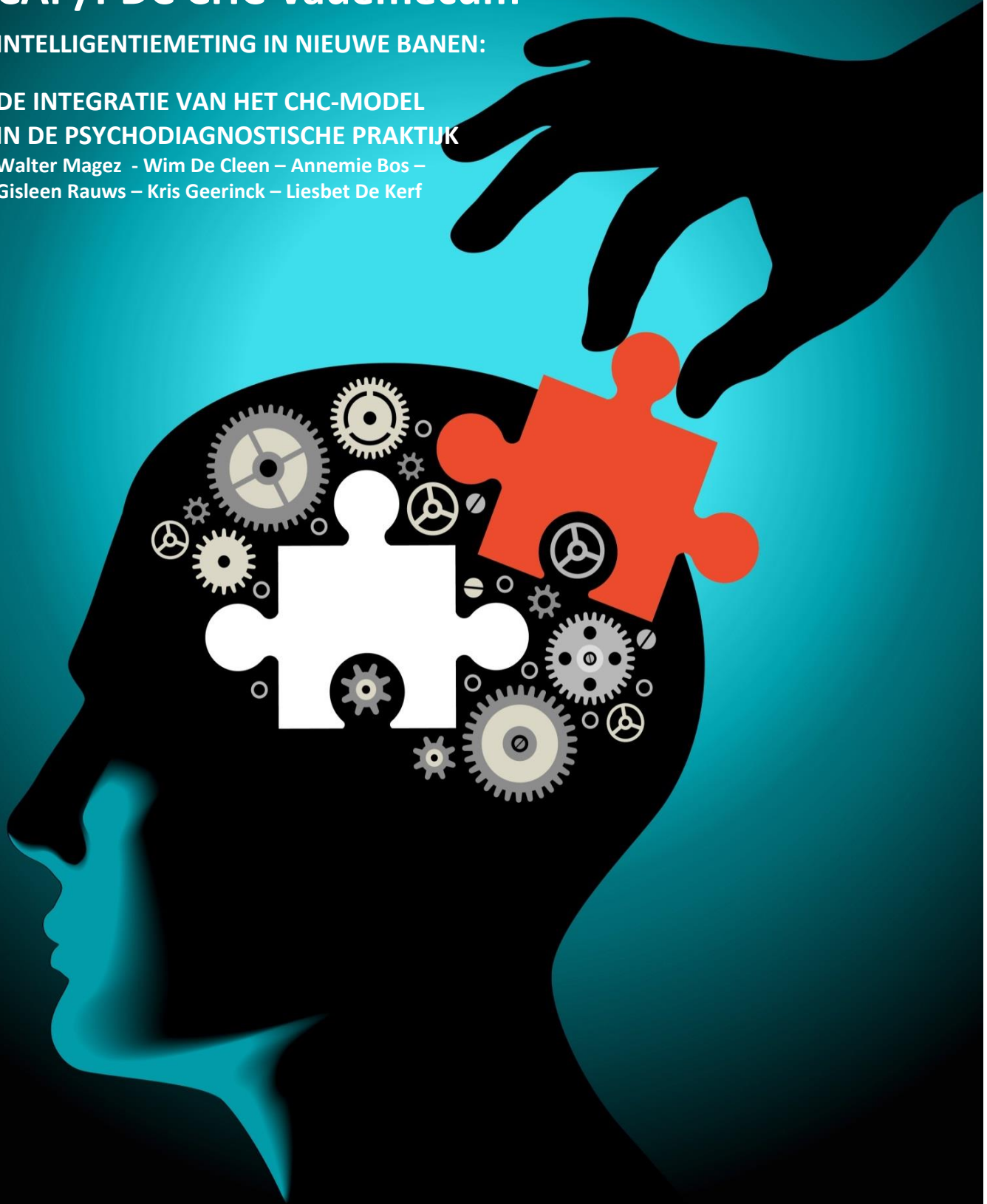


CAP/PDC CHC-vademecum

INTELLIGENTIEMETING IN NIEUWE BANEN:

DE INTEGRATIE VAN HET CHC-MODEL
IN DE PSYCHODIAGNOSTISCHE PRAKTIJK

Walter Magez - Wim De Cleen – Annemie Bos –
Gisleen Rauws – Kris Geerinck – Liesbet De Kerf





CAP/PDC CHC-vademecum

INTELLIGENTIEMETING IN NIEUWE BANEN:

**DE INTEGRATIE VAN HET CHC-MODEL IN DE PSYCHODIAGNOSTISCHE
PRAKTIJK**

**Walter Magez - Wim De Cleen – Annemie Bos – Gisleen Rauws – Kris
Geerinck – Liesbet De Kerf**

CAPvzw - Coördinatieteam Antwerpen Psychodiagnostiek

Psychodiagnostisch Centrum Thomas More

© 2015 CAP VZW, Brasschaat/PDC Thomas More

VOORWOORD

In 2007 startte het CAPvzw-team met haar werkzaamheden om het CHC-intelligentiemodel toegankelijk te maken voor de psychodiagnostische praktijk in Vlaanderen.

Dit document past in het streven van CAPvzw (Coördinatieteam Antwerpen voor Psychodiagnostiek) en PDC (Psychodiagnostisch centrum Thomas More) naar een kwaliteitsvol diagnostisch handelen dat aansluit bij hedendaags psychologisch wetenschappelijk onderzoek.

Binnen het intelligentieonderzoek is heel wat in beweging, zowel wat de theorieën als instrumenten betreffen. Wij vinden het wezenlijk hierbij een belangrijke stroming in de focus te plaatsen.

Het intelligentiestructuurmodel van Cattell – Horn – Carroll (CHC-model) blijkt voor de praktijk van bijzonder belang. Het biedt de diagnosticus de mogelijkheid om te vertrekken vanuit een actueel en robuust conceptueel kader en daarin zijn instrumentarium en diagnostische analyse te plaatsen.

Wim De Cleen nam als CAPvzw-medewerker het initiatief tot het schrijven van deze publicatie. Zonder hem had deze tekst het daglicht niet gezien. Hij is in gezamenlijk overleg met Walter Magez de verantwoordelijke voor de eerste versie (2007) van deze publicatie. De andere CAPvzw-leden waren een klankbord en zorgden in onderlinge samenspraak voor de nodige bijsturing en aanvulling.

Dit document is sterk schatplichtig aan het werk van Flanagan e.a. Wij raden iedereen, die zich verder wil verdiepen in het voorliggende thema, aan dit boek in zijn of haar bezit te hebben: “Flanagan, D.P., McGrew, K.S., Ortiz, S.O. (2000), *The Wechsler Intelligence Scale and CHC theory: a contemporary approach to interpretation*.- Boston: Allyn & Bacon.- XX, 424 pag.

CAPvzw – PDC

2015

MEDEWERKERS VAN DEZE UITGAVE

Water Magez

Wetenschappelijk medewerker Psychodiagnostisch centrum (PDC) Thomas More
Wetenschappelijk medewerker Schoolpsychologie en Ontwikkelingspsychologie van Kind en Adolescent (SOKA) KULeuven
Lid van de Commissie Psychodiagnostiek BFP
Lid van de Raad van Beheer van het Vlaams Forum voor Diagnostiek (VFD vzw)

Wim De Cleen

Ex-Praktijklector Thomas More, Toegepaste Psychologie
Lid van de vakgroep School- en pedagogische Psychologie
Medewerker van het Psychodiagnostisch centrum (PDC) Thomas More

Annemie Bos (redactie)

Hoofdpraktijklector Thomas More, Toegepaste Psychologie
Lid van de vakgroep School- en Pedagogische Psychologie
Coördinator van het Psychodiagnostisch centrum (PDC) Thomas More
Lid van de Commissie Psychodiagnostiek BFP
Lid van de Raad van Beheer van het Vlaams Forum voor Diagnostiek (VFD vzw)

Gisleen Rauws

Psychopedagogisch consulent, VCLB De Wissel Antwerpen, campus Centrum
Vormingsmedewerker PVOC Antwerpen
Praktijklector Schoolpsychologie en Ontwikkelingspsychologie van Kind en Adolescent (SOKA) KULeuven

Kris Geerinck

Psychopedagogisch consulent, VCLB De Wissel Antwerpen, campus Oost
Kwaliteitscoördinator VCLB De Wissel Antwerpen, campus Oost

Liesbet De Kerf

Lector Thomas More, Toegepaste Psychologie
Lid van de vakgroep School- en Pedagogische Psychologie
Medewerker van het Psychodiagnostisch centrum (PDC) Thomas More
Lector Karel de Grote-Hogeschool, BanaBa Buitengewoon Onderwijs en Zorgverbreding en remediërend leren

INHOUDSTAFEL

I.	HET CHC-INTELLIGENTIESTRUCTUURMODEL.....	6
II.	DEFINITIES VAN DE BREDE (STRATUM-II NIVEAU) EN DE NAUWE (STRATUM-I NIVEAU) COGNITIEVE VAARDIGHEDEN	12
III.	HET CHC-MODEL IN VLAANDEREN.....	18
IV.	INTELLIGENTIEMETING EN HET CHC-MODEL.....	19
V.	DE MEERWAARDE VAN HET CHC-MODEL	24
VI.	DE ‘CROSS-BATTERY’-WERKWIJZE (XBA-APPROACH)	25
VII.	TOELICHTING BIJ HET CHC-PLATFORM	35
VIII.	BIBLIOGRAFIE	39

I. HET CHC-INTELLIGENTIESTRUCTUURMODEL

De theoretische benadering van de intelligentie heeft een hele evolutie doorgemaakt. Reeds in 1904 sprak **Spearman** van een **g-factor** of een **algemene intellectuele vaardigheid** die de prestaties op de meeste verscheiden cognitieve taken van elk individu bepalen. Intelligentiemeting concretiseerde die visie door de bepaling van een **totaal IQ**. Een duidelijk voorbeeld hiervan was de Terman Merrill intelligentieschaal, het totaal IQ in de Wechslerschalen.

Spearman beseftte wel dat naast de g-factor, ook meer **specifieke factoren** tussenkwamen bij het uitvoeren van cognitieve taken. Het gaf de aanzet tot het ontwikkelen van **dichotome intelligentietheorieën** met onder meer de tweedelingen verbale – niet verbale intelligentie (het Wechsler model), de gekristalliseerde en de vloeiende intelligentie (Cattell), de simultane en de successieve verwerking van informatie (Kaufman).

