

نگاهی بر وضعیت کنونی زبان‌شناسی زیستی

علیرضا فیروزی^{۱*}، مصطفی صادقی^۲ و ایمان میرمرتضوی^۳

^۱ تهران، دانشگاه علامه طباطبائی، گروه زبان‌شناسی همگانی

^۲ مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد، گروه زبان‌شناسی همگانی

^۳ تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، گروه مطالعات ترجمه

چکیده

زبان‌شناسی زیستی حوزه میان‌رشته‌ای جدیدی است که ویژگی‌های بنیادی زبان انسان را می‌کاود و سیر تحول و تکوین آن در افراد، شیوه کار بست آن در امر ارتباط، مکانیسم‌های مغزی مرتبط با آن، مجموعه ژن‌های پشتیبان آن و پدیدآیی آن را در نوع بشر بررسی می‌کند. برای بررسی این موارد باید به تعاملات ذهن و مغز در تولید و ادراک زبان پرداخت، مولفه‌های مغزی خاص و ویژه زبان (و بویژه انسان) را کشف کرد و در پایان، این مولفه‌ها را از مولفه‌های دیگر قوای شناختی متمایز ساخت. پیشرفت‌های حوزه‌های زبان‌شناسی نظری، ژنتیک، روان‌شناسی رشد و روان‌شناسی تطبیقی، برنامه فرگشت-وافرگشت در زیست‌شناسی، فرضیه‌های بدیع و آزمون‌پذیری را در رابطه با مسائل مذکور ارائه کرده‌اند. در مقاله حاضر به دو مسئله منشا و تنوع زبان پرداخته می‌شود؛ بیشتر سعی می‌شود به کمک فعالیت‌های اخیر زیست‌شناسی در باب موضوعات فرگشت (تکامل) و تکوین در چارچوب نظریه اصول و پارامترها به دو مسئله منشا و تنوع زبان پرداخته شود. زبان بشر، نظام محاسباتی درونی است که توسط عملگری (operator) بازگشت‌پذیر کنترل شده و ساختی پایگانی (hierarchical) را به دست می‌دهد؛ ارتباط و تعامل با نظام-های تفکر و حرکت به طرح نقشمند (systematic) زبان شکل می‌بخشند. در این جا به نتایج حاصل از تحقیقات بر روی ژن FOXP₂ نیز پرداخته می‌شود. نگارندگان برآنند تا نشان دهند چطور، پیدایش تکاملی-جهشی این نظام بازگشت‌پذیر از بازارزیایی استدلال‌های تکاملی و تحقیقات مربوط به ارتباط بین تکامل و رشد بهره می‌گیرد. در نهایت مشخص می‌شود که وقوع تغییراتی نسبتاً سریع در ساختار زیستی انسان وی را مجهز به زبان کرده است.

واژه‌های کلیدی: زبان‌شناسی زیستی، نظریه اصول و پارامترها، نظام محاسباتی، عملگر بازگشت‌پذیر، ژن FOXP₂

* نویسنده مسئول، پست الکترونیکی: didaxism@gmail.com

مقدمه

داروین، جستجو در مورد تکامل زبان بشر، حجم عظیمی از آثار علمی را به بار آورده است. از دهه ۶۰ میلادی به بعد، محققین علوم مختلف از قبیل زبان‌شناسی، انسان‌شناسی، علم گفتار، ژنتیک، عصب‌شناسی و زیست‌شناسی تکاملی، تحقیقاتی را در مورد جنبه‌های گوناگون تکامل زبان به انجام رسانده‌اند. کانون تحقیقات در مورد تکامل زبان ماهیت پیچیده زبان را تشکیل می‌دهد (Fitch, 2010: 1-2). با اینکه متخصصین علوم مختلف هر یک از منظر خود به این مسئله پرداخته‌اند، اما تکامل زبان مسئله‌ای است که در زبان‌شناسی کمتر بدان توجه شده و اغلب بنوعی موضوع حاشیه‌ای و مبتنی بر گمانه‌زنی تنزل یافته است. در پس این عدم توجه به مسئله تکامل زبان،

