



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Linguistic birds : exploring cognitive abilities in zebra finches by using artificial grammars

Chen, J.

Citation

Chen, J. (2014, October 16). *Linguistic birds : exploring cognitive abilities in zebra finches by using artificial grammars*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/29164>

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/1887/29164>

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

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <http://hdl.handle.net/1887/29164> holds various files of this Leiden University dissertation.

Author: Chen, Jiani

Title: Linguistic birds : exploring cognitive abilities in zebra finches by using artificial grammars

Issue Date: 2014-10-16

Nederlandse samenvatting

(Dutch summary)

Een van de belangrijke verschillen tussen mensen en andere dieren is de complexiteit van de menselijke taal. Hoewel deze uniek is, is al sinds de 19e eeuw bekend dat aspecten van taal, en het leren ervan, ook aanwezig zijn in andere diersoorten. Het debat over de mate waarin “the language faculty” aanwezig is bij verschillende diersoorten, heeft een stimulans gegeven voor meer onderzoek naar de cognitie van dieren. Het werk in dit proefschrift draagt hieraan bij door te onderzoeken of leer vermogens die bij mensen belangrijk zijn voor taalontwikkeling, ook aanwezig zijn bij zebrevinken. Gedeelde vermogens tussen mensen en andere dieren kunnen een indicatie zijn dat deze processen een meer algemene oorsprong hebben en, door evolutie, verder ontwikkeld zijn voor menselijke taal.

Hoofdstuk 2 behandelt de vraag: welke mechanismen zijn betrokken bij het leren van een reeks zebrevink zangelementen? Tijdens dit experiment werden de vogels getraind met reeksen die onderscheiden konden worden door de positie van de elementen en in de mate waarin de elementen na elkaar voorkwamen. Hierna werden de zebrevinken getest met nieuwe reeksen die overeenkomsten hadden met de trainingsreeksen wat betreft de posities en het samen voorkomen van elementen. Afhankelijk van de testreeksen, gebruikten de zebrevinken de positie of het samen voorkomen van de elementen. Dit suggereert dat beide systemen betrokken waren bij het leren van reeksen geluiden. Dit resultaat is in tegenstelling tot een eerdere studie naar het leren van reeksen door spreeuwen, die suggereerde dat zangvogels een voorkeur hadden voor het gebruik van positionele informatie bij het leren van reeksen. Onze resultaten tonen aan dat de zebrevinken hun strategie kunnen aanpassen aan de beste optie in een bepaalde context. Daarnaast tonen ze ook aan dat zebrevinken, net als mensen, de overgangen tussen elementen kunnen gebruiken. Dit is een indicatie dat er mogelijk overeenkomsten zijn tussen de cognitieve mechanismen van zebrevinken en mensen.

Hoofdstuk 3 beschrijft onderzoek naar het maken van onderscheid tussen vervoegingspatronen, en het generaliseren van deze patronen, door zebrevinken. Zebrevinken werden getraind om onderscheid te maken tussen artificiële geluidsreeksen die in structuur vergelijkbaar waren met woorden met voor- en achtervoegsels. De zebrevinken werden getraind met ‘stam’, bestaande uit een variabel samengestelde set van 3 zangelementen, voorzien van een vaste vervoeging en werden daarna getest met vervoegingen met een onbekende stam. Deze stam kon bestaan uit een nieuwe combinatie van de stam elementen uit de training of uit nieuwe elementen. De resultaten laten zien dat de vogels in staat waren om zowel de voor- als achtervoegsels te generaliseren naar reeksen met een nieuwe stam, ongeacht of deze bestond uit bekende of nieuwe elementen. Dit geeft aan dat het onderscheid dat de vogels maakten niet gebaseerd was op herinnering van de afzonderlijke stimuli, maar op een gedeelde eigenschap van de stimuli, zoals het patroon van vervoegingen.

Hoofdstuk 4 onderzoekt het leren en abstraheren van structuurregels in geluidsreeksen; een controversieel onderwerp dat momenteel veel aandacht verkrijgt. Om aan te tonen dat een

abstracte representatie van de regels is gevormd, zou categorisering van nieuwe items niet afhankelijk moeten zijn van klankovereenkomsten tussen de items, maar van de structurele overeenkomsten. De bestaande studies geven geen duidelijk antwoord op de vraag of dieren in staat zijn om structurele regels te leren op een manier vergelijkbaar met hoe mensen dit doen. In een serie experimenten kregen zowel zebrovinken als volwassen mensen vergelijkbare trainingen en tests met artificiële stimuli die een *XYX* of een *XXY* structuur hadden. Zebrovinken maakten duidelijk onderscheid tussen de twee structuren in de training stimuli en konden de positie van de elementen generaliseren naar nieuwe combinaties. Sommige vogels konden ook correct onderscheid maken tussen nieuwe stimuli die uit bekende element types bestonden, maar geen enkele vogel kon dit met stimuli van onbekende elementen. Dit suggereert dat zebrovinken een generalisatie kunnen maken met bekende elementen, maar er was geen bewijs van generalisatie van de abstracte *XYX* en *XXY* regels. Volwassen mensen konden wel stimuli met nieuwe geluiden onderscheiden op basis van de structuur en generaliseerden dus de abstracte regels. De beperkte capaciteiten van zebrovinken voor het abstraheren van regels kan aangeven dat de voorganger van complexe abstracties een stimulusspecifieke generalisatie was.

Hoofdstuk 5 beschrijft het onderzoek naar het vermogen van zebrovinken om de afhankelijkheid te leren van twee elementen die niet direct na elkaar in een reeks voorkomen. De vogels werden getraind en getest met reeksen zebrovink zangelementen waarbij twee elementen altijd samen voorkwamen, maar nooit direct na elkaar. In experiment 1 stonden de elementen die bij elkaar hoorden altijd aan het begin en het einde van een reeks. Het aantal elementen dat daartussen voorkwam varieerde, waardoor er langere en kortere reeksen ontstonden. In experiment 2 komen de twee elementen op verschillende plekken in de reeks voor. Dit laatste experiment is meer vergelijkbaar met de situatie in menselijke spraak. Zebrovinken waren in beide experimenten in staat om de afhankelijkheid van de twee elementen te herkennen en te generaliseren naar nieuwe reeksen. Dit toont aan dat niet alleen mensen in staat zijn tot het volbrengen van een dergelijke complexe cognitieve taak.

Samengevat, laat dit proefschrift zien dat sommige capaciteiten die specifiek voor taal leken te zijn, ook, zij het in een simpele vorm, voorkomen bij andere diersoorten. Dit geeft inzicht in de cognitieve capaciteiten van waaruit menselijke taal geëvolueerd kan zijn.