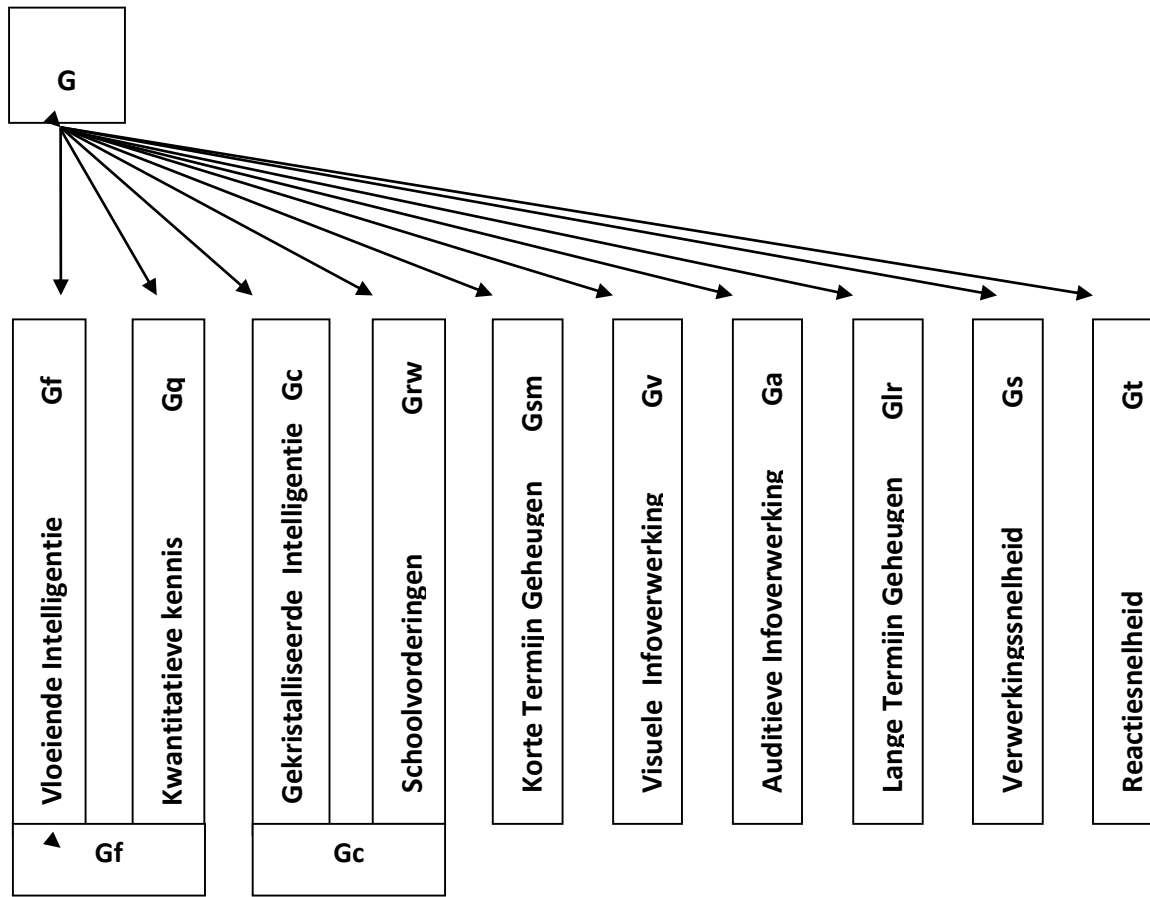
Verder psychometrisch onderzoek (factoranalyse!) en de pogingen om nog een beter beeld te krijgen van het profiel van vaardigheden van een persoon resulteerden in de **meervoudige intelligentietheorieën**. De aanzet daartoe werd reeds in 1938 gegeven door Thurstone die het belang van verscheidene “primary mental abilities” aantoonde bij het presteren op cognitieve taken. Ook in het neuropsychologisch onderzoek was deze trend merkbaar: Luria werkte zijn simultaan/successief verwerkingsmodel van informatie uit tot een vier factorenmodel. En in de dagelijkse diagnostische praktijk werkte men meer en meer in die richting. De gebruikers van de **Wechslerschalen** konden de resultaten meer **factorgebonden** verwerken (WAIS-III: verbaal begrip, perceptuele organisatie, werkgeheugen en verwerkingssnelheid; WISC-III: verbaal begrip, perceptuele organisatie en verwerkingssnelheid).

De vele psychometrische modellen en factoranalytische onderzoeken rond intelligentie leiden uiteindelijk tot het Gf-Gc model. Het is gebaseerd op Cattell’s indeling van de intelligentie in gekristalliseerde intelligentie versus vloeiende intelligentie. De verdere uitwerking gebeurde door Horn, J.L. en Carroll, J.B. en wordt daardoor ook het **CHC-model** (Cattell-Horn-Carroll – model) genoemd.

Het model is **hiërarchisch gestructureerd** en bestaat uit **drie niveaus of strata**. Het **stratum – III niveau** is het niveau van de **algemene intelligentie**, de **G-factor**.

Op het **stratum - II niveau** zijn de **brede cognitieve vaardigheden** geplaatst. Het zijn de basale en stabiele eigenschappen van een persoon. Ze sturen en beïnvloeden zijn gedrag in verschillende domeinen.

Elke brede cognitieve vaardigheid kan nog opgedeeld worden in verschillende nauwere vaardigheden. Ze zijn te situeren op het **stratum-I niveau** en verwijzen naar de **bijkomende specialisaties** die vereist zijn om informatie te verwerken **binnen** die specifieke domeinen van de **brede cognitieve vaardigheden**. Tabel 1 geeft een overzicht van de structuur van de intelligentie op het stratum-III en het stratum-II niveau. In tabel 2 is het model nog verder uitgewerkt: het geeft aan welke bijkomende specialisaties (nauwere cognitieve vaardigheden) terug te vinden zijn in de brede cognitieve vaardigheden. Op de daaropvolgende pagina’s definiëren we de brede en de nauwere cognitieve vaardigheden. We vertaalden de Engelstalige termen maar behielden de Engelse afkortingen.



Figuur 1: Schematisch overzicht van het Cattell-Horn-Carroll - model

Stratum III

G



Stratum II	Vloeiende intelligentie Gf	Kwantitatieve kennis Gq Gf	Gekristalliseerde intelligentie Gc Gc	Schoolvorderingen Lezen en schrijven Grw	Kortetermijngeheugen Gsm	Visuele informatieverwerking Gv	Auditieve infoverwerking Ga	Lange-termijngeheugen Glr	Verwerkingsnelheid Gs	Reactiesnelheid Gt
Stratum I	Redeneren RG	Wiskundige Kennis KM	Taalontwikkeling LD	Technisch lezen RD	Geheugenspan MS	Versnelde rotatie (Ruimtelijke relaties) SR	Fonetisch coderen: analyse PC:A	Associatief geheugen MA	Perceptuele snelheid P	Reactietijd bij enkelvoudige stimulus R1
	Inductie I	Wiskundige prestaties A3	Lexicale kennis VL	Begrijpend lezen RC	Werkgeheugen-capaciteit MW	Visueel geheugen MV	Fonetisch coderen: synthese PC:S	Geheugen voor betekenisvolle gehelen MM	Prestatiesnelheid R9	Reactietijd bij meerdere stimuli R2

Kwantitatief redeneren		Luisteren	Taalbegrip (geschreven taal)		Visuele voorstelling	Discriminatie van spraakklanken	Vrije reproductie	Cijferverwerking	Verwerkings-snelheid semantische prikkels
RQ		LS	V		Vz	US	M6	N	R4
		Algemene kennis	Close-bekwaamheid		Visuele closure: snelheid	Weerstand tegen taalvervorming	Vlotheid in het reproduceren van ideeën		Reactie-snelheid bij mentale vergelijking
		K0	CZ		CS	UR	FI		R7
		Culturele kennis	Spelling		Visuele closure: flexibiliteit	Geheugen voor auditieve patronen	Vlotheid in het associëren		
		K2	SG		CF	UM	FA		
		Wetenschappelijke kennis	Schrijven		Scanning	Discriminatie van geluid	Vlotheid in expressie		
		K1	WA		SS	U3	FE		
		Geografische kennis	Kennis Nederlandse spelling en grammatica		Perceptuele integratie visuele patronen	Temporele waarneming	Woordvinding		
		A5	EU		PI	UK	NA		
		Communicatievaardigheid	Lees-snelheid		Schatting van lengte	Discriminatie en evaluatie van muzikale patronen	Woordvloeiendheid		
		CM	RS		LE	U1, U9	FW		

Communicatieve vaardigheid OP		Weerstand tegen visuele illusies IL	Beoordeling van ritme U8	Visuele vloeiendheid FF
Grammaticale vaardigheid MY		Alterneren tussen visuele prikkels PN	Discriminatie geluidsintensiteit en -duur U6	Flexibiliteit bij het verwerken van figuren FX
Kennis van vreemde talen KL		Verbeelding IM	Discriminatie geluidsfrequenties U5	Probleemgevoeligheid SP
Geschiktheid voor het leren van vreemde talen LA			Gehoor- en spraakdrempel UA, UT, UU	Originaliteit/creativiteit FO
			Identificatie van tonen UP	
			Geluidslokalisatie UL	

Tabel 1: het volledige CHC-intelligentiemodel met de brede (stratum-II niveau) én de nauwere (stratum-I niveau) cognitieve vaardigheden

Toelichting bij Gf en Gc in figuur 1 en tabel 1.

Cattell-Horn beschouwen Gq en Grw als afzonderlijke brede componenten.

