

# 1 Intelligentiemeting

## Theorie en psychologische modelvorming

*Wilma C.M. Resing*

### 1.1. Inleiding

Intelligentie en test zijn concepten die sterk geïntegreerd zijn in de westerse cultuur en ook wereldwijd in de samenleving zijn ingebed. Iedereen weet wel iets over intelligentie en intelligentietests. Vraag aan een willekeurig persoon wat hij of zij weet van tests dan zal het antwoord in elk geval woorden als intelligentie, IQ en Cito-toets bevatten. Vragen als Wat is volgens jou intelligentie? leveren ook een cluster van antwoorden op als ‘knap’, ‘snugger’, ‘pienter’, ‘slim’, ‘hoogbegaafd’ of de tegenpolen van deze woorden (zie Sternberg, Conway, Ketron & Bernstein (1981). We worden dan ook al van jongs af aan ‘getest’; denk maar aan de gang naar het consultatiebureau en de tests voor voorschoolse taalvaardigheid, leerlingvolgsystemen op de basisschool en het voortgezet onderwijs, beroepskeuzetests en selectie-instrumenten. Het woord intelligentie of een equivalent daarvan – bijvoorbeeld begaafd – komt, zeker impliciet, voor in elke krant of elk boek dat we lezen en in vrijwel elke situatie waarin we participeren en observeren. Het concept behoort zeker tot de kennis van de psychologische wereld van de naïeve psycholoog die we allemaal zijn (Resing & Drenth, 2007). In elke fase van onze ontwikkeling kunnen we dan ook in aanraking komen met een *test* die *intelligentie* meet.

### 1.2 Wat is een psychologische test?

Drenth en Sijtsma omschrijven het begrip psychologische test als een *systematisch onderzoek van gedrag met behulp van speciaal geselecteerde vragen of opgaven, met de bedoeling inzicht te krijgen in een psychologisch kenmerk van de onderzochte in vergelijking met anderen* (Drenth & Sijtsma, 2006, p. 40). Doel van een testafname is over het algemeen te komen tot een beschrijving of uitspraak over een individu die gerelateerd is aan een of meer doelen van diagnostiek: classificatie, voorspelling of beschrijving. Daarbij gaat het meestal om de vergelijking tussen de prestaties op een test, behaald door een individu, met de gemiddelde prestatie die anderen behalen (inter-individuele vergelijking), al is het ook mogelijk de prestaties van een individu te vergelijken met eerder behaalde prestaties door datzelfde individu (intra-individuele vergelijking). Er bestaat een grote variatie in de kwaliteit van tests, waarbij het de vraag is of sommige instrumenten

wel de naam test verdienen. In Nederland wordt de testkwaliteit beoordeeld door de COTAN, de Commissie Testaangelegenheden Nederland (Evers, Lucassen, Meijer & Sijtsma (2009).

Een goede test dient:

- een gestandaardiseerd instrument te zijn. De procedures moeten zodanig vastliggen dat het mogelijk is om een testafname op eenzelfde wijze uit te voeren als tijdens de normverzameling is gebeurd. Van twee testafnames moeten de condities waaronder de test wordt afgenomen en de instructie die wordt gegeven zodanig standaard zijn dat een vergelijking met de gemiddelde standaard mogelijk wordt;
- betrouwbaar te zijn. Als een persoon door twee personen wordt getest, moet de uitkomst in hoge mate vergelijkbaar zijn (het test-hertesteffect even buiten beschouwing latend); opgaven binnen een testonderdeel moeten eveneens consistent samenhangen. Het testresultaat moet dus zo min mogelijk beïnvloed zijn door toevallige fluctuaties;
- voorzien te zijn van goede normen. De normen dienen verzameld te zijn bij een representatieve steekproef van de populatie waarmee de geteste vergeleken zal worden;
- efficiënt – binnen een zekere vaste tijdsspanne – afgenomen te kunnen worden. Tegelijkertijd dient de test voldoende opgaven te hebben om te kunnen differentiëren tussen (zeer) lage en (zeer) hoge prestaties;
- valide te zijn. Een test dient te meten wat deze beoogt te meten (meetpretentie) en te voorspellen wat hij beoogt te voorspellen;
- ten slotte ook objectief te zijn. De scores die het resultaat zijn van de prestaties op een test dienen vrij te zijn van aan de testleider gebonden invloeden. De uitkomsten mogen niet afhankelijk zijn van het, op welke wijze dan ook, idiosyncratisch ingrijpen, bijvoorbeeld onjuiste notatie, extra hulp, verkeerde omzetting van scores. Het scoringssysteem dient derhalve objectief te zijn en duidelijk te zijn omschreven in de handleiding (zie Drenth & Sijtsma, 2006 voor uitgebreidere informatie).

