

Er zijn drie soorten constructivisme. Zijn ze alle drie houdbaar? Daarover gaat dit artikel.

Samenvatting

Zowel bij het kind als bij de volwassene (alledag, wetenschap) blijkt kennis nooit kant-en-klaar uit de omgeving te komen: kennis wordt nooit geregistreerd of van buitenaf overgenomen maar altijd van binnenuit opgebouwd; zie §1.

Er zijn drie soorten constructivisme¹ – met ‘individu’ voor ‘individu, een kind bijvoorbeeld’:

- * *Psychologisch constructivisme met aandacht voor rijpheid*; het is houdbaar omdat een individu slechts nieuwe kennis kan opbouwen als het over het benodigde instrument beschikt, namelijk een bepaalde psychologische structuur; zie verder §2 en §3.3.
- * *Sociaal-constructivisme*; het is niet houdbaar omdat individuen die met elkaar uitwisselen, niet tot nieuwe kennis komen als niet elk over de benodigde psychologische structuur beschikt; zie verder §3.1.
- * *Psychologisch constructivisme zonder aandacht voor rijpheid*; het is niet houdbaar omdat een individu geen nieuwe kennis kan opbouwen als het daar het vereiste instrument niet voor heeft; zie verder §3.2.

Vaak spreken onderwijskundigen en onderwijspsychologen over onderwijs alsof daarin informatie zou worden overgebracht: de informatie die een leerkracht of docent geeft, zou op nagenoeg dezelfde manier bij de leerlingen, studenten of cursisten binnenkomen. Dit zou te vergelijken zijn met de staat waarin brieven en postpakketten worden verzonden en bij de ontvanger aankomen: onbeschadigd en ongewijzigd.

Deze gedachte leeft onder meer bij aanhangers van Directe Instructie. Uiteraard merken ook zij dat aanbod niet altijd meteen door een leerling, student of cursist wordt opgenomen, maar volgens hen moet het aanbod dan nog extra worden herhaald. Zo noemt de Amerikaanse psycholoog Siegfried Engelmann (1931-2020), geestelijke vader van Directe Instructie, herhaling ‘de ruggegraat van het programma’. En de Nederlandse onderwijsadviseur Marcel Schmeier (geboortejaar onbekend) bepleit veel herhalen ‘zodat de leerstof goed wordt onthouden’.²

In dit artikel laat ik zien dat alle kennisverwerving, ook die in het onderwijs, constructie van binnenuit is. Dat zal ik niet op een beschouwende, voor mijn part filosofische, manier doen, maar aan de hand van feiten – zowel ontwikkelingspsychologische als wetenschapshistorische feiten. Wat het onderwijs betreft beperken we ons – tenzij anders is aangegeven – tot basisonderwijs, en wel lees- en spellingonderwijs.

Dit is de opzet:

- kennisverwerving is geen directe opname van kennis uit de buitenwereld; zie §1;
- kennisverwerving is constructie van binnenuit – het psychologische constructivisme; zie §2;

- in de onderwijskunde zijn er drie constructivistische zienswijzen, waarvan er slechts één feitelijk houdbaar is; zie §3.

1 Kennisverwerving is geen directe opname uit de buitenwereld

Bij het kind, bij de volwassene in zijn leven van alledag en in de wetenschapsgeschiedenis blijkt nergens dat kennisverwerving een kwestie is van het directe opnemen van informatie uit de buitenwereld. Hier volgen zes voorbeelden van: twee bij het kind (a en b), twee bij de volwassene (c en d) en twee uit de wetenschapsgeschiedenis (e en f).

Voorbeeld a. Het vertrouwde-plek-verschijnsel bij de zuigeling

In fase 4 (gemiddeld 8-12 maanden; voortaan 0;8-1;0) vertoont het kind het vertrouwde-plek-verschijnsel.

Stel, Tara van 0;9 zit met een speelgoedgirafje te spelen. Links van haar ligt een geel kussen en rechts een blauwe theedoek. Ik neem het girafje voorzichtig van haar af en leg het onder het gele kussen links van haar, op een rustige manier zodat ze al mijn handelingen goed kan volgen – ze kijkt inderdaad geïnteresseerd toe. Ze tilt het kussen op en pakt het girafje om er verder mee te spelen. Let wel: in fase 3 (gemiddeld 0;4-0;8) tilde ze het kussen niet op en bleef ze verwonderd naar mijn handen kijken alsof ze leek te denken dat het girafje daarin was opgelost. Na enkele minuten neem ik het girafje opnieuw voorzichtig van haar af en doe ik het andermaal op een rustige manier, die ze goed kan volgen, onder het kussen links van haar. Opnieuw tilt ze het kussen op, pakt ze het girafje en speelt ze er verder mee. Na weer enkele minuten neem ik het girafje weer voorzichtig, rustig en goed volgbaar van haar af en leg ik het deze keer onder de blauwe theedoek rechts van haar. Tara heeft dat allemaal goed gevolgd, maar in plaats van de theedoek op te tillen, draait ze zich naar links en kijkt ze onder het kussen!?

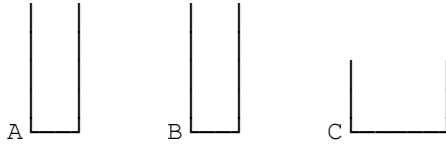
Als het waar zou zijn dat kennis een directe opname van informatie in de buitenwereld, dan is Tara’s zoekgedrag in de derde verstopping, rechts van haar, onverklaarbaar: ondanks dat ze al mijn handelingen en alle bewegingen van het girafje goed heeft gezien, kijkt ze toch links onder het kussen. Ze heeft in de twee eerdere verstoppingen, beide keren links, het idee opgebouwd dat het gele kussen de vertrouwde plek van het girafje is. Weliswaar is het geen objectief feit dat het girafje onder het gele kussen ligt, maar het is wel een psychologisch feit dat ze onder het gele kussen kijkt.

Voorbeeld b. Niet-behoudsverschijnselen bij de kleuter

Een hoeveelheid limonade die van het ene glas in het andere wordt overgegoten, blijft gelijk. Een zestal legoblokken blijft een zestal ook als die legoblokken anders worden neergelegd. Zo zijn er allerlei karakteristieken die gelijk blijven wanneer er uiterlijke aspecten aan worden veranderd. In fase 13 (gemiddeld 4;6-6;6)

meent het kind, dat dan kleuter wordt genoemd, dat ze toch veranderen. We spreken van niet-behoudsverschijnselen van de kleuter.³

Ik plaats drie glazen vóór Ad van 5;2: twee identieke smalle hoge glazen A en B en een breed, laag glas C.



In glas A giet ik gele limonade en in glas B evenveel rode limonade. Ik, tegen Ad: ‘Er is iemand die heel veel dorst heeft en evenveel van gele limonade houdt als van rode. Wat voor glas zou je hem aanraden: dit glas (A), dit glas (B) of maakt het niet uit?’ – Ad: ‘Maakt niet uit; is allebei evenveel’. Dan giet ik de rode limonade over van glas B naar glas C en stel ik dezelfde vraag over de glazen A en C – Ad: ‘Dit glas (A). Ik: ‘Waarom?’ – Ad: ‘Omdat daar (op de hoogte van de gele limonade in glas A wijzend) meer in zit dan daar (op de lagere hoogte van de rode limonade in glas C wijzend)’.

Als het zou kloppen dat kennisverwerving een kwestie is van het opnemen van informatie uit de buitenwereld, dan is Ads reactie onbegrijpelijk: ondanks dat hij heeft gezien dat er in glas A geen gele limonade is bijgegoten en dat er in het overgieten van de rode limonade van glas B naar glas C niet is gemorst, meent hij toch dat de hoeveelheid gele limonade relatief is toegenomen ten opzichte van de hoeveelheid rode limonade. Het is dus geen objectief feit dat er meer gele limonade is dan rode, maar toch is het een psychologisch feit dat hij meent dat dat wel het geval is.

Voorbeeld c. Gepiep in de douche

Op zekere dag hoort mevrouw Jansen na afloop van het douchen, terwijl ze zich staat af te drogen, om de 10-20 seconden een piepgeluid uit de douchecel komen. Haar eerste gedachte is dat er een insect in het afvoerputje zit dat pijn heeft vanwege het warme water. Ze hurkt bij het putje, maar dan blijkt het gepiep niet uit het afvoerputje te komen maar van de zeephouder, die zich dan boven haar hoofd bevindt. Ze gaat gebogen bij de zeephouder staan en na zo’n 15 seconden hoort ze dat het gepiep inderdaad van de metalen bevestiging van de zeephouder komt. Ze vermoedt dat het piepen iets te maken heeft met het weer inkrimpen van de bevestiging die tijdens het douchen was uitgezet. Ze houdt haar ene oor nog dicht bij de bevestiging van de zeephouder. Ze hoort het gepiep weer en acht ‘inkrimpen van metalen bevestiging’ houdbaar.

Kortom, de waarneming van het gepiep was onvoldoende voor mevrouw Jansen om onmiddellijk op de verklaring met ‘metalen bevestiging van de zeephouder’ te komen. Daarvoor moest ze negen mentale stappen zetten, waaronder drie handelingen – iets anders dus dan louter waarnemen:

- 1 het idee ‘insect in afvoerputje’ krijgen;
- 2 dit idee natrekken door bij het afvoerputje neer te hurken – eerste handeling;
- 3 het eerste idee verwerpen;

- 4 het idee ‘zeephouder’ krijgen;
- 5 het tweede idee natrekken door een oor bij de zeephouder te houden – tweede handeling;
- 6 dit idee aanvaarden;
- 7 tevens een derde idee krijgen als toespitsing van het tweede idee, namelijk ‘metalen bevestiging van de zeephouder’;
- 8 het derde idee natrekken door een oor bij de bevestiging te houden – derde handeling;
- 9 het derde idee als houdbaar aannemen.

Voorbeeld d. Open voordeur

Op zekere dag is meneer De Wit, die getrouwd is en een zoon van 15 heeft, al om 15u00 van zijn werk naar huis gegaan. Rond 15u15 komt hij daar aan en ziet hij van verre dat de voordeur open staat!?. Hij vreest dat er is ingebroken en gaat met kloppend hart naar binnen. Daar ziet hij geen spoor van inbraak of vernieling, ook niet als hij naar de plaats gaat waar zich de meest kostbare bezittingen bevinden. Hij kan ‘inbraak’ verwerpen. Dan vraagt hij zich af of zijn zoon, die gewoonlijk om 15u30 thuiskomt, misschien eerder in huis is gekomen en vergeten is de voordeur te sluiten omdat hij snel bij de computer wilde zijn, die hij gisteren heeft gekocht. Hij gaat naar de trap en roept de naam van zijn zoon: ‘Sam!?’ – Sam: ‘Ja?’. Meneer De Wit is dubbel gerustgesteld: zijn zoon is er en er is zeker niet ingebroken.

Ook meneer De Wit kreeg op het zien van de open deur niet meteen het idee ‘Sam is eerder thuisgekomen en heeft de voordeur open laten staan’, maar kreeg daar eerst een ander vermoeden voor, dat hij na verschillende handelingen gedaan te hebben (rondkijken op inbraak- of vernielingssporen; nagaan of de meest kostbare spullen er nog waren) kon verwerpen. En ook de tweede veronderstelling, over zijn zoon Sam, kon hij pas als feit aannemen nadat hij had gehandeld (naar de trap gaan en ‘Sam!?’ roepen).

Voorbeeld e. Aarde of zon in het midden

Stel dat de Griekse filosoof en wetenschapper Aristoteles (384-322 v.C.) en de Poolse kanunnik, wis- en sterrenkundige Nicolaas Copernicus (1473-1543) op zestigjarige leeftijd op een onbewolkte dag elk eens per uur naar de zon zouden hebben gekeken, dan zou de eerste na afloop bevestigd zijn geweest in zijn gedachte dat de zon om de aarde draait en de tweede in zijn gedachte dat de zon stil staat en de aarde om zijn as draait.

Daarbij is Aristoteles niet op de gedachte gekomen dat het wel eens omgekeerd zou kunnen zijn, dus dat de zon stilstaat. In feite is Copernicus ook niet in één keer op de gedachte ‘Zon in het midden’ gekomen, maar zijn daar twee ontwikkelingen aan voorafgegaan:

- het sterrenkundige werk van onderzoekers na Aristoteles zoals Hipparchos (161-127 v.C.), Ptolemaios (127-151 n.C.) en vele Arabische sterrenkundigen;
- zijn eigen zoektocht om een verklaring te vinden voor het feit dat de kalender en de jaargetijden in de loop van de eeuwen uit de pas waren gaan lopen (wat nadelig was voor het inzaaien door de boeren).

Met andere woorden, ook Copernicus kreeg de gedachte ‘Zon in het midden’ ook niet als een kant-en-klaar informatiepakket uit de buitenwereld.

