



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Birds and babies : a comparison of the early development in vocal learners

Haar, S.M. ter

Citation

Haar, S. M. ter. (2013, June 5). *Birds and babies : a comparison of the early development in vocal learners*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/20932>

Version: Corrected Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/20932>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <http://hdl.handle.net/1887/20932> holds various files of this Leiden University dissertation.

Author: Haar, Sita Minke ter

Title: Birds and babies : a comparison of the early development in vocal learners

Issue Date: 2013-06-05



NEDERLANDSE SAMENVATTING

“Hebban olla uogala nestas hagunnan hinase hi(c) (a)nda thu uuat unbidan uue nu¹”, is een bekende Oud Nederlandse zin die werd opgeschreven rond het jaar 1100. Sindsdien is de Nederlandse taal aanzienlijk veranderd. Wat een belangrijke rol speelt bij deze veranderingen is ‘culturele transmissie’. Hierbij wordt een eigenschap, in dit geval taal, door sociaal contact overgedragen van persoon tot persoon. Bij deze overdracht kunnen onzuiverheden in spraak en waarneming ontstaan, waardoor taal geleidelijk verandert. Culturele transmissie van taal kan alleen plaatsvinden doordat mensen vocaal kunnen leren; de gesproken taal die men hoort kan ook worden nagebootst. Vocaal leren is een eigenschap die vrij zeldzaam is in het dierenrijk. Menselijk gedrag wordt vaak vergeleken met dat van andere primaten, zoals de chimpansee, vanwege de sterke genetische verwantschap. Maar voor het leren van taal en spraak gaat de vergelijking niet op, aangezien niet-menselijke primaten niet vocaal kunnen leren; hun communicatiegeluiden ontwikkelen zich zonder dat ze die gehoord hoeven te hebben. Zangvogels daarentegen, kunnen wel vocaal leren en moeten zang horen tijdens de ontwikkeling om later normaal te kunnen zingen. De cruciale rol van vocaal leren bij zowel zangvogels als mensen hebben onderzoekers er toe gebracht om het leerproces van beide te vergelijken. De manier waarop de ontwikkeling verloopt, blijkt sterk overeen te komen. In dit proefschrift ga ik op een specifieke vergelijking in namelijk die van het leren van klanken. De kleinste klankeenheden in taal zijn fonemen, bijvoorbeeld /b/, /o/ en /m/ in het woord ‘boom’. In zebra-vinken zang is de kleinste klankeenheid een ‘element’ en een reeks elementen vormt een liedje (fig 1.2, p 6).

Talen kunnen sterk verschillen in de klanken die worden gebruikt. Ondanks de aanmerkelijke variatie zijn er ook klanken die overeenkomen tussen talen (fig 1.1 p 5). Juist deze ‘universele’ klanken komen ook veel voor in de eerste spraakklanken die jonge kinderen systematisch gebruiken. Dit zou verschillende oorzaken kunnen hebben (die elkaar niet noodzakelijk uitsluiten): 1) universele klanken zijn makkelijker te produceren, 2) universele klanken komen vaak voor binnen een taal, dus het kind hoort deze klanken vaker dan niet-universele klanken 3) kinderen hebben meer aandacht (‘voorkeur’) voor bepaalde eigenschappen van de universele klanken, onafhankelijk van hoe vaak ze voorkomen. De laatste mogelijkheid wordt ook wel selectief leren genoemd; alleen de klanken waar het kind al meer aandacht voor heeft worden geleerd, aan het begin van het leerproces althans. In hoofdstuk 2 wordt een reeks experimenten beschreven waarbij de twee perceptuele verklaringen, 2 en 3 tegen elkaar worden afgezet en getest. De aandacht werd gemeten van baby’s van 9 en 12 maanden, die dan zelf meestal nog niet praten. Terwijl de baby naar een beeldscherm met een schaakbordpatroon keek, werden er reeksen gesproken lettergrepen afgespeeld. Er werd gemeten hoe lang de baby