یک ویژگی که بیش از همه نشانگر انسان بودن ماست، بی‌شک زبان است: استعداد بی‌نظیر زبانی برای ابراز و اشتراک افکار نامحدود بشر، لازمه‌ای است برای تمامی جوامع و در یک میلیون سال اخیر، نقش بسزایی را در تکامل گونه بشر از شکل یک جامعه محدود، که در منطقه جنوبی صحرای بزرگ آفریقا می‌زیسته است، به شکل گونه مسلط سیاره زمین ایفا کرده است. تحقیقات موجود مبین عدم وجود ابزار ارتباطی متناظر با زبان در قلمرو حیوانات هستند. تکامل زبان در بشر یکی از برجسته‌ترین رویدادهای تکاملی ۵ الی ۱۰ میلیون سال اخیر، به عبارتی در کل تاریخ زندگی بر روی زمین، بوده است. نقش حیاتی زبان در رفتار و فرهنگ بشری باعث شده است که حتی از قبل از شروع تاریخ مکتوب هم به مسئله تکامل زبان توجه ویژه‌ای شود. اخیراً و از زمان پیدایش نظریه تکاملی

دلیلی کاربردی نیز نهفته است. "فسیل‌های زبانی"^۱ به آسانی فسیل‌های اسکلت موجودات در دسترس نیستند. پس چیزی حاضر و آماده از زبان اولیه و یا بافت مغزی انسان اولیه در اختیار نیست. چیزی که در دسترس است داده‌هایی در مورد پدیدآیی فردی^۲، یادگیری زبان دوم و تغییرات زمانی است؛ اما هیچ یک از این نمونه‌ها را نمی‌توان در انطباق کامل با تکامل زبان قرار داد اما آن‌ها می‌توانند بنیان‌هایی ارزشمند را برای شروع بررسی و تحقیق فراهم آورند. محققین گوناگون، همه به یافته‌هایی در باب جنبه‌های مختلف تکامل زبان دست پیدا کرده‌اند ولی نمی‌توان مدعی شد که دانشمندی به انگاره‌ای کلی و جامع در مورد ماهیت پیچیده زبان و تکامل آن دست یافته است (Givon & Malle, 2002: 4-5).

زبان‌شناسی زیستی

چامسکی (Avram Noam Chomsky) معتقد است که زبان-شناسی با روی آوردن به توصیف زبان درونی^۳ و دستور همگانی^۴ در واقع به بخشی از روان‌شناسی و در نهایت بخشی از زیست‌شناسی تبدیل شده است. زبان‌شناسی زیستی (که این اصطلاح را مویسکن (Pieter Muysken) و میلر (Clarence Linton Meader) در سال ۱۹۵۰ وضع نمودند، پیتالی-پالمارینی (Massimo Piatelli-Palmarini) برای اولین بار در سال ۱۹۷۴ آن را در این حوزه به کار بست و سپس مورد کاربرد جنکینز (Lyle Jenkins) قرار گرفت)، حوزه‌ای میان‌رشته‌ای است که همگام با پیشرفت‌های علم زیست‌شناسی به تکامل و پیشرفت رسید؛ زبان‌شناسی زیستی به بررسی و کاوش ویژگی‌های بنیادی زبان انسان و چگونگی رشد و تکامل آن در گونه بشر (و تک تک افراد) می‌پردازد. در این حوزه به مسائل فرعی زیر نیز پرداخته می‌شود: چگونه از زبان برای تفکر و ایجاد ارتباط بهره گرفته می‌شود؛ کدام مسیرها و گذرگاه‌های مغزی، زبان را پیش می‌برند؛ کدام مجموعه ژن‌ها بنیان آن را تشکیل می‌دهند و مسائلی از این قبیل.

پژوهش حاضر به معرفی وضعیت کنونی و سیر تکاملی زبان‌شناسی زیستی در زمان کنونی می‌پردازد. تعاریف

گوناگونی از زبان شده که باعث پیچیدگی بیشتر در حوزه مطالعات زبان شده است. برخی اوقات زبان به زبان انسان اطلاق می‌شود؛ بعضی وقت‌ها به هر نظام نمادین و یا ابزار و نمود ارتباطی (مانند زبان زنبورها) اشاره دارد؛ در جاهایی به زبان‌های برنامه‌نویسی رایانه‌ای اطلاق شده، همین‌طور به زبان ستارگان و غیره نیز اشاره می‌کند. اما در نوشتار حاضر منظور از زبان، زبان انسان است یعنی ماهیت یا هستاری خاص در دنیای زیستی. وقتی زبان را از منظر زیست‌شناسی و به سان ماهیتی زیستی مورد بررسی قرار می‌دهیم، پای در ساحتی می‌نهیم به نام *زبان‌شناسی زیستی*. در میان مسائل مربوط به زبان، دو مورد برجسته عبارتند از: (۱) چرا اصلاً زبانی منحصر به انسان وجود دارد (مسئله‌ای که زیست‌شناسان تکاملی، اوتاپومورفی (autapomorphy) می‌خوانند؟) (۲) چرا این تعداد زبان وجود دارد؟ این‌ها مسائلی بودند که ذهن داروین و دیگر متفکرین تکاملی را به خود اشغال می‌کردند و هم‌اکنون، در مرکز توضیحات و توصیفات زیست‌شناسی مدرن قرار دارند. از این دیدگاه که بنگریم، می‌بینیم زبان‌شناسی، بر خلاف توضیحات و گزارش‌های انتزاعی‌اش، به نحوی مطلوب در چارچوب مطالعات معمول زیست‌شناختی قرار می‌گیرد (Berwick & Chomsky, qtd. in Di Sciullo & Boeckx, 2011: 19-20).

