

Het IQ_{chc} als beste schatter van de algemene intelligentie

Steven Joris, Marlies Tierens

[TIJDSCHRIFT KLINISCHE PSYCHOLOGIE, 2022, 52(3), 211-220]

Inleiding

Het IQ is de oudste en meest gebruikte psychologische maat om het cognitief functioneren van mensen uit te drukken. Intelligentietests behoren dan ook stevast tot de vaakst toegepaste meetinstrumenten in de psychologie. Een recente (mei 2020) enquête betreffende het testgebruik en de testattitudes bij meer dan vierhonderd klinisch psychologen en psychologisch consulenten in Vlaanderen bevestigde dit beeld: uit de resultaten blijkt dat vier van de tien meest gebruikte klinische instrumenten intelligentietests zijn, waarbij de Wechslerschalen WISC-V-NL, WAIS-IV-NL en (toen nog) WPPSI-III-NL respectievelijk de eerste, tweede en derde plaats innemen (Joris et al., 2022). Die bevinding hoeft niet te verbazen: intelligentietests kennen een breed toepassingsgebied, gaande van schoolse-pedagogische tot klinisch psychiatrische en arbeidspsychologische settings. Ondanks het wijdverspreide gebruik merken professionals dat individuen in de praktijk op verschillende IQ-tests uiteenlopende scores behalen die niet verklaard kunnen worden door verschillen gerelateerd aan het toeval, zoals motivatie of factoren te wijten aan de testomstandigheden. Zelfs in het Nederlandse taalgebied zijn er heel veel verschillende intelligentietests die alle beweren dat ze hét IQ en dus dé algemene intelligentie in kaart brengen. De inhoud van die tests is echter vaak heel verschillend en niet onderling inwisselbaar: het ene IQ blijkt het andere niet. Dat leidt niet zelden (onbewust) tot misverstanden, miscommunicatie en zelfs misbruik van het concept 'IQ' en de daaraan verbonden IQ-scores.