Tests kunnen grofweg worden opgedeeld in twee brede categorieën: individuele versus groepstests. Individuele tests hebben een zodanig doel en design dat ze een-op-een worden afgenomen, waarbij de testleider lijfelijk aanwezig kan zijn, maar in sommige gevallen ook door een elektronisch device kan worden vervangen/aangevuld. Zo kent de WAIS-IV een digitale *Q-interactive* testafname waarbij zowel de geteste als de testleider een elektronisch tablet gebruikt. Groepstests zijn instrumenten die geschikt zijn om aan meerdere personen tegelijkertijd aan te bieden. Dit kunnen paper-and-pencil-instrumenten zijn, maar ook elektronisch aangeboden tests, bijvoorbeeld in een computerzaal.

In dit boek worden intelligentietests en aanleg- of geschiktheidstests beschreven. Aangezien dit eerste hoofdstuk vooral intelligentietheorie centraal heeft staan, wordt in het navolgende eerst kort ingegaan op wat een geschiktheidstest onderscheidt van een intelligentietest.

## 1.3 Geschiktheidstests

Een intelligentietest beoogt, naast het meten van specifieke cognitieve vermogens, vooral de algemene intelligentie van een individu te meten. Meervoudige of enkelvoudige geschiktheidstests (in het Engels (*multiple aptitude tests*) daarentegen beogen in eerste instantie een diversiteit aan separate vaardigheden of cognitieve capaciteiten te meten waarbij als toegift soms ook een *g*- of intelligentiescore kan worden berekend. Bij dit type tests kan men dan ook besluiten, afhankelijk van het doel van het testonderzoek, niet alle testonderdelen of slechts een enkele cognitieve capaciteit in het onderzoek te betrekken. De uitkomsten worden gepresenteerd als scores op aparte testonderdelen. Meervoudige (of differentiële) geschiktheidstests, bijvoorbeeld de DAT (hoofdstuk 13), zijn voornamelijk ontwikkeld op basis van Thurstones (1938) Primary Mental Abilities-model en hebben hun toepassing gevonden in het onderwijs, bij beroepskeuze counseling en in selectiesituaties (zie bijvoorbeeld Gregory, 2014). Men spreekt bij gebruik van dit soort instrumenten niet over intelligentiemeting maar de tests zijn gebaseerd op vergelijkbare intelligentiemodellen. Dit is dan ook de reden dat een beschrijving van de DAT en de GATB zijn opgenomen in dit boek (zie hoofdstuk 13 en 14).

Beide typen instrumenten kunnen groepsgewijs of individueel worden afgenomen, onder andere afhankelijk van het doel van de test en vereiste efficiëntie van de afnameprocedure. Met behulp van de intelligentietests worden relatief globale individuele cognitieve capaciteiten gemeten; bij de aanlegtests gaat het om de meting van veel specifiekere cognitieve capaciteiten of vaardigheden.

## 1.4 Historie intelligentietest

### 1.4.1 Binet

Meer dan honderd jaar geleden ontstonden de eerste intelligentietests. Binet (1857-1911) wordt over het algemeen gezien als de vader en uitvinder van de eerste praktisch te gebruiken intelligentietest. De test die hij samen met Simon construeerde werd op verzoek van de Franse regering ontworpen om kinderen met een mentale beperking te kunnen onderscheiden van kinderen zonder deze beperking.