ماده مورد مطالعه در زبان‌شناسی زیستی، پدیده‌ای زیستی است که اخیراً به وجود آمده است و نام آن *زبان* است. زبان موهبتی است خاص انسان که در تمامی انسان‌ها به ودیعه گذاشته شده و از زمان پیدایش آن تاکنون، عنصری حیاتی در زندگی بشر بوده است. آلفرد راسل والاس (Alfred Russell Wallace ۱۸۷۱)، یکی از طراحان نظریه نوین تکامل، زبان را مولفه‌ای از سرشت اخلاقی-عقلانی بشر دانسته است: سرشتی متشکل از استعدادهای بشری برای تجسم خلاقانه، زبان و نمادپردازی، ثبت و درک وقایع طبیعی، امور پیچیده اجتماعی و غیره؛ به عبارتی دیگر، مجموعه‌ای که تحت نام کلی استعداد (قوه) بشری^۵ قرار می‌گیرد. همین مجموعه پیچیده است که ما را، از اجدادمان در شرق آفریقا گرفته تا انسان مدرن، از حیوانات متمایز می‌سازد. پیدایش زبان، هسته این تغییر و تحول ناگهانی در بشر را تشکیل می‌دهد. زبان بخشی از استعداد بشری را

صورت‌های زبانی مهجوری که زمانی رواج داشته‌اند ولی اکنون تنها در بافت-هایی خاص ظاهر می‌گردند.

^۲ ontogeny

^۳ internalized language (IL)

^۴ universal grammar (UG)

^۵ the human capacity

می‌سازد، پس باید زبان‌شناسی را ذیل گستره زیست‌شناسی بررسی کرد.

از منظر زبان‌شناسی زیستی، زبان عضوی از بدن است. زبان همانند دیگر اعضا، زیربخشی از یک ارگانیسم پیچیده و از تمامیت ساختاری-درونی برخوردار است. زبان در حقیقت یک اندام شناختی است که در ساختار مغز جای دارد و یکی از جنبه‌های دنیای ذهن قلمداد می‌شود.

مارتین جوس (1۹۵۷; Martin Joos)، سنت بواسی (منسوب به فرانتز بواس (Frantz Boas)، پدر انسان‌شناسی و زبان‌شناسی انسان‌شناختی مدرن) را به صورت زیر خلاصه می‌کند: مطالعه زبان را نباید با طرحی از پیش موجود و دال بر اینکه زبان باید چگونه باشد، به پیش برد. اساس ساخت‌گرایی آمریکایی را شیوه‌های زبان‌شناسی ساخت‌گرا (1۹۵1) اثر زلیگ هریس (Zellig Harris)، تشکیل می‌دهد. شیوه‌ها در این عنوان بدین معناست که بدون استفاده از شیوه‌هایی که داده‌های زبان‌های گوناگون را به شکلی منسجم و سازمان‌یافته درمی‌آورند، نمی‌توان چیزی در مورد ماهیت زبان به دست داد.

