



Book Review: Impossible Languages, Andrea Moro, The MIT Press, 2016, 145 pp.

Amir Ghorbanpour¹ 

PhD in Linguistics, Tarbiat Modares
University, Tehran, Iran

Zahra Khanalizadeh² 

MA in Linguistics, Alzahra University,
Tehran, Iran

Abstract

Impossible Languages, written by the Italian linguist and neurologist Andrea Moro, and published in 2016 by the MIT Press, includes themes that were also covered in parts of Moro's previous book, *The Boundaries of Babel: The Brain and the Enigma of Impossible Languages* (Moro, 2015; translated from Italian into English, with a foreword by Noam Chomsky). The book is organised in eleven chapters, and, together with the list of references and an index, contains a total of 145 pages. In this book, the author explores what makes human language unique and different from any other communication system — the so-called fingerprint of human language, as referred to in the book — and presents interesting theoretical and empirical evidence in favour of a biological interpretation of human language structure, which includes some of the latest findings from neuroimaging studies over the last two decades. The present article will briefly look at the content of the book.

Keywords: language, human, brain, linguistics, neurolinguistics.

1. amir.ghorbanpour@modares.ac.ir (Corresponding Author)

2. khanalizadehzahra@gmail.com

How to cite: Ghorbanpour, A., & Khanalizadeh, Z. (2024). Book Review: Impossible Languages, Andrea Moro, The MIT Press, 2016, 145 pp.. *Language and Linguistics*, 19(38), 317- 334. doi: [10.30465/LSI.2024.48508.1747](https://doi.org/10.30465/LSI.2024.48508.1747)



زبان‌های ناممکن، آندریا مورو، انتشارات ام‌آی‌تی (مؤسسه فناوری ماسوچوست)، ۲۰۱۶، ۱۴۵ صفحه^۱

دانش‌آموخته دکتری زبان‌شناسی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
دانش‌آموخته کارشناسی ارشد زبان‌شناسی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران

امیر قربان‌پور^۲

زهرا خانعلی‌زاده

چکیده

کتاب *زبان‌های ناممکن*، نوشته آندریا مورو، زبان‌شناس و عصب‌شناس برجسته ایتالیایی، در سال ۲۰۱۶ توسط انتشارات ام‌آی‌تی (مؤسسه فناوری ماسوچوست) به چاپ رسیده است. مطالب این کتاب شامل مباحثی می‌شود که در بخش‌هایی از کتاب قبلی مورو، *مرزهای بلیبل: مغز و معمای زبان‌های ناممکن* (مورو، ۲۰۱۵؛ ترجمه شده از زبان ایتالیایی به انگلیسی، و با مقدمه نوام چامسکی)، نیز به آن اشاره شده بود. کتاب در قالب یازده فصل تنظیم شده است که به همراه فهرست منابع و نمایه انتهای کتاب مجموعاً شامل ۱۴۵ صفحه می‌شود. نویسنده در این کتاب به بررسی آنچه که زبان بشر را از هر نظام ارتباطی دیگری متفاوت می‌سازد - به اصطلاح به کار رفته در کتاب، اثر انگشت زبان بشر - می‌پردازد، و در فصل‌های مختلف آن استدلال‌ها و شواهد نظری و تجربی جالبی را در جانبداری از یک تفسیر زیستی از زبان و قواعد حاکم بر آن ارائه می‌دهد که برخی از آخرین یافته‌های مطالعات عصب‌شناختی در دو دهه اخیر را در بر می‌گیرد. این نوشتار مرور کوتاهی بر محتوای کتاب خواهد داشت.

کلیدواژه: زبان، انسان، مغز، زبان‌شناسی، عصب‌شناسی، زبان‌های ناممکن.

1. Andrea Moro (2016). *Impossible languages*. Cambridge, MA: The MIT Press.

^۲ نویسنده مسئول: amir.ghorbanpour@modares.ac.ir

مقدمه

کتاب *زبان‌های ناممکن*، نوشته آندریا مورو، زبان‌شناس و عصب‌شناس برجسته ایتالیایی، در سال ۲۰۱۶ توسط انتشارات ام‌آی‌تی (مؤسسه فناوری ماسوچوست) به چاپ رسید. مطالب این کتاب شامل مباحثی می‌شود که در بخش‌هایی از کتاب قبلی مورو، *مرزهای بابل: مغز و معماری زبان‌های ناممکن*^۱ (مورو، ۲۰۱۵)؛ ترجمه شده از زبان ایتالیایی به انگلیسی، و با مقدمه نوآم چامسکی^۲، نیز به آن اشاره شده بود. نویسنده در این کتاب با نگاهی تازه به پایه‌های زیستی زبان‌های بشری پرداخته و آنچه که زبان انسان را از هر نظام ارتباطی دیگری متمایز می‌سازد - به تعبیر مورو، «اثر انگشت زبان بشر» - را مورد بررسی قرار می‌دهد. در این باره، می‌دانیم که یکی از بحث‌های اصلی در علم زبان‌شناسی نوین در طول دهه‌های گذشته پرداختن به این پرسش بوده است که آیا ویژگی‌های جهانی‌ای وجود دارند که در همه زبان‌های بشری مشترک باشند؟ و اینکه این ویژگی‌های جهانی چگونه تعریف می‌شوند؟ در واقع، برای پرداختن به این موضوع از زاویه‌ای متفاوت، ما می‌توانیم این پرسش را به گونه‌ای وارونه نیز طرح کنیم: آیا ویژگی‌های جهانی‌ای وجود دارند که ما می‌دانیم هیچ یک از زبان‌های بشری نمی‌توانند دارای آن ویژگی‌ها باشند؟ مورو در کتاب خود با طرح مفهوم «زبان‌های ناممکن» - با الهام از صورت‌بندی دستور زبانی که نخستین بار توسط چامسکی (۱۹۶۲؛ ۱۹۶۵) مطرح شد - به این پرسش پرداخته و ویژگی‌های منحصر به فردی که یک زبان بشری را ممکن، یا ناممکن، می‌سازند را مورد مطالعه قرار می‌دهد. کتاب *زبان‌های ناممکن* در قالب یازده فصل تنظیم شده است که به همراه فهرست منابع و نمایه انتهای کتاب مجموعاً شامل ۱۴۵ صفحه می‌شود. در این نوشتار، مرور کوتاهی خواهیم داشت بر محتوای این کتاب که علاوه بر بررسی ابعاد نظری و صوری چستی زبان‌های بشری، برخی از آخرین یافته‌های مطالعات عصب‌شناختی زبان در دو دهه اخیر را نیز مورد بحث قرار می‌دهد.