1 De zin wordt vrij vertaald als: “Hebben alle vogels nesten begonnen behalve ik en jij, waarop wachten we nu?”



naar het patroon bleef kijken - een maat voor hoeveel aandacht een baby heeft voor de reeksen. De reeksen contrasteerden ofwel in fonologische gemarkeerdheid (ongemarkeerde klanken zijn klanken die in veel talen voorkomen en ook in vroege kindertaal worden gevonden), dan wel in hoe vaak de lettergrepen in het Nederlands voorkomen (frequentie). Vanwege het vroege voorkomen van homorganische lettergrepen in productie, waren de ongemarkeerde lettergrepen ook homorganisch. Dit zijn lettergrepen waarbij de klinker en de medeklinker op dezelfde plek in de mond worden uitgesproken. Bijvoorbeeld de /t/ en de /i/ in lettergreep /ti/ worden op dezelfde plek uitgesproken: voorin de mond rond de tanden. In de gemarkeerde reeksen waren ze heterorganisch. De reeksen die verschillen in frequentie, verschillen niet in gemarkeerdheid zodat alleen de frequentie een verschil in aandacht kan verklaren. Andersom zijn de reeksen die verschillen in gemarkeerdheid juist weer gelijk in frequentie. De resultaten laten zien dat baby's van 9 maanden meer aandacht hebben voor het type lettergreep dat veel te vinden is in de vroegste gesproken kindertaal (ongemarkeerd), namelijk homorganische lettergrepen. De aandacht voor homorganische lettergrepen is onafhankelijk van hoe vaak de lettergrepen voorkomen in het Nederlands en is dus een vorm van selectieve perceptie die invloed kan hebben op hoe kinderen zich de lettergrepen eigen maken. De 12 maanden oude baby's daarentegen hebben juist meer aandacht voor de heterorganische lettergrepen waarbij de klinker en de medeklinker niet op dezelfde plek worden uitgesproken (zoals /to/). Deze verandering heeft waarschijnlijk te maken met de eenheid waarin baby's fonologische eigenschappen verwerken. Bij homorganiteit hoort een fonologische eigenschap – plaats van articulatie – bij een grotere eenheid dan een klank, namelijk bij een hele lettergreep. Bij heterorganische lettergrepen is deze eigenschap voor iedere klank uit de lettergreep apart gerepresenteerd. Het zou dus kunnen dat het taalsysteem van baby's eerst bij voorkeur grotere eenheden dan het segment verwerkt, en later pas fonologische eigenschappen op segmenteel niveau representeert. Een zelfde verandering is ook waargenomen in gesproken kindertaal waarbij eerst homorganische lettergrepen worden geproduceerd en later pas heterorganische. Dus naast selectiviteit zien we ook een ontwikkeling in selectiviteit. Een tweede opvallende bevinding is dat baby's geen verschil in aandacht vertonen tussen reeksen lettergrepen die vaak en reeksen lettergrepen die niet vaak in het Nederlands voorkomen. Wat hiervan precies de oorzaak is, moet nog verder onderzocht worden, maar het geeft aan dat de rol van frequentie niet zo eenvoudig is als eerder gedacht.

Bij dit soort onderzoek bij baby's is het erg lastig om ervaringsafhankelijke en –onafhankelijke invloeden uit elkaar te houden. Bij zangvogels is dit makkelijker omdat er meer controle mogelijk is over de factoren tijdens de ontwikkeling. Door vergelijkbaar onderzoek uit te voeren bij jonge kinderen en bij zangvogels kunnen we meer inzicht krijgen in de algemene processen die een rol spelen bij ontwikkeling en specifiek bij vocaal leren. Hoofdstuk 3 laat een aantal experiment zien waarmee de wisselwerking wordt onderzocht tussen ervaring (luisteren naar zang) en selectiviteit bij de zebra-vink, een zangvogel. Evenals bij mensentaal is er bij zebra-vinkenzang zowel sprake van variatie