Voorbeeld f. De ontdekking van chloorverbindingen als ontsmettingsmiddelen

De Zweedse apotheker Carl Scheele (1742-1786) heeft in 1773 niet alleen het scheikundige element chloor ontdekt, maar ook waargenomen dat een chloorverbinding bloemen van allerlei kleuren en groene planten op onherstelbare manier wit kleurde en insecten doodde; de Savoyaard-Franse scheikundige Claude Berthollet (1748-1822) heeft in 1775 bleekwater ontdekt, dat chloorhoudend is. Toch kon Berthollet pas in 1888 fabrieksmatig bleekwater maken en ontdekte de Franse scheikundige en apotheker Antoine Labarraque (1777-1850) pas in 1822 dat chloorverbindingen een ontsmettende werking hebben.⁴

Als kennis werkelijk uit de buitenwereld zou komen, dan is dit raar: waarom kwamen Scheele en Berthollet niet op de gedachte aan 'chloorverbindingen werken ontsmettend', die Labarraque niet alleen kreeg maar ook feitelijk kon aantonen?

Zo zijn er nog duizenden ontwikkelingspsychologische verschijnselen, duizenden gebeurtenissen in het alledaagse leven en duizenden wetenschapshistorische feiten die – elk voor zich maar vooral ook in hun gezamenlijkheid – laten zien dat kennis niet als informatie uit de buitenwereld komt.⁵

Anders gezegd: aan elke kennisinhoud die uiteindelijk houdbaar blijkt te zijn, gaan prevormen vooraf – ook in alledaagse kennis van een volwassene, want een veertigjarige die onmiddellijk weet dat de hoeveelheid overgegoten vloeistof gelijk blijft, is ooit kleuter geweest en toen nam hij die gelijkheid niet aan als de vloeistof werd overgegoten naar een duidelijk anders gevormd vat. Weliswaar komt met die prevormen niet altijd objectief-feitelijke kennis overeen, maar ze zijn wel ontwikkelingspsychologische, alledaagse of wetenschapshistorische feiten: zo functioneren kinderen nu eenmaal in een bepaald deel van hun leven; zo functioneren volwassenen nu eenmaal in het leven van alledag en zo dachten wetenschappers er nu eenmaal over in een bepaald historisch tijdperk.

Wat speelt er dan wel in kennisverwerving? Daarover gaat §2.

2 Kennisverwerving is constructie van binnenuit

De voorbeelden in §1 laten zien dat kennis niet uit de buitenwereld komt. Toch heeft de buitenwereld onmiskenbaar iets met kennis te maken. Volgens het psychologische constructivisme is dan ook het volgende het geval.

Niet kennis komt uit de buitenwereld maar prikkels: lichtgolven in verband met het gezichtsvermogen, geluidsgolven in verband met het gehoor, moleculen in verband met geur en smaak, en zo meer. Die prikkels belanden via onze zintuigen in onze hersenen en daar worden ze niet geregistreerd maar geïnterpreteerd.

Waarnemen moet wel via 'prikkel → interpretatie (en niet registratie)' gaan, want in neurologisch opzicht is het onmogelijk dat kennis uit de buitenwereld rechtstreeks naar de hersenen gaat om daar geregistreerd te worden. Wat het zien betreft bijvoorbeeld wordt een beeld dat in onze ogen valt, in de netvlieszenuw uitge-

legd in heel kleine rechthoekjes. Een cirkel komt dan ook niet als cirkel onze hersenen binnen maar als een grote verzameling rechthoekjes. Kennelijk gebeurt er tussen de netvlieszenuw en het besef 'Dit is een cirkel' iets dat alleen mogelijk is als die rechthoekjes weer worden samengesteld tot een cirkel. Dat proces nu is een constructie van binnenuit – de prikkels die van buiten komen moeten door een proces in de hersenen worden geïnterpreteerd.⁶

Vervolgens moet die interpretatie aan nieuwe feiten in de buitenwereld worden nagetrokken. Dat gebeurt door vanuit de interpretatie handelingen te verrichten om te zien of die waarnemingen opleveren die de interpretatie bevestigen of weerleggen.

Voorbeeld 1 (voorbeeld b van §1). Jonge schoolkinderen (gemiddeld 6;6-8;6) die hoeveelheid vloeistof wel behouden, gieten de rode limonade van glas C weer terug naar glas B – het niveau van de rode limonade (in glas B) is weer even hoog als het niveau van de gele limonade (in glas A).

Voorbeeld 2 (voorbeeld c van §1). Mevrouw Jansen trok 'insect in afvoerputje' na door bij het afvoerputje neer te hurken ('eerste veronderstelling verworpen'), 'zeephouder' door een oor bij de zeephouder te houden ('tweede veronderstelling aanvaard') en 'metalen bevestiging van de zeephouder' door een oor bij de bevestiging te houden ('derde veronderstelling aanvaard').

Voorbeeld 3 (voorbeeld f van §1). Labarraque heeft bij veel besmettelijke stoffen nagetrokken of zijn chloorverbinding inderdaad ontsmette of niet – ze bleek steeds te ontsmetten.

Alles bij elkaar zijn er zo drie soorten psychologische operaties – zie ook het schema op p.7:

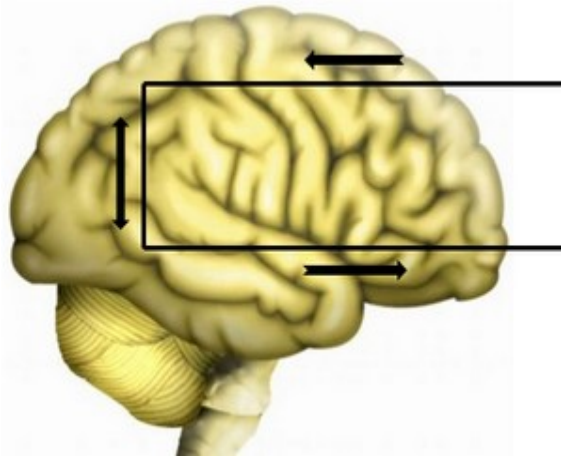
- *waarnemingsoperaties*: prikkels uit de omgeving worden in de hersenen geïnterpreteerd;
- *handelingsoperaties*: spierbewegingen worden vanuit de hersenen gestuurd – het gaat om 'handelen van binnenuit';
- *denkoperaties*: mentale beelden en gedachten over de omgeving terwijl daar geen prikkels van worden ontvangen en daar geen spierbewegingen in kunnen worden uitgevoerd (bijvoorbeeld iemand die vele kilometers van huis is, denkt aan zijn poes thuis; iemand denkt over de getijden terwijl hij zich niet op of bij een strand bevindt).

Leren lezen als constructieproces

Dat kennisverwerving inderdaad een constructie van binnenuit is⁷, gaan we nu bekijken voor het aanvankelijke lezen zoals dat in *Ontdekkend Leren Lezen* (OLL)⁸ wordt gedaan, maar het gestelde geldt voor elke leesmethode, ook als die niet uitdrukkelijk op zelfontdekking is gebaseerd.

Nemen we het ontdekkend blad bij de letter 'k' van afbeelding 1. Wanneer Frieda van 6;10 de letters 'a', 't', 's', 'l', 'e', 'r', 'v' en 'o' in eerdere hoofdstukken heeft leren kennen, kan ze met bijgaand ontdekkend blad twee dingen ontdekken: dat 'k' ook een letter is en dat 'k' als /k/ klinkt zoals twee keer in het woord 'keuken'.

Frieda doet deze ontdekking aan de hand van de woorden 'kat', 'slak', 'kers' en 'vork'. In de afbeelding linksboven meent ze een poes te zien en denkt ze dat het



Schematische weergave van de reactiewijzen op waarneming- (←), handelings- (→) en denkvlak (↑):

- prikkels vallen binnen en worden waarnemingsoperaties;
- spierbewegingen worden in de buitenwereld uitgevoerd en worden vanwege hun aansturing handelingsoperaties;
- denkoperaties over de buitenwereld zonder directe waarnemings- en handelingsoperaties.

woord ‘poes’ eronder staat. Ze neemt dus aan dat het letterteken ‘k’ als /p/ klinkt. Dit is haar eerste constructiepoging. Deze poging trekt ze na aan de andere woorden op het ontdekblad. Ze leest ze als ‘slap’, ‘pers’ en



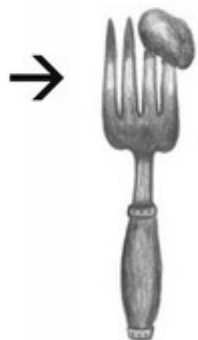
kat



slak



kers



vork

Afbeelding 1. Ontdekblad bij de letter ‘k’.



Afbeelding 2. Jean Piaget, zijn vrouw Valentine Châtenay (1899-1983) en hun kinderen rond de verschijning van zijn boek *La construction du réel chez l'enfant* (1937)¹ – in dat jaar zijn hun kinderen 12 (Jacqueline), 10 (Lucienne) respectievelijk 6 jaar (Laurent).

‘vorp’, maar die woorden passen niet bij de afbeeldingen. Linksonder bijvoorbeeld meent ze een kers te zien – daar moet niet /pers/ staan maar /kers/. Haar tweede constructiepoging is dus dat ‘k’ als /k/ klinkt. Deze poging blijkt houdbaar want ze leest de drie andere woorden nu als ‘kat’, ‘slak’ en ‘vork’ en inderdaad zijn een kat, een slak en een vork afgebeeld.

De handelingen die Frieda deed om haar interpretaties van het letterteken ‘k’ als /p/ en als /k/ na te trekken, bestaan dus uit het richten van haar ogen naar de andere afbeeldingen en woorden en haar lezen van de drie andere woorden. De eerste keer moet ze haar interpretatie verwerpen; de tweede interpretatie kon ze aannemen.

Omdat Frieda in eerdere hoofdstukken ook de letters ‘i’, ‘ee’ en ‘oo’ heeft ontdekt, kan ze nu zinnen lezen als ‘rik tikt’ en ‘koos keek ook’. Ze past haar houdbaar gebleken interpretatie van ‘k’ als /k/ dus toe in zinnen waar ‘k’ in voorkomt.

Al met al heeft Frieda zonder hulp van buiten en zonder instructie achterhaald dat ‘k’ een letter is en dat hij als /k/ klinkt. Dit is slechts denkbaar als ze in staat was tot een constructie van binnenuit – uiteraard getoetst aan nieuwe feiten.

Genetisch-structuralisme

De Zwitserse bioloog en psycholoog Jean Piaget (1896-1980) (afbeelding 2) wordt wel eens een constructivist genoemd. Voorzover mij bekend noemde hij zich echter geen constructivist en zo zou ik mezelf ook niet noemen – althans niet in eerste instantie. Hij noemde zich (en ik noem mij) een genetisch-structuralist. Constructivisme blijkt daar een kenmerk van te zijn; zie kenmerk 6 hieronder.

Het genetisch-structuralisme houdt in dat men uitgaat van twee aannames:

- kennis vertoont samenhang – vandaar ‘structuralisme’;
- kennis ontwikkelt zich van de ene samenhang naar de volgende – vandaar ‘genetisch’ als bijvoeglijk naamwoord bij het woord ‘genese’ (‘wording’/‘ontstaan’ zoals in het bijbelboek *Genesis*) en niet bij het woord ‘genetica’ (‘erfelijheidsleer’).

Die aannames blijken telkens weer op te gaan; zie de voorbeelden a-f in §1. En alleen al daarom zijn ze het waard om aangenomen te worden.

Vervolgens blijkt het genetisch-structuralisme een aantal kenmerken te hebben. Ik noem er negen.

1. Een kenmerk van het genetisch-structuralisme is dat het met *psychologische structuren of fasen* werkt. Daarin staat een fase niet voor een tijdvak in een indeling van een periode, maar voor een psychologische structuur, zoals ‘pre-operationele intelligentie’ (bij niet-behoud in voorbeeld b van §1), ‘concreet-operationele intelligentie’ (bij behoud en – zie §3.3 – ‘stuk van een hele plant’) en ‘formeel-operationele intelligentie’ (bijvoorbeeld – zie eveneens §3.3 – in denken in termen van klassen en subklassen). Deze psychologische structuren verklaren waarom een kind in een bepaalde situatie of proef reageert zoals het reageert. Twee voorbeelden.

Voorbeeld 1. Tara van 0;9 (voorbeeld a van §1) zoekt de derde keer weer links omdat ze over ‘wederkerige samengestelde sensorimotorische schema’s’ van fase 4 beschikt, waardoor ze het zie-grijp-schema van fase 3 twee keer kan inzetten; in fase 3 beschikte ze over ‘eenzijdige samengestelde sensorimotorische schema’s’ waardoor ze niet op het idee kwam om het zie-grijp-schema twee keer in te zetten; in fase 5 (gemiddeld 1;0-1;3) zal ze de derde keer meteen rechts kijken vanwege de ‘variëties op de wederkerige samengestelde sensorimotorische schema’s van fase 4’ waar ze dan over beschikt en die haar in staat stellen om het giraffe een wisselende in plaats van vertrouwde plek toe te dichten.