In 1905 zag de eerste Binet-Simon Intelligentie Schaal voor kinderen van 3 tot 11 jaar het licht. De test had dertig opgaven en de instructie werd gegeven in de vorm van een spel. Een voorbeeld van een opgave is bijvoorbeeld: “Ik heb drie broers: Paul, Julian en ik”. Het kind moest dan zeggen: “dat klopt niet hoor, je hebt maar twee broers, jij kan niet goed tellen”. Ook de onjuiste antwoorden werden gecategoriseerd. Het kind werd ook steeds aangemoedigd (zie Wasserman, 2012). Doel van de testafname was te komen tot een globale schatting van het algemeen niveau van cognitief functioneren van een kind. De dertig opgaven waren hiërarchisch geordend en de test was voorzien van niveau-aanduidingen: wie als ‘idiot’ werd omschreven behaalde niet meer dan zes opgaven, ‘imbecielen’ niet meer dan vijftien opgaven (terminologie: Binet, 1905).

### 1.4.2 Definities van intelligentie

Sinds de publicatie van de Binet-Simontest zijn er vele intelligentietests ontwikkeld waarvan de constructie overigens, voor een deel, steeds weer voortbouwde op eerdere versies. Parallel aan deze ontwikkeling ontstond in de literatuur een continu debat over een door iedereen geaccepteerde definitie van intelligentie. Testconstructeurs als Terman (1916) meenden bijvoorbeeld dat het niet per definitie nodig was tests te ontwikkelen vanuit een perfect, empirisch intelligentiemodel. Ook ging de discussie tussen de onderzoekers onder andere over de vraag of er een algemene intelligentie-factor ( $g$ ) was of dat er een diversiteit aan verschillende, onafhankelijke cognitieve capaciteiten bestond (bijvoorbeeld Guilford, 1967).

#### BOX 1.1

##### Intelligentie

##### Thorndike (1921)

*Buckman:* Het vermogen om te leren

*Terman:* Het vermogen om abstract te redeneren

*Pinter:* Het vermogen zich adequaat aan relatief nieuwe situaties en omstandigheden aan te passen

*Dearborn:* Vermogen te profiteren van ervaring zonder dat er sprake is van directe of volledige instructie

##### Sternberg & Detterman (1986)

*Baron:* Het bereiken van eigen, rationeel gekozen doelen

*Das:* Het totaal aan cognitieve processen, waaronder planning, informatieverwerking en aandacht

*Detterman:* Totaalpakket van maten die schoolse vaardigheden kunnen voorspellen

*Pellegrino:* Overkoepelende term indicierend dat responsen van een persoon op bepaalde situaties, afhankelijk van de cultuur, variëren in kwaliteit en waarde

*Hunt:* Algemene term om waargenomen individuele verschillen in mentale vaardigheden aan te duiden

*Anastasi:* Intelligent gedrag is in essentie adaptief: het staat voor de effectieve wijzen waarop met de eisen van een veranderende omgeving wordt omgegaan

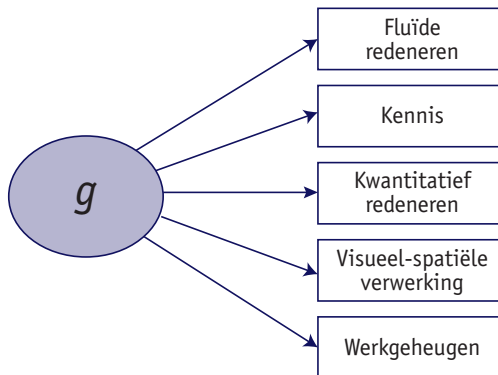
In 1986 werd, vijftien jaar na een dergelijk congres in 1921, verslag gedaan van een conferentie die was georganiseerd rondom de vraag hoe intelligentie eenduidig te definiëren. Hoewel de rapportage hierover (Sternberg & Detterman, 1986) laat zien dat er in die tijd nog net zo veel spreiding in definities was als in 1921 al het geval was, kan uit inspectie van de verschillende definities toch worden opgemaakt dat vele ervan:

- hogere-orde cognitieve capaciteiten, metacognitie of executief functioneren benadrukken;
- de nadruk leggen op complex redeneren en/of probleemoplossen;
- adaptatie aan de veranderende omgeving als centraal onderdeel definiëren;
- transformeren van de buitenwereld aan het eigen cognitief functioneren in hun definitie opnemen (e.g., Sternberg & Detterman, 1986; Thorndike, 1921; Wasserman, 2012).