رابطه زبان‌شناسی و زیست‌شناسی

در قرن ۱۷، زیست‌شناسی عمومی تحت سیطره آرای زیست‌شناس مولکولی گانتز استنت (Gunther Stent) قرار داشت که می‌گفت: تغییرپذیری ارگانیسم‌ها آزادی عمل دارد که تعداد بی‌شماری ذره را به دست می‌دهد و هر یک از این ذرات، باید مورد به مورد تفکیک و بررسی شود (Qtd. in Carroll, 2005: 24). همیشه برقراری ارتباط بین وحدت (کلیت) و تنوع (کثرت) در زیست‌شناسی و زبان-شناسی مطرح بوده است. دستور نظری مرکز تنوریک رشته زبان‌شناسی را تشکیل می‌داد؛ دستورهای خاص به صورت مواردی تصادفی و اتفاقی ناشی از نظام همگانی و جهانی پنداشته می‌شدند. اما با ظهور زبان‌شناسی انسان‌شناختی، توجهات به سمت تغییر و تنوع (گوناگونی) جلب شد. این مسئله در سال ۱۸۳۰، در زیست‌شناسی به صورت بحثی معروف بین دو طبیعت‌گرا، جورج کوویه (Georges Cuvier) و جفری سنت هیلر (Geoffrey St. Hilaire)، مطرح شد. ایده کوویه بر تنوع تاکید داشت و پس از انقلاب داروینی گسترش پیدا کرد و به این نتیجه ختم شد: کثرتی از گونه‌ها که باید یک به یک بررسی و تفکیک شوند.

تطبیق تنوع و وحدت موجود در بین ماهیت‌های زیستی، در پی فعل و انفعال سه عامل پدید می‌آید که به شکلی روشن در *احتمال و الزام* (1۹۷۲) اثر زیست‌شناسی به نام مونو (Jacques Lucien Monod)، توصیف شده است (Berwick & Chomsky, qtd. in Di Sciullo & Boeckx, 2011: 22):

۱) ما همه از یک درخت زندگی (حیات) به وجود آمده‌ایم، پس نیایی مشترک با دیگر موجودات زنده داریم. بنابراین بی‌تردید باید دارای ژن‌ها، راه‌های زیست‌شیمیایی و دیگر موارد مشترک باشیم.

۲) مجموعه‌ای از محدودیت‌ها و الزامات فیزیکی-شیمیایی در جهان وجود دارد که امکانات زیستی را تعیین و تحدید می‌کنند.

۳) انتخاب طبیعی نوعی اثر غربال‌گر دارد که از دل امکانات از پیش موجود، ارگانیسم‌های واقعی جهان خارج را بیرون می‌کشد.

وقتی تعداد گزینه‌هایی که در دسترس است، بسیار محدود شود، انتخاب طبیعی از آزادی عمل بسیار کمی پیدا می‌کند. بنابراین، همان طور که داروین می‌گوید: انتخاب طبیعی ابزاری مهم برای ایجاد تغییر و تحول بوده ولی تنها ابزار آن نبوده است؛ یعنی انتخاب طبیعی به هیچ عنوان تنها ابزار منحصر بفرد و یگانه شکل‌دهی به دنیا نبوده است.

زیست‌شیمیدانی به نام مایکل شرمَن (Michael Sherman; ۲۰۰۷) معتقد است که در حدود ۵۰۰ میلیون سال پیش و کمی قبل از دوره کامبرین، یک ژنوم همگانی، برنامه‌های تکاملی را در ارگانیسم‌های تک‌سلولی یا ارگانیسم‌های ساده چندسلولی، طراحی کرده و در پی آن، اشکال مختلف و پیچیده حیوانات پدید آمدند. بنابراین، اگر از دیدی انتزاعی‌تر و پیشرفته‌تر به مسئله بنگریم، نتیجه می‌گیریم که فقط یک نمونه موجود چندسلولی وجود دارد. اشکال گوناگون ظاهری در پی نوآرایی‌هایی در یک مجموعه ژنتیکی-تکاملی، پدیدار می‌شوند. پس اگر دانشمندی از مریخ به زمین بیاید، تنها یک ارگانیسم را مشاهده می‌کند که دارای گونه‌های ظاهری زیادی می‌باشد.

توماس هاکسلی (Thomas Huxley)، همکار داروین و شارح آرای او، به موضوع همسانی پرداخت و اذعان نمود که تعدادی مسیر از پیش تعیین‌شده در فرایند تغییر و تحول

استخوان‌ها بدن را حمایت می‌کنند و به ما اجازه می‌دهند بایستیم و راه برویم، اما به سان محل ذخیره‌سازی کلسیم و تولید گلبول قرمز خون نیز عمل می‌کنند. چیزی که در مورد استخوان‌ها گفته شد در مورد زبان هم صدق می‌کند. در نظرگاهی دیگر، برلینگ (Robbins Burling, ۱۹۹۳) اظهار می‌کند که انسان مانند دیگر پستانداران از یک سیستم ارتباطی ثانویه موسوم به سیستم غیرکلامی ایما و اشارات برخوردار است، اما این سیستم با زبان یکی نیست و این سیستم بدوی ارتباطی که در ما باقی‌مانده همچنان متمایز از زبان به حساب می‌آید.