Voorbeeld 2. Ad van 5;2 (voorbeeld b van §1) meent dat er in glas C minder limonade zit dan in glas B, hoewel hij heeft gezien en heeft vastgesteld dat er vóór het overgieten in de glazen A en B evenveel limonade zat en dat er tijdens het overgieten geen gele limonade in glas A bij is gekomen en er geen rode limonade is gemorst. De verklaring daarvoor is dat hij over ‘omkeerbare operationele verbanden’ beschikt – in mijn termen over ‘eenzijdige abstract-logische verbanden’ van fase 13. In fase 14 zal hij over ‘omkeerbare operationele of tweezijdige abstract-logische verbanden’ beschikken en op een, twee of drie van deze gedachtes komen die inderdaad van omkeerbaarheid getuigen:

- de kleinere hoogte van glas C wordt *gecompenseerd* door de grotere doorsnee ervan;
- als je de rode limonade zou *teruggieten*, zou je zien dat er evenveel rode als gele limonade is;
- er is *geen gele limonade bij* gekomen en *geen rode limonade weggegaan*.

Als kleuter (fase-13-kind) beschikt hij niet over omkeerbare verbanden en komt hij ook niet op een van deze drie gedachtes.

2. Een tweede kenmerk vloeit uit het eerste kenmerk voort: het kind neemt prikkels in zijn psychologische structuur op en kan een tegenstrijdigheid met bestaande kennis pas oplossen als het over een sterkere psychologische structuur beschikt. Dan kan het zijn bestaande kennis herschikken om die tegenstrijdigheid op te lossen. Het eerste proces heet *assimilatie* en het tweede *accommodatie*.

Assimilatie verklaart waarom in Directe Instructie herhaling zo belangrijk is, terwijl herhaling in onderwijs dat op psychologisch constructivisme met aandacht voor rijpheid is gebaseerd, juist op slecht onderwijs duidt. De te herhalen stof is in Directe Instructie kennelijk te vroeg aangeboden waardoor herhaling noodzakelijk wordt. Herhaling zorgt er dan ook niet voor dat ‘de leerstof goed wordt onthouden’. Het is anders: de stof wordt gemakkelijk en goed onthouden als het kind over een sterkere psychologische structuur beschikt oftewel in een volgende fase is gekomen.

3. Een derde kenmerk vloeit eveneens uit het eerste voort: bij kennisverwerving dienen we te onderscheiden naar de *inhoud* van de kennis en de *vorm of structuur* ervan. Ik licht dit toe voor de taalverwerving.

In fase 7 (gemiddeld 1;6-1;10) gebruiken en begrijpen kinderen voor het eerst woorden als ‘slapen’, ‘eten’, ‘stoel’, en ‘bed’. Dat is althans zo in een Nederlandstalige omgeving. Een kind in een Franstalige omgeving daarentegen zal zich in die fase woorden als ‘dormir’, ‘manger’, ‘chair’ en ‘lit’ eigen maken; een kind in een Finstalige omgeving woorden als ‘nukkua’, ‘syödä’, ‘tuoli’ en ‘vuode’; enzovoort. De inhouden zijn verschillend, maar de psychologische structuur voor deze en vergelijkbare woorden voor concrete zaken is dezelfde, namelijk die van fase 7 (‘mentale beelden’, maar daar kunnen we nu niet op ingaan; zie echter *Groeienderwijs*⁹).

In fase 8 (gemiddeld 1;10-2;2) gebruiken en begrijpen kinderen verzamelingswoorden als – in een Nederlandstalige omgeving – ‘ook’, ‘nog’, ‘mee’ en ‘samen’. In een Franstalige omgeving zijn dit woorden als ‘aussi’, ‘encore’, ‘avec’ en ‘ensemble’; in een Finstalige omgeving woorden als ‘myös’, ‘vielä’, ‘mukaan’ en ‘yhdessä’; enzovoort. De inhouden zijn verschillend, maar de psychologische structuur voor deze en vergelijkbare woorden is dezelfde, namelijk die van fase 8 (‘verzamelingen van mentale beelden’; ook dit moeten we hier laten rusten; zie echter *Groeienderwijs*¹⁰).

Enzovoort voor alle volgende fasen in de spraakontwikkeling.

Het genetisch-structuralisme onderzoekt de structuren of vormen en schrijft die toe aan het psychologische functioneren van het individu. De inhouden daarentegen schrijft het toe aan de omgeving – aan de sociale omgeving in het geval van de taalverwerving; aan de fysieke omgeving in het geval van de verwerving van fysieke kennis.

Neurologische basis, interactionisme

4. Een vierde kenmerk is dat de psychologische structuren van het eerste kenmerk een *neurologische basis* hebben: ons mentale functioneren is niet los te denken van ons neuronale functioneren en steunt daar volledig op. Piaget, die als bioloog was opgeleid en gepromoveerd, wist dat maar al te goed. In 1970 zei hij het zo: '[De algemene coördinaties van handelingen (rangorde, insluitingen, overeenstemmingen, afbeeldingen enz.)] vormen niet een absoluut begin en hebben op hun beurt de coördinaties van het centrale zenuwstelsel als basis'.¹¹

Laten we van de neurologische basis van ons psychologische – en dus constructieve – functioneren enkele voorbeelden bekijken.

Voorbeeld 1. In de verstopproef (kenmerk 1, voorbeeld 1) kan een kind pas op de gedachte komen om het gele kussen rechts op te tillen als het daaronder een voorwerp heeft zien verdwijnen als het daar de vereiste psychologische structuur voor heeft, namelijk 'wederkerige samengestelde sensorimotorische schema's' van fase 4. Echter, voor dat wederkerige moeten er op neurologisch vlak niet alleen verbindingen van hersengroep A naar hersengroep B lopen, maar ook omgekeerd van B naar A.¹²

Voorbeeld 2. In de behoudsproef naar hoeveelheid vloeistof (kenmerk 1, voorbeeld 2) kan een kind pas op de compensatie- en/of teruggiet- en/of 'niet erbij, niet eraf'-gedachte komen als het daar de vereiste psychologische structuur voor heeft, namelijk 'omkeerbare operationele of tweezijdige abstract-logische verbanden' van fase 14. Echter, voor dat omkeerbare/tweezijdige moeten er op neurologisch vlak wel niet alleen verbindingen van hersengroep C naar hersengroep D lopen, maar ook omgekeerd van D naar C. Een fase-13-kind, dat nu eenmaal over 'onomkeerbare preoperationele of eenzijdige abstract-logische verbanden' beschikt, is daar niet op eigen kracht toe in staat, en wel omdat er op neurologisch vlak slechts verbindingen van hersengroep C naar hersengroep D lopen maar niet omgekeerd van D naar C.¹³

Iets dergelijks geldt voor het lezen, waarover in kenmerk 9 meer: een kind dat de letters 'P', 'E' en 'N' kent, kan het woord in fase 13 vanwege de onomkeerbare of eenzijdige verbanden van die fase niet op eigen kracht uiteindelijk als 'Pen' lezen en in fase 14 vanwege de omkeerbare of tweezijdige verbanden van die fase wel. In het eerste geval lopen er op neurologisch vlak slechts verbindingen van hersengroep E naar hersengroep F en in het tweede geval ook van F naar E.

5. Als vijfde kenmerk noem ik hier het *interactionisme*: iemand (kind, volwassene in het leven van alledag, wetenschapper) krijgt kennis niet aangewaaid maar zal in wisselwerking moeten treden met datgene of diegene die hij wil begrijpen. Dat houdt drie zaken in (zie ook hoe Frieda de klankwaarde van de letter 'k' ontdekt, hierboven):

- hij moet open staan voor waarnemingen die niet stroken met houdbare kennis waar hij over beschikt;
- hij moet de wens hebben om zo'n opmerkelijke waarneming te begrijpen en er een veronderstelling over te maken;

- hij moet bereid zijn zijn veronderstelling te toetsen aan nieuwe feiten: hij moet een zodanige handeling verrichten dat er waarnemingen gaan komen die die veronderstelling ondersteunen dan wel ermee in strijd zijn; het handelen is dus een handelen-van-binnenuit, waar klakkeloos nadoen niet onder valt.

Constructivisme, domeinspecificiteit, twee takken

6. Een zesde kenmerk is dat kennis van binnenuit wordt geconstrueerd – het *constructivistische* kenmerk. Piaget zei het in zijn boek *De constructie van de werkelijkheid bij het kind* ('La construction du réel chez l'enfant') van 1937 zo: 'De waarneming en de proefneming lijken samen aan te tonen dat [het besef dat een verdwenen voorwerp nog bestaat] verre van aangeboren of kant en klaar in de ervaring te zijn, beetje bij beetje wordt opgebouwd ('se construit')' (p.10).

7. Een zevende kenmerk is *domeinspecificiteit*. Op het gebied van niet-behoudsverschijnselen bij de kleuter (fase 13) en behoudsverschijnselen bij het jonge schoolkind (fase 14) zijn er vele domeinen: hoeveelheid vloeistof, aantal, lengte, oppervlak, evenwijdigheid, geletterdheid, gecijferdheid en nog veel meer. Als een kind bijvoorbeeld hoeveelheid vloeistof behoudt, wil dat nog niet zeggen dat het die andere karakteristieken ook behoudt. De psychologische ontwikkeling moet dan ook per domein worden bekeken: het genetisch-structuralisme is niet algemeen maar domeinspecifiek. Vandaar dat ik in kenmerk 4 bij de behoudsproef over de hersengroepen C en D schreef maar bij het lezen over de hersengroepen E en F: met verschillende psychologische vermogens hangen verschillende hersengroepen samen.

Voor het onderwijs is dit heel belangrijk. Het is immers mogelijk dat Ad op het geletterdheidsdomein met 6;4 overgaat van fase 13 naar fase 14 maar op het gecijferdheidsdomein met 6;10, terwijl dat bij Brenda met 7;2 en 6;6, bij Cor met 5;11 en 6;2, bij Debbie met 8;1 en 6;1 is, enzovoort.

Beeldend gezegd: terwijl alle punten aan de buitenkant van een deur tegelijk bewegen als de deur open gaat, maakt een kind niet op alle domeinen tegelijk een overgang.

8. Een achtste kenmerk is dat het genetisch-structuralisme een *ontwikkelingspsychologische tak* heeft, de zogeheten 'ontogenese', en een *historische tak*, de zogeheten 'fylogenese'; zie in §1 de voorbeelden a en b respectievelijk de voorbeelden e en f.

Rijpheid; leesrijpheid

9. Het negende kenmerk dat we hier aankaarten en dat gezien het onderwerp 'psychologisch constructivisme met aandacht voor rijpheid' niet mag ontbreken, is *rijpheid*. Dit kenmerk is voor de opvoeding en het onderwijs van groot belang. Een kind moet immers aan het aanbod toe zijn.¹⁴

Rijpheid volgt uit het eerste kenmerk, de psychologische structuren, kortweg de fasen. We bekijken dit voor het lezen.

De ervaring leert dat een kind dat leesrijp is, in de

fase van het jonge schoolkind zit. Die fase loopt gemiddeld tussen 6;6 en 8;6 en kunnen we – als we de fase rond geboorte fase 1 noemen – kortweg aanduiden als fase 14. Frieda van de subparagraaf ‘Leren lezen als constructieproces’ hierboven is een leesrijp kind. Ze kan immers drieletterige woorden als ‘kat’, ‘rik’, ‘koos’ en ‘keek’ en vierletterige woorden als ‘slak’, ‘kers’, ‘vork’ en ‘tikt’ lezen.¹⁵

Als Frieda van 6;4, als ze nog niet leesrijp is, de woorden FRIEDA, MAMA, PAPA en TON (broer) kan schrijven, is het zinvol om haar woorden als DOP en TRAP te laten lezen om te zien of ze leesrijp is of niet, en niet woorden als JAS en PLUS. De letters ‘J’, ‘S’, ‘L’, ‘U’ en ‘S’ kent ze immers niet. Bij Jurre van 6;4, die dan eveneens niet leesrijp is en JURRE, MAMA, PAPA en SILVA (zus) kan schrijven, is dat precies andersom. Bij hem kunnen JAS en PLUS goede toetswoorden zijn en zijn DOP en TRAP dat zeker niet. Vandaar dat we om hun leesrijpheid te bepalen hen eerst vragen namen en woorden die ze menen op te kunnen schrijven, op te schrijven. De leesrijpheidstoets bestaat dan ook uit twee proeven: de schrijfproef en de leesproef.¹⁶

In de schrijfproef vraagt u een kind zijn naam te schrijven, de woorden ‘mamma’ en ‘pappa’ en andere namen en woorden, van broertjes en zusjes, van neefjes en nichtjes, van vriend(innet)jes en zo meer. Frieda schrijft dus FRIEDA, MAMA, PAPA en TON.

Dan volgt de leesproef. U zegt u zoiets als: ‘Nu ga ik met jouw letters nieuwe woorden maken om te zien hoe je die leest’. U vormt een woord van drie letters zoals DOP. U zoiets als: ‘Kun je dit lezen?’ of ‘Probeer dit eens te lezen’.

Er zijn vier leeswijzen. Frieda leest DOP als:

- ‘D, o, p’ – het *louter hakken* van de kleuter;
- ‘D, o, p; dom’, ‘D, o, p; dropje’ of wat voor woord ze ook maar bij de klanken /d/, /o/ en /p/ raadt – het *hakken-en-gissen*, eveneens van de kleuter;
- ‘D, o, p; dop’ – het *hakken-en-plakken* van het jonge schoolkind;
- ‘Dop’ – het *onmiddellijk lezen*, eveneens van het jonge schoolkind; vroeg of laat verkort het hakken-en-plakken zich tot onmiddellijk lezen.