Een omschrijving van intelligentie die een goed beeld geeft van de complexiteit van het concept is die van Sternberg (1997). Resing en Drenth (2007, p.25-26) omschrijven op grond daarvan ‘intelligentie als een complex conglomeraat van psychologische processen en vaardigheden, waarbij processen als het je aanpassen aan de omgeving (adaptatie) maar ook de aanpassing van de omgeving aan jezelf, bijvoorbeeld door de keuze van vrienden die bij jouw cognitieve niveau passen (vorming en selectie van de omgeving) gedurende de levensloop een rol spelen’.

### 1.4.3 Intelligentietest ontwikkeling

De eerste intelligentieschaal, zoals boven geschetst, was een geweldig succes, onder andere doordat deze in 1908 werd vertaald voor Amerikaans gebruik. Ook in Nederland werd de test vertaald. Nieuwere versies van de Stanford-Binet, als opvolgers van de originele tests die Binet en Simon ontwikkelden, worden tot op heden gebruikt maar zijn helaas niet voor Nederland en Vlaanderen genormeerd. De vijfde versie van de test die in vele landen wordt gebruikt (Stanford Binet-5, Roid, 2003) kent vijf onderliggende cognitieve factoren in zowel het non-verbale als het verbale domein: Fluïde redeneren, Kennis, Kwantitatief redeneren, Visueel-spatieel verwerking en Werkgeheugen.



*Figuur 1.1 Intelligentiemodel Stanford Binet-5 (bewerking van Roid & Pomplun, 2012)*

Figuur 1.1 geeft een schematisch overzicht van de testindeling. De test is geschikt voor meting van intelligentie gedurende de hele levensloop, voor personen in de leeftijd van 2 tot en met 85+ jaar. Het onderliggende cognitieve model sluit goed aan bij modellen die later in dit hoofdstuk gepresenteerd zullen worden. Naast de handleiding (Roid, 2003) is een korte beschrijving van de test te vinden in Roid en Pomplun (2012).

Een belangrijke impuls voor psychologische testontwikkeling was het uitbreken van de Eerste Wereldoorlog. De tot dan toe gebruikte tests voor het meten van cognitieve capaciteiten – IQ tests – waren vooral ontwikkeld voor de diagnostiek van klinische vragen en werden daarom individueel afgenomen. Voor de selectie van grote groepen potentiële rekruten werden de Army Alpha en Army Beta (zie Gregory, 2014) ontwikkeld. Rekruten konden met behulp van deze schriftelijk in te vullen groepstests worden geclassificeerd. Men hield daarbij zo goed mogelijk rekening met etnische en culturele verschillen, taal, en taalvaardigheid. De Army Alpha was een schriftelijke test voor personen die Engels konden lezen en begrijpen; de Army Beta was een niet-verbale test, waarbij de goede antwoorden (in de vorm van plaatjes) konden worden aangekruist.

#### 1.4.4 Wechsler

In 1918 was David Wechsler (1896-1981) een van degenen die, als militair, onderwezen werd in de testpsychologie. Hij kwam daardoor in aanraking met de diverse psychologische tests die op dat moment voorhanden waren en startte vervolgens zijn carrière in testontwikkeling en het afnemen van tests in een klinische setting. In 1932 kwam hij te werken in een psychiatrische afdeling van het New Yorkse Bellevue ziekenhuis en zijn klinische ervaring deed hem besluiten moderne methodes te ontwikkelen voor diagnostisch onderzoek naar en behandeling van *mental disorders*.