عصب‌شناس مشهور، هری جریسون (Harry J. Jerison, ۱۹۷۳: ۵۵)، بیان می‌کند: زبان به عنوان نظامی ارتباطی تکامل نیافت بلکه تکامل اولیه زبان، برای ساختن جهان خارج و ابزاری برای تفکر، صورت گرفت. زبان انسان به طور فاحشی و از همه جنبه‌ها، معنایی / صرفی / نحوی / واجی، تفاوت‌های بسیاری با نظام ارتباطی حیوانات دارد. پس این ماهیت زیستی چطور در یک بازه تکاملی کوتاه، حدود ۵۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ سال پیش، پدیدار گشته است؟ پاسخی قطعی به این پرسش داده نشده است اما حدس‌های قابل‌قبولی در چارچوب زبان‌شناسی زیستی درباره این موضوع زده شده است.

فسیل اولین انسان مدرن در حدود چند صد هزار سال پیش یافت شد اما شواهد مربوط به استعدادها و ظرفیت‌های انسانی به کمی پیش از مهاجرت اولیه از آفریقا برمی‌گردد. یکی از دیرینه‌شناسان انسان به نام یان تترسال (Ian Tattersall, ۱۹۹۸) توضیح می‌دهد که در حدود نیم میلیون سال قبل از اینکه شواهدی دال بر استفاده نیاکان ما از زبان یافت شود، مجرای گفتاری که بتواند صداهای زبانی را تولید کند، وجود داشته است. تترسال نتیجه می‌گیرد که انتخاب طبیعی باعث پیدایش زبان و همبسته‌های آناتومیکی آن نشده است. به نظر می‌رسد که اخیراً مغز به اندازه کنونی خود رسیده باشد (مثلاً در حدود ۱۰۰۰۰۰ سال پیش)، و این یعنی اینکه زبان در پی افزایش اندازه مغز و به شکلی تطبیقی و خودکار، تکامل یافته است. تترسال اضافه می‌کند که پس از دوره طولانی رشد و تجدیدسازمان نامنظم مغز در نوع بشر، تحولی رخ داد و شرایط را برای زبان‌آموزی مهیا ساخت.

وجود دارد که باعث می‌شوند انتخاب طبیعی، برای هر گونه، اشکال مختلف اما محدودی را پدید آورد. آرای هاکسلی یادآور ایده‌های ریخت‌شناسی عقلی^۱ هستند که به عنوان نمونه‌ای از آن‌ها می‌توان به نظریه‌های گوته در مورد اشکال اولیه گیاهان اشاره کرد. خود داروین نیز به قوانین مربوط به رشد و ریخت با دقت بیشتری پرداخته است: محدودیت‌ها و فرصت‌های تغییر، ناشی از ملزومات آن تغییر و تحول اند، و احتمالات، به ویژگی‌هایی مربوط می‌شوند که برای تغییر و یا بر ضد آن گزینش می‌شوند و در نهایت آن ویژگی خاص، برگزیده می‌شود. داروین معتقد بود که این قوانین همبستگی و توازن، از اهمیت بسیاری برخوردارند (Maynard-Smith et al., 1985: 266).

در نیم قرن اخیر و در پی به حاشیه رانده شدن نظریه سنتز تکاملی نوین^۲ که توسط فیشر (Sir Ronald Fisher)، هالدین (John Burdon Sanderson Haldane)، و رایت (Sewall Wright) مطرح شد، خُرده‌جش‌ها و رشد تدریجی، کانون توجه نظریه تکامل را تشکیل دادند و این مسئله نشان می‌داد که انتخاب طبیعی به صورت مرحله به مرحله و رشدیابنده عمل می‌کند. اما اخیراً توجه زیست‌شناسی نظری به سمت ترکیبی از سه عامل **مونو** جلب شده و از این طریق راه‌های جدیدی برای درک ایده‌های سنتی، ارائه شده است (Berwick & Chomsky, qtd. in Di Sciullo & Boeckx, 2011: 25).