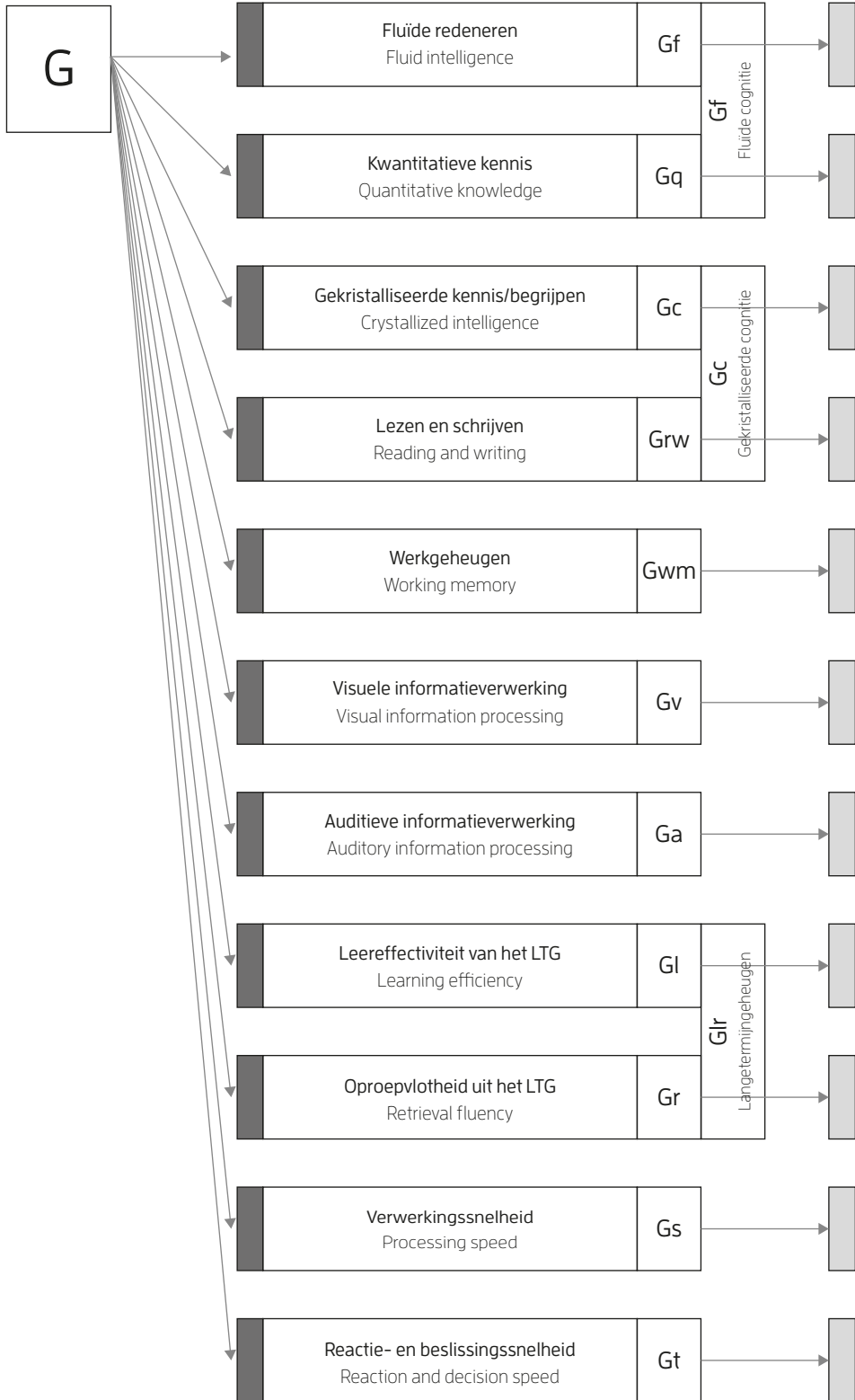
Het Cattell-Horn-Carroll (CHC)-model¹ (McGrew & Flanagan, 1998) zou zowel een verklaring als een mogelijke oplossing kunnen bieden voor dat fenomeen (Magez et al., 2021; Resing, 2021). Het CHC-model (zie figuur 1) geldt momenteel als een van de best uitgewerkte en empirisch meest ondersteunde modellen van intelligentie (Flanagan & Harrison, 2012). Dit intelligentiestructuurmodel tracht de menselijke cognitie te opera-

tionaliseren en omvat acht brede cognitieve vaardigheden (BCV's): fluide redeneren (Gf), gekristalliseerde kennis/begrijpen (Gc), werkgeheugen (Gwm), visuele informatieverwerking (Gv), auditieve informatieverwerking (Ga), langetermijngeheugen (Glr), verwerkingsnelheid (Gs) en reactie- en beslissingsnelheid (Gt). Iedere BCV kan nog opgedeeld worden in verschillende engere vaardigheden: specialisaties die vereist zijn om informatie te verwerken binnen dat specifieke domein (Magez et al., 2021). De BCV's zijn hiërarchisch geordend: hoe hoger gesitueerd in figuur 1, hoe groter de lading van de BCV is op de algemene intelligentiefactor (g; Magez et al., 2015; Schneider & McGrew, 2012). Veel van de onduidelijkheden omtrent het intelligentiebegrip kunnen worden begrepen en verklaard vanuit het CHC-model (zie infra). Het kritisch bekijken van intelligentiemeting en testgebruik is wellicht de grootste verdienste van het CHC-model (Tierens, 2021; Resing, 2021). Alvorens hierop nader in te gaan, volgt een beknopt overzicht van de evolutie van de term IQ.