#### BOX 1.2

Binet & Simon definieerden in 1905 intelligentie als *'the ability to judge well, to understand well, to reason well.'*

Wechsler (1939, p.3) zag intelligentie als *'the aggregate or global capacity of the individual to act purposefully, to think rationally, and to deal effectively with the environment.'*

Zo ontstond de Wechsler-Bellevue Intelligence Form I (Wechsler, 1939) gevolgd door de Wechsler-Bellevue Intelligence Scale, Form II (Wechsler, 1946). De inhoud ervan was zeker geïnspireerd op de Binet-schalen en de beide Army-tests waarvan hij eerder gebruik maakte in zijn psychologische onderzoeken. De Bellevue-schalen I en II zijn

de basis geweest voor de Wechsler tests die vandaag de dag, na opeenvolgende revisies, nog zeer frequent worden gebruikt: WPPSI (zie hoofdstuk 5), WISC (zie hoofdstuk 7), WAIS (zie hoofdstuk 10) en WNV (zie hoofdstuk 9 van dit boek).

#### 1.4.5 Wechsler tests

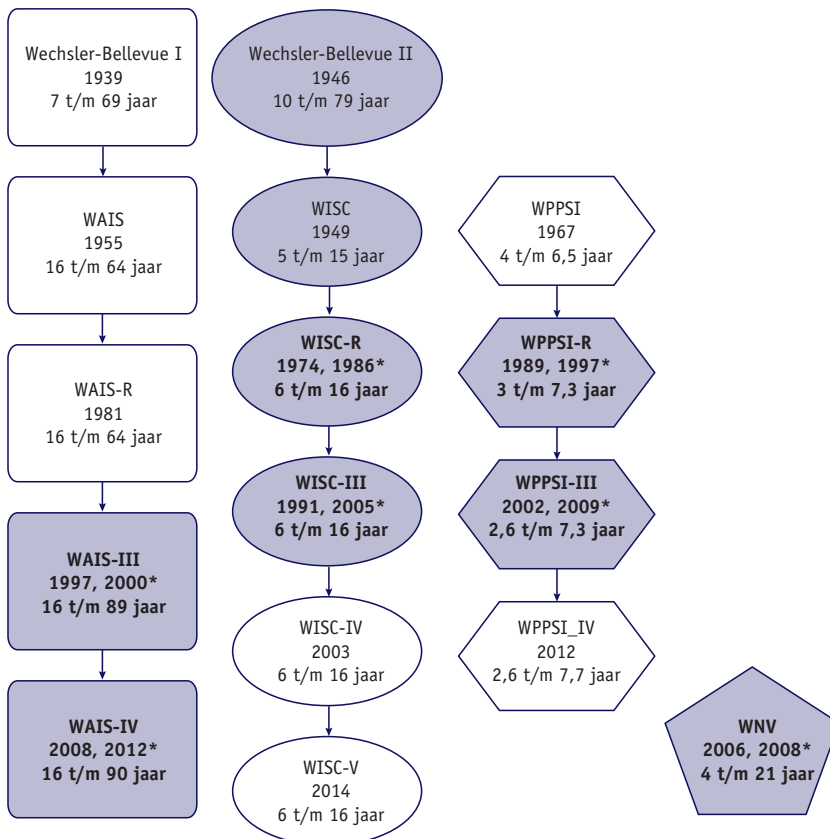
De Wechsler tests hebben grote invloed gehad op onze psychologische intelligentie-diagnostiek, al was het maar omdat er lange tijd geen andere voor Nederland ontwikkelde instrumenten voorhanden waren. Praktische en klinische perspectieven waren het voornaamste uitgangspunt van Wechsler om de instrumenten te ontwikkelen. Wechsler bouwde al zijn instrumenten (tot de meer recente versies) op volgens de indeling Verbaal versus Performaal en hanteerde deze tweedeling in testonderdelen in feite analoog aan het onderscheid Army Alpha – Army Beta. De performale onderdelen werden door hem toegevoegd om recht te doen aan de potentiële cognitieve vermogens van individuen die slecht waren opgeleid, een andere dan de Engelse moedertaal hadden of anderszins benadeeld zouden kunnen worden door de verbale testonderdelen (Wasserman, 2012). Wechsler (1939) beschouwde de verschillende verbale en performale onderdelen van de intelligentietest als afzonderlijke operationalisaties van één en hetzelfde concept: intelligentie. De onderdelen gaven verschillende diagnostische informatie.