De kleuter en het jonge schoolkind kunnen woorden met letters die ze kennen, dus hakken. Alleen het jonge schoolkind leest het woord uiteindelijk goed: DOP als ‘Dop’. Hoe kunnen we dit verschil begrijpen?

Om het drieletterige woord DOP uiteindelijk als ‘Dop’ te kunnen lezen, moet Frieda vijf (en niet drie) stappen zetten:

1. Ze ziet D en zet die om in de klank /d/; dat weet ze uit het woord FRIEDA;
2. Ze gaat vooruit naar rechts, ziet O en zet die om in de klank /o/; dat weet ze uit het woord TON;
3. Ze keert met de klank /o/ in haar hoofd terug naar de klank /d/ en zegt de klankreeks /do/;
4. Ze gaat weer vooruit naar rechts, ziet P en zet die om in de klank /p/; dat weet ze uit het woord PAPA;
5. Ze keert met de klank /p/ in haar hoofd terug naar de klankreeks /do/ en zegt de klankreeks /dop/, het woord ‘Dop’.

Zoals we bij het eerste kenmerk, psychologische structuur of fase, hebben gezien beschikt Frieda als jong schoolkind over omkeerbare of tweezijdige abstract-logische verbanden. Daarom is ze in staat om snel na elkaar zowel vooruit te gaan naar de volgende letter (in de stappen 2 en 4) als terug te gaan naar wat ze al verklankt had (in de stappen 3 en 5). Daarom is ze in staat tot hakken-en-plakken en vroeg of laat ook tot onmiddellijk lezen als verkorting van hakken-en-plakken.

Als kleuter daarentegen beschikte Frieda over onomkeerbare of eenzijdige abstract-logische verbanden. Daarom is niet in staat om snel na elkaar zowel vooruit te gaan naar de volgende letter als terug te gaan naar wat ze al verklankt had. Daarom hakt ze slechts zonder te plakken en gist ze bij de klanken van het hakken eventueel een woord. Uiteraard zou ze het woord dat er staat kunnen gissen, maar aangezien de leesproef uit vijf toetswoorden bestaat, drie van drie letters, bijvoorbeeld ook MOP en NAT, en twee van vier letters, bijvoorbeeld DAMP en PONT, is de kans dat ze die alle vijf juist gist, heel klein.

Bij twijfel zegt u zoiets als: ‘Ik ga nu een woord maken dat niet bestaat’ en u schrijft bijvoorbeeld OMP en RAPF. De kans dat een kind vijf niet-bestaande woorden raadt, is vrijwel nul.

Welnu, een kind is leesrijp als er in de schrijfproef geen spiegelingen (zoals \exists en \mathfrak{A}) en geen verwisselingen (zoals KAJTA voor KATJA) staan en als het in de leesproef zowel de drie drieletterige woorden als de twee vierletterige woorden hakkend-en-plakkend en/of onmiddellijk leest.

In §3.3 werken we het psychologische constructivisme met aandacht voor rijpheid verder uit voor het onderwijs, maar eerst staan we stil bij het sociaal-constructivisme (§3.1) en het psychologische constructivisme zonder aandacht voor rijpheid (§3.2).

3 Drie constructivistische zienswijzen op onderwijs

Kennisverwerving is dus een constructie van binnenuit en geen directe opname van informatie in de buitenwereld. Anders gezegd: kennis is een constructivistisch proces.

Einde discussie? Nee, want er is niet één constructivistische zienswijze in het algemeen en op onderwijs in het bijzonder maar er zijn vele constructivistische zienswijzen. Mijns inziens kunnen we er drie families in onderscheiden¹⁷:

- Sociaal-constructivisme; zie §3.1.
- Psychologisch constructivisme zonder aandacht voor rijpheid; zie §3.2.
- Psychologisch constructivisme met aandacht voor rijpheid; zie §3.3.

3.1 Sociaal-constructivisme

We staan eerst kort stil bij het sociaal-constructivisme in de wetenschapsleer en gaan dan uitvoeriger in op het sociaal-constructivisme in het onderwijs.

Sociaal-constructivisme in de wetenschapsleer

Termen als ‘sociale constructie’ en ‘sociaal-constructivisme’ of ‘sociaal-constructionisme’ bestaan

al in de eerste helft van de twintigste eeuw, onder meer bij marxisten. De term ‘sociale constructie’ die een uitstraling heeft die tot op de dag van vandaag doorwerkt, gaat echter terug op het boek *De sociale constructie van de werkelijkheid* (1966) van de Amerikaans-Oostenrijkse sociologen Peter Berger (1929-2017) en Thomas Luckmann (1927-2016) – de titel bevat de term al.¹⁸ Drie aanhalingen eruit vatten volgens mij de sociaal-constructivistische kern van hun gedachte goed samen:

‘Het zich ontwikkelende menselijke wezen verkeert niet alleen met een bepaalde natuurlijke omgeving, maar met een specifieke culturele en sociale orde die hem wordt bemiddeld door de significante anderen die de leiding over hem hebben. [...] Vanaf het ogenblik van de geboorte worden de organismische ontwikkeling van de mens, en inderdaad een groot deel van zijn biologische zijn als zodanig, onderworpen aan voortdurende sociaal bepaalde bemoeienissen’ (p.66).

‘Het kind internaliseert de wereld van zijn significante anderen niet als een van vele mogelijke werelden. Hij internaliseert het als dé wereld, als de enige bestaande en enige denkbare wereld, als de wereld kortweg’ (p.154).

‘Het sociale kanaliseren van activiteit is het wezen van institutionalisering, wat de grondslag is van de sociale constructie van de werkelijkheid’ (p.202).

Beperkten Berger en Luckmann zich goeddeels tot het individu in het leven van alledag, velen hebben de gedachte aan de sociale constructie van de werkelijkheid toegepast op de wetenschap: ook wetenschappelijke kennis zou in wezen een sociaal construct zijn; zie onder meer de Britse (wetenschaps)socioloog Harry Collins (geboren in 1943) en de Franse (wetenschaps)socioloog en filosoof Bruno Latour (geboren in 1947).

Wetenschap zou eerst en vooral en volgens sommigen uitsluitend worden bepaald door onderhandelingen tussen wetenschappers en/of door hun persoonlijke status, prestige en belangen en/of door maatschappelijke groeperingen die vanwege belangen de ene theorie ondersteunen en de andere afwijzen, enzovoort.

Ik wijs terug naar de differentiatie tussen vorm en inhoud in §2, onder ‘Genetisch-structuralisme’, kenmerk 3: de inhoud van onze kennis wordt bepaald door de objectieve omgeving – dat de zwaartekrachttheorie en -wet zijn zoals ze zijn, is door de objectieve gang van zaken in de buitenwereld bepaald en niet door wetenschappers als sociale actoren die onderhandelen, afspreken enzovoort.

Sociaal-constructivisme in het onderwijs

Het sociaal-constructivisme wordt in 1961 door de Amerikaanse psycholoog Jerome Bruner (1915-2016) (zie afbeelding 3) in het onderwijs geïntroduceerd.¹⁹ Zijn benadering heet dan nog geen sociaal-constructivisme (zie Bergers en Luckmanns boek van 1966), maar is wel sociaal-constructivistisch van aard. Hij onderscheidt namelijk twee soorten onderwijs (p.12-13 in de herdruk van 1971).

In de eerste plaats is er onderwijs in de uiteenzettingwijze. Daarin kiest de leerkracht uit vele alternatieven om de leerstof te structureren en ‘manipuleert hij de



Afbeelding 3. Jerome Bruner rond de verschijning van zijn artikel ‘The act of discovery’ (1961).¹⁹

inhoud van de stof’, terwijl de leerling ‘zich helemaal niet bewust is van deze interne manipulaties’.

In de tweede plaats er er onderwijs in de hypothetische wijze. Daarin zijn ‘de leerkracht en de leerling in een meer coöperatieve positie met betrekking tot [...] de “besluiten die de spreker neemt”. [...] De leerling neemt deel aan de formulering en speelt er soms de hoofdrol in. Hij zal zich bewust zijn van alternatieven’.

Vanuit §1 en §2 bekeken kan Bruners sociaal-constructivisme werken bij leerlingen die aan de betreffende leerstof toe zijn. Immers een leerstofrijpe leerling kan de stof ook manipuleren, kan ook uit verschillende structureringswijzen kiezen en kan ook formuleren. Indien hij echter niet leerstofrijp is, kan hij dat niet.

Bruners sociaal-constructivistisch onderwijs heeft in Nederland niet veel navolging gekregen, maar twee andere vormen van sociaal-constructivisme des te meer: de zone van de naaste ontwikkeling van de Russische psycholoog, onderwijskundige en filosoof Lev Vygotskij (1896-1934) en Schmeiers ‘begeleide inoefening’ (2020).

Volgens Vygotskij is elke psychologische functie eerst in de buitenwereld aanwezig en komt ze daarna in het kind: ‘Iedere functie in de culturele ontwikkeling van het kind verschijnt twee keer ten tonele; eerst als een vorm van samenwerking tussen mensen als tussenmentale categorie, dan als een middel van individueel gedrag, als binnenmentale categorie’. Dit zou een ‘algemene wet zijn voor de constructie van alle hogere mentale functies’ terwijl ‘de structuren van hogere mentale functies een model zijn van collectieve sociale relaties tussen mensen’. Deze structuren zouden dan ook een ‘overdracht in de persoonlijkheid zijn van een inwaartse relatie van een sociale orde, die de basis is van

de sociale structuur van de menselijke persoonlijkheid'. Vandaar dat 'de mentale aard van de mens een aggregaat is van sociale relaties die naar binnen zijn overgebracht'.²⁰ In het onderwijs zou dit proces worden bemiddeld en bevorderd door het kind leerstof aan te bieden, n t boven zijn huidige functioneringsniveau, namelijk in zijn 'zone van de naaste ontwikkeling'.²¹

Volgens Schmeier is kennis eerst in de buitenwereld, namelijk bij de leerkracht, en wordt die in vier stappen op de leerling overgedragen: de begeleide inoefening volgens 'leerkracht → leerkracht en leerlingen gezamenlijk → (enkele) leerlingen samen → individuele leerling'. Hierom noemt hij kennisverwerving een 'sociaal proces'.²²

Zowel bij Vygotskij als bij Schmeier is er geen sprake van constructie van binnenuit (met fasen, herschikking van kennis, en dergelijke; zie het genetisch-structuralisme in §2), maar nadoen, nazeggen en dergelijke. Nemen we een kind dat niet leesrijp is en op Schmeiers manier leesles krijgt, dus volgens Directe Instructie.

Op het bord/scherm staat het woord 'KAT'. De leerkracht leest het hardop: 'Kat'. Daarna spreken de leerkracht en de kinderen het woord samen uit: 'Kat' – ik werp hier tegen dat zelfs een kind van fase 7 (gemiddeld 1;6-1;10) dit kan nazeggen, wat niets over zijn leesvaardigheid zegt. Vervolgens spreken alleen de kinderen het woord uit: 'Kat' – ook dit is nog steeds een vorm van nazeggen van de leerkracht toen hij het woord alleen uitsprak. Tot slot zegt het kind het woord alleen: 'Kat' – ook hiertoe is elk niet-leesrijp kind in de fasen 7-13 in staat, maar het blijft nog steeds nazeggen.

Kan een kind dat tot hier toe drie keer 'Kat' heeft gezegd, ook lezen? Dat kunnen we controleren wanneer de leerkracht eerst met de woorden PEN en HUT hetzelfde doet als met het woord KAT. Daarna staat het woord HEK op het bord/scherm en vraagt hij een kind dit woord te lezen. Er zijn twee mogelijkheden.

a. Het kind leest HEK hakkend-en-plakkend als 'H, e, k; hek' of onmiddellijk als 'Hek'. In dat geval is het leesrijp (zie de subparagraaf 'Rijpheid; leesrijpheid' van §2) en waren het nazeggen van de woorden KAT, PEN en HUT overbodig: als het de letters K, A, T, P, E, N, H en U kent, zou het die vier woorden ook zonder vooraf nazeggen hebben gelezen.

b. Het kind leest HEK louter hakkend als 'H, e, k' of hakkend-en-gissend als 'H, e, k, heks' (of 'H, e, k; klep' enzovoort). In dat geval is het niet leesrijp en waren het nazeggen van KAT, PEN en HUT niet effectief want kennelijk is het door dat nazeggen niet leesrijp geworden.

Ging het tot hier over leerkracht-leerlingen, er zijn ook sociaal-constructivistische zienswijzen die uitgaan van leerlingen onderling. Zie 'In het hoger onderwijs wordt [het begrip constructivisme] vervolgens gevalideerd door *sociale interacties met medestudenten* of met de docent: het sociaal-constructivisme' (mijn cursivering).²³

Ook deze vorm van sociaal-constructivisme wordt door de feiten weerlegd. Als een kind als Frieda van 6;10 leesrijp is, kan het met het ontdekblad voor de letter 'k' in wisselwerking treden – vooropgesteld dat het

de voorafgaande hoofdstukken heeft gedaan en dus de letters 'a', 't' enzovoort kent. Nog in hetzelfde hoofdstuk kan het zinnen lezen als 'rik tikt' en 'koos keek ook'. Echter, stel dat twee niet-leesrijpe kinderen met elkaar uitwisselen over deze zinnen, dan is het vrijwel uitgesloten dat ze die op eigen kracht zullen ontcijferen.