Intelligentietests en de evolutie van de term IQ

Het gebruik van intelligentietests kent een relatief lange en goed gedocumenteerde geschiedenis. Binet en Simon (1905/1916) ontwikkelden de eerste intelligentietest waarmee de mentale leeftijd van kinderen in kaart kon worden gebracht. Er was op dat moment nog geen sprake van een IQ. Aanvankelijk vergeleek men de mentale leeftijd met de chronologische of kalenderleeftijd en op basis daarvan werd beslist of een leerling een mentale achterstand van twee jaar of meer had; was dat het geval, dan werd de leerling doorverwezen naar het buitengewoon onderwijs. Het grote nadeel van die werkwijze was dat de mentale leeftijd niet kon worden gebruikt om de intelligentie van kinderen van verschillende chronologische leeftijden met elkaar te vergelijken. Er was behoefte aan een andere maat voor de mentale ontwikkeling die onafhankelijk was van de chronologische leeftijd.

Een stap in de gewenste richting werd gezet door Stern (1912/1914), die als eerste de term IQ gebruikte, dat berekend wordt door het gevonden quotiënt van de mentale leeftijd en de chronologische leeftijd te vermenigvuldigen met honderd. Als de mentale leeftijd overeenkomt met de chronologische leeftijd, is het IQ gelijk aan 100. Een IQ hoger dan 100 wijst dan op een versnelde cognitieve ontwikkeling en een IQ lager dan 100 op een vertraagde ontwikkeling. Die werkwijze veranderde later met de komst van een nieuwe intelligentietest, de Wechsler-Bellevue Intelligence Scale, geïntroduceerd door David Wechsler in 1939. Dat instrument liet toe aparte scores voor een verbale en performale component te berekenen, waardoor het IQ – in tegenstelling tot de Stanford-Binetschaal – minder beroep deed op de algemene verbale intelligentie (Kaplan & Saccuzzo, 2010). De



Figuur 1. Pragmatische voorstelling van het CHC-model (Magez et al., 2021).

Wechsler-Bellevue maakte als eerste gebruik van de normaalverdeling met een gemiddelde van 100 en een standaardafwijking van 15. Dat laat toe om in te schatten in welke mate een individu qua prestaties afwijkt van het gemiddelde. Dat gemiddelde kan worden bepaald door gebruik te maken van een relevante normgroep (Kaplan & Saccuzzo, 2010). Het betreft hier een statistische toepassing van het IQ die we vandaag nog steeds gebruiken. Het zogeheten ‘deviatie-IQ’ wordt gebruikt in de meeste moderne intelligentietests, waarvan de Wechslerschalen nog steeds het meest exemplarisch zijn in de westerse wereld.

Problemen met de term IQ

Alle IQ-tests hebben in beginsel hetzelfde doel: via individuele cognitieve prestaties een kwantificeerbaar resultaat produceren dat kan dienen als maat voor iemands intellectuele capaciteiten. Die gemeenschappelijkheid in doelstelling betekent echter niet dat er zoiets bestaat als ‘de’ IQ-test. Intelligentietests vertonen een grote verscheidenheid en zijn vaak onderling niet inwisselbaar. Als men spreekt over ‘een IQ-test’, dan gebruikt men eigenlijk een koepelbegrip dat verwijst naar een amalgaam van tests en dat niet de eenheid bezit die de meeste mensen – leken, maar vaak ook professionals – ervan verwachten. Dat kan een bron zijn van heel wat misverstanden. Gezien het belang van intelligentiemeting en de praktische implicaties die de uitkomsten kunnen hebben (denk aan terugbetalingsregelingen, een beroep kunnen doen op faciliteiten, studieoriëntering, enzovoort), is het belangrijk dat klinici zich daarvan bewust zijn.

Het feit dat er een grote verscheidenheid aan IQ-tests bestaat, betekent logischerwijs ook dat er niet zoiets bestaat als ‘het IQ’. Elk IQ-cijfer wordt immers samengesteld door verschillende onderliggende cognitieve vaardigheden (of anders gezegd: heeft een andere onderliggende structuur). Dat impliceert dat een IQ-cijfer lang niet altijd hetzelfde is (of dient te zijn) wanneer verschillende IQ-tests worden afgenomen bij eenzelfde persoon. Dat gegeven is echter niet makkelijk uit te leggen aan de betrokkenen, maar ook niet aan professionals die zich onvoldoende hebben verdiept in het domein van intelligentiemeting. Om die reden is er dringend behoefte aan conceptuele helderheid. Zowel de wetenschappelijke als de klinische praktijk hebben baat bij eensgezindheid over wat een IQ en een IQ-test precies zijn. De oplossing zou zijn om de term ‘IQ’ te reserveren voor een score die gebaseerd is op een combinatie van gegevens die overeenstemt met de meest recente wetenschappelijke inzichten. De grote meerwaarde van het CHC-model is gelegen in het aanreiken van een gemeenschappelijke taal die duidelijk en eenduidig is, waarmee intelligentietests met elkaar kunnen worden vergeleken en cognitieve vaardigheden van elkaar worden onderscheiden.