۲. بررسی محتوای کتاب

پیش از پرداختن به محتوای کتاب در فصل‌های مختلف آن، نکته مهمی را در رابطه با عنوان کتاب باید مد نظر داشت و آن اینکه اصطلاح «زبان‌های ناممکن» در اینجا به زبان‌هایی اشاره دارد که به عنوان یک زبان طبیعی بشری نمی‌توانند وجود داشته باشند؛ یعنی زبان‌هایی قابل تصور به لحاظ نظری یا تجربی - در ذهن یا واقعیت (برای مثال، در مورد زبان‌های ساختگی) - که به عنوان یک زبان بشری هرگز تحقق نمی‌یابند. بنابراین، خود عبارت «زبان‌های

1. The Boundaries of Babel: The Brain and the Enigma of Impossible Languages

2. N. Chomsky

ناممکن» در عنوان کتاب این پیش فرض را منعکس می‌سازد که هر زبان قابل تصویری نمی‌تواند یک زبان طبیعی بشری (بالقوه یا تحقق یافته) باشد. و از آنجایی که این «ناممکن» بودن در تقابل با زبان‌های ممکن تعریف می‌شود، می‌توان چنین گفت که این کتاب به همان اندازه که دربارهٔ زبان‌های ناممکن است، به زبان‌های بشری ممکن و ویژگی‌های معرف آنها می‌پردازد؛ ویژگی‌هایی که زبان بشر را از هر نظام ارتباطی دیگری متمایز می‌سازند.

مورو فصل اول کتاب خود را با این استدلال آغاز می‌کند که تعریف طبقهٔ زبان‌های بشری ممکن هدف نهایی علم زبان‌شناسی است، و سپس پرسش اصلی کتاب را طرح می‌کند مبنی بر اینکه آیا زبان‌های بشری ناممکن اصلاً وجود دارند؟ یک زبان از چه چیزی ساخته شده است که یک نوع ناممکن آن بتواند وجود داشته باشد؟ (مورو، ۲۰۱۶، ص ۱). او در ادامه با بیان اینکه با طرح این مسئله ما در واقع پرسشی دوجانه را طرح کرده‌ایم - یکی از بعد صوری (مرتبط با قواعد) و دیگری از بعد فیزیکی (مرتبط با ماده) - هدف کتاب خود را تمرکز بر هر دو بعد این پرسش، و نهایتاً استدلال در جهت امکان یکی‌سازی آن‌ها، معرفی می‌کند.

اما صورت‌بندی مفهوم «ناممکن» در مورد زبان‌ها کمی پیچیده است. چنانکه نویسنده اشاره می‌کند، در زیست‌شناسی، تصور و تعریف یک جانور ناممکن نسبتاً آسان است - برای مثال، جانوری که انرژی بیشتری از آنچه که جذب می‌کند تولید می‌کند، و یا جانوری که قادر به رشد نامحدود است -، زیرا همهٔ جانداران محدود به قوانین فیزیکی از جمله انتروپی و گرانش هستند. اما در رابطه با زبان‌ها، تصور یک قانون فیزیکی، یا معادلی بر یک قانون فیزیکی، که یک زبان را ناممکن سازد دشوار است (ص ۳). نویسنده در ادامهٔ فصل با مرور برخی ملاحظات تاریخی پیرامون چپستی زبان اشاره می‌کند که باور به وجود زبان‌های ناممکن در سنت تفکر غربی فرضیه‌ای چندان قابل قبول نبوده است، و در واقع، به استثنای برخی گمانه‌زنی‌های فیلسوفان قرون وسطایی مانند راجر بیکن^۱، فرضیهٔ بسیار متفاوتی برای قرن‌ها رواج داشته است: اینکه هیچ زبان ناممکنی وجود ندارد، به این دلیل که هیچ اصول صوری‌ای که زبان‌ها می‌بایست به آن مقید باشند وجود ندارد؛ آنها می‌توانند از هر قاعدهٔ قابل تصویری، آزادانه و بدون هیچ حد و مرزی، تبعیت کنند (همان‌جا).

در ادامه، نویسنده با اشاره به رسالهٔ بنیادین اریک لنبرگ^۲، پایه‌های زیستی زبان^۳ (۱۹۶۷)، به عنوان یکی از نخستین و تأثیرگذارترین آثار در جهت درک زیست‌شناختی

1. R. Bacon
2. E. Lenneberg
3. Biological Foundations of Language

ساختار زبان و توصیف طبقه‌های زبان‌های بشری ممکن، بیان می‌کند که از دیدگاه لنبرگ، زبان‌های ناممکن به وضوح می‌توانستند وجود داشته باشند، زیرا او شواهدی تجربی جمع‌آوری کرده بود مبنی بر اینکه زبان‌ها صرفاً از قراردادهایی اختیاری و فرهنگی تشکیل نشده‌اند. لنبرگ این باور خود را بر پایه‌ی داده‌های بالینی بنا نهاده بود: او مشاهده کرده بود که در موارد اختلال از دست دادن زبان به دلیل آسیب‌های کانونی (تروما، تومورها، یا سوانح عروقی)، اکتساب دوباره‌ی زبان در افرادی که این اختلال را پیش از سن بلوغ تجربه کرده بودند سریع‌تر و کامل‌تر بوده، و همان مسیر اکتساب زبان اول را طی می‌کند؛ و از آنجایی که بلوغ را نمی‌توان یک قرارداد اختیاری یا فرهنگی در نظر گرفت، این نتیجه‌گیری که همین استدلال در مورد زبان نیز صدق می‌کند اجتناب‌ناپذیر بود (مورو، ۲۰۱۶، ص ۷). نویسندگان در انتهای فصل اشاره می‌کند که در کتاب خود شواهدی برای این فرضیه که زبان‌های بشری ناممکن وجود دارند را بررسی کرده و نشان خواهد داد که چگونه خود مفهوم «زبان‌های ناممکن» به شکل دادن پژوهش‌ها در این حوزه کمک کرده است.

فصل دوم کتاب به بررسی چگونگی اکتساب زبان اول در کودکان، به عنوان یکی از ویژگی‌های معرف زبان‌های بشری، می‌پردازد. در این رابطه، ما می‌دانیم که با وجود تمام تفاوت‌های میان زبان‌ها، همه‌ی کودکان زبان(های) خود را در مدت زمان کمابیش ثابتی فرا می‌گیرند؛ و این واقعیت ساده می‌تواند به شناسایی و تعریف یک زبان بشری ممکن کمک کند: یک زبان ممکن زبانی است که به طور طبیعی و خودانگیخته در مدت زمان یکسانی توسط هر کودکی، مستقل از تمام شرایط دیگر (عاطفی، اجتماعی، تاریخی، محیطی، ...) و در صورت نبود آسیب‌های خاص، قابل فراگیری باشد (ص ۱۴). مورو ذهن کودک را در بدو تولد یک «ذهن بنیادی»^۱ می‌خواند، که برای فراگیری هر زبانی باز بوده و به طور بالقوه می‌تواند بر هر زبان بشری ممکن تسلط یابد. و این مسئله دو پرسش مهم را مطرح می‌کند: اینکه چگونه می‌توانیم این ذهن بنیادی که قادر به توسعه‌ی هر زبانی است را شناسایی کنیم؟ و این ذهن به چه نوع دستورالعمل‌هایی مجهز است؟

