

In een gesprek over onderzoek kunnen leerlingen ‘spontaan’ verwoorden hoe of waarom ze voor een bepaalde aanpak kiezen, met andere woorden ze kunnen beschrijven dat of expliciteren waarom ze bepaalde intervallen voor hun onafhankelijke variabele kiezen. Maar het kan ook als een probleem opgeworpen worden, dus in een vragende vorm verwoord worden. Die problematisering kan door de docent gebeuren, maar ook door een leerling, in de richting van zijn of haar onderzoekspartner of in de richting van de docent of technisch onderwijsassistent. Naast de categorieën beschrijving, explicitering of generalisatie is het daarom ook zinvol te registreren of er sprake is van het problematiseren van het onderzoek met betrekking tot een bepaald kwaliteitsaspect, en op wiens initiatief er geproblematiseerd wordt.

Met betrekking tot de vraag of de criteria door de leerlingen ook buiten het eigen onderzoek kunnen worden toegepast, of ze kunnen recontextualiseren, is het zinvol om te registreren of dat plaatsvindt. Met andere woorden of de criteria in een andere context – een ander onderzoek – worden toegepast. Dat is dus nog net een stap verder dan het formuleren van een criterium als algemene regel.

Samengevat kunnen de volgende categorieën van uitspraken onderscheiden worden.

- *Problematiseren*: de docent of een leerling stelt een vraag of signaleert een probleem waardoor er een probleem ontstaat waar een antwoord / oplossing voor gezocht moet worden.
- *Beschrijven*: de docent of een leerling omschrijft het antwoord of de oplossing op een specifiek probleem: hoe zit dit in elkaar of hoe los je dit op?
- *Expliciteren*: de docent of een leerling legt uit wat de achterliggende gedachte achter het antwoord of de oplossing is. Dit kan eventueel incorrect zijn.
- *Generaliseren*: de docent of een leerling formuleert een algemene regel, een algemeen geldend criterium.
- *Toepassen*: een specifiek antwoord of een algemeen (gegeneraliseerd) antwoord wordt toegepast in een nieuwe context.

- *Patronen, volledigheid en volgorde*

Zoals al opgemerkt is het voor het volgen van de ontwikkeling van begrip van bewijs ook van belang te kijken naar de volgordes waarin de verschillende uitspraken voorkomen. Worden de beschrijvingen, expliciteringen en generalisaties los van elkaar gedaan of in samenhang? Met andere woorden: zijn er *patronen* te onderkennen in de gesprekken en hoe *volledig* zijn die dan? Een driedeling lijkt zinvol.

- een *volledig patroon* doorloopt – in welke volgorde dan ook – zowel het materiële als het verbale als het mentale niveau en bevat dus in ieder geval de drie categorieën beschrijven, expliciteren en generaliseren, al dan niet in combinatie met problematiseren en/of toepassen;
- een *onvolledig patroon* mist één van die drie en bestaat dus uit een combinatie van beschrijven en expliciteren, expliciteren en generaliseren of beschrijven en generaliseren;
- in een *rudimentair patroon* ontbreken twee van de drie en is eigenlijk nauwelijks een patroon te noemen.

Behalve de aanwezigheid van beschrijven, expliciteren en generaliseren geeft ook de volgorde waarin deze voorkomen iets aan van de ontwikkeling van een criterium. Begint die op het concrete, beschrijvende niveau of met het poneren van de algemene regel? Uitgaande van de veronderstelde cyclus *oriëntatie – materieel – verbaal – mentaal – nieuwe oriëntatie* (fig. 4.2), zou een patroon *problematiseren – beschrijven – expliciteren – generaliseren – toepassen* verwacht kunnen worden. Maar vindt het ook plaats?