Een CHC-benadering van het IQ

De keuze voor het CHC-model als raamwerk bij intelligentiemeting is expliciet. Om te vermijden dat de taxatie van het IQ met verschillende tests onderling te sterk verschilt, is het aangewezen dat dit IQ telkens ongeveer dezelfde inhoud heeft. Concreet betekent dit dat een IQ enkel berekend mag worden wanneer het construct ‘intelligentie’ voldoende breed gemeten wordt én de verhouding van de gemeten cognitieve vaardigheden in lijn is met de inzichten van het CHC-model. Volgens dat model is een intelligentie- of IQ-test ieder instrument dat een betrouwbare en valide schatter is van de algemene g-factor. Of een instrument aan die voorwaarde voldoet, hangt af van twee aspecten: het aantal BCV's dat gemeten wordt en de mate waarin die vaardigheden laden op de achterliggende g-factor. Of anders gezegd: hoe meer BCV's betrouwbaar beoordeeld worden, rekening houdend met de g-intensiteit van de cognitieve vaardigheid, hoe meer het instrument de algemene g-factor benadert en hoe meer dit instrument als een volwaardige IQ-test kan worden beschouwd.

Op basis van die inzichten wordt in Vlaanderen dan ook getracht, voornamelijk onder invloed van het Psychodiagnostisch Centrum (PDC; Thomas More-hogeschool), het Coördinatieteam Antwerpen voor Psychodiagnostiek (CAP vzw) en de Testcommissie (Belgische Federatie van Psychologen [BFP]),² om consensus te bereiken over de voorwaarden waaraan een volwaardige intelligentie- of IQ-test (cumulatief) dient te voldoen, namelijk:

- *Het construct intelligentie wordt voldoende breed gemeten: minstens vier BCV's, waaronder in ieder geval fluïde redeneren (Gf) en gekristalliseerde kennis/begrijpen (Gc).*
- *De verhouding van de gemeten cognitieve vaardigheden is in lijn met de inzichten van het CHC-model; bij de inschatting van het IQ dienen: 1. Gf en Gc evenveel of meer gewicht te hebben dan de overige gemeten BCV's én 2. Gf en Gc een gelijk gewicht te hebben.*

Die cumulatieve voorwaarden hebben tot gevolg dat niet-talige intelligentietestbatterijen in het Nederlandse taalgebied (denk bijvoorbeeld aan de Raven's 2 NL of de SON-reeks) geen uitspraak kunnen doen over de algemene intelligentie, vanwege het feit dat Gc niet tot de gemeten vaardigheden behoort. Ondanks het feit dat deze instrumenten zeer waardevolle informatie kunnen opleveren en kwalitatief geenszins inferieur zijn aan instrumenten die wel voldoen aan voornoemde principes, kunnen ze enkel uitspraken doen over de cognitieve vaardigheden die ze effectief meten. Het eindresultaat op die tests is dan ook geen correcte inschatting van het IQ. In wat volgt, gaan we wat nader in op de achterliggende redenering en de principes om tot een volwaardige taxatie van het IQ te kunnen komen.