Op basis van uitgebreide meta-analyses op onderzoeksmateriaal integreert Carroll daarentegen Gq in Gf en Grw in Gc. Bij Carroll vinden we dus geen afzonderlijke brede component Gq of G

Bijlage 1, 2 en 3 geven een relevante schets van wat het CHC-model en CHC-inzichten voor het intelligentieonderzoek in Vlaanderen

II. DEFINITIES VAN DE BREDE (STRATUM-II NIVEAU) EN DE NAUWE (STRATUM-I NIVEAU) COGNITIEVE VAARDIGHEDEN

1. Vloeiende intelligentie (Gf)

VLOEIENDE INTELLIGENTIE (Gf): vaardigheid om mentale operaties te gebruiken wanneer men met een relatief nieuwe taak geconfronteerd wordt, die men niet automatisch kan oplossen:

- **Redeneren (RG):** de vaardigheid waarbij men, vertrekkend van bepaalde regels, gewoonten, vooronderstellingen en omstandigheden, een nieuw probleem oplost in één of meerdere stappen;
- **Inductie (I):** de vaardigheid om de onderliggende karakteristieken (regels, concepten, processen, trends, classificaties), die eigen zijn aan een bepaald probleem te ontdekken;
- **Kwantitatief redeneren (RQ):** vaardigheid om inductief en deductief te redeneren met concepten die betrekking hebben op wiskundige relaties en eigenschappen;

2. Kwantitatieve kennis (Gq)

KWANTITATIEVE KENNIS (Gq): de omvang van de verworven mathematische kennis van de persoon. De kennis betreft zowel de kennis van wiskundige feiten als van wiskundige procedures:

- **Wiskundige kennis (KM):** de wiskundige kennis (kennis van feiten en procedures).
- **Wiskundige prestaties (A3):** verwijst naar de wiskundige prestaties die men verricht. Deze vaardigheid veronderstelt het toepassen van wiskundige kennis (KM) en wiskundig redeneren (RQ);

3. Gekristalliseerde intelligentie (Gc)

GEKRISTALLISEERDE INTELLIGENTIE (Gc): de breedte en diepte van iemands verworven kennis binnen een cultuur en de toepassing van die kennis:

- **Taalontwikkeling (LD):** de algemene taalvaardigheid, meer bepaald het verstaan van woorden, zinnen en paragrafen (lezen is niet vereist) bij de gesproken taalvaardigheden;
- **Lexicale kennis (VL):** de uitgebreidheid van de woordenschat of het aantal woorden waarvan men de correcte woordbetekenis kent;
- **Luisteren (LS):** de vaardigheid om te luisteren naar verbale communicatie en deze communicatie ook te begrijpen;
- **Algemene kennis (KO):** de reikwijdte van de algemene kennis;
- **Culturele kennis (K2):** het bereik van de kennis met betrekking tot de cultuur (muziek, kunst, ...)
- **Wetenschappelijke kennis (K1):** de kennis omtrent de wetenschap in het algemeen (biologie, fysica, scheikunde, ...);
- **Geografische kennis (A5):** de prestaties met betrekking tot aardrijkskunde;

- **Communicatievaardigheid (CM):** de vaardigheid om met anderen te communiceren in allerlei situaties;
- **Communicatieve vaardigheden (OP):** de meer specifieke vaardigheden die aan de basis liggen van de communicatieve vaardigheid
- **Grammaticale vaardigheid (MY) :** de gevoeligheid voor de grammatica van de taal;
- **Kennis van vreemde talen (KL) :** de vaardigheid om een vreemde taal te spreken;
- **Geschiktheid voor vreemde talen (LA):** de geschiktheid, de aanleg om een vreemde taal te spreken.

4. Lezen en schrijven (Grw)

LEZEN EN SCHRIJVEN (Grw): verworven kennis, meer bepaald de basiskennis om te lezen en te schrijven, om de geschreven taal te begrijpen en om gedachten te kunnen uitdrukken in geschreven taal.

Lezen en schrijven worden bij Cattell en Horn beschouwd als brede cognitieve vaardigheden. Het onderzoek van lezen schrijven behoort in het Nederlands taalgebied echter tot het domein van de schoolvorderingentests, die wij onderscheiden van de intelligentietests. Dit sluit aan bij de visie van Carroll die dit domein niet opneemt in zijn intelligentie structuurmodel al is het duidelijk dat het eerder gaat om een onderscheiden dan een scheiden.

- **Technisch lezen (RD):** de vaardigheid om lettertekens, letterclusters, woordgroepen en zinnen te decoderen;
- **Begrijpend lezen (RC):** de vaardigheid om het gelezene te begrijpen;
- **Taalbegrip (geschreven taal) (V):** het begrijpen van woorden, zinnen en paragrafen uit de moedertaal;
- **Cloze vaardigheid (CZ):** de vaardigheid om ontbrekende woorden uit teksten toe te voegen;
- **Spelling (SG):** de vaardigheid om woorden, zinnen correct te schrijven;
- **Schrijven (WA):** de vaardigheid om de taal weer te geven in schriftelijke vorm;
- **Kennis Nederlandse spelling en grammatica (NU):** de kennis die men heeft omtrent het schriftelijk taalgebruik;
- **Leessnelheid (RS):** de vaardigheid om snel te lezen

5. Kortetermijngeheugen (Gsm)

KORTETERMIJNGEHEUGEN (Gsm): vaardigheid om gedurende enkele seconden informatie vast te houden en te gebruiken.

- **Geheugenspan (MS):** de vaardigheid om onmiddellijk temporeel geordende elementen in de juiste volgorde op te roepen na één enkele aanbieding;

- **Werkgeheugencapaciteit (MW):** de vaardigheid die vereist dat men zijn aandacht verdeelt om een reeks van relatief eenvoudige manipulaties, combinaties en transformaties van informatie uit het korte termijn geheugen beheert, tijdelijk opslaat en verwerkt.

6. Visuele informatieverwerking (Gv)

VISUELE INFORMATIEVERWERKING (Gv): de vaardigheid om visuele patronen en stimuli te genereren, waar te nemen, te analyseren, te synthetiseren, te manipuleren, te transformeren en ermee te denken.

- **Versnelde rotatie (Ruimtelijke relaties) (SR):** de vaardigheid om relatief eenvoudige visuele patronen snel waar te nemen en te bewerken met respect voor de oriëntatie van de ruimtelijke objecten;
- **Visueel geheugen (MV):** de vaardigheid om zich een mentale voorstelling of beeld te vormen van een visuele prikkel, deze voorstelling op te slaan en later weer op te roepen of te herkennen;
- **Visuele voorstelling (VS/VZ):** de vaardigheid om op mentaal niveau objecten of visuele patronen te bewerken en vervolgens voor te stellen hoe de bewerkte beelden er in andere omstandigheden zullen uitzien;
- **Visuele closure: snelheid (CS):** de vaardigheid om niet-verbonden, onduidelijke of deels verborgen visuele prikkels of patronen snel samen te voegen tot een betekenisvol geheel zonder vooraf te weten wat het volledige patroon zal zijn;
- **Visuele closure: flexibiliteit (CF):** de vaardigheid om een figuur of patroon verborgen in een complexe configuratie, te vinden, te vatten en te identificeren. De figuur is op voorhand gekend;
- **Scannen (SS):** de vaardigheid om een ruimtelijk veld of patroon nauwkeurig en snel te onderzoeken en daarbij gebruik te maken van een route;
- **Perceptuele integratie van visuele patronen (PI):** de vaardigheid om een afbeelding of een visueel patroon te begrijpen en te identificeren wanneer delen van dat patroon of die afbeelding snel en in een seriële of successieve volgorde worden aangeboden;
- **Schatting van lengte (LE):** het accuraat kunnen schatten van lengte en afstande zonder gebruik te maken van meetinstrumenten;
- **Weerstand tegen visuele illusies (IL):** de vaardigheid om te weerstaan aan perceptuele illusies bij het identificeren van geometrische figuren;
- **Alterneren tussen visuele prikkels (PN):** de standvastigheid bij het alterneren tussen visuele prikkels;
- **Verbeelding (IM):** de vaardigheid om op een duidelijke en originele manier abstract ruimtelijke vormen mentaal te manipuleren (nog niet duidelijk gedefinieerd in de bestaande research).

7. Auditieve informatieverwerking (Ga)

AUDITIEVE INFORMATIEVERWERKING (Ga): vaardigheden die betrekking hebben op het geluid en het functioneren van het gehoor. De vaardigheid om auditieve stimuli te begrijpen, te analyseren en te synthetiseren.

- **Fonetisch coderen: analyse (PC:A):** de vaardigheid om een lange reeks spraakklanken te segmenteren in een kleinere reeks;
- **Fonetisch coderen: synthese (PC:S):** de vaardigheid om afzonderlijke spraakklanken of klankclusters samen te voegen tot een groter geheel;
- **Discriminatie van gesproken taal (US/U3):** de vaardigheid om verschillen te ontdekken in spraakklanken/klanken ook bij afleiding of wanneer ze vervormd zijn;
- **Weerstand tegen taalvervorming (UR):** de vaardigheid om spraak en taal te verstaan wanneer ze op één of meerdere manieren vervormd of verborgen zijn;
- **Geheugen voor auditieve patronen (UM):** de vaardigheid om kortstondig auditieve gegevens zoals tonen, tonale patronen en stemmen te kunnen vasthouden;
- **Discriminatie van geluiden (U3):** de vaardigheid om tonen, patronen of muzikale fragmenten te discrimineren met betrekking tot intensiteit, duur en ritme;
- **Temporele waarneming (UK):** het ontdekken van temporele aspecten in auditieve prikkels;
- **Discriminatie en evaluatie van muzikale patronen (U1, U9):** het kunnen onderscheiden en beoordelen van muzikale aspecten in klanken en klankenreeksen;
- **Beoordeling van ritme (U8):** het kunnen vasthouden van en beoordelen van ritme;
- **Discriminatie van geluidsintensiteit en –duur (U6):** het kunnen onderscheiden van geluidsintensiteit en geluidsduur;
- **Discriminatie van geluidsfrequenties (U5):** het frequentiebereik van geluiden kunnen onderscheiden;
- **Gehoer- en spraakdrempel (UA, UT, UU):** de vaardigheid om verschillende geluiden gespreid over een ruim frequentiebereik te horen;
- **Identificatie van tonen (UP):** correcte identificatie van tonen;
- **Geluidslokalisatie (UL):** het kunnen lokaliseren van geluiden, klanken en spraak.

8. Langetermijngeheugen (Glr)

LANGE TERMIJN GEHEUGEN (Glr): de vaardigheid om informatie in het lange termijn geheugen te bewaren en terug op te halen, meer bepaald de efficiëntie waarmee de informatie opgeslagen en opgehaald wordt.