مورو در ادامه اشاره می‌کند که این واقعیت‌ها در رابطه با فراگیری زبان اول در کودکان تنها به یک امکان منتهی می‌شوند: اینکه، برخلاف آنچه که در ظاهر به نظر می‌رسد، تمام زبان‌های بشری در ساختار یکسانی با هم مشترکند. این نظریه به خوبی با این فرض منطبق است که زبان‌های بشری تجلی محدودیت‌های زیستی هستند، به همان گونه‌ای که نظام‌های مشابهی نیز در حوزه‌های دیگر کشف شده‌اند. به عنوان نمونه جالبی از این نظام‌های مشابه، مورو به حوزه‌ی ایمنی‌شناسی اشاره می‌کند. او توصیف می‌کند که نقطه‌ی عطف مهمی در درک

1. stem mind

چگونگی شکل‌گیری پادتن‌ها این فرضیه بوده است که عملکرد سیستم ایمنی بدن شبیه به اکتساب زبان است: به جای تولید یک پاسخ تک‌منظوره برای هر بار که یک آنتی‌ژن وارد بدن می‌شود، طبیعت فهرست عظیمی از انواع پادتن‌ها را برای انسان‌ها فراهم آورده است. برخی از آنها ممکن است هرگز نقشی واقعی نداشته باشند - اگر هرگز با بیماری‌ای که بتوانند آن را بازدارند روبه‌رو نشوند -، اما برخی دیگر از پیش در بدن ما جمع شده‌اند تا اجازه دهند سیستم ایمنی به سرعت عمل کرده و واکنش نشان دهد، چنانکه نخستین بار در اثر بنیادین نیلز یرن^۱، برندهٔ جایزهٔ نوبل، به آن اشاره شده است (یرن، ۱۹۸۵). مورو معتقد است همین مسئله در مورد زبان‌ها نیز رخ می‌دهد، و در واقع یرن از نظریهٔ چامسکی الهام گرفته است، چنانکه به وضوح در عنوان سخنرانی نوبل یرن نمایان است: «دستوری زایشی برای سیستم ایمنی»^۲. همانطور که ما برای فراگیری زبان‌های بسیار بیشتری از آنچه که با آن روبه‌رو می‌شویم، و به طور کلی‌تر، زبان‌های بیشتری از آنچه که تا ابد بر روی سیارهٔ ما صحبت خواهد شد، طراحی شده‌ایم، به همین شکل می‌توان گفت به گونه‌ای طراحی شده‌ایم که آنتی‌ژن‌های بسیار بیشتری از آنچه که با آن روبه‌رو می‌شویم را خنثی کنیم. در هر دو مورد، ما نمی‌توانیم از خودمان در برابر این تهاجم، خواه تهاجم آنتی‌ژن‌ها یا جملات، دفاع کنیم؛ درست همانطور که بدن ما نمی‌تواند به یک آنتی‌ژن واکنش نشان دهد، به همین شکل نمی‌تواند از درک جمله‌ای که در معرض آن قرار گرفته است خودداری کند، وقتی که به کد رمزگشایی آن مجهز شده باشد (مورو، ۲۰۱۶، ص ۱۹).

در فصل سوم، نویسنده ساختار نحو زبان‌های بشری را به یک پردهٔ منقوش تشبیه می‌کند: اگر به طور سطحی به آن نگاه کنیم، به صورت رشتهٔ ساده‌ای از واژه‌ها به نظر می‌رسد که به صورت یک توالی خطی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. اما اگر بتوانیم به پشت آن بنگریم، ساختار پنهان و پیچیده‌ای را می‌یابیم که واژه‌ها را از فاصله‌ای به هم متصل می‌کند. بنابراین، ساختار نحو، و روابط و وابستگی‌های درون جملات، به گونه‌ای است که یک توالی خطی محض برای بازنمایی و توصیف قواعد آن کافی نیست؛ و با توجه به اینکه ترتیب خطی یک فضای تک‌بعدی است، می‌توان گفت هیچ پدیدهٔ نحوی‌ای را نمی‌توان بدون رجوع به یک فضای دوبعدی توضیح داد (ص ۲۵).

مورو در این فصل با ارائهٔ مثال‌هایی به دو ویژگی دیگر از ساختار نحو زبان‌های بشری اشاره می‌کند: نخست اینکه، بخشی از یک ساختار ممکن است آرایش یکسانی با کل آن ساختار داشته باشد؛ دوم اینکه، نحو می‌تواند ساختارهایی بی‌نهایت بزرگ را تولید کند -

1. N. Jerne

2. A Generative Grammar for the Immune System

چیزی که همواره هنگامی که یک سیستم اجازه می‌دهد عنصری از یک نوع خاص درون عنصر دیگری از همان نوع تکرار شود اتفاق می‌افتد. این دو ویژگی متمایز به ترتیب «شبه-خودهمانندی»^۱ و «بازگشت»^۲، و ساختارهای حاصل «ساختارهای لانه‌گزینی شده»^۳ نامیده می‌شوند (ص ۲۶). مورو معتقد است که این روش خاص ترکیب عناصر گسسته تا بی‌نهایت، از طریق فرایند بازگشت، یکی از جنبه‌های اصلی زبان بشر است و ویژگی‌ای که هرگز در کد ارتباطی هیچ حیوان دیگری یافت نشده است. نکته جالب این است که می‌توان ادعا کرد نحو تنها کد مبتنی بر این ویژگی «بی‌نهایت گسسته»^۴ نیست که ذهن انسان قادر به تسلط بر آن می‌باشد، زیرا ریاضیات و موسیقی نیز در این ویژگی مشترک هستند. آنچه که این سه حوزه در آن مشترک هستند این واقعیت است که هنگامی که اجازه دهیم عناصر با هم ترکیب شوند، هیچ دلیل منطقی‌ای وجود ندارد که این نظام محاسباتی سقف یا حد بالایی داشته باشد. نویسنده اشاره می‌کند که، در این مفهوم، هنگامی که به ساختار یک جمله در یک زبان بشری نگاه می‌کنیم، ممکن است به قیاس عجیب آن با دانه‌های برف برسیم: اجزایی کمینه، که با قواعدی ساده و بازگشتی ترکیب می‌شوند، الگوهای هندسی بسیار پیچیده‌ای را به وجود می‌آورند. تفاوت عمده در رابطه با دانه‌های برف این است که جمله‌ها می‌بایست تحت فرایندی از خطی‌سازی قرار گیرند که ساختار سلسله‌مراتبی دوبعدی آن را به یک ساختار خطی مسطح تبدیل می‌کند (ص ۲۸).