Er moeten minstens vier BCV's worden gemeten, waaronder Gf en Gc

Cattell (1963) was diegene die intelligentie conceptueel opdeelde in een fluïde en gekristalliseerde component. Het fluïde (of vloeiende) redeneervermogen verwijst naar de vaardigheid om mentale functies te gebruiken wanneer men geconfronteerd wordt met een relatief nieuwe taak die men niet automatisch kan oplossen. Gekristalliseerde kennis/begrijpen verwijst naar de verworven (voornamelijk verbale) kennis, afhankelijk van scholing en culturele ontwikkeling. Ondanks het belang van beide cognitieve vaardigheden en de 'status' die ze genieten (McGrew, 2005), blijkt uit eerder onderzoek dat ze op zichzelf niet volstaan om tot voldoende betrouwbare en valide schattingen van de achterliggende g-factor te komen en uitspraken op individueel niveau te doen. Hoewel ze onmiskenbaar de belangrijkste vaardigheden zijn binnen het CHC-model, dient iedere testbatterij aangevuld te worden – denk bijvoorbeeld aan visueel-ruimtelijke elementen, het werkgeheugen of verwerkingssnelheid – indien men betrouwbare schattingen van het globaal cognitief functioneren wil doen.

Deze conceptualisatie laat toe om aan het IQ een universele en pragmatische inhoud te geven. Toch is het niet de bedoeling een keurslijf op te leggen. De keuzes die de testontwikkelaar (of zelfs de clinicus) maakt, kunnen nog steeds verschillen – en al doende aangepast worden aan individuele hulpvragen. Het ene instrument zal het IQ bijvoorbeeld berekenen op basis van subtests die corresponderen met fluïde redeneren, gekristalliseerde kennis/begrijpen, visuele informatieverwerking en werkgeheugen, terwijl een ander instrument dat kan doen op basis van subtests die corresponderen met fluïde redeneren, gekristalliseerde kennis/begrijpen, auditieve informatieverwerking, langetermijngeheugen en verwerkingssnelheid. Dat verklaart waarom IQ-resultaten op basis van verschillende tests zelden identiek zijn, naast het gegeven dat elk onderzoek een momentopname is die beïnvloed wordt door onder andere motivatie, vermoeidheid of eventuele comorbide problemen. Tegelijkertijd biedt het toepassen van die principes de garantie dat het IQ gemeten met verschillende intelligentietests grotendeels dezelfde vaardigheden representeert, waardoor de verschillen – die men soms in de praktijk vaststelt omwille van andere theoretische ideeën – minder groot zullen zijn.³

Bij de inschatting van het IQ dienen: 1. Gf en Gc evenveel of meer gewicht te hebben dan de overige gemeten BCV's én 2. Gf en Gc een gelijk gewicht te hebben

Het is altijd belangrijk om te zorgen voor een evenwichtige vertegenwoordiging van de BCV's. Concreet komt dat neer op een goede verhouding tussen de verschillende subtests waarmee het IQ wordt berekend. Het moet gaan om zinvolle gewichten volgens het CHC-model. Dat wil zeggen dat fluïde redeneren (Gf) en gekristalliseerde kennis/begrijp-

pen (Gc) ten minste even sterk of sterker vertegenwoordigd moeten zijn in het IQ dan de overige BCV's. Onderzoek toont aan dat intelligentie conceptueel op te delen is in een fluide en gekristalliseerde component (Cattell, 1963), waarbij beide telkens als gelijkwaardig worden beschouwd. Gf en Gc zijn en blijven de belangrijkste schatters van de algemene intelligentie (g-factor). Het is dan ook essentieel dat beide vaardigheden onderling een gelijk gewicht krijgen bij het bepalen van het IQ. Enkel op die manier kan gegarandeerd worden dat het IQ een meer betrouwbare en zuivere schatter is van de achterliggende g-factor.