- **Associatief geheugen (MA):** de vaardigheid om een element van een vroeger geleerd niet-verwant paar op te roepen wanneer het ander deel aangeboden wordt;
- **Geheugen voor betekenisvolle gehelen (MM):** de vaardigheid om een reeks elementen waartussen een zinvolle relatie bestaat, terug op te roepen. De elementen kunnen ook een betekenisvol verhaal of een samenhangend betoog vormen;
- **Vrije reproductie (M6):** de vaardigheid om zoveel mogelijk niet-samenhangende elementen uit een zeer uitgebreide verzameling in willekeurige volgorde te reproduceren;
- **Vlotheid in het reproduceren van ideeën (FI):** de vaardigheid om snel een reeks ideeën, woorden, zinnen te reproduceren. De gereproduceerde elementen zijn altijd gerelateerd aan een bepaald object of aan bepaalde omstandigheden. Nadruk ligt op de kwantiteit, niet op de kwaliteit;

- **Vlotheid in associëren (FA):** de vaardigheid om woorden of zinnen snel te produceren. Hun betekenis is gerelateerd aan een opgegeven woord of concept;
- **Vlotheid in expressie (FE):** de vaardigheid om te denken en om zeer snel woorden en zinnen te construeren tot een betekenisvol geheel van ideeën;
- **Woordvinding (NA):** de vaardigheid om snel namen op te sommen wanneer men een grafische of verbale aanwijzing geeft;
- **Woordvloeiendheid (FW):** de vaardigheid om snel woorden met specifieke fonemische, structurele of orthografische kenmerken op te noemen. De woordbetekenis wordt buiten beschouwing gelaten;
- **Visuele vloeiendheid (FF):** de vaardigheid om, vertrekkende van een visuele of beschrijvende prikkel, snel verschillende voorbeelden of mogelijkheden te tekenen en te schetsen;
- **Flexibiliteit bij het verwerken met figuren (FX):** de vaardigheid om snel nieuwe en verschillende oplossingen te bedenken vertrekkend van een gegeven configuratie van figuren;
- **Probleemgevoeligheid (SP):** de gevoeligheid voor problemen;
- **Originaliteit/ creativiteit (FO):** de originaliteit en de creativiteit;
- **Leervaardigheid (L1):** het geheel van specifieke factoren die het geheugen en bepaalde leersituaties beïnvloeden (nog niet duidelijk gedefinieerd in de bestaande research). Zie ook onder Gsm

9. Verwerkingssnelheid (Gs)

VERWERKINGSSNELHEID (Gs): de vaardigheid om cognitieve taken vloeiend en automatisch uit te voeren. Het gaat om betrekkelijk eenvoudige taken die snel moeten uitgevoerd worden en die bijna iedereen juist zou hebben wanneer er voldoende tijd zou gegeven worden.

- **Perceptuele snelheid (S/P):** de vaardigheid om snel één of meerdere gekende visuele symbolen of patronen op te zoeken en te vergelijken met het opgegeven symbool of patroon;
- **Prestatiesnelheid (R9):** de vaardigheid om tests snel uit te voeren. De uit te voeren tests zijn relatief gemakkelijk en vereisen eerder eenvoudige beslissingen;
- **Cijferverwerking (N):** de vaardigheid om snel en nauwkeurig met cijfers te handelen. Het behelst zowel het toepassen van elementaire vaardigheden zoals tellen en herkennen van cijfers als het toepassen van meer gevorderde vaardigheden als optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen.

10. Reactietijd/Beslissingssnelheid (Gt)

REACTIETIJD/BESLISSINGSSNELHEID (Gt): de vaardigheid om snel te reageren of snel te beslissen.

- **Reactietijd (R1):** de reactietijd bij de aanbidding van een eenvoudige visuele of auditieve prikkel;
- **Reactietijd (R2):** de reactietijd op één, twee of meerdere alternatieve prikkels; de reactie is afhankelijk van de aard van de prikkel;

- **Verwerkingssnelheid van semantische prikkels (R4):** de reactietijd wanneer de beslissing een decodering of een mentale verwerking vereist van de prikkelinhoud;
- **Reactiesnelheid bij mentale vergelijking (R7):** de reactietijd bij vergelijking van de prikkels op een bijzonder kenmerk.

III. HET CHC-MODEL IN VLAANDEREN

Het **CHC-intelligentie structuurmodel** biedt de diagnosticus de mogelijkheid om te vertrekken van een **wetenschappelijk onderbouwd conceptueel kader** om daarin zijn instrumentarium en diagnostische analyse te plaatsen

Belangrijk is daarbij dat er vele aanduidingen zijn van de **algemene geldigheid** van het model over de verschillende culturen heen.

Onder andere vanuit deze cultuuroverstijgende optiek opteren we wat de Gf- en Gc-inhoud betreft voor een **combinatie van Cattell-Horn enerzijds en Carroll anderzijds**. We volgen **Cattell-Horn** in de **indeling Gf en Gq**, alhoewel inderdaad dikwijls zal blijken dat beide nauw bij elkaar aansluiten. We volgen daarentegen **Carroll** door aan **Grw geen afzonderlijke domeinstatus** toe te kennen binnen het intelligentie structuurmodel.

Het is geenszins de bedoeling om hierbij het belang van lezen en schrijven te miskennen. De onderverdelingen bij **Grw** (zie definities) zijn diagnostisch interessant. We wensen enkel te onderlijnen dat het weliswaar om een **cognitief domein** gaat, gerelateerd aan intelligentie, maar dat door zijn **zeer specifiek “schools”** (in de Westerse betekenis van het woord) karakter zich duidelijk onderscheidt van wat we met het intelligentie structuurmodel voor ogen hebben. In de verdere bespreking laten we dan ook het **domein “lezen en schrijven” buiten beschouwing** en focussen we ons op Gc volgens Carroll.

IV. INTELLIGENTIEMETING EN HET CHC-MODEL

De **standaard individuele intelligentietests** - zowel de Wechslerschalen als andere Nederlandstalige individuele intelligentietests - zijn niet vanuit dit model geconstrueerd. De updates van de Wechsler tests, met name WAIS-IV, WISC-IV, WISC-V en WPPSI-IV evolueren naar het model. Veranderingen tot voor 2000 (Amerikaanse versies) in de basisstructuur en iteminhoud van de Wechsler tests waren relatief minimaal en hoofdzakelijk cosmetisch (D. P. Flanagan, 2000). In de laatste versies van de Wechsler tests (internationaal) is er geen sprake meer van een Verbaal en Perceptueel IQ. De term IQ is enkel van toepassing op het Totaal IQ. Er is wel sprake van een verbale begripsindex, perceptuele redeneerindex, werkgeheugen en verwerkingssnelheid. We verwijzen voor de WAIS-IV naar het CHC-platform. De WAIS-IV beantwoordt aan de criteria die wij hanteren voor het bepalen van een Totaal IQ (bijlage 4). De WPPSI-IV en de WISC-IV/WISC-V zijn nog niet aangepast en genormeerd voor Vlaanderen.

Wij onderzochten in welke mate onze standaard intelligentietests het CHC-model kunnen weergeven. We bouwden bewust een beperking in en opteerden om enkel de recente intelligentietests op te nemen die in de psychodiagnostische praktijk in Vlaanderen frequent gebruikt worden, o.a. WPPSI-III, WISC-III, WAIS-IV, RAKIT-2 NL, SON-R 2^{1/2} - 7, SON-R 6-40 KAIT, STANDARD/COLOURED PROGRESSIVE MATRICES van Raven.

Naast een algemeen intelligentieniveau (het stratum-III niveau) kan de gebruiker van deze individuele intelligentietests ook een profiel opstellen van de onderzochte, uitgezonderd de Standard/Coloured Progressive Matrices van Raven die enkel een Gf-factor meet. Door toepassing van een factoranalytische benadering bekomen de auteurs een aantal factoren waarop groepen subtests hoog laden. De gebruiker kan dan via de prestaties op de verschillende factoren het intelligentieprofiel van zijn cliënt schetsen. Dit profiel is echter onvolledig want:

1. de subtests van de klassieke intelligentietests vertegenwoordigen niet alle brede cognitieve vaardigheden uit het CHC-model:

- De subtests uit de Wechslerschalen laden op Gf (maar niet de WISC-III), Gq (echter slechts één subtest), Gc, Gv, Gsm (maar één subtest) en Gs. Over de brede cognitieve vaardigheden Ga, Glr, Gt en krijgen we geen informatie;
- De subtest van de RAKIT-2 NL kunnen we plaatsen onder Gf, Gq, Gc, Gv, Gsm, Gs en Glr. Onder de brede cognitieve vaardigheden Ga en Gt zijn er geen RAKIT-2 NL subtests te classificeren;
- De beide SON-R schalen laden enkel op Gf en Gv. De andere brede cognitieve vaardigheden Gq, Gc, Ga, Gsm, Glr, Gs en Gt worden door deze intelligentietests niet gemeten;
- De KAIT-subtests laden sterk op Gf, Gc, Gv en Glr. De brede factoren Gq, Ga, Gsm, Gs en Gt worden niet zuiver gemeten;
- De Progressieve matrices (standaard-vorm en gekleurde vorm) geeft in termen van het CHC-model een uiterst onvolledig beeld vermits deze test enkel laadt op Gf;

2. binnen elke brede cognitieve vaardigheid zijn de subtests van de verschillende intelligentietests onregelmatig gespreid over de verschillende nauwere cognitieve vaardigheden van het stratum-I niveau:

- Soms moeten de practici vanuit de meting van slechts één nauwe cognitieve vaardigheid een uitspraak doen over de brede cognitieve vaardigheid. In de WISC-III krijgen ze een beeld van G_q (brede cognitieve vaardigheid) via “Rekenen”, een subtest die “Wiskundige prestaties” (nauwere cognitieve vaardigheid) meet. Het profiel met betrekking tot G_q wordt zo sterk gereduceerd tot één aspect (nauwere cognitieve vaardigheid) van de brede cognitieve vaardigheid.
- **Meerdere subtests** uit een intelligentietest kunnen **laden op één en dezelfde nauwere cognitieve vaardigheid**. Ook in dergelijke situatie heeft men, alhoewel betrouwbaar toch maar informatie over één aspect van de brede cognitieve vaardigheid. Optimaal is te beschikken over subtests die laden op meer dan één nauwe cognitieve vaardigheid.