در فصل چهارم، نویسنده با اشاره به این واقعیت که در زبان‌های مختلف برای هر مجموعه‌ای از واژه‌ها، تنها تعداد بسیار کمی از ترکیب‌ها در میان رشته‌های بالقوه آن پذیرفتنی است، راه دیگری برای پرداختن به تعریف زبان‌های ممکن را از طریق دریافتن این موضوع می‌داند که چرا هر ترکیبی از واژه‌ها پذیرفتنی نیست. مورو در این فصل با ارائه مثال‌هایی موردی، به دو ویژگی بارز و مهم دیگر از نحو زبان‌های بشری اشاره می‌کند: نخست اینکه، غربالی وجود دارد که انواع متعددی از وابستگی‌ها را فیلتر می‌کند که ما از آن به طور مستقیم آگاه نیستیم؛ دوم اینکه، اثرات این غربال را نمی‌توان با تکیه بر استدلال منطقی یا فهم متعارف توضیح داد؛ بلکه باید بر مفاهیم دستوری صوری مانند متمم یا افزوده تکیه کرد (ص ۳۶). مورو معتقد است وجود چنین غربال غیرمنطقی‌ای، که از وابستگی‌های بالقوه تنها آن‌هایی را انتخاب می‌کند که از برخی محدودیت‌های پیکربندی تبعیت می‌کنند، شگفت‌انگیز است؛ نه فقط به دلیل اینکه این غربال در درک آنی ما دسترسی ناپذیر است، بلکه به این

-
1. quasi-autosimilarity
 2. recursion
 3. nested structures
 4. discrete infinity

دلیل که این غربال مبتنی بر تنها پدیده دسترسی ناپذیر برای حواس ما - یعنی سلسله مراتب - است. او نتیجه می‌گیرد که زبان‌های ناممکن هر چه که باشند، به نظر نمی‌رسد ویژگی‌های آنها با هیچ استدلال محاسباتی آشکار مبتنی بر ارتباط مطابقت داشته باشد؛ بلکه آنها از استدلال محاسباتی متفاوتی پیروی می‌کنند، که در ذهن انسان پنهان است و نیاز به اکتشاف بیشتر دارد، و در عین حال ممکن است برای همیشه فراتر از محدوده درک ما قرار گیرد (ص ۴۰).

فصل‌های بعدی کتاب، با توجه با آنچه که در فصل‌های قبلی بر مبنای ابعاد نظری و صوری مطرح شد، به این موضوع می‌پردازند که چگونه می‌توان تمایز میان زبان‌های ممکن و ناممکن را بر مبنای شواهد تجربی و کمی نیز مورد بررسی قرار داد. در فصل پنجم، نویسنده با اشاره به «مسئله لنبرگ»^۱، در به چالش کشیدن این فرض که زبان‌ها متشکل از قراردادهایی اختیاری و فرهنگی هستند، یادآوری می‌کند که لنبرگ معتقد بود دلایل کافی بر پایه مشاهدات بالینی آسیب‌شناسی‌ها وجود دارند که ثابت می‌کنند چنین فرضی نادرست است. بر همین اساس، مورو در این فصل می‌کوشد که با فراتر از این گذاشته و نشان دهد که اکنون شواهد عصب‌زیستی کافی نیز برای تأیید این فرضیه وجود دارند که تمایز میان زبان‌های ممکن و ناممکن در چگونگی عملکرد مغز ما انعکاس می‌یابد، و یا، به عبارت دیگر، مرزهای بلبل (استعاره از مرزهای تفاوت‌های میان زبان‌ها) صرفاً قراردادهایی اختیاری و فرهنگی نیستند (ص ۴۵). مورو اشاره می‌کند که اکنون امتیاز ما نسبت به زمان لنبرگ دوگانه است: ما می‌توانیم به مفهوم توسعه‌یافته‌ای از نحو (به طور خاص بر مفهوم بازگشت) تکیه کنیم، و همچنین، بر اساس فناوری‌های جدید، ما دسترسی تجربی تازه‌ای به فعالیت‌های مغز داریم که به آسیب‌شناسی نیازی ندارد (ص ۴۶).

بنابراین، می‌توان گفت برای پرداختن به مسئله لنبرگ ما باید این را بیازماییم که آیا برخی از ویژگی‌های اصلی‌ای که منجر به تمایز میان زبان‌های ممکن و ناممکن می‌شوند، فعالیت متفاوتی را در مغز موجب می‌شوند که نمی‌توان آنها را اختیاری، فرهنگی و قراردادی توصیف کرد. مورو در ادامه فصل با اشاره به برخی ملاحظات اخلاقی و روش‌شناختی در رابطه با مطالعات عصب‌شناسی زبان، نتایج تعدادی از آزمایش‌هایی را ارائه می‌دهد که به بررسی مقایسه عملکرد مغز در حین یادگیری و پردازش قواعد زبانی ممکن و ناممکن (قواعدی ساختگی با وابستگی‌هایی مبتنی بر جایگاه واژه‌ها در یک توالی خطی) پرداخته‌اند. این آزمایش‌ها نتایج همگرا و یکسانی داشته‌اند: مغز میان دو نوع قواعد تفاوت قائل می‌شود - قواعد بازگشتی در مقابل قواعد خطی (غیربازگشتی) - زیرا ناحیه بروکا به طور متفاوتی به

1. Lenneberg's problem

آنها واکنش نشان می‌دهد. این نتایج نشان دادند که هنگامی که افراد مورد آزمایش توانایی خود را در رابطه با قواعد بازگشتی بهبود می‌دادند، ناحیه بروکا به تدریج فعالیت خود را افزایش می‌داد؛ اما هنگامی که این افراد توانایی خود را در رابطه با قواعد خطی (غیربازگشتی) بهبود می‌دادند، فعالیت مغز در ناحیه بروکا به تدریج مهار می‌شد. بنابراین، این نتیجه‌گیری اجتناب‌ناپذیر است: از آنجایی که ما کنترلی بر فعالیت مدار مغز نداریم - و در واقع، حتی هیچ گونه آگاهی شهودی از آن نداریم -، به سختی می‌توان ادعا کرد که قواعد زبان از قراردادهای اختیاری و فرهنگی تشکیل شده‌اند؛ و بنابراین، ادعای بحث‌برانگیز لنبرگ در جانب‌داری از یک تفسیر زیستی از ساختار زبان در اینجا تقویت می‌شود (ص ۵۷).

فصل ششم به بررسی مسئله بازنمایی‌های نحوی (در نمودارهای درختی) و هستی‌شناسی و سطح انتزاع آنها می‌پردازد. نویسنده در رابطه با ادعای انتزاعی و غیرواقعی بودن بازنمایی‌های نحوی در زبان‌شناسی، این پرسش را طرح می‌کند که آیا هیچ یک از علوم تجربی دیگر بازنمایی‌هایی کمتر انتزاعی از چگونگی ساختاربندهی موضوع مورد مطالعه خود ارائه می‌دهند؟ به عنوان مثال، مورو به «بازنمایی خورشیدی» از ساختار اتم‌ها در فیزیک اشاره می‌کند - مدل مصطلح به «رادرفورد-بور»^۱ - و اینکه ما اکنون می‌دانیم که فیزیک کوانتومی این بازنمایی را به طور بنیادی تغییر داده است، زیرا نشان داده شده است که مفاهیم ذره و موج به طور پیچیده‌ای در هم تنیده‌اند. با وجود این، مورو استدلال می‌کند که این بازنمایی تلاشی است برای توصیف نتایج آزمایش‌ها به روشی یکپارچه، مصنوعی، و البته گویا.