In de praktijk is er echter niet altijd sprake van een evenwichtige vertegenwoordiging (Magez et al., 2015). Zo deed de WISC-III-NL in de berekening van het IQ een beroep op niet minder dan vier subtests die visuele informatieverwerking (Gv) meten: hier is duidelijk sprake van oververtegenwoordiging van één BCV. De WISC-V-NL corrigeert dat probleem: het IQ wordt nu berekend aan de hand van zeven subtests die corresponderen met vijf cognitieve vaardigheden, waarbij Gf en Gc in het aantal subtests een groter, en onderling gelijk gewicht hebben. Hier is er met andere woorden sprake van een goede verdeling van het aantal subtests over een correct aantal corresponderende cognitieve vaardigheden. Het is dan ook betreurenswaardig dat dit niet het geval is bij de recent verschenen WPPSI-IV-NL: de versie onder de 4 jaar bevat geen enkele subtest waarmee Gf in kaart kan worden gebracht; vanaf 4 jaar worden er slechts één subtest voor Gf – terwijl er wel een tweede subtest beschikbaar is – en twee subtests voor Gc meegenomen in de berekening van het IQ. Hier zorgen de regels van de WPPSI-IV-NL dus voor een ondervertegenwoordiging bij de bepaling van het IQ (Tierens, 2021).

IQ of index?

Het is aan te bevelen om de term 'IQ' enkel te gebruiken als verwijzing naar de (overkoepelende) algemene intelligentie en op voorwaarde dat aan de genoemde voorwaarden voldaan wordt. Wanneer verwezen wordt naar aparte cognitieve vaardigheden, kan de term 'index' gebruikt worden. Tot slot dient de rol van het IQ binnen het bredere diagnostische proces ook enigszins te worden gerelativeerd. We stellen vast dat veel klinici in het kader van intelligentiemeting het in kaart brengen van het IQ als voornaamste doel zien. Maar omdat het IQ een koepelbegrip is, verschaft het doorgaans bijzonder weinig aanknopingspunten van waaruit op individueel niveau bruikbare handelingsgerichte adviezen kunnen worden geformuleerd, en is het op zichzelf eigenlijk onvoldoende geschikt om tot een diepgaand en genuanceerd inzicht te komen in het cognitief functioneren van een individu (Rauws et al., 2014). Als men zich bijna compulsief op dat ene cijfer richt, realiseert men zich onvoldoende dat hiermee de 'cognitieve persoonlijkheid' sterk gereduceerd wordt en men in feite onrecht doet aan de psychologische integriteit van een persoon. Die fixatie is exemplarisch voor een reductionistische kijk op de mens die we niet kunnen onderschrijven.

Vanuit het CHC-model en in het kader van handelingsgerichte diagnostiek is het dan ook aangewezen om de resultaten op een intelligentietest zoveel mogelijk te interpreteren vanuit de verschillende BCV's, op indexniveau, die via het cognitieve profiel van een persoon gedifferentieerd in kaart worden gebracht. Een index kan berekend worden door gebruik te maken van ten minste twee subtests die eenzelfde cognitieve vaardigheid meten. De betrouwbaarheid van één subtest is immers onvoldoende om op basis daarvan een uitspraak te doen over de betreffende vaardigheid. Twee subtests zijn voldoende om een index te berekenen, waarbij er sprake is van een goede balans qua tijdsinvestering en validiteit. Wanneer er meer dan twee subtests afgenomen worden, zullen volgens het CHC-model alle scores meegenomen worden bij de berekening van de index. Het is vanuit een grondige profielanalyse op indexniveau dat we bepaalde problemen van een persoon kunnen begrijpen en misschien verklaren (Rauws et al., 2014; Tierens, 2021). Vanuit het cognitieve profiel dat is opgebouwd uit meerdere indexscores, corresponderend met verschillende in kaart gebrachte BCV's, kan men veel beter met gepaste interventies inspelen op de specifieke zorgbehoeften van de patiënt dan wanneer de clinicus slechts over één IQ-cijfer beschikt. In die context sluit het CHC-model goed aan bij het handelingsgericht werken (Rauws et al., 2014). De resultaten voor de BCV's zijn bovendien vaak makkelijker uit te leggen aan bijvoorbeeld ouders, leerlingen en leerkrachten.