- *Voorbeeld van scores van uitspraken en patronen*

Aan de hand van een fragment van het klassengesprek in een van de startlessen kan de indeling toegelicht worden (fig. 6.2). Er wordt gesproken over de vraag of en hoe je de onderzoeksvraag ‘zijn blonde meisjes dommer dan andere meisjes?’ zou kunnen onderzoeken. Het fragment begint met een vraag van de docent naar nog meer beïnvloedende factoren – die je dus constant of onder controle moet houden, al is dat criterium (element van begrip van bewijs 9, zie binnenzijde omslag) nog niet expliciet genoemd – behalve de leeftijd van de meisjes, die daarvoor net aan de orde geweest is. Op deze problematisering van de docent volgt de beschrijving van enkele concrete factoren, genoemd door leerlingen (uitspraken 48, 49, 56) en bevestigd door de docent (50, 57). Leerling 3 problematiseert dat op zijn beurt weer (51). Dan komt er opeens een andere kwestie tussendoor. De vraag van leerling 5 (54) wordt eerst verkeerd begrepen door de docent (55), maar nadat hij het probleem opnieuw formuleert (58), snapt de docent waar het over gaat, namelijk of IQ leeftijdsafhankelijk is. Dat grijpt terug op de discussie die voorafgaand aan dit fragment heeft plaatsgevonden. De docent verwijst dan ook naar iets wat eerder (door Martin²⁴) gezegd is (59); als leerling 5 aanhoudt, expliciteert de docent de achterliggende gedachte (62, eerste deel). Dat dit eigenlijk niet correct is (IQ kan wel veranderen), doet voor het scoren niet terzake. De docent pakt daarna de eerdere lijn weer op (62, tweede deel) en breidt dat uit naar de steekproefsamenstelling (element 14, uitspraak 64). Leerling 6 komt vervolgens met een suggestie om de invloed van andere factoren onder controle te houden: neem tweelingen waarvan de een blond is en de ander niet (66, ze praat nogal zacht en wat ze zegt is op de opname niet precies te horen; uit het vervolg kan echter afgeleid worden wat ze waarschijnlijk gezegd heeft). Als leerling 5 deze suggestie problematiseert (67) weerspreekt de docent dit (68) en legt leerling 6 uit wat ze bedoelt. De docent pakt de suggestie op, maar problematiseert of je aan voldoende van die tweelingen zou kunnen komen (71 en 73). Leerling 6 zet haar idee nogmaals uitgebreider uiteen (72), waarna de docent het generaliseert (74).

In het fragment komen zowel een volledig, een onvolledig als een rudimentair patroon voor. De hoofdlijn van het gesprek gaat over de beïnvloedende factoren en kent de volgorde PBBBBPBPBPBPBEEG met betrekking tot element 9, hetgeen verkort kan worden geschreven als [PB]₆E₂G₉ (zes keer PB, twee keer E en vervolgens een G; het betreft element

(op de volgende bladzij)

Figuur 6.2 Deel van het transcript van episode 4 van een startles met toegekende scores voor categorie/element van begrip van bewijs (cat/nr bvb) en patronen. Om de scores die de patronen vormen goed te kunnen onderscheiden zijn ze afwisselend met normale, cursieve en vette tekens weergegeven. Ter illustratie is van twee patronen aangegeven uit welke uitspraken ze opgebouwd zijn. P9 betekent problematiseren m.b.t. element 9, B9 betekent beschrijven m.b.t. element 9, enz.; [PB]₆ betekent zes keer de volgorde PB.

²⁴ De namen van de leerlingen zijn veranderd, met handhaving van het geslacht.