Met andere woorden, wat in de aanhaling 'sociale interacties' heet, zijn geen tot kennis leidende wisselwerkingen zoals in het interactionisme (zie §2, 'Genetisch-structuralisme', kenmerk 5), maar tussenmenselijke uitwisselingen die niet noodzakelijkerwijs tot nieuwe kennis leiden.

Het sociale moet verklaard worden

Zowel voor de uitwisselingen tussen een leerkracht en zijn leerlingen als voor uitwisselingen tussen leerlingen onderling geldt dat het sociale de ontwikkeling van objectieve kennis niet kan verklaren omdat het sociale zelf geen constante is, maar onderhevig is aan een ontwikkeling. In plaats van verklarende te kunnen zijn, is het sociale dus iets dat verklaard dient te worden. Nog anders gezegd: het sociale is een *explicandum* (Latijn voor 'dat wat verklaard moet worden') en kan dus geen *explicans* (Latijn voor 'verklarende') zijn.

Hier volgen vier voorbeelden.

Voorbeeld 1. Fase 4 (gemiddeld 0;8-1;0) bestaat uit 'wederkerige samengestelde sensorimotorische schema's' (zie §2 onder 'Genetisch-structuralisme', kenmerk 1, voorbeeld 1). Op sociaal gebied komen deze schema's tot uiting in de hechting: het fase-4-kind hecht zich aan vertrouwden en neemt afstand tot onbekenden – in de fasen 1, 2 en 3 maakt het kind geen onderscheid tussen vertrouwden en onbekenden.

Voorbeeld 2. Het wijzen van schoolkinderen en volwassenen is doorgaans een sociaal gebeuren: Anja ziet iets interessants en attendeert Bert daarop: 'Kijk daar eens', terwijl ze naar datgene wijst.

Het allereerste wijze is niet sociaal van aard: het egocentrische wijzen. Het ontstaat in fase 5 (gemiddeld 1;0-1;3). Een fase-5-kind ziet een nieuwe schemerlamp in de zitkamer en weet niet wat het hiervan moet denken. Op zijn knietjes gezeten kijkt het vol verwondering naar de schemerlamp en wijst er, zonder naar de ander te kijken, naar; het kind kijkt nog even zonder te wijzen, wijst er weer naar en kruipt er dan naartoe om de lampekop van nabij te bekijken.

Omgekeerd, onder het wandelen met zijn vader ziet de vader verderop in de straat een hondje; hij gaat op zijn hurken naast zijn kind zitten en wijst naar het hondje: 'Kijk eens, een hondje; zie je wel? Een hondje'; het kijkt echter niet naar het hondje maar naar de wijshand van zijn vader met een blik van 'Wat is daar nou boeiend aan?'

Kortom, in fase 5 wijst het kind voor zichzelf en niet voor de ander en begrijpt het andermans wijzen niet. In fase 6 (gemiddeld 1;3-1;6) is dit anders. Dan wijst het om de ander ergens op te attenderen en begrijpt het andermans wijzen.

Het verschil tussen de fasen 5 en 6 is dan ook dat de psychologische structuur van de eerste uit eenzijdige en

dus niet-wederkerige verbanden bestaat en die van de tweede uit tweezijdige en dus wederkerige verbanden.

Voorbeeld 3. Piaget heeft de ontwikkeling van het spelregelgedrag in het knikkeren onderzocht.²⁴ Er bleken drie fasen in te zijn.

In fase I (gemiddeld 4;6-6;6) kent een kind de regels van het knikkeren globaal, maar vindt het het niet nodig om er zich aan te houden – er is geen wederkerigheid in de zin van ‘de regels gelden voor jou én voor mij’.

In fase II (gemiddeld 6;6-10;6) kent het kind de regels precies en vindt het het noodzakelijk er zich aan te houden – er is wederkerigheid in de zin van ‘de regels gelden voor jou én voor mij’; ze controleren elkaar dan ook precies. Daarnaast menen ze dat de spelregels niet veranderd kunnen worden: als je je zou veranderen, zou het geen knikkeren meer zijn.

In fase III (gemiddeld vanaf 10;6) is die wederkerigheid er nog steeds, maar meent het kind dat de spelregels wel veranderd kunnen worden. Dat is zelfs noodzakelijk als het terrein waarop een groep fase-III-kinderen met elkaar knikkeren bijvoorbeeld een oneffenheid heeft zodat je niet rechtstreeks op een bepaalde knikker kunt mikken. Ze gaan dan onderhandelen over een nieuwe spelregel, bijvoorbeeld dat je in zo’n geval twee keer mag schieten: één keer om de oneffenheid te ontwijken en één keer om vanuit de tweede positie op de gewenste knikker te mikken.

Voorbeeld 4. In Piagets fase II heb ik twee subfasen kunnen aantonen.²⁵

In fase IIA (gemiddeld 6;6-8;6; onze fase 14) is er wederkerigheid voor regelspelen als het knikkeren en het hinkelen met een hinkelvoorwerp zoals een met zand gevulde schoenpoetsdoos. Daar is per ogenblik één gedragsregel in aan de orde – in het hinkelspel bijvoorbeeld plaatst het kind zich met één voet achter het hinkelvoorwerp in vak 7 zonder op een lijntje te gaan staan; daarna schiet het het voorwerp naar vak 6; enzo voort tot het voorwerp in vak 1 is.

In fase IIB (gemiddeld 8;6-10;6) kan het op wederkerige manier een regelspel als boompje-verwisselen spelen. Voor een kind dat bij een boom staat zijn er namelijk per ogenblik twee gedragsregels in aan de orde:

- het moet tot een code met een ander kind bij een boom komen om gelijk over te steken
- het moet ervoor zorgen dat het kind dat ‘em is niet tussen beide kan komen.

Ik heb verschillende groepen fase-IIA-kinderen boompje-verwisselen laten spelen. Zij maakten van het twee-regel-spel, dat boompje-verwisselen kennelijk is, binnen de kortste keren een één-regel-spel. In een groep liep er steeds één kind naar een andere boom en liep het kind bij die boom weer naar een volgende boom, terwijl de groep steeds ‘Verder!’ riep. Er werd dus niet van boom verwisseld tussen twee kinderen, maar het vrijstaande kind, dat ‘em volgens de regels zou moeten zijn, kiest een ander kind uit en loopt daar naartoe.

Kortom, omdat het sociale aan een ontwikkeling onderhevig is en net als alle andere ontwikkelingen verklaard moet en kan worden, kan het geen (deel van de) verkla-

ring zijn voor enige niet-sociale psychologische ontwikkeling.

In de volgende paragraaf komt het psychologische constructivisme zonder aandacht voor rijpheid aan bod.

3.2 Psychologisch constructivisme zonder aandacht voor rijpheid

Een belangrijke vorm van onderwijs dat op het psychologische constructivisme is gebaseerd, is ontdekkend onderwijs: de leerkracht reikt het materiaal aan en de leerling ontdekt zelf welke wetmatigheid er in het spel is. Zie het ontdekblad voor de letter ‘k’ in §2 onder ‘Leren lezen als constructieproces’; de wetmatigheid is dat ‘k’ als /k/ klinkt.

Het idee ‘ontdekkend onderwijs’ is voor het eerst geformuleerd door Bruner in zijn in §3.1 aangehaalde artikel van 1961. Het had de titel ‘De ontdekkingshandeling’.¹⁹ Een jaar eerder had hij echter geschreven dat we daarbij niet naar rijpheid zouden moeten kijken: ‘We beginnen met de hypothese dat elk schoolvak effectief kan worden onderwezen in een of andere intellectueel eerlijke vorm aan elk kind in elke ontwikkelingsfase’.²⁶

Sedert Bruners lancering van ‘ontdekkend onderwijs’ is er veel onderzoek naar gedaan. De uitkomsten waren gemengd: soms bleek het bij de meeste leerlingen te werken, andere keren bij de meeste niet en soms kon een deel van de leerlingen zich wel iets ontdekkend eigen maken en een ander deel niet. Bruners hypothese ‘elk schoolvak kan aan elk kind in elke ontwikkelingsfase worden onderwezen’ is dus weerlegd, al zouden Bruner en zijn medestanders altijd kunnen volhouden dat de hypothese door feiten wordt ondersteund, maar dat het onderwijs waarin dat niet lijkt te zijn feitelijk ‘intellectueel niet eerlijk’ was...

Onderzoek naar de effectiviteit van ontdekkend leren dat mij bekend is, heeft niet de rijpheid van elk van de leerlingen bepaald en geeft doorgaans wel kalenderleeftijden of schoolklassen van de leerlingen. Mijn globale indruk daarvan is dat ontdekkend leren effectiever blijkt te zijn naarmate de leerlingen ouder zijn dan wel in een hogere schoolklas zitten. Daar zie ik indirect een ondersteuning in voor de gedachte dat ontdekkend leren slechts werkt bij een leerling die rijp is voor de te ontdekkend stof, dus voor het psychologische constructivisme met aandacht voor rijpheid, waarover meer in §3.3.

Absurde voorbeelden

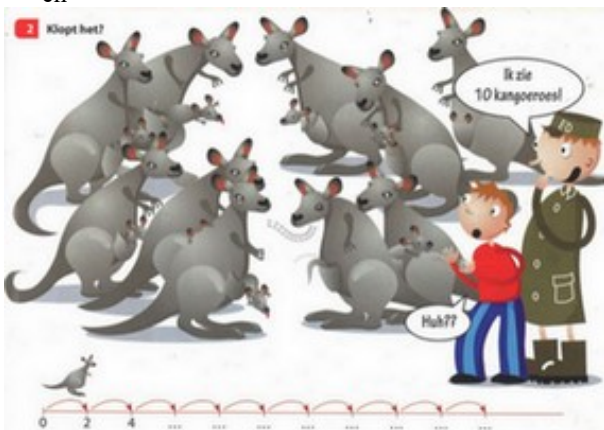
Bij de negatieve onderzoeksresultaten naar ontdekkend leren door leerlingen bij wie niet tevoren is bepaald of ze rijp zijn voor de te ontdekken stof, haakt een groep onderzoekers en onderwijsadviseurs aan. Voor zover mij bekend bestaat die groep goeddeels uit voorstanders van Directe Instructie. Ze onderbouwen hun pleidooi voor Directe Instructie onder meer met pleidooien tegen constructivisme in het algemeen en tegen ontdekkend leren in het bijzonder. Ze geven echter absurde voorbeelden van ontdekkend leren.

Voorbeeld 1. Op 6 februari 2019 schrijft Schmeier het internetartikel ‘Leren rekenen of ontdekkend kangoe-

roes leren tellen'.²⁷ Ik beperk me tot de foto en de tekening in het artikel:



en

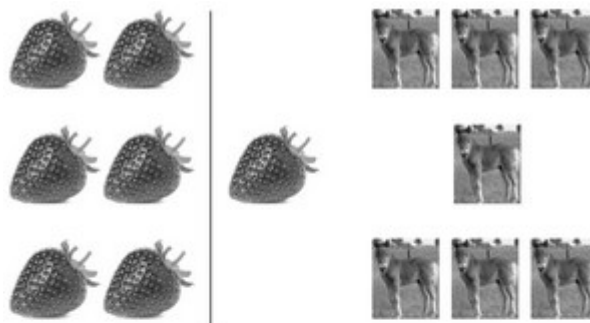


Dit heeft niets met ontdekkend leren, in dit geval ontdekkend leren tellen, te maken. Ik althans moet goed kijken om te zien hoeveel kangoeroes er op de foto staan. En in de afbeelding zie ik een strikvraag want er staan inderdaad 10 volwassen kangoeroes op maar er zijn ook nog zeven kleintjes te zien. Één volwassen kangoeroe draagt duidelijk geen kangoeroe in haar buidel; van eentje is het niet te zien of die wel of geen kleintje draagt; bij één steekt een staart uit de buidel – vermoedelijk is die van een kangoeroejong, maar moet die meegeteld worden? De ene volwassene zegt immers dat hij 10 kangoeroes ziet, maar ziet men een kangoeroe als men een kangoeroestaart ziet?

Ontdekkend Leren Rekenen is nog lang niet klaar, maar op lezingen en cursussen laat ik wel eens een mogelijk ontdekblad zien, in dit geval voor het getal zeven en het cijfer 7²⁸; zie afbeelding 3.

Net als het ontdekblad voor de letter 'k' (zie §2) voldoet dit ontdekblad aan vier criteria, waar ook wetenschappelijke ontdekkingen aan voldoen:

- de ontdekker beschikt over houdbare achtergrondkennis – de letters 'a', 't', 's', 'l', 'e', 'r', 'v' en 'o' respectievelijk het getal zes in de zes aardbeien linksboven, links van de verticale streep;
- de ontdekker neemt iets waar dat niet in die achtergrondkennis past – de letter 'k' respectievelijk de zevende aardbei linksboven, rechts van de verticale streep;
- de ontdekker maakt een aanname om het nieuwe van de vorige stap te begrijpen – 'k' klinkt als /p/ of als /k/; het begrip 'zeven';



Afbeelding 3. Ontdekblad bij 'zeven' en '7'.