als overeenkomst tussen verschillende populaties. Daarnaast zingen zebra-vinken ieder een eigen liedje en bestaat er dus variatie tussen individuen. Selectiviteit is ook aangetoond bij zebra-vinken, aangezien ze de zang van hun eigen soort kiezen boven die van een andere soort om van te leren. De vraag is nu of er net als bij mensenbaby's ook *binnen de soort* selectiviteit bestaat. De zangvoorkeuren zijn gemeten door zebra-vinken individueel in een grote kooi te zetten met aan beide kanten van de kooi een luidspreker en te meten bij welke luidspreker ze het meeste tijd doorbrengen. De luidsprekers spelen zebra-vinkenliedjes af die zijn opgebouwd uit ofwel universele elementen (klanken) dan wel niet-universele elementen. De resultaten laten zien dat jonge zebra-vinken die geen zang hebben gehoord, een voorkeur hebben voor zangelementen die 'universeel' zijn voor zebra-vinkenzang. Aangezien ze geen zang hebben gehoord, is deze voorkeur net als bij de mensenbaby's, onafhankelijk van ervaring. Na deze eerste test werden de jonge zebra-vinken gedurende 20 dagen blootgesteld aan zang die door een luidspreker werd afgepeeld. Eén groep luisterde naar liedjes opgebouwd uit universele elementen en een andere groep naar liedjes opgebouwd uit niet-universele elementen. Tijdens en na deze leerperiode (tutorfase) zijn de voorkeuren van de jonge vinken opnieuw gemeten. Hieraan is te zien dat in de loop van de ontwikkeling de voorkeur verandert naar wat ze gehoord hebben tijdens de tutorfase. De vogels die getutord zijn met niet-universele liedjes, hadden namelijk voor de tutorfase een voorkeur voor universele liedjes, maar daarna een voorkeur voor niet-universele liedjes. Net als bij mensenbaby's vindt er dus een verandering plaats in selectiviteit gedurende de ontwikkeling. Van dezelfde zebra-vinken is ook de zang die ze als volwassen vogels produceerden opgenomen en vergeleken met het liedje dat ze hebben gehoord tijdens de tutorfase (tutorliedje). De overeenkomst tussen het leerlingliedje en het tutorliedje is een maat voor leren. Dieren die tijdens de tutorfase een universeel liedje hebben gehoord, leren dus beter dan dieren die niet-universele liedjes hebben gehoord. Dit wijst erop dat zowel ervaring als (ervaringonafhankelijke) selectiviteit een rol spelen bij vocaal leren, in ieder geval voor het leren van zang in zebra-vinken.

Het indelen van elementen in universeel en niet-universeel in hoofdstuk 3 was gebaseerd op literatuuronderzoek. Er zijn echter maar enkele studies die zebra-vinkenzang beschrijven op klankniveau en er zijn verschillende methoden gebruikt bij die verschillende studies, wat de vergelijkbaarheid niet ten goede komt. Om deze kennis uit te breiden is in hoofdstuk 4 de zang van 13 zebra-vinkpopulaties onderzocht. Het doel was om te zien of en hoe klanken en structuur (de volgorde van klanken) verschilden tussen populaties. In tegenstelling tot veel eerdere studies gebruikten we een relatief objectieve methode van vergelijken en analyseren door gebruik te maken van automatische computationele analyses. Er zijn geen sterke aanwijzingen gevonden voor universele patronen in de structuur (elementvolgorde) van liedjes uit verschillende populaties. Binnen sommige populaties was er wel aanwijzing voor enige overlap in elementvolgorde, maar dit gold niet voor iedere populatie. Daarnaast wijzen de resultaten erop dat een van de typen elementen vaker voorkomt aan het einde van een liedje dan aan het begin. De



relatieve frequentie van de verschillende typen elementen verschilde wel tussen populaties. Ieder type element werd in iedere populatie gevonden, maar de frequentie van sommige typen elementen was in de ene populatie hoger dan de andere.

CONCLUSIE

De bevindingen in dit proefschrift laten zien dat zowel ervaring als ervaringsonafhankelijke processen zoals selectiviteit een rol kunnen spelen bij vocaal leren. Zowel in baby's als in jonge zebra-vinken is er vroeg in de ontwikkeling sprake van voorkeuren die onafhankelijk zijn van zang of spraak van de ouders. In de loop van de ontwikkeling veranderen de voorkeuren in beide soorten en bij zebra-vinken is dit duidelijk gerelateerd aan (auditieve) ervaring. Daarnaast is zowel bij vinken als bij mensen een verband tussen de vroege perceptuele voorkeuren en de latere productie te zien. Dezelfde voorkeuren en dezelfde verandering tijdens ontwikkeling zijn waargenomen in perceptie bij baby's en vroege taalproductie van kinderen. Bij zebra-vinken blijken zowel de vroege selectiviteit als het latere leren van een liedje een invloed te hebben op hoe goed ze het liedje van de tutor kopiëren. Daarnaast geeft dit proefschrift meer inzicht in de variatie en uniformiteit van zebra-vinkenzang, wat van belang is voor het voortzetten van 'fonologisch' onderzoek bij zebra-vinken en de parallel met mensentaal. De bevindingen in dit proefschrift laten een nieuwe kant zien van de vergelijking tussen vocaal leren bij mensen en bij zangvogels en dat hoogstwaarschijnlijk dezelfde processen van belang zijn voor leren.