	WPPSI-III > 4 j	WPPSI-III < 4j	WISC-III	WISC-V	WAI-S-IV	KAIT	RAKIT-2 NL	SON-R 2 ½ - 7/SO N-R 6-40	WN V	PM	CELF-4/Preschool	DST
Gf	x			x	x	x	x	x	(x)	x		
Gq			(x)	(x)	(x)							
Gc	x	x	x	x	x	x	x				x	
Gsm			(x)	x	x	(x)	(x)		(x)		x	x
Gv	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Ga											(x)	x
Glr				x		x	x				x	x
Gs	x		x	x	x				x			

Tabel 2: Testen 'cognitieve maten' in het licht van het CHC-model

De () betekent dat de BCV gemeten wordt met één subtest. De betrouwbaarheid van afzonderlijke subtests is niet hoog genoeg om op basis van die éne subtest een uitspraak te doen over de BCV. Op het CHC-platform worden de subtests uit intelligentietesten en testen die cognitieve vaardigheden toetsen in het model geplaatst.

De CELF (Clinical Evaluation of language dysfunction) en de DST (Dyslexia screening test) maken deel uit van tabel 2.

In de klassieke zin van het woord zijn dit geen IQ-tests maar het is duidelijk dat bepaalde cognitieve vaardigheden die getoetst worden met deze tests die een plaats hebben in het CHC-hiërarchisch model en aldus een bijdrage tot 'G' leveren (bottom – up) of waarin 'G' doorstroomt (Top-down).

Binnen de CHC-logica vervalt de sterk artificiële opsplitsing tussen IQ-tests en niet-IQ tests die cognitieve vaardigheden toetsen die geplaatst kunnen worden in het model. Het betreft het toetsen van cognitieve vaardigheden – BCV of NCV - die zich situeren onder 'G' . De eigen naam van de test is hierbij niet relevant.

Het is perfect mogelijk een totale IQ-schatting te maken (als indicator) met een verzameling (batterij) tests waarvan geen enkele test de naam 'intelligentietest' heeft. Een vereiste is dat voldaan wordt

aan de IQ-inhoudsvoorwaarden zoals het model voorschrijft. Uiteraard is het eenvoudiger en rechtlijniiger te beschikken over een algemene intelligentietest die hieraan voldoet en genormeerd is op één en dezelfde populatie.

T.a.v. de BCV en NCV volgt automatisch dat verschillende tests al dan niet met de connotatie 'intelligentie' thuis horen onder dezelfde BCV of NCV. Bv. BCV Gsm: cijferreeksen uit de Wechslertests en Cijferreeksen uit de CELF.

In bijlage 6 zijn de testfiches van het CAP-testvademecum (2012) opgenomen van die tests die deel uitmaken van de batterij(zie 6.) met als kerntest de WPPSI-III en de WISC-III.

De vraag stelt zich of we met onze intelligentietests **valiede uitspraken** kunnen doen over de brede cognitieve vaardigheden volgens het Cattell-Horn-Carroll – model. Uit tabel 2 blijkt dat dit niet kan. Toch stellen Flanagan, D.P., Kevin S.M. & S.O. Ortiz (2000, 219 & 222) dat een valiede uitspraak over een bepaalde brede cognitieve vaardigheid mogelijk is indien de onderzoeker **volgende voorwaarden** naleeft:

- Hij baseert zijn **uitspraak** over de brede cognitieve vaardigheid minstens **op twee en** liefst zelfs **op meer nauwere cognitieve vaardigheden** die deel uitmaken van de betrokken brede cognitieve vaardigheid. In de dagelijkse testpraktijk zal de onderzoeker gebruik moeten maken van twee, eventueel meerdere subtests uit een intelligentietest. Een **combinatie van subtests uit meerdere intelligentietests** kan ook.
- Elke toegepaste **subtest meet een ander aspect (= een andere nauwe cognitieve vaardigheid) van de brede cognitieve vaardigheid**. Met twee of meer subtests die eenzelfde nauwere cognitieve vaardigheid meten, doet men een valiede uitspraak over die nauwere cognitieve vaardigheid. Voor een valiede uitspraak over de overkoepelende brede cognitieve vaardigheid is dan voorzichtigheid geboden.
- De onderzoeker tracht die **subtests** te gebruiken **die de nauwere cognitieve vaardigheid zo "zuiver" mogelijk meten**.

Vlaanderen heeft sinds kort een eigen CHC-intelligentietest! De **CoVaT-CHC Basisversie** (Magez, Tierens, Van Huynegem, Van Parijs, Decaluwé & Bos, 2015) is een Cognitieve VaardigheidsTest gebaseerd op het Cattell-Horn-Carroll model (CHC-model) van intelligentie. De test kwam er op vraag van de CLB's. De ontwikkeling is het resultaat van een samenwerking tussen Walter Magez (CAPvzw), Josiane Van Huynegem (VCLB) en het Psychodiagnostisch Centrum van Thomas More Antwerpen.

- Voor wie is de **CoVaT-CHC Basisversie** geschikt?

De test is geschikt voor kinderen vanaf 9 jaar 6 maanden tot en met 13 jaar 11 maanden, uit het gewoon en buitengewoon onderwijs. De test geeft inzicht in de sterktes en zwaktes van het cognitief functioneren van kinderen. Het bestaan van zowel leeftijds- als klasnormen is een grote troef. De verschillende subtests situeren zich op twee kanalen, talig en niet-talig, waardoor bepaalde subtests ook bruikbaar zijn bij kinderen die de Nederlandse taal minder machtig zijn.

- Hoe werkt de **CoVaT-CHC Basisversie**?

De CoVaT-CHC Basisversie onderzoekt vijf brede cognitieve vaardigheden aan de hand van modules Gf (vloeiende intelligentie), Gc (gekristalliseerde intelligentie), Gv (visuele informatieverwerking) en Gsm/Gs (kortetermijngeheugen/verwerkingssnelheid). Elke module bestaat uit minimum twee subtests.

- Wat maakt de **CoVaT-CHC Basisversie** uniek?

De ontwikkeling is baanbrekend te noemen voor Vlaanderen. Tot op heden bestond er voor deze leeftijdsgroep nog geen Vlaamse intelligentietest volgens het CHC-model. De normering van deze test gebeurde bij meer dan 3000 Vlaamse kinderen. De CoVaT-CHC Basisversie kan zowel individueel als in groep afgenomen worden. Het is een papieren test, waarbij de instructies worden ondersteund door een powerpointpresentatie.

- Wat houdt de uitgave van de **CoVaT-CHC Basisversie** in?

De CoVaT-CHC Basisversie wordt uitgegeven in eigen beheer (CAPvzw en PDC). De test bestaat uit een digitale informatiedrager (diapresentatie, verwerkingsprogramma en specimenset), één specimenset (testformulieren, verbeter sleutels, & syntheseformulier), de instructiehandleiding, de verbeterings-, scorings- en synthesehandleiding, klasnormen en leeftijdsnormen. De technische handleiding, gebaseerd op een uitgebreid psychometrisch onderzoek, zal later geleverd worden.

Momenteel is de CoVaT-CHC Basisversie enkel verkrijgbaar in Vlaanderen aangezien er voor Nederland nog geen normen beschikbaar zijn.

Voor bestellingen en meer info: www.thomasmore.be/pdc

fdc@thomasmore.be

V. DE MEERWAARDE VAN HET CHC-MODEL

Het CHC-model biedt de onderzoeker de mogelijkheid om te vertrekken van een wetenschappelijk onderbouwd conceptueel kader om daarin zijn instrumentarium en diagnostische analyse (analyse van cognitieve sterktes en zwaktes) te plaatsen.

Het biedt een gemeenschappelijk referentiekader voor disciplines die onderzoek doen naar cognitieve vaardigheden. Taal, geheugen, auditieve informatieverwerking maken mee deel uit van het model.

De visie op handelingsgerichte diagnostiek, met name psychodiagnostiek heeft er toe geleid dat er een verschuiving is van IQ (één cijfer) naar het opstellen van een cognitief profiel (CHC-model). Met handvaten naar leerproblemen (zie Interventieschema's op het CHC-platform), en neuropsychologisch onderzoek.

De CHC-benadering laat toe om meer fair intelligentie te testen door de brede kijk op de cognitieve factoren die deel uitmaken van het model. Enerzijds omdat er brede cognitieve vaardigheden zijn die minder cultuurgeladen zijn zoals Gf en Gs, maar ook omdat brede cognitieve vaardigheden op niet-verbale (niet-talige) wijze kunnen getoetst worden. In ons taalgebied beschikken we niet een intelligentietest die zowel op verbale als op niet-verbale wijze informatie geeft over een reeks brede cognitieve vaardigheden. Een voorbeeld uit Amerika is de Stanford-Binet V.

VI. DE ‘CROSS-BATTERY’-WERKWIJZE (XBA-APPROACH)

1. Een aanvulling bij de klassieke intelligentiemeting

De beperkingen van onze klassieke intelligentiebatterijen kunnen omzeild worden door een “**cross-battery**” werkwijze toe te passen (FLANAGAN, D.P. & S. ORTIZ, 2001; FLANAGAN, D.P., MCGREW, K.S. & S.S. ORTIZ, 2000). Deze benadering beoogt een **valid intelligentieprofiel** van de onderzochte op te stellen **volgens het CHC-model**. De gebruiker krijgt daarbij informatie over de algemene intelligentie (G-factor op het stratum-III niveau), over de prestaties op de verschillende brede cognitieve vaardigheden (stratum-II niveau) en over bepaalde prestaties van de onderzochte op het niveau van de nauwere cognitieve vaardigheden (Stratum-I niveau). Deze werkwijze biedt de mogelijkheid een **volledig intelligentieprofiel** van de onderzochte in kaart te brengen. Onze klassieke intelligentietests voldoen niet aan dat criterium (zie tabel 2).

Bij de “cross-battery” werkwijze start men het onderzoek met de afname van de **standaard intelligentietest** die overeenstemt met het leeftijds- of prestatieniveau van de onderzochte. Vermits onze Nederlandse intelligentietests niet alle brede cognitieve vaardigheden duidelijk in beeld brengen moet de onderzoeker **bijkomende subtests uit andere intelligentietests** toevoegen. Hij kiest uit die intelligentietests de subtests die bijkomende informatie geven over de brede cognitieve vaardigheden waarvan men onvolledige informatie heeft. Beschikt men reeds over een subtest binnen een bepaalde brede cognitieve vaardigheid dan is aanvulling met één subtest die een andere nauwere cognitieve vaardigheid uit hetzelfde brede domein meet, voldoende. Heeft men binnen een bepaalde cognitieve vaardigheid geen informatie – want geen subtest aanwezig die deze cognitieve vaardigheid meet – dan zoekt men twee subtests uit een andere intelligentietest die elk een andere nauwere cognitieve vaardigheid meten binnen het domein van die brede cognitieve vaardigheid. Deze “**cross-battery**” **aanpak is complementair** aan het klassieke intelligentieonderzoek.