Conclusie

De grootste meerwaarde van het CHC-model is het denkkader voor de intelligentiemeting en de daaruit volgende adviezen (Mascolo et al., 2014; McGill & Dombrowski, 2019). Het model maakt het mogelijk om intelligentiemeting en testgebruik kritisch te bekijken en verschaft de nodige conceptuele handvatten om aan het IQ een universele en pragmatische inhoud te geven. Dezelfde handvatten kunnen bovendien worden ingezet in de handelingsgerichte diagnostiek. Het voornaamste doel van intelligentiemeting in de klinische praktijk is immers te komen tot het formuleren van adviezen op basis waarvan een persoon tot zinvolle aanpassingen in zijn of haar leven kan komen.

Noten

1. Meer informatie over het CHC-model, de inhoud en praktische toepassing is te vinden op het CHC-platform: <https://expertisetoegepastepsychologie.be/en/subpages/chc-platform>.
2. Het PDC is een expertise-unit van de Thomas More-hogeschool Antwerpen, departement Toegepaste Psychologie, die zich toelegt op toegepast wetenschappelijk onderzoek en dienstverlening met betrekking tot psychodiagnostiek en testontwikkeling. CAP vzw informeert professionals over de aard en de kwaliteit van psychodiagnostische instrumenten en methodieken, specifiek bruikbaar in de Vlaamse onderwijscontext. De

Testcommissie is een werkgroep van de BFP die waakt over de kwaliteit van psychodiagnostisch testmateriaal en diverse overheidsinstanties, zoals het Rijksinstituut voor Ziekte- en Invaliditeitsverzekering, het Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid en het Vlaams Agentschap voor Personen met een Handicap, adviseert.

- Vanuit de klinische praktijk ontvingen we signalen van bezorgde klinici die vaststelden dat kinderen vaak lager scoorden op de WISC-V-NL in vergelijking met de WISC-III-NL. Zowel kinderen met (een vermoeden van) hoogbegaafdheid als kinderen uit de normale populatie behaalden op het nieuwe instrument een IQ-score die tien tot zelfs vijftien punten lager lag dan de IQ-score bij een eerdere WISC-III-NL-afname. In de eerste plaats denkt men dan aan het zogeheten ‘Flynn-effect’, het fenomeen dat de gemiddelde score op een intelligentietest van een bepaalde populatie met een half IQ-punt per jaar toeneemt. Aangezien dat effect zich heeft voorgedaan bij de overgang van de WISC naar de WISC-R, alsook bij die van de WISC-R naar de WISC-III, is het aannemelijk dat dit verschijnsel ook hier een rol speelt, temeer omdat de normen van de WISC-III al van 2005 (publicatiedatum) dateren. Tegelijkertijd lijkt die verklaring enigszins ontoereikend vanwege de grote verschillen die worden gerapporteerd in vergelijking met de verwachte toename en omdat het Flynn-effect minder groot is dan Flynn veronderstelde (Pietschnig & Voracek, 2015). Een meer plausibele verklaring luidt dat de WISC-III-NL, in tegenstelling tot de WISC-V-NL, geen subtests bevat die Gf meten. Niet alleen is het WISC-V-NL-IQ hiermee op een andere manier representatief in termen van het ‘cognitieve profiel’, de interne verhoudingen zijn ook anders. De WISC-V-NL vereist, geredeneerd vanuit het CHC-model, meer vaardigheden om cognitief te presteren, waardoor er meer regressie naar het gemiddelde is. Daarnaast speelt schoolse kennis een kleinere rol en worden kinderen getest op een geheel ‘nieuwe’ cognitieve vaardigheid, die bovendien een grote invloed heeft op de algemene g-factor. Dit voorbeeld illustreert hoe groot de impact kan zijn van de aan- of afwezigheid van Gf- en Gc-subtests in een intelligentietest.