- de ontdekker trekt de aanname aan nieuwe feiten na – hij/zij leest de woorden bij de overige afbeeldingen respectievelijk telt de ezels en de molens, die immers anders gerangschikt zijn dan de aardbeien (en bij het fase-13-kind lopen getalsbegrip en ruimtelijke schikking nog door elkaar), en krijgt tot slot het symbool bij het begrip 'zeven', namelijk '7'.

Ik heb Schmeier mijn reactie toegestuurd en een aantal vragen gesteld. Hij liet me weten er niet op te zullen reageren en heeft me verzocht hem niet meer te benaderen.²⁹

Voorbeeld 2. Op 31 januari 2021 schrijven Anna Bosman en Paul Kirschner aan de Tweede Kamer een brief.³⁰ Daarin geven ze het voorbeeld van het oversteken van een straat, alsof voorstanders van ontdekkend leren kinderen een straat 'zomaar laten oversteken' door het te laten 'ontdekken hoe het aan de overkant komt'. Over hun eigen voorbeeld besluiten ze: 'Zelf ontdekken en misconcepties opdoen kunnen fataal zijn'.

Op 8 februari 2021 antwoord ik hen dat in Ontdekkend Leren volstrekt geen sprake is van een kind zomaar laten oversteken. Daarbij verwijs ik naar de vier kenmerken van een ontdekking in mijn reactie op Schmeiers 'ontdekkend kangoeroes leren tellen' (zie hierboven) en spreek ik het vermoed uit 'dat een kind er in de fase van het jonge schoolkind (gemiddeld 6;6-8;6) aan toe is om zelfstandig een straat over te steken (vanwege het voortdurend rekening moeten houden met links en rechts). Bij gebleken rijpheid hiervoor kan dit op het schoolplein of in de gymzaal geoefend worden met de klasgenoten als deelnemers aan het wandelende, steppende en fietsende verkeer'.

Tot slot verzoek ik hen om dit voorbeeld vanwege zijn in mijn ogen absurde inhoud niet meer met OL in

verband te brengen. Ze hebben niet gereageerd, noch op mijn weerwoord noch op mijn verzoek.³¹

In beide voorbeelden ontbreekt elke zakelijke gedachteswisseling. In plaats daarvan bestrijden Schmeier en Bosman&Kirschner het psychologische constructivisme zonder aandacht voor rijpheid met absurde voorbeelden. Dit lijkt me een teken van wanbegrip van wat men zegt te bestrijden. En ook lijkt het me moeilijk voor iemand die met zulke voorbeelden in de openbaarheid is gekomen, een mentale overstap te maken van 'tegen psychologisch constructivisme zonder aandacht voor rijpheid' naar 'wellicht is psychologisch constructivisme met aandacht voor rijpheid een mogelijkheid'.

Vooralsnog zijn er nog vele absurde voorbeelden tegen psychologisch constructivisme zonder aandacht voor rijpheid te geven:

- peuters ontdekkend laten leren zwemmen door ze zonder drijfmiddelen in het diepe te gooien – ze zullen gegarandeerd allemaal verdrinken;
- tienjarigen ontdekkend zwaar vuurwerk laten leren afsteken – ze zullen gegarandeerd allemaal lichamelijk letsel oplopen en/of anderen laten oplopen;
- vijftienjarigen ontdekkend laten leren vliegen en/of parachutespringen – ze zullen gegarandeerd allemaal te pletter vallen;
- pabostudenten ontdekkend laten leren uitvoeren van open-hart-operaties – de patiënten zullen gegarandeerd overlijden.

Dit alles zal nog steeds niet aantonen dat psychologisch constructivisme met aandacht voor rijpheid geen empirisch houdbare zienswijze op onderwijs is. Daarvoor is heel wat anders nodig, bijvoorbeeld met feiten aantonen dat de fasen in de leesontwikkeling en dus ook leesrijpheid niet bestaan. Langs deze weg nodig ik hen daar graag toe uit!

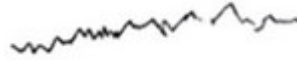
De ontwikkeling van het schrijven

Voorstanders van Directe Instructie – en dat zijn Bosman, Kirschner en Schmeier – benadrukken dat een kind geen kennis verwerft als die niet buitenaf wordt aangebracht. Zo stelt Engelmänn: 'Als de leerling niet heeft geleerd, heeft de leerkracht niet onderwezen'.³² Het woord 'ontwikkeling' wordt dan ook meestal onuitgesproken maar vaak uitdrukkelijk passief gebruikt alsof een kind zich niet van binnenuit ontwikkelt, maar van buitenaf door iemand zou worden ontwikkeld. Een voorbeeld daarvan zijn Schmeiers woorden 'Ook bij de leerlingen wordt de metacognitie ontwikkeld door hen de concepten en vaardigheden uit te leggen en hierna zelf te laten verwoorden en toepassen'.³³

Alleen al het volgen van een bepaalde ontwikkeling toont echter aan dat het niet houdbaar is dat kinderen alleen leren als kennis van buitenaf wordt aangebracht. We bekijken dit voor het schrijven.

Als men kinderen vanaf 3;0 vraagt hun naam (en eventueel nog enkele andere namen of woorden als 'mamma' en 'pappa') te schrijven, dan ontstaat het volgende patroon – ik zet bij elke fase een kanttekening met betrekking tot de vraag of kennis van binnenuit wordt verworven of van buitenaf.

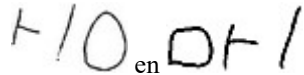
De jonge peuter (fase 11; gemiddeld 3;0-3;9) zet krabbel op krabbel:



Lotta van 3;3 schrijft haar naam.

In fase 10 zette Lotta slechts een korte krabbel op papier. Let wel: niemand heeft haar geleerd meerdere krabbels achter elkaar te zetten en oudere kinderen en volwassenen in haar omgeving schreven niet krabbel-op-krabbel maar met standaardletters als 'a', 'b', 'c' enzovoort. Kennelijk heeft ze het krabbel-op-krabbel-schrijven van binnenuit zelf ontdekt.

De oudere peuter (fase 12; gemiddeld 3;9-4;6) laat figuren ('eigen letters') terugkeren maar die komen niet met vaste klanken overeen:



Anke van 4;1 schrijft haar naam en die van haar zus Mirreille.

In fase 11 zette Anke krabbel op krabbel. Let wel: niemand heeft haar geleerd om in plaats van alsmaar andere figuren te tekenen (fase-10-krabbels) figuren te laten terugkeren en oudere kinderen en volwassenen in haar omgeving schreven niet met eigen letters die niet met vaste klanken overeenkwamen maar met standaardletters als 'a', 'b', 'c' enzovoort voor vaste klanken (/a/, /b/, /ch/ in 'ch'). Kennelijk heeft ze het terug laten keren van eigen letters van binnenuit zelf ontdekt.

De kleuter (fase 13; gemiddeld 4;6-6;6) spiegelt letters:

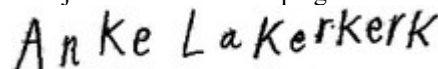


a. Bo van 5;4 schrijft haar naam en die van haar vriendinnetje Indy.

b. Anke van 4;8 (fase 13) schrijft haar voornaam.

In fase 12 schreven Bo en Anke namen met eigen letters die niet voor vaste klanken stonden. Let wel: niemand heeft hen geleerd om de letters van het Nederlandse alfabet te gebruiken en al helemaal niet om 'Y', 'N' en 'E' gespiegeld te schrijven. Kennelijk hebben ze het gebruik van de letters van het Nederlandse alfabet zelf ontdekt en moeten ze nog ontdekken dat 'E', 'N', 'R', 'S', 'Y' enzovoort nooit als 'Ǝ', 'И', 'Я', 'Ƨ', 'У' enzovoort worden geschreven.

Het jonge schoolkind (fase 14; gemiddeld 6;6-8;6) schrijft zonder letters te spiegelen:



Anke van 7;1 schrijft haar voor- en achternaam.

In fase 13 schreef Anke haar naam nog als 'АИКƎ', dus met twee gespiegelde letters. Let wel: ook zonder dat iemand haar dat ooit bijgebracht zou hebben, had ze het ontspiegelde schrijven van fase 14 ooit zelf wel ontdekt

– vooropgesteld dat ze in een geletterde omgeving verkeert, anderen geregeld ziet schrijven en zelf geregeld schrijft.

Vragen rijzen dus waar de gedachte aan kennis van buitenaf aanbrengen vandaan komt en of daar enige empirische evidentie voor bestaat. Volgens mij is die empirische evidentie er niet en is onderzoek dat er wél voor spreekt, niet empirisch van aard, maar empiristisch-positivistisch.⁵

In §3.3 sluiten we dit artikel af met een uitwerking van het psychologische constructivisme met aandacht voor rijpheid, dat in §2 is ingeleid.

3.3 Psychologisch constructivisme met aandacht voor rijpheid

Sommigen menen dat met het weerleggen van het sociaal-constructivisme en van psychologisch constructivisme zonder aandacht voor rijpheid besloten zou kunnen worden dat het constructivisme in het algemeen en het psychologisch constructivisme in het bijzonder terzijde kunnen worden geschoven. Dat zeggen vier schrijvers dan ook in de titel van een artikel: ‘Constructivisme is een slechte didactische raadgever’.²³ Het zwakke punt hoeft echter niet in ‘(psychologisch) constructivisme’ te zitten maar in de toevoeging ‘zonder aandacht voor rijpheid’. Dat dat inderdaad het geval is, gaan we nu bekijken.

Over het psychologisch constructivisme met aandacht voor rijpheid staat al heel veel in §2. We breiden dat nu uit.

Piaget en het psychologische constructivisme

De eerste constructivistische zienswijze op onderwijs hangt samen met en vloeit voort uit het empirische en theoretische werk van Piaget. Dat constructivisme daar een kenmerk van is, hebben we in §2 onder ‘Genetisch-structuralisme’ in kenmerk 6 gezien.

In 1919 werd Piaget erdoor verrast dat kinderen die vragen in een IQ-test niet juist beantwoordden, dat niet op een toevallige manier deden, maar op een stelselmattige.

Nemen we de volgende vraag³⁴:

Jan hield een bos bloemen achter zich en zei tegen zijn drie zusjes dat sommige bloemen boterbloemen waren.

Marie zei: ‘Heel je bos is geel’. Simone: ‘Een deel ervan is geel’. En Rose: ‘Geen van je bloemen is geel’. Wie heeft gelijk?

Kinderen van elf jaar en ouder gaven het antwoord dat volgens de regels van de logica juist is: ‘Simone’. Die van tien jaar en jonger antwoordden: ‘Marie’ en niet ongeveer de helft ‘Marie’ en de ongeveer de andere helft ‘Rose’.

Er zat dus systeem in de onjuiste antwoorden: die kinderen raadden niet maar hanteerden kennelijk – zo redeneerde Piaget – een systematische, zij het onjuiste, logica. Omdat hij die wilde achterhalen ging hij met kinderen over hun antwoorden praten.

In die gesprekken bleek dat de meeste kinderen van een jaar of negen zowel Marie als Simone gelijk gaven. Met ‘Heel je bos is geel’ en ‘Een deel ervan is geel’ zouden ze hetzelfde bedoelen. Piaget: ‘Waarom is dat hetzelfde?’ – kind: ‘Omdat de bos een deel is; ze zijn allemaal geel’. Piaget: ‘Een deel?’ – kind: ‘Ja, een bos is iets dat je hebt afgeplukt’. Piaget: ‘En het andere deel?’ – kind: ‘Dat is daar nog, want dit is toch afgeplukt’.

Kennelijk bedoelden ze met ‘deel’ niet ‘deel van de bos bloemen’, maar ‘deel van een plant, dat wel of niet is geplukt’. Anders gezegd: ze vatten de termen ‘deel’ en ‘geheel’ niet op in hun logische betekenis (‘klasse-subklasse’), maar als iets concreets (‘stuk van een hele plant’).

Uiteraard zijn die jongere kinderen niet concreet blijven denken, maar zijn ook zij ooit in termen van klasse-subklasse gaan denken. Stellig heeft (bijna) niemand hen dat uitdrukkelijk uitgelegd, maar zijn ze van binnenuit van het concrete ‘stuk van een hele plant’ overgegaan naar formele klasse-subklasse-verbanden. Anders gezegd: hun intelligentie heeft zich van binnenuit van concreet-operationeel naar formeel-operationeel ontwikkeld. Die psychologische ontwikkeling is de kern van het psychologische constructivisme.