De principes die we volgen bij de crossbattery-benadering worden toegelicht in het document ‘Psychometrische principes crossbattery-benadering (XBA)’ terug te vinden in deze bundel (bijlage 4) en op het CHC-platform.

Een basisbatterij met als kerntest WPPSI-III en WISC-III is terug te vinden op het CHC-platform. De voorgestelde basisbatterij berust op consensus PVOC, CAPvzw en PDC om een totaal IQ te bepalen. Voor een inschatting van de BCV-indexen kunnen naargelang de vraagstelling en/of doelgroep meerdere subtests afgenomen worden. Op het CHC-platform is per leeftijdsgroep per BCV een lijst terug te vinden van subtests die in aanmerking komen.

Bijlage 7 is een hulpmiddel om de vergelijking te maken tussen de verschillende normen van testvariabelen die een normaalverdeling hebben.

Het VAPH is vragende partij om de CHC-piste te exploreren. Het document (CHC en VAPH/RIZIV (VCLB De Wissel Antwerpen) reikt handvatten aan om zowel de CHC-piste te bewandelen als tegemoetkomen aan de vraag van het VAPH/RIZIV (bijlage5).

2. Crossbatterij (XBA)-benadering – uitgangspunten metrie-aspecten (Magez, 01/2015)

De aanpak van de crossbatterij - benadering omvat twee luiken:

- Hoe wordt de batterij inhoudelijk samengesteld?
- Welke metrie wordt gehanteerd en hoe worden somscores omgezet in BCV-indexen of IQ?

In dit deel focussen we ons op het metrie-aspect.

2.1. Op niveau van de subtests

Op het niveau van de subtests gaan we uit van ruwe subtestscores (RU) die omgezet zijn naar genormaliseerde standaarddeviatie scores als afgeleide uitslag (AU). Deze scores voldoen aan de kenmerken van de normaalcurve of Gausscurve. We stellen daarbij dat het gemiddelde gelijk is aan 10 en de standaarddeviatie aan 3. Dit is de crossbatterij - benadering de 'basismeetschaal'. Subtests die als AU een andere meetschaal gebruiken worden eerst herleid naar de basismeetschaal. Dit kan op twee manieren:

- Formule
- Omzettingstabel (bijlage ..)

Op deze wijze zijn alle subtest AU metrisch eenvormig en kunnen er rekenkundige bewerkingen uitgevoerd worden (optellen, vermenigvuldigen, delen, gemiddelde, ...). Dit hoeft echter niet steeds omdat de subtests nu al in een " profielbenadering " onderling vergelijkbaar zijn .

2.2. Op niveau van de subtestsommen

In alle hedendaagse individuele algemene intelligentietesten worden de AU van de subtests opgeteld. Het resultaat van een optelling wordt in de normeringsfase als een 'ruwe' somscore beschouwd en opnieuw omgezet in een genormaliseerde standaarddeviatie score met een gemiddelde gelijk aan 100 en een standaarddeviatie gelijk aan 15.

Deze score wordt gehanteerd voor de bepaling van de BCV-indexen en het IQ.

Een voorbeeld

In tabel 1 wordt het overzicht gegeven van de normen op de TODIO-L (Toets Diagnostisch Onderzoek – lezen) , de WPPSI-III ATI (Algemene Taal Index) en de WISC-III Factor Verwerkingsnelheid (VsF).

Ze zijn elk samengesteld uit twee subtests:

- TODIO – L : Leeskaart 1' en Pseudoleeskaart 2'.
- WPPSI-III ATI: Receptieve Woordenschat en Plaatjes Benoemen
- WISC-III VsF: Substitutie en Symbool Zoeken.

De subtestscores zijn uitgedrukt in genormaliseerde standaarddeviatiescores (AU) met gemiddelde= 10 en SD= 3en bepaald op een representatieve landelijk populatie.

De respectievelijke somscore werd opnieuw geschaald in een genormaliseerde standaarddeviatiescore (AU) met een gemiddelde= 100 en een SD= 15.

De normering van deze drie testen verliep onafhankelijk van elkaar.

Som	1	2	3
AU	TODIO - L	WPPSI-III ATI	WISC-III VsF
40			
39			
38		(145)	
37	155	(145)	
36	148	(145)	
35	145	145	
34	141	144	143
33	138	141	140
32	135	137	136
31	132	134	133
30	129	130	130
29	126	127	127
28	123	124	124
27	121	120	120
26	118	117	117
25	115	114	114
24	113	111	111
23	110	108	108
22	107	105	105
21	104	102	102
20	101	99	99
19	98	96	97
18	95	94	94

17	92	91	91
16	89	88	88
15	86	86	85
14	83	83	83
13	81	81	80
12	78	78	77
11	75	76	75
10	73	74	72
9	70	71	70
8	68	69	67
7	65	67	65
6	62	65	62
5	59	63	60
4	57	61	58
3	54	59	55
2	53	57	
1	49		
0	45		
	GEM= 100	SD= 15	

Tabel 3

1: TODIO – L op basis van de Som AU (GEM= 10, SD= 3): WLK 1' + PSLK 2'

2: WPPSI-III op basis van de Som AU (GEM=10, SD=3): RW + PB

3. WISC-III op basis van de Som AU (GEM=10, SD=3): SU + SZ

3. Implicaties in het kader van de crossbatterij-benadering t.a.v. de tabellen en BCV-indexen

Het voldoen aan de voorwaarden geschetst in 6.2 is een zegen voor de crossbatterij – aanpak en leidt voor sommigen misschien tot een paradoxale maar correcte statistisch onderbouwde verwerking.

Een vergelijking

Men heeft vier rode, vier gele en vier groene dobbelstenen. Alle dobbelstenen zijn even groot, even gelijk en even correct gemaakt.

Als men vier dobbelstenen gooit doet het er voor het resultaat niet toe of het alleen rode, gele, groene dobbelstenen zijn of eender welke mengeling.

Alhoewel de vergelijking eerder benaderend is, toont zij op intuïtief niveau aan hoe een ‘totaal’ of ‘indexscore’ op een crossbatterij tot stand komt.

Toepassing

Het volgend voorbeeld geeft een aansluitende toepassing op basis van scores op een intelligentietest. Het voorbeeld is toevallig gekozen en de lezer kan het eventueel zelf toetsen met andere testcores.

We vertrekken van de **WPPSI-III**. Een kleuter van 6 jaar legt de test af. De 7 standaard subtests (voor een Totaal IQ) worden toegepast en de som van de geschaalde (AU) scores is 55.

Dit komt volgens de tabel van de WPPSI-III handleiding overeen met een totaal IQ van **85**. Het gemiddelde bedraagt $55:7= 7,86$.

We stappen over naar de **WISC-III** met 10 standaard subtests (voor een Totaal IQ). De som komt nu overeen met $7,86 \times 10= 78,6 (=79)$. Volgens de tabel van de WISC-III handleiding komt dit overeen met een Totaal IQ van **84**.

Ook de **WAIS - IV** heeft 10 standaard subtests voor de bepaling van een Totaal IQ. De som 79 geeft ons een totaal IQ van **84** volgens de tabel uit de WAIS-IV handleiding.

De **KAIT** telt 6 standaard subtests. De som is dus $7,86 \times 6= 47$. Dit geeft ons een totaal IQ **84** bij de mannen en **87** bij de vrouwen.

Ongeacht de gehanteerde tabel of test liggen alle IQ's metrisch dicht bij elkaar en binnen de betrouwbaarheids grenzen.

Het is mogelijk dat aan de beide uitersten van de IQ-schaal wat grotere verschillen optreden maar deze zullen van weinig betekenis zijn bij de psychologische duiding.

Wat impliceert dit in het kader van de crossbatterij-benadering?

Als de schaalscores van de subtest voldoen aan de gestelde voorwaarden (zie 1A) zijn de IQ- of BCV-index tabellen nagenoeg onderling inwisselbaar, indien deze tabellen ook voldoen aan de gestelde voorwaarde (zie 1B). Dit geldt ongeacht de ‘verscheidenheid’ van de samengestelde subtests.

Let op: nergens wordt in het voorbeeld gesteld dat wanneer na verloop van tijd van dit kind de WISC-III afgenomen wordt het een totaal IQ van 84 zal behalen. Het betreft hier enkel het aantonen van de metrische equivalentie.

4. De crossbatterij-toepassing binnen dezelfde intelligentietest (=basistest)

Lijkt tegenstrijdig maar is het niet.

We nemen opnieuw het voorbeeld (kleuter, 6 jaar) van de WPPSI-III afname. De test bestaat 7 standaard subtests voor het berekenen van het totaal IQ en heeft nog 7 aanvullende subtests.

Geplaatst binnen het CHC-model vertonen de 7 standaard subtests volgende schikking.

Gf	Matrix Redeneren (MR)
	Plaatjes Concepten (PC)
Gc	Woordenschat (WO)
	Informatie (IN)
	Woordredeneren (WR) (Gc/Gf)
Gv	Blokpatronen
Gs	Substitutie

Tabel 4 WPPSI-III subtesten voor de bepaling van een TIQ

In de test zelf worden de subtests geordend als volgt:

VIQ	Woordenschat
	Informatie
	Woordredeneren

PIQ	Blokpatronen
	Matrix Redeneren
	Plaatjes Concepten
VS	Substitutie
	Symbool Zoeken

Tabel 5 WPPSI-III subtesten geplaatst in de BCV-indexen

Hoe berekenen we de BCV-Index van Gf?

Men maakt de som van de AU van MR en PC. Men extrapoleert deze som van 2 naar 3, dus delen door 2 en vermenigvuldigen met 3. Maar men kan ook terecht in tabel A. 11(schatting van de geschaalde scores voor het berekenen van VIS, PIQ en TIQ, per leeftijdscategorie (Nederland en Vlaanderen) in de handleiding. Het geëxtrapoleerde cijfer wordt omgezet naar een Gf-index. Men leest dit af in de handleiding bij de tabel A. 7 VL) voor het PIQ.

Hoe bereken je de BCV-Index van Gc?

Is eenvoudig want komt overeen met het VIQ (tabel A.6 VL handleiding).