نویسنده در این فصل، با اشاره به آزمایش‌های گالیله در رابطه با بازنمایی اجسام در حال سقوط، بیان می‌کند که برای درک چگونگی عملکرد جهان و ارائه یک مدل تجربی معتبر، ضرورتی ندارد که لزوماً در هر مرحله از فرایند تحقیق تعامل با ماده برقرار شود (ص ۶۳). او معتقد است در فیزیک (اگرچه موارد مشابهی را می‌توان در علوم تجربی دیگر نیز یافت)، یک بازنمایی نتیجه مصنوعی است از آزمایشی انجام شده بر روی ماده فیزیکی و یا آزمایشی انجام شده در ذهن از طریق استدلال درباره آنچه که از قبل می‌دانیم (از تجربه پیشین). اکنون پرسش این است که آیا بازنمایی روابط نحوی که به وسیله نمودار درختی (یا هر نمودار متناظر دیگری) ارائه می‌شود، دارای هیچ معادل تجربی‌ای هست (ص ۶۴)؟ مورو اشاره می‌کند که روش‌های تصویربرداری عصبی به ما این امکان را داده‌اند تا استدلال‌های تجربی‌ای را طرح کنیم که بازنمایی یک درخت نحوی را به فرایندهای عصب‌روان‌شناختی در مغز پیوند می‌دهند، و در ادامه فصل به شرح دو مورد از این آزمایش‌ها می‌پردازد. در انتهای این فصل،

1. Rutherford-Bohr

نویسنده چنین نتیجه‌گیری می‌کند که بازنمایی نحوی حداقل به دو دلیل مهم است. دلیل اول به قدرت مصنوعی آن مربوط می‌شود: یک بازنمایی نحوی مجموعه‌ای از ویژگی‌ها را به روشی صوری و یکپارچه توصیف می‌کند؛ ویژگی‌هایی که در غیر این حالت نیازمند توصیف بسیار طولانی‌تری می‌بودند. برای مثال، انشعاب دودویی اتخاذ شده در درختان نشان‌دهنده ویژگی بنیادین ادغام (یعنی ترکیب دو عنصر در هر مرحله) است. دلیل دیگر اهمیت بازنمایی نحوی در ارزش قیاسی-اکتشافی آن است. همانند آنچه که در سایر رشته‌ها، به ویژه فیزیک، اتفاق می‌افتد، بازنمایی صوری ممکن است تعمیم‌هایی را نشان دهد که در شرایط دیگر نادیده گرفته می‌شدند و یا حداقل مشاهده آنها بسیار دشوارتر می‌بود (صص ۶۸-۶۹).

فصل هفتم به مسئله منشأ نظم در زبان، و مقایسه نحو زبان با دیگر حوزه‌های شناختی انسان، می‌پردازد. برخی توانایی‌های شناختی در انسان وجود دارند که دارای نقاط مشترک بسیاری با نحو هستند، مانند ریاضیات و موسیقی، که در این فصل به طور خلاصه مورد بررسی قرار می‌گیرند. مورو اشاره می‌کند که در این حوزه‌ها نیز، ما با یک نظام صوری مواجهیم که با ترکیب عناصر گسسته به روشی بازگشتی، مجموعه‌ای باز و نامتناهی از ساختارها را تولید می‌کند؛ به عبارت دیگر، ویژگی «بی‌نهایت گسسته» در این سه حوزه مشترک است (ص ۷۳). نویسنده با اشاره به برخی شباهت‌های میان نحو زبان و موسیقی، و اینکه مطالعات تصویربرداری عصبی نیز دخالت ناحیه بروکا در موسیقی را نشان داده‌اند، اضافه می‌کند که ماهیت خطی بودن سیگنال‌های موسیقی موضوع پیچیده‌ای است: در واقع، موسیقی تا جایی که به ملودی آن مربوط می‌شود دارای نظامی خطی است، اما در رابطه با هارمونی اینگونه نیست. هارمونی پدیده بسیار جالبی است و این امکان را می‌دهد که دو ملودی مستقل و متفاوت به طور هم‌زمان همانطور که رخ می‌دهند پردازش شوند - چیزی که در موسیقی کنتراپوان^۱ نامیده می‌شود - و بدین وسیله قادر به انتقال یک محتوای معنادار منحصر به فرد و پیچیده باشند (ص ۷۴). اما زبان از این نظر متفاوت است، زیرا ذهن انسان قادر به پردازش دو جمله هم‌زمان نیست: برخلاف موسیقی، در زبان امکان یک هارمونی که در آن دو جمله بتوانند با هم آمیخته و به طور هم‌زمان تفسیر شوند، وجود ندارد؛ در زبان، ما با ملودی‌ها مواجه هستیم.

ریاضیات نیز به لحاظ وضعیت شناختی آن دارای ویژگی‌های متفاوتی است. البته می‌توان چنین استدلال کرد که محاسبه ریاضی و حساب پایه به ویژگی خطی بودن نیاز دارد، اما نمادنویسی آنها مطمئناً می‌تواند دوبعدی باشد، برای مثال در حساب دیفرانسیل و انتگرال، یا ماتریس‌های جبر خطی (که اتفاقاً نمادنویسی ریاضی را بیشتر به اندیشه‌نگاشت‌ها شبیه