Overigens is Piaget als sociaal-constructivist begonnen. Aanvankelijk meende hij dat het volstond het sociale aspect van het denken te onderzoeken. Het operationele evenwicht zou idealiter bereikt worden in de samenwerking met anderen, na de bevrijding van het egocentrisme.³⁵

Rond 1930 realiseerde Piaget zich dat van coöperaties tussen twee individuen geen sprake kon zijn zonder operaties binnen elk van beiden. Wederkerigheid, zo redeneerde hij, kon slechts bestaan voorzover elk individu vanuit het standpunt van de ander kan denken, hetgeen slechts mogelijk is als de cognitieve operaties van elk van beiden omkeerbaar zijn. Kort maar goed: twee mensen kunnen slechts in sociaal opzicht *coöpereren*, als elk van beiden in psychologisch opzicht op het benodigde niveau kan *opereren*.³⁶

Psychologisch constructivisme met aandacht voor rijpheid in het onderwijs

Piaget wilde vóór alles epistemologie bedrijven en epistemoloog zijn: hoe komt objectieve kennis tot stand? Aanvankelijk wilde hij bijvoorbeeld weten hoe in de prehistorie begrippen als ‘heel getal’, ‘lengte’ en ‘snelheid’ tot stand zijn gekomen. Om die vragen op experimentele en feitelijke (in plaats van bespiegelende en speculatieve) wijze te beantwoorden had hij uiteraard geen toegang tot prehistorische mensen. Toen hij in 1919 met de antwoorden op vragen als die over deelgeheel-verbanden met betrekking tot bloemen in aanraking kwam, kwam hij er gauw achter dat hij bij het hedendaagse kind moest zijn. De ontwikkelingspsychologie was voor hem een hulpwetenschap en niet zijn eigenlijke onderzoeksveld.

Het is dus volkomen begrijpelijk dat Piaget geen onderzoek heeft gedaan naar de ontwikkeling van schoolvakken, naar schoolprogramma’s en zo meer. Toch liet hij zich wel uit over onderwijsaangelegenheden en dat

was altijd in de geest van het psychologische constructivisme met aandacht voor rijpheid.

Voorbeeld 1. In 1972 schreef hij: ‘Er bestaat een convergentie [...] tussen de voornaamste operaties die door het kind spontaan worden gebruikt, en de begrippen die men het in het abstracte probeert bij te brengen: vanaf zeven of acht jaar bijvoorbeeld ontdekken de proefpersonen zelf de operaties van samenvoeging en overlapping van verzamelingen net als de cartesische producten en vanaf elf of twaalf jaar maken ze zich “deelverzamelingen” eigen’.³⁷

Voorbeeld 2. In 1977 zei hij in een vraaggesprek: ‘Nu is het de grote fout van sommigen geweest, dat ze veel te vlug met formalisering begonnen zijn bij leerlingen die helemaal niet in staat waren dat op te nemen. [...] Als je geen rekening houdt met de stadia en moderne wiskunde wilt onderwijzen [...] met formaliserende en axiomatiserende methoden, doe je alles te niet’ en ‘Ik vind het treffend dat men helemaal niets doet om het kind te leren experimenteren. Men geeft het lessen, men laat het experimenten zien, maar ze laten zien is niet hetzelfde als ze zelf doen. Ik ben ervan overtuigd dat men een geweldig actieve vorm van onderwijs zou kunnen invoeren door het kind de middelen te geven om te experimenteren en helemaal alleen een massa dingen te ontdekken. Onder leiding, natuurlijk. [...] Opvoeden betekent voor mij creatieve mensen maken. [...] Men moet uitvinders, vernieuwers maken, geen conformisten’.³⁸

Op dit ogenblik zijn mij twee onderwijsprogramma’s bekend, die gebaseerd zijn op het psychologisch constructivisme met aandacht voor rijpheid, en dat zijn Ontdekkend Leren Lezen (OLL) en binnen OLL Ontdekkend Leren Spellens (OLSP). Ze staan in *Zo ontdek ik het lezen!*, de delen 1 en 2 (lezen) en deel 3 (spellens), waar ikzelf de schrijver van ben.³⁹

Daarnaast is Ontdekkend Leren Schrijven (OLS) in theoretisch opzicht klaar⁴⁰ en staat Ontdekkend Leren Rekenen (OLR) nog in de steigers al zijn er wel al enige omtrekken van klaar, zoals het ontdekblad voor het getal ‘zeven’ en het cijfer ‘7’ (deel 3.2, onder ‘Absurde voorbeelden’) de rekenrijpheidstoets in het leerling- en ontwikkelingvolgsysteem *Klimroos*.⁴¹

In §2 is OLL al uitvoerig aan bod geweest:

- leesrijpheid wordt met de leesrijpheidstoets bepaald; zie de paragraaf ‘Rijpheid; leesrijpheid’ en
- het leesrijpe kind maakt zich de letters eigen met ontdekbladen; zie de paragraaf ‘Leren lezen als constructieproces’.

Psychologisch constructivisme in het spellingonderwijs
Laten we tot slot kort naar de grondtrekken van Ontdekkend Leren Spellens (OLSP) kijken.⁴²

Het Nederlands heeft vijf regelgeleide spellingkwesities: ‘hand’/‘rib’, ‘boten’/‘botten’, ‘ik landde/rustte’, ‘jij vindt’/‘vind jij’ en ‘wij landden/rustten (toen)’. OLSP kijkt hiernaar vanuit klank. Immers, de schrijfwijze van het woord /hant/ wordt bepaald door de klank in /twee han...un/, /han...uling/, /hei is han...ug/ en zo meer. Om-

dat we /twee handun/, /handuling/ en /hei is handug/ zeggen, schrijven we /hant/ als ‘hand’. En de schrijfwijze van het woord /bootun/ wordt bepaald door de lange klank /oo/ aan het slot van de tweede klankgreep in /boo-tun/. De regel is dan dat we die enkelvoudig schrijven. Zo ook:

- /bo-tun/ en dus, vanwege de korte klank /o/ aan het slot, ‘botten’;
- /wei landun/ en /wei spanun/ en dus ‘ik landde’ en ‘ik spande’;
- /wei vindun/, /wei printun/ en /wei winun/ en dus ‘jij vindt’, ‘jij print’ en ‘jij wint’;
- /wei landun/ en /wei spanun/ en dus ‘wij landden (toen)’ en ‘wij spanden (toen)’, maar /ik kan landun, wei kunun landun, ik kon landun, wei kondun landun/ en dus ‘wij konden landen (en niet “landden”)’.

Bij alle vijf is er een rijpheidstoets. Ze bestaan steeds uit twee stappen: a. spraakomzetting en b. klankanalyse.

- Bij /hant/ zijn de stappen: a. /hant → twee handun/; b. ‘Ik hoor /d/ vóór /un/’.
- Bij /jei vint/ worden de twee stappen twee keer gezet: a. /jei vint → wei vindun/; b. ‘Ik hoor /d/ vóór /un/’.
- a’. /jei vint → jei werkt/; b’. ‘Ik hoor /t/ aan het eind’.

Bij gebleken rijpheid voor een kwestie, krijgt het kind het bijbehorende ontdekblad. Voor /hant/-‘hand’ is dat:

d

Hij dacht dat die doek te dun was.
Donderdag dansten Sander en Hilde daar.



hand



eend



paard



hoed

Na het ontdekblad leest het kind enkele woorden en zinnen met slot-d. Dan pas volgt de regel: ‘Als je in /twee ...un/ vóór /un/ /d/ hoort, schrijf je “d”’.

Noten

- 1 Het woord 'constructivisme' komt van het Latijnse woord 'construere' dat 'bouwen' betekent. 'Constructus' betekent 'gebouwd' en 'constructio' 'bouw'. Voor zover mij bekend is het woord 'constructivisme' voor het eerst als term gebruikt in de schilderkunst en de bouwkunde. Vooral tussen 1915 en 1934 was het een belangrijke stroming in Rusland.
In 1921 introduceerde de Franse filosoof Edme Tassy (1876-1930) de term 'constructivisme' in de filosofie, in zijn boek *La philosophie constructive* (www.archive.org/details/laphilosophieco00tassgoog/page/n44/mode/2up; van internet geplukt op 21 december 2021; op die dag geeft 'constructivisme' bij mij 60 treffers).
Een van de eerste psychologen die zich uitlieten in termen van 'het construeren van kennis' is de Zwitserse bioloog en psycholoog Jean Piaget (1896-1980). In 1937 bijvoorbeeld verscheen zijn boek *La construction du réel chez l'enfant* – de 'constructie van de werkelijkheid bij het kind'. In 1919 is Piaget met zijn psychologische onderzoek begonnen en is hij tijdens zijn verblijf in die tijd in Parijs spoedig vooral beïnvloed door het werk van de Franse psycholoog Pierre Janet (1859-1947) en de Amerikaanse psycholoog James Baldwin (1861-1934), die toen beiden in Parijs woonden – met Janet had Piaget persoonlijk contact; of hij dat ook met Baldwin heeft gehad, is me niet bekend.
 - 2 Engelmann: E. Vervae, 'Directe Instructie (DI)', *Struktuur en genese*, 2021, vol.33, p.4-53 (www.stichtinghistos.nl/wp-content/uploads/2021/10/SG2021_directe-instructie-di_p.4-53.pdf), met name p.11.
Schmeier: *ib.*, p.29.
 - 3 Zie ook de proefjes van Victor Mids op 4 december 2021 (www.youtube.com/watch?v=qkfBXPaiZ_0; van internet geplukt op 21 december 2021).
 - 4 E. Vervae, 'Sammelweis en kraamvrouwenkoorts', *Struktuur en genese*, 2022, vol.34, aanhangsel I.
 - 5 De kennis- en wetenschapstheoretische stroming die stelt dat kennis als informatie uit de buitenwereld komt, heet empirisme. Zoals deze voorbeelden laten zien is het empirisme empirisch niet houdbaar.
Ondanks deze onhoudbaarheid is het empirisme in de mens-, maatschappij- en beleidswetenschappen al gedurende enkele decennia de hoofdstroming; het MMB-empirisme heeft een bijzondere vorm aangenomen. Beperkt tot de ontwikkelingspsychologie en de onderwijskunde:
 - a. Het MMB-empirisme werkt met meerkeuzetoetsen, vragenlijsten, puntschalen en andere psychometrische middelen die scores opleveren.
 - b. Met die scores worden inferentieel-statistische berekeningen uitgevoerd: gemiddeldes, standaardafwijkingen, correlatiecoëfficiënten, factoranalyses, regressieanalyses en zo meer. Van de uitkomsten worden significanties bepaald.
Ongetwijfeld zijn die scores en significanties rekenkundige feiten – mocht er een rekenfout gemaakt zijn, dan is die altijd te herstellen. Beide zijn echter geen ontwikkelingspsychologische en/of onderwijskundige feiten:
 - a'. De scores zijn geen ontwikkelingspsychologische en/of onderwijskundige feiten omdat de scores tot stand komen door punten die aan de antwoorden op de verschillende vragen in het psychometrische middel worden toegekend, bij elkaar op te tellen. Die punttoekenning hebben echter geen ontwikkelingspsychologisch en/of onderwijskundige grond. Zie verder 'Directe Instructie (DI)' (op.cit), p.8-9).
 - b'. De significanties zijn geen ontwikkelingspsychologische en/of onderwijskundige feiten omdat de formules waarmee wordt gerekend aan de meetfouttheorie van de exacte wetenschappen zijn ontleend en die meetfouttheorie ten onrechte is omgevormd tot een meettheorie, alsof elke waarneming een afwijking van een gemiddelde zou zijn. Zie verder 'Directe instructie doorgelicht – 1' (op.cit), C3 (De inferentiële statistiek levert schijnfeiten op).
In de Franstalige vakliteratuur wordt de getalsmatigheid van het MMB-empirisme wel eens als 'positivisme' aangeduid, vanuit de gedachte dat getallen 'positieve zekerheden' zijn. Vandaar dat ik het MMB-empirisme doorgaans aanduid als 'empiristisch-positivisme'. Het empiristische positivisme is in empirisch opzicht dus niet houdbaar, en wel om drie redenen: het empirisme is empirisch niet houdbaar; de scores zijn empirisch niet houdbaar; de significanties zijn empirisch niet houdbaar.
In de Engelstalige vakliteratuur, waar Nederland vrijwel exclusief bij aansluit, wordt empiristisch-positivistisch onderzoek als 'op evidentie gebaseerd onderzoek' ('*evidence based research*') aangeduid. Die evidentie is dus louter getalsmatig maar niet inhoudelijk van aard en is dus feitelijk schijn-evidentie.
- 6 E. Vervae, 'Het rijpe brein', *Zorg primair* (CNV-Onderwijs), september 2017 (www.ontdekkendleren.nl/wp-content/uploads/2020/09/2017_09_ZP_rijpe-brein.pdf) en februari 2018 (www.ontdekkendleren.nl/wp-content/uploads/2020/09/2018_02_ZP_het-rijpe-brein-2.pdf).
- 7 Dat ook kennisverwerving in de wetenschap een constructie van binnenuit is, is door mij in tientallen wetenschapsgeschiedenissen aangetoond, te beginnen bij het denken over zwaartekrachtverschijnselen vanaf de Griekse mythe over de god Atlas die het hemelgewelf zou dragen, via Plato, Aristoteles, Aristarchos, Hipparchos, Ptolemaios, Copernicus, Brahe, Kepler, Galilei, Descartes, Newton, Eötvös tot Einstein en zijn algemene relativiteitstheorie (1915); E. Vervae, *Strukturalistische verkenningen in kennisleer en persoonlijkheidsleer* (academisch proefschrift), Amsterdam, Vervae, 1986, p.103-124.
Zie ook E. Vervae, 'Zicht op kleur; een bonte geschiedenis', *Natuur & techniek*, 1990, vol.58, p.636-647. E. Vervae, 'De eerste kleurenblindheidsproeven', *Tijdschrift voor de geschiedenis der geneeskunde, natuurwetenschappen, wiskunde en techniek*, 1991, vol.14, p.74-95 (www.adoc.pub/de-eerste-kleurenblindheidsproeven.html en laad de PDF; van internet geplukt op 7 december 2020).
Verder vele artikelen in *Struktuur en genese*, het jaarboek van Stichting Histos; zie www.stichtinghistos.nl/over-ons/struktuur-en-genese.
- 8 E. Vervae, 'Ontdekkend leren lezen - Acht hoofdkenmerken', *wij-leren*, 6 november 2017 (www.wij-leren.nl/ontdekkendleren-lezen-hoofdkenmerken-leesrijpheid.php).
- 9 E. Vervae, *Groeienderwijs; psychologie van 0 tot 3 jaar*, Delft, Elmar, 2012 (eerste uitgave 2002), hoofdstuk 7.
- 10 *Groeienderwijs* (op.cit), hoofdstuk 8.
- 11 J. Piaget, *Genetische epistemologie*, Meppel, Boom, 1976 (oorspronkelijke Franstalige tekst van 1970), p.83.
- 12 *Groeienderwijs* (op.cit), p.194-196.
- 13 E. Vervae, *Naar school; psychologie van 3 tot 8 jaar*, Delft, Elmar, 2021 (eerste uitgave 2007), p.225-232.
- 14 De term 'rijpheid' heeft niets te maken met 'rijping' in de zin van de Amerikaanse psycholoog Arnold Gesell (1880-1961). Zijn rijpingsbegrip wordt wel eens vergeleken met het laten rijpen van onrijpe vruchten in een fruitschaal: de vruchten doen niets en worden als het ware door omgevingsomstandigheden (warmte, luchtvochtigheid en dergelijke) tot rijping gebracht. Dat is dus een tamelijk passieve voorstelling van zaken. Het genetisch-structuralisme daarentegen gaat van een actieve wisselwerking uit; zie het vierde kenmerk.
- 15 Ik noem 'a', 'e', 'k' en dergelijke letters die uit één letterteken bestaan en 'au', 'ee', 'oo', 'ng' en dergelijke letters die uit twee lettertekens bestaan. Voor mij is een letter dan ook een letterteken-klank-combinatie. Het woord 'ook' bestaat dus uit drie lettertekens maar ook uit twee letters.
- 16 De leesrijpheidstoets, die uit de schrijfproef en de leesproef bestaat: www.ontdekkendleren.nl/wp-content/uploads/2017/08/formulieren-schrijfproef-en-leesproef.pdf. Zie ook de wij-leren-artikelen 'Leesrijpheid: leesrijpheidstoets versus Citotoets Taal voor kleuters groep twee' en 'Ontdekkend leren lezen - Acht hoofdkenmerken' (op.cit).
- 17 Vaak wordt niet of onvoldoende onderscheiden tussen deze drie families, zoals in 'Constructivisme ziet leren ook als een sociaal proces waarbij kennis ontstaat en gedeeld wordt met anderen'; M. Karels, 'Constructivisme – leren als actief proces van kennisconstructie', *wij-leren*, 20 oktober 2021 (www.wij-leren.nl/constructivisme-onderwijs.php). De zes voorbeelden van §1 laten zien dat kennisverwerving inderdaad in psychologisch opzicht een constructief en geen registrerend proces is. Daarbij