Hoe bereken je de BCV-Index van Gv?

Naast BP moet er nog een andere Gv subtest afgenomen worden (minstens twee subtests zijn een voorwaarde voor de berekening van een BCV-index, bij voorkeur verschillende NCV). De Gv subtest wordt gekozen uit de 7 aanvullende subtests. Dit wordt ofwel Figuur Leggen, ofwel Onvolledige Tekeningen (OT). Stel dat we opteren voor OT dan wordt de som AU BP + AU OT. Men extrapoleert deze som van 2 naar 3, dus delen door 2 en vermenigvuldigen met 3. Maar men kan ook terecht in tabel A. 11(schatting van de geschaalde scores voor het berekenen van VIS, PIQ en TIQ, per leeftijdscategorie (Nederland en Vlaanderen) in de handleiding. Het geëxtrapoleerde cijfer wordt omgezet naar een Gv-index. Men leest dit af in de handleiding bij de tabel A. 7 VL) voor het PIQ.

Hoe bereken je de BCV-Index Gs?

Naast Substitutie (SU) wordt de aanvullende subtest Symbool Zoeken (SZ), zoals voorgeschreven in de handleiding, afgenomen. In de handleiding komt dit overeen met de tabel A.8 VL voor de omzetting naar VS = Gs-Index.

Samenvatting en bespreking

De crossbatterij toepassing binnen de WPPSI-III houdt in dat er 9 WPPSI-III subtests afgenomen worden: 7 standaard subtests en 2 aanvullende subtests.

Het totaal IQ kan berekend worden en 4 BCV-Indexen: Gf, Gc, Gv en Gs.

De begrippen VIQ en PIQ vervallen. V en P verwijzen naar de gehanteerde 'kanalen' en niet naar een cognitieve vaardigheid an sich.

Het is diagnostisch een boeiend gegeven wanneer we dezelfde BCV zouden kunnen meten aan de hand van beide 'kanalen'. Alleen de Amerikaanse intelligentietest 'Stanford – Binet V laat dit toe en is om deze reden uniek.

In de Vlaamse praktijk komt die kanaal-benadering regelmatig aan bod bij het toetsen van de BCV Gsm, maar dit geldt in feite ook voor andere BCV's.

Dezelfde werkwijze toegepast op de WPPSI-III is ook toepasbaar op de WAIS-IV. De WAIS-IV sluit dicht aan bij het CHC – gedachtegoed. Voor meer informatie verwijzen wa naar

www.thomasmore.be/psychodiagnostisch-centrum/chc-platform-0.

5. De crossbatterij-toepassing op de basistest + andere tests

Geen enkele van de Vlaamse intelligentietests toetst alle BCV's die deel uitmaken van het CHC-model. In de praktijk kunnen we uitgaan van een basistest of kerntest en we vullen aan met subtests uit andere tests.

5.1. Basistest (kerntest) WISC-III

BCV	Test	Subtests	N AU
Gf	SON-R 6-40	Analogieën en Categorieën	2
Gq	WISC-III	Rekenen	1
Gc	WISC-III	Informatie, Woordkennis en Overeenkomsten	3
Gsm	CELF 4 – NL	Reeksen Opsommen en Cijfers Herhalen	2
Gv	WISC-III	Blokpatronen en Onvolledige Tekeningen	2
Ga	-		
Glr	-		
Gs	WISC-III	Substitutie (Symbool Zoeken)	1 of 2
Totaal			11 (12)

Tabel 6 Wisc-III subtesten geplaatst in de BCV-indexen

Hoe bereken je Gf?

Voor Gf wordt de som gemaakt van de AU op Analogieën en Categorieën en vermenigvuldigd met 2. In de tabel Totale schaal van de SON-R 6-40, samengesteld uit 4 subtests, wordt het overeenkomstig IQ vastgesteld. Dit IQ is de Gf-Index.

Een andere mogelijkheid is om de AU van beide subtests in te voeren in het computer program version 5.4. Het programma extrapoleert van 2 naar 4 subtests en geeft het overeenkomstig IQ (Gf-Index).

Hoe bereken je Gc?

Voor Gc wordt de som 3 subtests geëxtrapoleerd naar 4 subtests. In de tabel uit de handleiding voor de bepaling van de Verbale Begripsfactor (4 subtests) lezen we de overeenkomstige Gc-Index.

Hoe bereken je Gsm?

Voor Gsm maakt men de som van de AU van de twee betrokken CELF- subtests. De omzetting naar een Gsm-Index is eenvoudig want komt overeen met de samenstelling van de Werkgeheugen Index (2 subtests) uit de handleiding van de CELF 4-NL.

Hoe berekenen we Gv?

Voor Gv wordt de som van AU van de twee afgenomen WISC-III subtests vermenigvuldigd met 2. In de tabel uit de handleiding voor de bepaling van de Perceptuele Organisatiefactor (4 subtests) lezen we de overeenkomstige Gv-Index.

Hoe bereken je Gs?

Voor de berekening van Gs volgen we de handleiding wat de bepaling van de factor Verwerkingssnelheid betreft. Dus naast Substitutie moet ook de optionele subtest Symbool Zoeken afgenomen worden. De som AU van beide subtests wordt met de voorziene tabel naar VsF omgezet die dan beschouwd wordt als de Gs Index.

Hoe bereken je het Totaal IQ?

Het Totaal IQ wordt berekend op de AU van de 11 subtests. De som van 11 subtests wordt herleid naar 10 subtests. Het overeenkomstig IQ is terug te vinden in tabel D4 IQ uit de handleiding van de WISC-III. Voor Gq wordt geen BCV-Index berekend omdat we niet beschikken over een tweede subtest. Rekenen telt wel mee in het Totaal IQ, zoals de WISC-III handleiding voorschrijft. De subtest Symbool Zoeken maakt deel uit van de Gs-Index maar wordt als optionele subtest niet meegenomen in het Totaal IQ, zoals de WIUSC-III dit voorschrijft.

5.2. Gehanteerde regel voor de omzetting naar een totaal IQ en indexen

De gehanteerde omzettings- en normtabellen sluiten telkens inhoudelijk zo dicht mogelijk aan bij de respectievelijke sommen en aard van de betrokken AU – subtests. De bedoeling is mogelijk resterende ruis in de procedure van de crossbatterij- benadering zo laag mogelijk te houden.

Het is vanuit het CHC-gedachtegoed duidelijk dat het bekomen IQ op deze wijze een robuuster karakter heeft dan het WISC-III IQ. Het is een betere schatter van 'G' maar tegelijkertijd wordt de WISC-III opbouw behoorlijk gerespecteerd. Trouwens in de WPPSI-III, de WAIS-IV en de WISC-V (op komst) tellen de Gf-subtests standaard mee in het IQ en worden verschillende indexen berekend op 3 of 2 subtests. Het is een analoge manier van werken zoals voorgesteld in de crossbatterijbenadering.

5.3. Basistest (kerntest) WPPSI-III

Een analoge werkwijze kan toegepast worden op de WPPSI-III. We verwijzen naar www.thomasmore.be/psychodiagnostisch-centrum/chc-platform-0 (WPPSI-III Werkwijze).

6. Crossbatterij-toepassing bij uitdieping van een BCV of NCV

6.1. Situering

Uit de werkwijze beschreven in het bovenstaande blijkt dat sommige BCV's, weliswaar vrij betrouwbaar, maar toch geschat worden.

De psychodiagnosticus kan ervoor opteren een bepaalde BCV die geschat wordt verder uit te diepen of een BCV die nog niet aan bod kwam (bv. Glr en Ga) ook te peilen. Dit kan binnen het kader van een IQ-bepaling (punt 4) maar ook onafhankelijk ervan plaats vinden. Focus ligt op het verwerven van inzicht in één of enkele BCV's. De ervaring leert dat in de praktijk deze uitdieping regelmatig gebeurt voor de BCV Gsm. Onderzoek van het Korte Termijn Geheugen (Gsm) krijgt om tal van redenen een prominente plaats in een testbatterij en verklaart het bestaan van 'Geheugenproeven' en 'geheugenbatterijen'. Deze tests situeren zich vaak buiten het klassiek intelligentieonderzoek. Binnen het CHC gedachtegoed is dat echter irrelevant. Het gaat om inzicht in de BCV Gsm en het doet er niet toe of die test al dan niet gesitueerd is binnen of buiten een intelligentietest. De neuropsychologische praktijk lijkt hier wat moeite mee te hebben. In dit opzicht is het goed zich te realiseren dat het CHC model geen processen beschrijft maar een kader aanbiedt waarbinnen de processen zich afspelen .

Het CHC model is een referentiekader vergelijkbaar met de tabel van Mendlejev. Theorieën over cognitieve informatieprocessen sluiten zich aan bij het CHC model, en vervolledige dit met hun specifieke bijdrage.

Een analoge benadering geldt bijvoorbeeld ook voor de BCV Verwerkingssnelheid (Gs) in het onderzoek naar aandacht.

6.2. Metrisch knelpunt

In een crossbatterij benadering kunnen verschillende testen met elkaar gecombineerd worden om een beter zicht te krijgen op een BCV. Een knelpunt is dat het niet altijd mogelijk is om een BCV-Index te berekenen. Er moet immers voldaan zijn aan de voorwaarden beschreven in punt 1.

Een mooi voorbeeld is de Geheugenproef 15 Woorden (W. Magez, H. Stinissen, K. Geerinck) die ingezet kan worden in de toetsing van het Lange Termijngeheugen (GLr) en Korte termijngeheugen (Gsm). De scores op de test zijn uitgedrukt in percentiel op basis van de ruwe scores. Dit zijn geen genormaliseerde standaarddeviatiescores. Zijn ze dan niet bruikbaar? Uiteraard wel ! De score van de test kan geduid worden via de percentielen en meegenomen worden in de psychologische *interpretatie* van de BCV Glr. Deze manier van interpreteren is niet nieuw. Het is een courante psychodiagnostische werkwijze. Het CHC model biedt daarbij een onderbouwd referentiekader. Indien de tests/subtests wél voldoen aan de voorwaarden in punt 1 dan volgt een analoge manier van werken beschreven in punt 4 maar dan met betrekking op één BCV of enkele BCV'.