epi	uit	spreker	tekst	cat/ nr bvb	patroon
04	47	Docent	Zijn er misschien nog andere dingen van invloed, die ... behalve leeftijd?	P9	
	48	Leerling 1	Ja, bijvoorbeeld hangt ervan af of je allemaal mensen op het VWO gaat bekijken, of ...	B9	
	49	Leerling 2	Criminele achtergrond.	B9	
	50	Docent	Ah, opleiding!	B9	
	51	Leerling 3	Maar opleiding zou eigenlijk ook niet van invloed moeten zijn	P9	
	52	Leerling 4	[onverstaanbaar]		
	53	Docent	Ik zag daar een vinger ...		
	54	Leerling 5	Ja. Hoe lang is, is je IQ ...?	P9	PBPE9
	55	Docent	Hoe lang ze zijn die meisjes? Nee.	B9	
	56	Leerling 4	Je hersenomvang?	P9	
	57	Docent	Dat soort dingen. Maar jij wou wat vragen?	B9	
	58	Leerling 5	Maar is een IQ-test, als die eenmaal is vastgesteld, is die voor de rest van je leven, zeg maar ...?	P9	
	59	Docent	Martin zegt van wel.	B9	
	60	Leerling 2	Ja het is niet ...		
	61	Leerling 5	Ik bedoel ... blijft het altijd hetzelfde, verandert het niet in de loop van de tijd, in de loop van de jaren?	P9	
	62	Docent	Een IQ-test test eigenlijk waar je toe in staat bent hebt, en niet hoeveel je bijvoorbeeld weet of zo, zoiets.	E9	
			Ehm, nou dan zitten we wel een beetje met dat probleem, hè? Dan ehm, welke opleiding moeten die meisjes hebben of maakt dat niks uit?	P9	
	63	Leerling 2	Nee, want dat merk je toch dat, nee. Nee.		
	64	Docent	Ik weet niet, zeg het maar. Hoe ...		
	65	Leerling 6	Nee.		
	(64)	Docent	... hoe ga jij je die groepen samenstellen, hoe zien ze d'r uit?	P14	PBP14
			Even Veronica.		
	66	Leerling 6 (Veronica)	Het beste is als [onverstaanbaar] [waarschijnlijk zegt Veronica dat het het beste is om tweelingen te nemen waarvan de een blond is en de ander niet]	B9	
	67	Leerling 5	Dat kan dus niet.	P9	
	68	Docent	Nou, het kan wel. Maar, dat komt dan juist zelden voor inderdaad.	B9	
	69	Leerling 2	Muteren!		
	70	Leerling 6	Dan een tweeling, maar dan twee-eiig. Dat zijn dezelfde [onverstaanbaar]	E9	
	71	Docent	Goed, maar jij zegt dus. Dus, zeg jij, het best zou zijn dat je eh, want een groep van één is een beetje weinig. Als jij eeneiige tweelingen hebt, splits je in tweeën, en daar doe je onderzoek mee. Dat kan, maar het zou natuurlijk prettiger zijn als je d'r dan eh, honderd had.	B14	
	72	Leerling 6	Maar twee ...		
	73	Docent	Maar, hoe zien die groepen er dan uit? Helaas, een eeneiige tweeling wordt volgens mij lastig.	P14	
	(72)	Leerling 6	... twee-eiige tweeling hebben toch ook gewoon dezelfde achtergrond, zelfde ... opvoeding	E9	
	74	Docent	Dus jij zegt eh, goed de leden van beide groepen, de, blonde en de andere, moeten eh, overeen komen, in alles. leeftijd, achtergrond.	G9	[PB] ₆ E ₂ G ₉

9). Omdat hierin zowel beschrijving als explicitering als generalisatie zit, is dit een *volledig* patroon. Daarnaast zijn de uitspraken 54 + 58 t/m 62 samen te vatten als PBPE9. Het betreft een zijpad van het gesprek en wordt daarom als een apart patroon beschouwd. Het bevat slechts twee van de drie B, E en G en is dus een *onvolledig* patroon. Tenslotte is er het patroon PBP14, dat naast problematisering alleen een beschrijving bevat en daarom *rudimentair* genoemd wordt.

Hier blijkt dus ook meteen dat patronen vervlochten kunnen zijn: de kortere patronen PBPE9 en PB14 slingeren zich door het lange patroon $[PB]_6E_2G_9$. Tot slot valt bij dit fragment nog te noteren wat de bijdragen van docent en leerlingen zijn aan de discussie. De problematiseringen komen vier keer van de docent en vijf keer van een leerling, de expliciteringen zijn ook vrijwel gelijk verdeeld (één keer docent, twee keer leerling) en de generalisatie gebeurt door de docent.