Omdat Wechsler al snel bemerkte dat het niet goed mogelijk was om de intelligentie van zowel het jonge kind als de volwassene op één en dezelfde schaal te meten, construeerde hij de verschillende Wechsler tests voor kinderen, adolescenten, volwassenen, en later ook voor jonge kinderen. Na zijn dood kwam daar nog de non-verbale variant van de Wechsler bij (Wechsler & Naglieri, 2006). Tevens ontwikkelde Wechsler als clinicus al in 1945 het eerste instrument om geheugenfuncties te testen, omdat hij veel cliënten met geheugenproblemen voorbij zag komen in de klinische praktijk. De WMS (Wechsler Memory Scale) kent intussen haar vierde revisie, maar is niet in dit boek opgenomen omdat in dit boek de focus uitsluitend op intelligentie en geschiktheid is gelegd (Wechsler, 1945; Wechsler, 2009). Een andere loot van de Wechsler-testfamilie is tenslotte de WIAT (Wechsler Individual Achievement Test; Wechsler, 1992). Deze test is vooral ontwikkeld met het oog op de individuele meting van luister-, spreek, lees-, schrijf-, en rekenvaardigheden. Ook deze test valt buiten het kader van onderhavig boek; er zijn bovendien geen normen voor Nederland of Vlaanderen ontwikkeld.

Figuur 1.2 geeft een schematisch overzicht van de geschiedenis van de ontwikkeling van de Wechsler schalen (de figuur is een adaptatie en update van de figuur geschetst door Lichtenberger & Kaufman, 2004, p. 5; de voor Nederland genormeerde versies zijn vetgedrukt en in blauw in figuur 1.2 weergegeven).

Afname van de Stanford-Binetschalen en de aanvankelijke Wechsler tests leidden, naast de subtestscores, lange tijd tot één globale IQ-maat. Daarnaast was het voor de Wechsler tests, uit diagnostisch oogpunt, mogelijk een Verbale en een Performale

IQ-index te berekenen. Beide instrumenten hebben lange tijd dit format gehouden, ook omdat dit bij revisies gemakkelijk was. De klinische tests bleven hun eigen vorm behouden, terwijl de discussie over wat intelligentie nu precies is zich verder ontpoonde.



Figuur 1.2 De geschiedenis van de Wechsler tests in schema (bewerkt en ontleend aan Lichtenberger & Kaufman, 2004, p.5); de jaartallen met een \* betreffen de voor Nederland en Vlaanderen aangepaste en genormeerde versies.

## 1.5 Intelligentiemodellen: voorlopers

### 1.5.1 Spearman

Al in 1923 stelde Spearman dat intelligentie bestond uit twee soorten factoren: enerzijds de *g*-factor, een algemene intelligentiefactor, en anderzijds een scala aan specifieke (*s*) intelligentiefactoren die specifiek waren voor een bepaalde test of subtest (Spearman, 1923, 1927). Deze specifieke factoren representeerden volgens Spearman



de verscheidenheid aan specifieke cognitieve processen die nodig waren om specifieke taken of problemen op te lossen, terwijl de algemene factor stond voor de algemene mentale energie of, zoals later door bijvoorbeeld Anderson (1996) beschreven, de cognitieve architectuur van het menselijk denken. Sommige tests, in het bijzonder redeneertests, hadden volgens Spearman een sterke *g*-lading, terwijl andere cognitieve maten juist een sterke *s*-lading zouden hebben. Een probleem in Spearman's theorie was echter dat de zogenaamde 'groepsfactoren' (factoren die als groep iets gemeenschappelijks meten maar met andere tests of testonderdelen niet) geen plaats hadden in het twee-factormodel (Gregory, 2014).

### 1.5.2 Thurstone: Primary Mental Abilities

Thurstone gebruikte factoranalytische methoden om het bestaan van groepsfactoren in plaats van een *g*-factor aan te tonen. Volgens hem diende, op grond van empirisch onderzoek, de *g*-factor vervangen te worden door een aantal brede groepsfactoren (Thurstone, 1938). Deze cognitieve vermogens noemde hij Primary Mental Abilities, zie het overzicht ervan in box 1.3.