1. counterpoint

می‌سازد تا عبارات الفبایی). خارج از حوزه‌های موسیقی و ریاضیات، مورو به برخی پیشنهادهایی اشاره می‌کند که اخیراً مطرح شده و نشان‌دهنده پیوند میان نحو و سایر حوزه‌های شناختی هستند. یک مسیر پژوهشی شامل نظریه‌های تکاملی زبان می‌شود که زبان را نتیجه فرایند رهاسازی از ژست‌ها و کنترل حرکتی در نظر می‌گیرند (برای مثال، در نظریه مایکل کوربالیس^۱، ۲۰۰۲). مسیر پژوهشی دیگر نظریه‌هایی را در بر می‌گیرد که بر اساس این فرضیه هستند که توالی‌ای از کنش‌ها همان نحوی را اتخاذ می‌کند که در توالی‌ای از واژه‌ها یافت می‌شود (برای مثال، موضع اتخاذ شده در پالورمولر^۲ و فادیکا^۳، ۲۰۱۰). هر دوی این نظریه‌ها بر تفسیر و تعمیمی از نظریه «نورون آینه‌ای»^۴ جیاکومو ریتزولاتی^۵ متکی هستند. این نظریه، بر اساس آزمایش‌هایی انجام شده بر روی میمون‌های ماکاک، ادعا می‌کند که وقتی ما فردی را می‌بینیم که تعمداً یک کنش معنادار انجام می‌دهد، یا صدایی را می‌شنویم که به طور معمول با یک کنش حرکتی مشخص مرتبط است، و یا واژه‌هایی را می‌شنویم یا می‌خوانیم که توصیف‌کننده یک کنش حرکتی هستند، همان شبکه حرکتی در مغزمان فعال می‌شود که گویی تعمداً در حال انجام همان کنش معنادار هستیم (ریتزولاتی و همکاران، ۲۰۰۱). مورو اما در ادامه در مخالفت با هر دوی این نظریه‌های تقلیل‌گرا استدلال می‌کند، بر این اساس که آنها این واقعیت را نادیده می‌گیرند که ساختار سلسله‌مراتبی بازگشتی، به عنوان ویژگی معرفی از نحو زبان‌های بشری، چیزی است که برای ادراک حرکتی، و در نتیجه هر گونه تفسیر نورون آینه‌ای مورد ادعا، غیرقابل رؤیت می‌باشد. در واقع، مورو معتقد است اثبات نادرست بودن این دیدگاه‌های تقلیل‌گرا در کل نتیجه بهتری در پی خواهد داشت؛ در غیر این صورت، درک تکینگی زبان بشر در میان موجودات دیگر عملاً امکان‌ناپذیر خواهد بود، زیرا ژست‌ها و برنامه‌ریزی کنشی مطمئناً در همه نخستین‌سانان - و به درجات مختلف در دیگر حیوانات - به شکلی بسیار پیچیده مشترک هستند (مورو، ۲۰۱۶، ص ۷۶).

فصل هشتم، با عنوان «صدای تفکر»، با این پرسش آغاز می‌شود که چرا ما هنگامی که بدون سخن گفتن فکر می‌کنیم، صداها و واژه‌ها را در افکار خود می‌گنجانیم؟ آیا آنها تنها توهمی ناشی از حافظه گفتار عینی ما هستند؟ مورو در این فصل، با اشاره به نتایج آزمایش‌هایی انجام شده در روش مصطلح به «جراحی در حالت بیداری»^۶، به بررسی این

-
1. M. Corballis
 2. F. Pulvermüller
 3. L. Fadiga
 4. mirror neuron
 5. G. Rizzolatti
 6. awake surgery

مسئله می‌پردازد که هنگامی که ما یک عبارت زبانی را بدون انتشار هیچ صدایی تولید می‌کنیم، برای امواج الکتریکی در مغز ما چه اتفاقی می‌افتد؟ نتایج اصلی به دست آمده در این پژوهش‌ها نشان می‌دهند که، به طور غیرمنتظره‌ای، شکل امواج الکتریکی ضبط شده در یک ناحیه غیرآکوستیک مانند ناحیه بروکا هنگامی که عبارات زبانی در سکوت خولنده می‌شوند همان ساختار امواج صوتی مکانیکی هوا را حفظ می‌کند که در صورت ادای واقعی این واژه‌ها تولید می‌شدند. بنابراین، این دو گروه امواج (الکتریکی و مکانیکی) رابطه بسیار نزدیکی با هم دارند؛ در واقع، چنان نزدیک که آنها مستقل از حضور صدا با یکدیگر هم‌پوشانی دارند. بر این اساس، می‌توان گفت اطلاعات صوتی بعداً، وقتی فرد نیاز به برقراری ارتباط با فرد دیگری دارد، افزوده نمی‌شود؛ بلکه از همان ابتدا، یا حداقل پیش از وقوع تولید صدا، بخشی از این کد است. این نتایج همچنین این ادعا را رد می‌کنند که احساس استفاده از بازنمایی صوتی به هنگام خواندن یک متن یا فکر کردن با واژه‌ها، تنها یک حس توهم‌آمیز بر پایه یادآوری گفتار عینی است (ص ۹۲).

به طور خلاصه، کشف اینکه این دو گروه مستقل از امواج که زبان به لحاظ فیزیکی از آنها ساخته شده است به شدت با یکدیگر همبستگی دارند - حتی در نواحی غیرآکوستیک و صرف نظر از اینکه ساختارهای زبانی واقعاً نمود آوایی یابند یا در ذهن فرد باقی بمانند - نشان می‌دهد که صوت از آنچه قبلاً تصور می‌شد نقش بسیار محوری‌تری در پردازش زبان ایفا می‌کند. در انتهای این فصل به نقل قولی از ویتگنشتاین^۱ اشاره شده است که «آیا این قابل تصور است که افرادی هرگز به زبانی قابل شنیدن سخن نگویند، اما باز هم به صورت درونی، در تخیل، بتوانند با خودشان صحبت کنند؟» (ویتگنشتاین، ۱۹۵۳، ص ۳۴۴). مورو معتقد است نتایج این آزمایش‌ها به طور غیرمنتظره‌ای این پرسش پیشگویانه را از منظر تازه‌ای احیا می‌کنند و، مهم‌تر اینکه، آنها پرسش‌های کاملاً جدیدی را نیز مطرح می‌سازند؛ از جمله اینکه، آیا ما می‌توانیم از اطلاعات الکترو-قشری مغز برای دسترسی به تفکر زبانی بیماران زبان‌پریشی که تنها دستگاه تولید آوایی آنها آسیب دیده است استفاده کرده و صحبت کردن دوباره آنها را، ولو به واسطه یک دستگاه مصنوعی، شاهد باشیم؟ آیا می‌توانیم به درک بهتری از زبان مورد استفاده در رؤیا، یا در بیمارانی که در حالت هوشیاری کمینه قرار دارند، دست یابیم؟ آیا می‌توانیم لکنت شدید را به عنوان شکلی از عدم هماهنگی درست میان بازنمایی‌های صوتی مختلف در شبکه‌های مختلف در نظر گرفته و امیدوار به مداخله و درمان آن باشیم؟ آیا این اکتشافات می‌تواند منجر به استفاده غیراخلاقی از ابزارهایی برای بیرون کشیدن تفکر زبانی از افرادی شود که نمی‌خواهند این تفکرات را بیان کنند؟ (مورو،

۲۰۱۶، ص ۹۶).