wordt eenmaal verworven kennis met anderen gedeeld. Het sociale volgt dus op het psychologische. Het sociale is niet kennisvormend van aard, maar slechts kennisdelend.

- Het komt zelfs voor dat 'constructivisme' als één ongedifferentieerd geheel wordt gezien. Een voorbeeld daarvan is 'De ((sociaal)constructivistische theorie over leren) gaat terug naar het oorspronkelijke werk van Piaget en van Dewey. [...] In de recente constructivistische theorieën komen (hun ideeën) terug in principes als: [...] zie leren als het construeren en reconstrueren van betekenis; zie leren ook als een sociaal proces'; R.J. Simons, 'Leren: wat is dat eigenlijk', *wij-leren*, 1 juni 2015 (www.wij-leren.nl/leren-definitie-acht-dimensies.php). Welnu, 'construeren en reconstrueren van betekenis' is iets binnen-menselijk-psychologisch en een 'sociaal proces' iets tussenmenselijks, dus niet iets binnen-menselijk-psychologisch.
- 18 P.L. Berger & T. Luckmann, *The social construction of reality; a treatise in the sociology of knowledge*, Garden City, Anchor Books, 1966 (www.perflensburg.se/Berger%20social-construction-of-reality.pdf; van internet geplukt op 27 december 2021).
 - 19 J.S. Bruner, 'The act of discovery', *Harvard educational review*, 1961, vol.31, p.21-32 (<https://digitalauthorshipuri.files.wordpress.com/2015/01/the-act-of-discovery-bruner1.pdf>; herdruk van 1971: <https://books.google.nl/books?id=9ekHYRj8JoC&pg=PA10&dq=#v=onepage&q&f=false>; beide van internet geplukt op 23 december 2021). De foto in afbeelding 3 is genomen uit 'Jerome Bruner on discovery learning' (www.youtube.com/watch?v=pZuHz49CYOA, 2:21; van internet geplukt op 3 maart 2022).
 - 20 L.S. Vygotskij, 'Pedologie van de adolescent' (1930-1931), *The collected works of L.S. Vygotsky*, vol.5 (red. R.W. Rieber), New York, Plenum, 1998), met name p.169v.
 - 21 Zie verder mijn bespreking van Vygotskij's theorieën in het algemeen en zijn begrip 'zone van de naaste ontwikkeling' in het bijzonder in mijn boek *Basisonderwijs zonder basis*, Rotterdam, Gelling, 2016, met name de hoofdstukken 4 en 5 (p.95-144).
 - 22 J. Hollingsworth & S. Ybarra, *Expliciete Directe Instructie 2.0* (Nederlandse bewerking en uitbreiding van Marcel Schmeier), Huizen, Pica, 2020, p.19 (sociaal proces) en p.133-137 (begeleide inoefening). Voor mijn bespreking zie E. Vervae, 'Directe Instructie (DI)', *Struktuur en genese*, 2021, vol.33, p.4-53, met name p.32.
 - 23 S. Bergsen, E. Meester, P.A. Kirschner & A. Bosman 'Constructivisme is een slechte didactische raadgever', *ScienceGuide*, 19 oktober 2020 (www.scienceguide.nl/2019/10/constructivisme-is-een-slechte-didactische-raadgever/; van internet geplukt op 24 augustus 2021).
 - 24 J. Piaget, *Le jugement moral chez l'enfant*, Parijs, Alcan, 1932, hoofdstuk 1 (Engelstalige versie: <https://books.google.nl/books?id=bf39AQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=#v=onepage&q&f=false>; van internet geplukt op 29 december 2021).
 - 25 E. Vervae, 'Zo is het spel, zo zijn de regels', *Psychologie*, augustus 1988, p.48-53 (www.stichtinghistos.nl/wp-content/uploads/2021/08/1988_08_psychologie_ontwikkeling-van-omgaan-met-spelregels_2021.pdf).
 - 26 J.S. Bruner, *The process of education*, Cambridge (Mass), Harvard University Press, 1960, p.33 (www.edci770.pbworks.com/w/file/45494576/Bruner_Processes_of_Education.pdf; van internet geplukt op 23 december 2021).
 - 27 M. Schmeier, 'Leren rekenen of ontdekkend kangoeroes leren tellen', *NRC-Handelsblad*, 6 februari 2019 (www.nrc.nl/nieuws/2019/02/06/leren-rekenen-of-ontdekkend-kangoeroesleren-tellen-a3652951 (van internet geplukt op 9 november 2020) of www.stichtinghistos.nl/wp-content/uploads/2021/01/2019_02_06_Schmeier_Leren-rekenen-of-ontdekkend-kangoeroes-leren-tellen.pdf). De foto is van Robin Utrecht; de afbeelding is uit *De wereld in getallen* (Malmberg).
 - 28 Precies zoals alleen een leesrijp kind ontdekkbladen voor de letters krijgt, zo krijgt alleen een rekenrijp kind ontdekkbladen voor de cijfers en de getallen. En precies zoals het kind in het eerste geval op het ontwikkelingsdomein geletterdheid in fase 14 verkeert, zo verkeert het kind in het tweede geval op het ontwikkelingsdomein gecijferdheid in fase 14. En precies zoals het fase-13-kind op het geletterdheidsdomein voorwaardenscheppend onderwijs krijgt in de vorm van klank- en vormoefeningen, zo krijgt het op het gecijferdheidsdomein voorwaardenscheppend onderwijs waar het tellen tot 20 deel van is. Als een fase-14-kind dus het ontdekkblad voor 'zeven' en '7' krijgt, kent het dus al het woord 'zeven' bij het symbool '7'.
 - 29 Gedachtewisseling met Schmeier tussen 23 november 2020 (open brief aan hem) en 20 januari 2021; zie www.stichtinghistos.nl/gedachtewisseling-9-marcel-schmeier.
 - 30 Bosman en Kirschner aan de Tweede Kamer (31 januari 2021) (www.stichtinghistos.nl/wp-content/uploads/2021/04/2021_02_01_Bosman-en-Kirschner_reactie-op-WSK-over-DI.pdf); het voorbeeld staat op p.4.
 - 31 Mijn brief aan Bosman en Kirschner (8 februari 2021) (www.stichtinghistos.nl/wp-content/uploads/2021/04/2021_02_08_reactie-op-Bosman-en-Kirschner-over-WSK-stuk-over-DI_DEFINITIEF.doc). Mijn reactie op hun voorbeeld staat in punt 5 (p.4-5).
 - 32 G.L. Adams & S. Engelmann, *Research on Direct Instruction; 25 years beyond DISTAR*, Seattle, Educational Achievement Systems, 1996, p.ix (www.nifdi.org/docman/suggested-reading/book-excerpts/research-on-direct-instruction-25-years-beyond-distar-engelmann-adams-1996/1018-introduction-and-chapter-1-research-on-di-25-years-beyond-distar-1996/file.html; van internet geplukt op 14 oktober 2020).
 - 33 *Expliciete Directe Instructie 2.0* (op.cit), p.24 (mijn cursivering).
 - 34 J. Piaget, 'Essai sur quelques aspects du développement de la notion de partie chez l'enfant', *Journal de psychologie normale et pathologique*, 1921, vol.18, p.449-480.
 - 35 In 1924 zegt Piaget het zo: 'Het sociale leven draagt dus bij aan het omkeerbaar maken van de mentale processen en aan het teweegbrengen van het ontstaan van het logisch redeneren'; J. Piaget, *Le jugement et le raisonnement chez l'enfant*, Neuchâtel, Delachaux & Niestlé, 1924, p.234; p.147 in de uitgave van 1947 (www.fondationjeanpiaget.ch/fjp/site/textes/VE/JP24_JugEtRais_chap4.pdf; van internet geplukt op 27 december 2021).
 - 36 In Piagets woorden in het voorwoord bij de derde uitgave van het boek van 1924 (zie de vorige noot) in 1947: 'We hebben in de vorming van het denkvermogen een wezenlijke rol toegeschreven aan de coöperatie tussen individuen, die elk van zijn spontane egocentrisme bevrijdt ten gunste van de wederkerigheid van de gezichtspunten. [...] In de mate daarentegen dat de handelingen zich coördineren en zich zo verinwendigen tot operaties, decentreren de operationele combinaties de eigen handeling doordat die zich in de systemen van omkeerbare transformaties voegen. [...] Zo is elke operatie verbonden met een geheel van "co-operaties": de sociale coöperatie en de uitwerking van operationele "groeperingen" die de logica zelf vormen, zijn uiteindelijk slechts twee kanten van een en dezelfde werkelijkheid'; J. Piaget, *Le jugement et le raisonnement chez l'enfant*, Neuchâtel, Delachaux & Niestlé, 1947, voorwoord bij de derde druk, p.10 (www.fondationjeanpiaget.ch/fjp/site/textes/VE/JP24_JugEtRais_avtpropos_tdm.pdf; van internet geplukt op 27 december 2021).
 - 37 J. Piaget, 'Fondements scientifiques pour l'éducation de demain', *Perspectives*, 1972, vol.2, p.13-30, met name p.20 (www.fondationjeanpiaget.ch/fjp/site/textes/VE/JP72_FdmentsScientifEducationDeDemain.pdf; van internet geplukt op 28 december 2021).
 - 38 J.Cl. Bringuier, *Gesprekken met Jean Piaget*, Amsterdam, Meulenhoff Informatief, 1982 (oorspronkelijke Franstalige tekst van 1977), p.143 en p.145-146.
 - 39 E. Vervae, *Zo ontdek ik het lezen!*, Amsterdam, Ontdekkend Leren, 2018 (www.ontdekkendleren.nl/oll).
 - 40 Ontdekkend Leren Schrijven (www.ontdekkendleren.nl/ols).
 - 41 *Klimroos* (www.ontdekkendleren.nl/klimroos).
 - 42 E. Vervae, 'Vijf toetsen voor spellingsrijpheid', *wij-leren*, 25 mei 2021 (www.wij-leren.nl/zo-ontdek-ik-het-lezen.php).