Literatuur

- Binet, A., & Simon, T. (1916). New methods for the diagnosis of the intellectual level of subnormals (E.S. Kite, Trans.). In A. Binet & T. Simon, *The development of intelligence in children (The Binet-Simon Scale)* (pp. 37-90). Williams & Wilkins. (Origineel werk gepubliceerd 1905). <https://doi.org/10.1037/11069-002>
- Cattell, R.B. (1963). Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. *Journal of Educational Psychology*, 54(1), 1-22. <https://doi.org/10.1037/h0046743>
- Flanagan, D.P., & Harrison, P.L. (Eds.). (2012). *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* (3rd ed.). The Guilford Press.
- Joris, S., Tierens, M., Briers, V., & Schittekatte, M. (2022). *Rondvraag naar attitudes t.a.v. psychodiagnostiek en het testgebruik in Vlaanderen* [Manuscript in voorbereiding].
- Kaplan, R.M., & Saccuzzo, D.P. (2010). *Psychological testing: Principles, applications, & issues* (8th ed.). Wadsworth Cengage Learning.
- Magaz, W., De Cleen, W., Bos, A., Rauws, G., Geerinck, K., & De Kerf, L. (2015). *CAP/PDC CHC-vademecum. Intelligentiemeting in nieuwe banen: de integratie van het CHC-model in de psychodiagnostische praktijk*. CAP; PDC Thomas More. https://www.thomasmore.be/sites/www.thomasmore.be/files/intelligentie_in_nieuwe_banen_chc_201601.pdf
- Magaz, W., Rauws, G., & Bos, A. (2021). *Diagnostiek van cognitieve vaardigheden en aansluitend handelen binnen het CHC-denkkader*. CAP.
- Mascolo, J., Alfonso, V., & Flanagan, D. (2014). *Essentials of planning, selecting, and tailoring interventions for unique learners*. John Wiley & Sons.
- McGill, R.J., & Dombrowski, S.C. (2019). Critically reflecting on the origins, evolution, and impact of the Cattell-Horn-Carroll (CHC) model. *Applied Measurement in Education*, 32(3), 216-231. <https://doi.org/10.1080/08957347.2019.1619561>

- McGrew, K.S. (2005). The Cattell-Horn-Carroll theory of cognitive abilities: Past, present and future. In D.P. Flanagan, J.L. Genshaft, & P.L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* (pp. 136-182). The Guilford Press.
- McGrew, K.S., & Flanagan, D.P. (1998). The intelligence test desk reference: *Gf-Gc cross-battery assessment*. Allyn & Bacon.
- Pietschnig, J., & Voracek, M. (2015). One century of global IQ gains: A formal meta-analysis of the Flynn Effect (1909-2013), *Perspectives on Psychological Science*, 10(3), 282-306. doi:10.1177/1745691615577701
- 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.
- Resing, W. (Red.). (2021). *Handboek intelligentietheorie en testgebruik* (2de ed.). Pearson.
- Schneider, W., & McGrew, K. (2012). The Cattell-Horn-Carroll model of intelligence. In D. Flanagan & P. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* (3rd ed., pp. 99-144). The Guilford Press.
- Stern, W.E. (1914). *The psychological methods of testing intelligence* (G.M. Whipple, Trans.). Warwick & York. (Origineel werk gepubliceerd 1912)
- Tierens, M. (2021). Evidence based en handelingsgericht adviseren op basis van een intelligentiemeting. *De Psycholoog*, 56(10), 11-22.
- Wechsler, D. (1939). *The measurement of adult intelligence*. Williams & Wilkins. <https://doi.org/10.1037/10020-000>

Personalia

Steven Joris, onderzoeker en lector werkzaam bij de expertise-unit Psychodiagnostisch Centrum van de Thomas More-hogeschool Antwerpen, departement Toegepaste Psychologie; voorzitter van de divisie Psychodiagnostiek van de Vlaamse Vereniging van Klinisch Psychologen (VVKP); bestuurslid van de Testcommissie (BFP) en lid van de Board of Assessment (EFPA).

E-mail: steven.joris@thomasmore.be

Marlies Tierens, PhD, coördinator van de expertise-unit Psychodiagnostisch Centrum en lector psychodiagnostiek aan de Thomas More-hogeschool Antwerpen, departement Toegepaste Psychologie; voorzitter van het Vlaams Forum voor Diagnostiek (VFD); bestuurslid van de Testcommissie (BFP).

Verantwoording

Geen strijdige belangen meegegeed.