فصل نهم کتاب به دنبال این است که یک ساختار عصب‌زیستی را متصور شود که به مغز انسان اجازه فراگیری، تحقق، و کاربرد زبان را می‌دهد، به همان گونه‌ای که یک ساختار عصب‌زیستی برای دیگر ظرفیت‌ها، مانند ظرفیت‌های حسی دیدن و شنیدن، این امکان را فراهم می‌آورد. مورو این فصل را با اشاره به این واقعیت آغاز می‌کند که ما نمی‌دانیم چه چیزی منجر به این می‌شود که قواعد نحوی شکلی که دارند را به خود بگیرند. برای مثال، چرا آنها مبتنی بر تنها واقعیت مسلم در مورد زبان - یعنی قرار گرفتن واژه‌ها در یک توالی خطی - نیستند؟ مورو عدم آگاهی ما نسبت به اینکه چرا قواعد نحوی اینگونه هستند را به وضعیت باستان‌شناسانی از آینده تشبیه می‌کند که چند صفحه کلید الکتریکی را پیدا می‌کنند. این باستان‌شناسان ممکن است در مورد این موضوع کنجکاو باشند که چه چیزی منجر به چیدمان حروف با ترتیب QWERTY بر روی صفحه کلید شده است، زیرا ترتیب الفبایی روشی شناخته‌شده‌تر و مستقیم‌تر برای چینش حروف فراهم می‌آورد. با اشاره‌ای کوتاه به تاریخچه و دلیل شکل‌گیری و کاربرد این چیدمان بر روی صفحه کلید، نویسنده بیان می‌کند که این دلیل احتمالاً برای باستان‌شناسان آینده ناشناخته بوده و این چیدمان برای آنها منطقی به نظر نخواهد رسید.

در این فصل به دو مفهوم کلیدی در زیست‌شناسی تکاملی اشاره می‌شود. مفهوم «نوسازگاری»^۱ که وضعیتی را توصیف می‌کند که در آن مشخصه خاصی از یک ارگانیسم، که توسط فشار تکاملی مرتبط با یک نقش خاص انتخاب شده است، متعاقباً برای یک نقش متفاوت به کار گرفته می‌شود و سپس تحت فشار گزینشی آن نقش متفاوت قرار می‌گیرد. نقطه مقابل مفهوم نوسازگاری، «تداوم‌یافتگی»^۲ است: مشخصه‌ای وجود دارد، برگزیده شده به دلایلی ناشناخته، که در برابر ناپدید شدن مقاومت می‌کند، حتی اگر دیگر مفید نباشد؛ حتی اگر نقشی که برای آن انتخاب شده بوده است کنار گذاشته شده یا کاملاً غیرمرتبط شده باشد و هیچ نقش جدیدی توسط آن مشخصه به وجود نیامده یا آشکار نشود. این مشخصه در نهایت تداوم پیدا کرده، و در تعادل، و تعامل، با دیگر مشخصه‌ها نقش ایفا کرده است (ص ۱۰۳). نویسنده با اشاره به اینکه مورد صفحه کلید دارای چیدمان QWERTY را می‌توان نمونه‌ای از مفهوم دوم، یعنی تداوم‌یافتگی، در نظر گرفت، اضافه می‌کند که اگر ما همین دیدگاه را در زیست‌شناسی اتخاذ کنیم، می‌توانیم ساختار زبان‌های بشری را صرفاً حالتی از تداوم‌یافتگی در نظر بگیریم. این موضوع می‌تواند به دلیل نحوه اتصال مدار مغزی یا

1. exaptation
2. kataptation

به دلیل ماهیت سیگنال باشد؛ مطمئناً، نمی توان آن را به عوامل ارتباطی مرتبط دانست، زیرا نظام های دیگری می توانستند به روش بسیار بهتری طراحی شده باشند (همان جا). نویسنده در انتهای این فصل به نقل قولی از دکارت^۱، در کتاب گفتار در روش^۲ او، اشاره می کند که «هیچ انسانی تا این اندازه کودن و کندذهن وجود ندارد، نه حتی در میان دیوانگان، که نتواند واژه های مختلف را به هم پیوند دهد، و بدین ترتیب جمله ای را بسازد که به وسیله آن افکار خود را انتقال دهد؛ و ... از طرف دیگر، هیچ حیوان دیگری وجود ندارد، هر قدر هم در شرایط ایده آل و سعادت مندانه ای بوده باشد، که بتواند مانند این کار را انجام دهد». با اشاره به اینکه منظور دکارت از «دیوانگان» در اینجا اشاره به شرایط ویژه آسیب شناختی است، مورو چنین استدلال می کند که زبان بشر فقط اثر انگشت تکنیکی ما نیست؛ بلکه همچنین این زبان به قدری عمیق، و به طور ذاتی، در ما ریشه کرده است که هیچ انسانی نمی تواند بدون آن وجود داشته باشد (ص ۱۰۶).

فصل دهم کتاب به زبان های ساختگی می پردازد. نویسنده اشاره می کند که اگرچه وسوسه خلق یک زبان بهتر، یا امید به خلق آن، در واقعیت هرگز به نتایج رضایت بخشی منجر نشده است، اما این موضوع همواره آزمایشگاه جالبی از ایده ها را ارائه داده است، زیرا برای داشتن آرزوی یک زبان بهتر ابتدا باید دریافت که زبان های ممکن و موجود از چه لحاظ ناموفق بوده اند. در این فصل، یک طبقه بندی کلی از دلایل خلق زبان های ساختگی بر اساس هدف و حوزه کاربرد آنها ارائه شده است: (۱) ارتباط بهتر (زبان های طراحی شده برای ایجاد تقابل یا تسهیل در اطلاعات انتقال یافته به لحاظ سرعت، سادگی، یا دقت)؛ (۲) آزمایش (زبان های مورد استفاده به عنوان ابزارهایی برای بررسی ساختار زبان های طبیعی در ذهن / مغز انسان)؛ (۳) ابهام زدایی (اساساً زبان هایی فلسفی با هدف کاهش ابهامات زبان های طبیعی، به ویژه آن هایی که با صورت بندی های منطقی بازنمایی می شوند)؛ و (۴) لذت (زبان هایی که می توانند جهان هایی تخیلی را برانگیزند). مورو اشاره می کند که دو جنبه اصلی زبان های ساختگی به تمایز میان زبان های ممکن و ناممکن مرتبط هستند: نخست، تنش میان بیان و تفکر؛ و دوم، تسهیل ارتباط. در ادامه فصل، با ارائه چند نمونه و مطالعه موردی، به این جنبه های مرتبط از زبان های ساختگی و قیاس آنها با زبان های طبیعی بشری پرداخته می شود.

فصل یازدهم، فصل پایانی کتاب، به جمع بندی مطالب و طرح پرسش هایی در انتهای آن می پردازد. مورو در این فصل با اشاره به اینکه زبان برای گونه انسان خردمند مانند نوعی

1. R. Descartes
2. Discourse on Method

«انفجار بزرگ»^۱ بوده است، بیان می‌کند که مطالعه علمی زبان به ما چیزهای مهمی در مورد خودمان خواهد گفت. او معتقد است چالش‌های نظری و تجربی مرتبط با مطالعه زبان از زمانی که ایده زبان‌های ناممکن به عنوان راهنمایی برای پژوهش اتخاذ شده است به کلی تغییر کرده‌اند؛ اما چالش واقعی، در نهایت، به یک شیء مربوط نمی‌شود، بلکه به خود ما مربوط است. در صفحه پایانی کتاب می‌خوانیم:

زبان، همانند قضایا و سمفونی‌ها، فقط در ما وجود دارد، و در درون خود ما است که این انفجار بزرگ که در تاریخ زیستی گونه ما اهمیت دارد باید یافت شود؛ بیرون از ما، تنها اشیاء، جنبش، و نور وجود دارد. ... هنگامی که ما جملات را مطالعه می‌کنیم، خود را در وضعیت مشابه کسی می‌یابیم که نور را مطالعه می‌کند. ما در حقیقت نور را نمی‌بینیم؛ بلکه فقط اثرات آن را بر روی اشیاء می‌بینیم. ما می‌دانیم که نور وجود دارد زیرا نور تا حدی توسط چیزهایی که با آنها برخورد می‌کند انعکاس می‌یابد، و بدین وسیله آنچه که در حالت عادی غیرقابل مشاهده است را قابل مشاهده می‌سازد. از این طریق است که «هیچ»، وقتی به وسیله «هیچ» دیگری روشن شود، برای ما به «چیزی» تبدیل می‌شود. واژه‌ها و جملات نیز به همین شکل عمل می‌کنند: آنها هیچ محتوایی از خودشان ندارند، اما اگر با کسی که به آنها گوش می‌دهد برخورد کنند به چیزی تبدیل می‌شوند. ما بخشی از داده‌ها هستیم. (ص ۱۲۲)

۳. جمع‌بندی

شاید بتوان گفت یکی از مهم‌ترین یافته‌های علم زبان‌شناسی نوین کشف این حقیقت بوده است که زبان‌های بشری نمی‌توانند بدون هیچ محدودیتی از یکدیگر متفاوت باشند. به عبارت دیگر، تمام زبان‌های بشری در مجموعه‌ای از اصول جهانی با یکدیگر مشترک هستند. اما نظام زبان به قدری پیچیده است که این شباهت و همسانی زیربنایی میان زبان‌های بشری قرن‌ها از توجه پژوهشگران دور مانده است. تنها طی حدود شش دهه اخیر بوده است که زبان‌شناسی نوین توانسته است به این کشف دست یابد. اما پرسش مهمی که بلافاصله به دنبال این واقعیت مطرح می‌شود این است که آیا این محدودیت تفاوت‌ها میان زبان‌های بشری تصادفی است یا به طور زیستی تعیین می‌شود. روش‌های جدیدی که امکان بررسی عملکرد مغز را در

1. big bang

بافت طبیعی فراهم می‌آورند، به ما این امکان را داده‌اند که با رویکردی جدید به این پرسش بپردازیم. با آزمایش نحوه فراگیری و پردازش زبان‌های ساختگی‌ای که اصول جهانی نحو زبان‌های بشری را نقض می‌کنند، این امکان فراهم شده است که شواهد محکمی در جانب‌داری از یک دیدگاه زیستی از زبان ارائه شود.

کتاب *زبان‌های ناممکن* به گونه‌ای کوتاه و مفید، و به دور از درازگویی، نگاشته شده است و به طور متمرکز به بررسی آنچه که زبان بشر را از هر نظام ارتباطی دیگری متفاوت می‌سازد - به تعبیر به کار رفته در کتاب، «اثر انگشت زبان بشر» - می‌پردازد. در فصل‌های مختلف کتاب، چنانکه گذشت، نویسنده استدلال‌ها و شواهد نظری و تجربی جالبی را در جانب‌داری از یک تفسیر زیستی از زبان و قواعد حاکم بر آن - همسو با سنت تفکر لبرگی (در قائل شدن به پایه‌های زیستی برای قواعد زبان‌های بشری) - ارائه می‌دهد که برخی از آخرین یافته‌های مطالعات عصب‌شناختی در دو دهه اخیر را در بر می‌گیرد. چنانکه نویسنده اشاره می‌کند، خود مفهوم زبان‌های ناممکن به جهت دادن به مطالعات زبان‌شناختی در سال‌های اخیر کمک کرده است و چشم‌اندازهای تازه‌ای برای انجام پژوهش‌های زبانی در جهت درک ویژگی‌های منحصربه‌فردی که یک زبان بشری را ممکن، یا ناممکن، می‌سازند ارائه داده است.

از جمله نکات مثبت کتاب می‌توان به ماهیت فرارشته‌ای مباحث در بخش‌های قبلی توجهی از آن اشاره کرد؛ همانطور که بیان شد، نویسنده در بخش‌هایی از کتاب با مقایسه مطالعه زبان و قواعد زبانی با مطالعات سایر علوم تجربی، از جمله فیزیک و زیست‌شناسی، و ارائه مثال‌هایی از حوزه‌هایی به لحاظ تجربی ملموس‌تر، به درک هر چه بهتر چیسستی مطالعات زبانی، و ملاحظات روش‌شناختی پیرامون آن، کمک می‌کند. در نیمه دوم کتاب، نویسنده نتایج برخی آزمایش‌های انجام شده بر روی مغز - از طریق جدیدترین روش‌های تصویربرداری عصبی و روش مصطلح به جراحی در حالت بیداری - را ارائه می‌دهد که ویژگی‌های خاصی از نحو زبان بشری را آشکار می‌سازند. در واقع، ارائه این شواهد تجربی نیز، با توجه به اینکه آنها نتایج برخی از جدیدترین آزمایش‌های عصب‌شناختی در رابطه با پردازش زبان در مغز را نمایان می‌سازند، از نکات بسیار مثبت کتاب حاضر است؛ آزمایش‌هایی که می‌توانند خود پایه و الهام‌بخش پژوهش‌های آتی در این زمینه قرار گرفته و به درک هر چه بهتر ویژگی‌های زیستی و منحصربه‌فرد زبان‌های بشری - و، به اصطلاح مورو، درک بهتر مرزهای بابل - کمک کنند.

منابع

Chomsky, N. (1962). "Explanatory models in linguistics". *Logic, methodology, and philosophy of science*. E. Nagel, P. Suppes, & A. Tarski (eds.), Stanford, CA:

- Stanford University Press, 528-550.
- Chomsky, N. (1965). *Aspects of the theory of syntax*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Corballis, M. C. (2002). *From hand to mouth: The origins of language*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Jerne, N. (1985). "The generative grammar of the immune system". *Science*, 229, 1057-1059.
- Lenneberg, E. H. (1967). *Biological foundations of language*. New York: Wiley.
- Moro, A. (2015). *The boundaries of Babel: The brain and the enigma of impossible languages* (2nd ed.). Cambridge, MA: The MIT Press.
- Moro, A. (2016). *Impossible languages*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Pulvermüller, F., & L. Fadiga (2010). "Active perception: Sensorimotor circuits as a cortical basis for language". *Nature Reviews Neuroscience*, 11(5), 351-360.
- Rizzolatti, G., L. Fogassi, & V. Gallese (2001). "Neurophysiological mechanisms underlying the understanding and imitation of action". *Nature Reviews Neuroscience*, 2, 661-670. <https://doi.org/10.1038/35090060>
- Wittgenstein, L. (1953). *Philosophical investigations*. Trans. G. E. M. Anscombe. Oxford: Blackwell.