<b>BOX 1.3</b>	
<b>Thurstones 'Primary Mental Abilities'</b>	<b>Omschrijving</b>
<b>Inductief Redeneren</b>	Het vinden van een regel om een taak op te lossen, bijvoorbeeld (getal)reeksen afmaken
<b>Verbaal Begrip</b>	Begrijpend lezen, verbaal redeneren (analogieën), vocabulaire
<b>Woordvlotheid (Fluency)</b>	Het snel noemen van namen of woorden binnen een bepaalde categorie, bijvoorbeeld "noem alle meisjes die je kent waarvan de naam met een K begint"
<b>Rekenen (Number)</b>	Snelle en accurate rekenbewerkingen uitvoeren
<b>Ruimte</b>	Visueel-spatieële taken oplossen, bijvoorbeeld een gerooteerde uitgeklapte kubus herkennen
<b>Associatief Geheugen</b>	Uit het hoofd leren van paren niet-gerelateerde objecten of woorden
<b>Perceptuele Snelheid</b>	Visuele details vergelijken in termen van verschillen en overeenkomsten

Aanvankelijk werden deze primaire vermogens als onafhankelijk van elkaar gepresenteerd, maar later bleken ze toch ook het nodige verband met elkaar te hebben (zie Mackintosh, 2011).

### 1.5.3 Guilford

Talrijke factoranalytische studies volgden en leidden, vooral in de jaren vijftig en zestig van de vorige eeuw, tot steeds gedetailleerdere intelligentiemodellen waarin zoveel mogelijk kleine, specifieke intelligentiefactoren en deelfactoren een plaats hadden. Een van de meest uitgebreide modellen uit die periode was het model van Guilford (1967). Guilford ontwierp de bekende Guilfordkubus, waarin hij 120 deelfactoren onderbracht. Elke factor werd gekenmerkt door drie dimensies: *operatie*, dat wil zeggen de uit te voeren cognitieve activiteit, *inhoud*, dat wil zeggen het materiaal waaruit de taak is opgebouwd, zoals plaatjes, woorden en *product*, dat wil zeggen de vorm waarin de informatie is gegoten (eenheden, relaties, et cetera). Zijn intelligentiekubus kende vijf soorten operaties, vier soorten inhoud en zes typen producten, resulterend in  $5 \times 4 \times 6 = 120$  intelligentiefactoren. Deze verfijnde indeling leidde tot veel nieuwe tests, zeker op het vlak van divergent denken en creativiteit. Later voegde hij er nog dertig nieuwe factoren aan toe.

Hoewel de intelligentiekubus op zichzelf wel een structuur vertoont – Guilford sprak van *structure of intellect* – nodigden beschrijven van en empirisch onderzoek naar al deze intelligentiefacetten toch uit tot verdere structurering en clustering, vooral omdat opnieuw bleek dat de scores op de diverse onderdelen in kleinere of grotere mate samenhang vertoonden.

### 1.5.4 Vernon

Vernon (1950) kwam op empirische gronden tot een synthese van de modellen van Spearman, Thurstone en andere intelligentie-onderzoekers. Hij postuleerde een hiërarchisch intelligentiemodel met de *g*-factor aan de top, daaronder een tweetal grote groepsfactoren, gevolgd door kleinere groepsfactoren en aan de brede basis specifieke intelligentiefactoren. Dit model vormt de ruwe basis van de huidige modellen en theorieën over intelligentie. Onder *g* (waarbinnen ook redeneren is ondergebracht) werden twee groepsfactoren onderscheiden: een verbaal-educationele en een visueel-ruimtelijk-motorische factor. Daaronder werden kleinere groepsfactoren geplaatst, zoals creatieve, ruimtelijke, mathematische, (natuur)wetenschappelijke vaardigheden en lezen, spellen en taalvaardigheid. Op de brede basis onderaan de hiërarchie werden ten slotte de specifieke factoren geplaatst, zoals spelling van woorden.

## 1.6 Huidige intelligentiemodellen vanuit een psychometrisch perspectief

### 1.6.1 Cattell

Cattell (1963) omschreef intelligentie in termen van twee belangrijke factoren: fluïde (fluïd) en gekristalliseerde (crystallized) intelligentie. Vrij vertaald staan deze beide