinische toepassingen. *Tijdschrift voor neuropsychologie*, 0, 27-41.
- Drent, S., & Van Gerven, E. (2002). *Professioneel omgaan met hoogbegaafde kinderen in het basisonderwijs*. Utrecht: Uitgeverij Lemma.

- Elliot, S. N., Malecki, C. K., & Demaray, M. K. (2001). New directions in social skills assessment and intervention for elementary and middle school students. *Exceptionality*, 9(1&2), 19-32. doi: 10.1207/S15327035EX091&2_3
- Eslinger, P.J. (2008). The frontal lobe: Executive, emotional and neurological functions. In P. Mariën, & J. Abutalebi (Red.), *Neuropsychological Research: A Review*. East-Sussex, United Kingdom: Psychology Press.
- Field, T., Harding, J., Yando, R., Gonzalez, K., Lasko, D., Bendell, D., & Marks, C. (1998). Feelings and attitudes of gifted students. *Adolescence*, 33(130), 331-342.
Geraadpleegd op [http://web.ebscohost.com.ezproxy.leidenuniv.nl:2048/ehost/detail?vid=3&hid=17&sid=baaed703-891e-4084-ba49-ea22656a8a33%40sessionmgr11&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=aph&AN=94682](http://web.ebscohost.com.ezproxy.leidenuniv.nl:2048/ehost/detail?vid=3&hid=17&sid=baaed703-891e-4084-ba49-<u>ea22656a8a33%40sessionmgr11&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=aph&AN=94682</u>)
- Friedman, N. P., Miyake, A., Corley, R. P., Young, S. E., DeFries, J. C., & Hewitt, J. K. (2006). Not all executive functions are related to intelligence. *Psychological Science*, 17(2), 172–179. doi: 10.1111/j.1467-9280.2006.01681.x
- Gresham, F. M., & Elliott, S. N. (1990). *The social skills rating system*. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Kenworthy, L., & Barton, R. M. (2002). Profiles of everyday executive function in acquired and developmental disorders. *Child Neuropsychology*, 8(2), 121-137. doi:10.1076/chin.8.2.121.8727
- Günther, T., Herpertz-Dahlmann, B., & Konrad, K. (2005). Reliabilität von aufmerksamkeits- und verbalen Gedächtnistests bei gesunden Kindern und Jugendlichen -implikationen für die klinische Praxis [Reliability of attention and verbal memory tests with normal children and adolescents—Clinical implications]. *Zeitschrift für Kinder-und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 33, 169-179.
- Heller, K., Mönks, J. F., & Passow, A. J. (1993). *International handbook of research and development of giftedness and talent*. Oxford: Pergamon Press.
- Hongwanishkul, D., Happaney, K. R., Lee, W. S. C., & Zelazo, P. D. (2005). Assessment of hot and cool executive function in young children: Age-related changes and individual differences. *Developmental Neuropsychology*, 28(2), 617-644. doi: 10.1207/s15326942dn2802_4
- Houten-van den Bosch, E. J. (2005). Hoogbegaafde leerlingen onder orthopedagogische aandacht. In B. F. van der Meulen, *Interventies in de orthopedagogiek*. Lemniscaat.
- Huizinga, M. (2007). De ontwikkeling van executieve functies tussen kindertijd en jongvolwassenheid. *Neuropraxis*, 11(3), 69-76. doi: 10.1007/BF03079129

- Kerr, A., & Zelazo, P. D. (2004). Development of hot executive function: The children's gambling task. *Brain and Cognition*, *55*, 148–157. doi:10.1016/S0278-2626(03)00275-6
- Kievit, T., Tak, J. A., & Bosch, J. D. (2002). *Handboek psychodiagnostiek voor de hulpverlening aan kinderen*. Utrecht: De Tijdstroom.
- Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap. (2008). Stimuleren excellentie basisonderwijs. Geraadpleegd op <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2008/09/03/stimuleren-excellentie-basisonderwijs.html>
- Meltzer, L. (2007). *Executive function in education: From theory to practice*. London: The Guilford Press.
- Merrell, K. W., & Gill, S. J. (1994). Using teacher ratings of social behavior to differentiate gifted from non-gifted students. *Roeper Review*, *16*(4), 286-289. doi:10.1080/02783199409553600
- Mönks, F. J., & Peters, W. A. M. (1992). *Talent for the future: Social and personality development of gifted children*. Assen: Van Gorcum.
- Neihart, M., Reis, S. M., Robinson, N. M., & Moon, S. M. (Red.). (2002). *The social and emotional development of gifted children: What do we know?* Waco, Texas: Prufrock Press.
- Renzulli, J.S. (1978). What makes giftedness: Reexamining a definition. *Phi Delta Kappan*, *60*, 180–184. Geraadpleegd op [http://www.mishawaka.k12.in.us/documents/HA%20docs/EDPS%20540%20articles/Module%201%20-%202%20\(January%2026\)/Renzulli.pdf](http://www.mishawaka.k12.in.us/documents/HA%20docs/EDPS%20540%20articles/Module%201%20-%202%20(January%2026)/Renzulli.pdf)
- Rothbaum, F., Weisz, J. R., & Snyder, S. S. (1982). Changing the world and changing the self: A two-process model of perceived control. *Journal of Personality and Social Psychology*, *42*(1), 5–37. doi: 10.1037/0022-3514.42.1.5
- Rudebeck, P. H., Bannerman, D. M., & Rushworth, M. F. S (2008). The contribution of distinct subregions of the ventromedial frontal cortex to emotion, social behavior, and decision making. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, *8*(4), 485-497. doi:10.3758/CABN.8.4.485
- Skuse, D., Morris, J., & Lawrence, K. 2003. The amygdala and development of the social brain. *New York Academy of Sciences*, *1008*, 91-101. doi: 10.1196/annals.1301.010
- Tangney, J. P., Baumeister, R. F., & Boone, A. L. (2004). High self-control predicts good adjustment, less pathology, better grades, and interpersonal success. *Journal of Personality*, *72*(2). doi: 10.1111/j.0022-3506.2004.00263.x

Zelazo, P. D., & Müller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development.
In U. Goswami (Red), *Blackwell handbook of childhood cognitive development* (445-469). USA, Malden, MA: Blackwell.