VII. TOELICHTING BIJ HET CHC-PLATFORM

Het CHC-platform is een virtuele ruimte waarop informatie verschijnt rond het CHC-model (Catell-Horn-Carroll) en de implementatie ervan in Vlaanderen. Het is bedoeld als een open platform - een verzamelplaats - waarop CHC-gerelateerde informatie, documenten en FAQ's kunnen geconsulteerd en geplaatst worden. Op deze manier bundelen we de initiatieven, de recente ontwikkelingen en praktijkafspraken voor alle psychologisch en pedagogisch geschoolde diagnostici bij het onderzoek van de cognitieve vaardigheden.

U kan het platform vrij consulteren op de website van het PDC Thomas More Antwerpen: www.thomasmore.be/psychodiagnostisch-centrum/chc-platform-0

Raadpleeg het platform op geregelde tijdstippen. Cognitie-onderzoek is een dynamisch gegeven en met behulp van het platform kunnen we snel inspelen op veranderingen.

Het platform wordt beheerd door Annemie Bos (annemie.bos@thomasmore.be), coördinator Psychodiagnostisch Centrum, en Liesbet De Kerf (liesbet.dekerf@thomasmore.be), medewerker Psychodiagnostisch Centrum.

Wat vindt u op dit moment (december 2015) op het platform:

1. Werkschema's

Omdat we in Vlaanderen tot op heden niet beschikken over één instrument dat alle vaardigheden meet, zijn we aangewezen op een benadering waarbij we vertrekken van één kernsubtest en aanvullen vanuit andere tests. Flanagan et al. ontwierpen na jaren studiewerk en ervaring (> 1997) een cross-batterij benadering (XBA-benadering) die psychometrisch en theoretisch verantwoord is.

De principes van Flanagan et al zijn voor Vlaanderen uitgewerkt in de CAP-publicatie van 2007, aangevuld in 2010 (CHC-platform) en binnen CAP-overleg van 2013. Het resultaat vindt zijn neerslag in het document Psychometrische principes crossbatterij-benadering (XBA). Het respecteren van de XBA-principes geeft de psychometrisch best onderbouwde beoordeling van de cognitieve vaardigheden van een leerling, binnen de grenzen van praktische beperkingen (bv. tijd en beschikbaarheid van tests) en de diagnostische vraagstelling (21/06/2013 PVOC Antwerpen).

Plaatsing van psychodiagnostische instrumenten binnen het CHC-model

Schema's per leeftijd

Per leeftijdscategorie worden schema's gegeven die toelaten om meer uitgebreid cognitieve vaardigheden te toetsen in functie van de vraag- of probleemstelling en/of vastgestelde inconsistenties voor een of meerdere brede cognitieve vaardigheden. Naast de schema's per leeftijdscategorie wordt een overzicht gegeven van de plaats van de RAKIT-2 subtests in het model. Er is naast de mogelijkheid voor digitale scoring ook een Handmatig Scoringssupplement te verkrijgen. Het is ook mogelijk om losse subtests of losse factoren van de RAKIT-2 te scoren in het scoringsprogramma.

Het laatste overzicht dat gegeven wordt in de schema's betreft enkele testen, zoals de Geheugenproef 15W, die qua meetpretentie aansluiten bij een brede cognitieve vaardigheid, maar waarvan de scores geen normaalverdeling hebben. Het resultaat geeft wel inhoudelijke input wat de inschatting van de besbetreffende cognitieve vaardigheid betreft.

Per instrument

- SON-R 6-40 en WISC-III binnen het CHC-model
- Wechslerschalen (WPPSI-R/WPPSI-III, WISC-III en WAIS-III) binnen het CHC-model
- WAIS - IV binnen het CHC-model

Specifiek

Hoe we te werk gaan met als kerntest de WPPSI-III, WISC-III en WAIS-IV is terug te vinden in onderstaande documenten. De documenten terug te vinden onder respectievelijk WISC-III en WPPSI-III zijn ontwikkeld door de werkgroep CHC van het VCLB De Wissel Antwerpen. De WAIS-IV is ontwikkeld door PDC naar analogie met de WPPSI-III en de WISC-III.

WISC-III

- WISC-III CHC Tabel
- WISC-III CHC Werkwijze
- WISC-III CHC Werkbrochure
- WISC-III CHC Intern rapport
- WISC-III CHC Verslag
- WISC-III CHC Toelichting ouders

In het kader van het Practicum School- en Pedagogische Psychologie van de opleiding Toegepaste Psychologie werd een instructiefilm gemaakt. In deze film wordt de werkwijze WISC-III CHC stap voor stap overlopen en de werkbrochure ingevuld. Zo kan de methode ingeoeft worden. Voor het doorlopen van deze instructiefilm heb je bovenstaand materiaal nodig en het intern rapport van casus Roos. Alle nodige documenten staan op het CHC-platform.

WPPSI-III

- WPPSI-III CHC Tabel
- WPPSI-III CHC Werkwijze
- WPPSI-III CHC Werkbrochure

- WPPSI-III Intern rapport
- WPPSI-III CHC Verslag
- WPPSI-III CHC Toelichting ouders

WAIS-IV

- WAIS-IV CHC Tabel
- WAIS-IV CHC Werkwijze
- WAIS-IV CHC Werkbrochure
- WAIS-IV Intern rapport

2. Grafiekmodule

De grafiekmodule, ontwikkeld door Code, laat toe om de BCV-indexen en het geschatte CHC-totaal IQ grafisch voor te stellen.

3. Statistische relatie tussen soorten normen

In testmateriaal worden verschillende soorten normen gebruikt. Normen met een normaalverdeling werden statistisch vergeleken en naast elkaar geplaatst na consensusoverleg tussen verschillende diensten.

4. BCV-fiches met interventiemogelijkheden

Gisleen Rauws (VCLB De Wissel, CAP vzw) herwerkte de vroegere interventiefiches, gebaseerd op een grondige literatuurstudie. Volgende documenten geven zeer waardevolle achtergrondinformatie:

- CHC en het didactisch informatieverwerkingsmodel
- Correlaties BCV-NCV en schoolse kennis
- Stappenplan CHC in HGD

De BCV-fiches zelf zijn enkel bedoeld als inspiratiebron bij het opstellen van adviezen en handelingsplannen. Een goed handelingsgericht advies kan enkel opgesteld worden op basis van een ruim diagnostisch beeld dat steeds gebaseerd is op meer gegevens dan enkel een CHC-profielanalyse. Ook de haalbaarheid binnen de onderwijs- en opvoedingscontext of hulpverlening moet steeds in rekening gebracht worden. Maak steeds een beperkte selectie en concretiseer.

5. Casussen uit de praktijk

Per thema worden infobundels uitgewerkt. Hierin is beknopte achtergrondinformatie terug te vinden over de toepassing van CHC bij specifieke doelgroepen, geïllustreerd met casusmateriaal.

6. FAQ's

Hier vind je antwoorden op veel gestelde vragen vanuit het werkveld.

Overzicht FAQs (laatste update 11/2014)

Themagerichte FAQs (CAPvzw team- 06/2013): Deze FAQ-bundel is thematisch opgebouwd:

- CHC en Faire diagnostiek
- Vervangen van subtests – samenstelling van de testbatterij
- CHC en Handelingsgericht werken
- CHC en hertesten
- (Nieuwe) instrumenten
- VAPH
- CHC en praktische implicaties
- Digitale versie (scoringsmodule)
- CHC - berekeningen

7. Publicaties

- Van Gisteren naar Nu (W. Magez, 2013)
- Van Nu naar Morgen (W. Magez, 2013)
- De I van IQ - IQ voor Slimmies (W. Magez, 2009, *Caleidoscoop*, 21 (1), 20.)
- Oproep tot het verzamelen WPPSI-R/WPPSI-III data (artikel SIG) - Synthese 'Oproep tot het verzamelen van WPPSI-R/WPPSI-III data
- Berekenen van een CHC-Totaal IQ-score in de crossbatterij aanpak: een wijziging (W.Magez, 2011). Aanvulling op CHC-publicatie van de De Cleen, W. & Magez, W. (2010)
- Van IQ naar cognitief vaardigheidsprofiel: een introductie in het CHC-model (Gisleen Rauws, Kris Geerinck, Walter Magez, Annemie Bos, 2014, *Impuls*, 44 (4).
- Intelligentieonderzoek anders bekeken: een toepassing bij meertalige kinderen (L. De Kerf & C. Mostaert in Signaal, december 2014)

8. PPT-presentaties

De presentaties zijn bedoeld om belangstellenden informatie , die gedragen wordt door wetenschappers en werkveldvertegenwoordigers, te geven over de uitgangspunten CHC-theorie, implicaties voor intelligentieonderzoek in Vlaanderen, de cross-batterij benadering toepassing, CHC en specifieke doelgroepen en vraagstellingen.

9. Literatuur

Een literatuurlijst geeft een overzicht van alle bronnen die worden geraadpleegd, geciteerd, geparafraseerd of samengevat en publicaties van eigen bodem.

10. Websites

Het betreft websites die de bezoeker relevante info geeft over het CHC-model en de cross-batterij toepassing buiten het Nederlandstalig gebied.

VIII. BIBLIOGRAFIE

Magez, W. (2009). De I van IQ. IQ voor 'slimmies'. *Caleidoscoop*, 2009, 21:1, 20

Magez, W., & De Cleen, W. (2007). *Intelligentiemeting in nieuwe banen: de integratie van het CHC-model in de psychodiagnostische praktijk*. Brasschaat: CAP vzw.

Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities: A survey of factor analytic studies*. New York: Cambridge University Press.

Flanagan, D. P., & Harrison, P.L. (red.)(2012). *Contemporary Intellectual Assessment*. New York/London: Guilford Press.

Flanagan D.P., & Alfonso, V.C. (red.) *Essentials of Specific Learning Disability Identification*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2011,

Flanagan, D. P., Alfonso, V.C., & Ortiz, S.O.(2013). *Essentials of Cross-Battery Assessment*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.

Flanagan, D. P., Mc Grew, K.S., & Ortiz, S.O.(2000). *The Wechsler Intelligence Scales and Gf-Gc Theory. A Contemporary Approach to Interpretation*. Boston: Allyn & Bacon.

Rauws, G., Geerinck, K., Magez, W., & Bos, A.(2014).Van IQ naar cognitief vaardigheidsprofiel: een introductie in het CHC-model. *Impuls*, 44 (4), 185-195.

<http://www.thomasmore.be/psychodiagnostisch-centrum/chc-platform-0>

<http://themindhub.com>

<http://www.crossbattery.com/>