چرایی وجود زبان

چرا اصلاً باید زبان وجود داشته باشد؟ طی دوره ای طولانی از تکامل انسان، اصلاً زبانی وجود نداشته، بلکه تعدادی نظام ارتباطی حیوانی وجود داشته است. اما تمامی این نظام‌های ارتباطی از نظر ساخت و نقش، تفاوت بسیاری با زبان انسان دارند. طبق نظر مارک هاووزر (Marc D. Hauser, ۱۹۹۶)، زبان انسان در چارچوب رده‌های استاندارد نظام‌های ارتباطی حیوانات قرار نمی‌گیرد. معمولاً زبان به عنوان نظامی تلقی می‌شود که وظیفه‌اش ایجاد ارتباط است. لوانتین (Richard Charles Lewontin) در اثرش به نام **ماریچ سه‌گانه** (۲۰۰۰: ۷۹) نشان می‌دهد که انتساب نقشی منحصر بفرد به یک عضو بسیار مشکل است؛ مثلاً استخوان‌ها تنها یک وظیفه آشکار ندارند. با اینکه

^۱ rational morphology
^۲ evolutionary Modern Synthesis (neo-Darwinian Synthesis)

سوال دیگر اینست که این تغییر عصبی (پدیدآیی ناگهانی شالوده‌های زبان) که در نیای انسان رخ داد و از لحاظ ژنتیکی جزئی به حساب می‌آید، چیست؟ برای پاسخ به این سوال باید یک سری ویژگی‌های خاص زبانی را در نظر گرفت. بنیادی‌ترین ویژگی مشترک زبانی این است که ما را قادر می‌سازد جملات مشخص، ساخت‌مند، پایگانی و بی‌انتهای را تولید و درک کنیم: منظور از مشخص‌بودگی^۱ یعنی اینکه واحدهای زبانی دارای مرزهای مشخص دارند به عبارتی ما جمله پنج کلمه‌ای یا شش کلمه‌ای داریم ولی جمله پنج نیم کلمه‌ای، خیر؛ دلیل بی‌انتهایی این است که محدودیتی بر طول جمله تولیدی وارد نیست. پس، زبان مجهز به عملکرد تولیدی بازگشت‌پذیری (تکرارپذیری) است که عناصر بنیادی را از واژگان برمی‌گزیند و مکرراً روی آن‌ها فرایندهایی را پیاده می‌کند و جملاتی ساخت‌مند را به دست می‌دهد. برای توجیه پیدایش قوه نطق باید دو کار انجام شود. یکی توجیه و توضیح ذرات فرایند محاسبه (عناصر واژگانی) است که تعدادشان به ۳۰ تا ۵۰ هزار مورد می‌رسد و دیگری کشف و شناسایی خصوصیات محاسباتی قوه نطق است. کار دوم شامل موارد زیر می‌شود: باید رویه تولیدی‌ای را که تعداد نامحدودی جمله در ذهن ما می‌سازد شناسایی کرد؛ همچنین باید شیوه‌هایی مشخص گردند که از طریقشان این موجودیت‌های ذهنی درونی با دو سیستم برون‌زبانی (اما درون‌ارگانیسمی) ارتباط برقرار می‌کنند: نظام تفکر و نظام حسی-حرکتی؛ این شیوه‌ها، صورت بیرونی (جسمانی) به تفکر و محاسبه درونی (ذهنی) می‌بخشند. این موضوع بازقالب‌بندی همان چیزی است که در عهد باستان ارسطو این چنین توصیف نموده است: زبان، صدایی است با معنا (Berwick & Chomsky, 2011: 27). (qtd. in Di Sciullo & Boeckx, 2011: 27).

رویکرد اصول و پارامترها در زبان

رویکرد اصول و پارامترها بر اساس این فرض استوار است که زبان متشکل از اصولی ثابت و لایتغیر است که به مجموعه‌ای متغیر از پارامترها متصل می‌شود. این رویکرد درک ما را در مورد گستره وسیعی از زبان‌ها، وسعت بخشیده و سؤالاتی را مطرح نموده که هرگز در گذشته مطرح نشده بودند. به جرئت می‌توان گفت آنچه در ۲۵ سال اخیر در باب زبان‌ها به دست آمده بیش از آن چیزی

است که در بازه هزار ساله پیش از آن، حاصل شده است. رویکرد اصول و پارامترها بیان می‌دارد که آنچه پدید آمده، رویه‌ای زایشی-تولیدی بوده که اصول را به دست داده است و چون این اصول به تمامی پرسش‌هایی که در مورد زبان مطرح می‌شود، پاسخ نمی‌دهند و پاسخ به برخی را به عهده پارامترها می‌گذارند، تنوع و گوناگونی در زبان‌ها پدید می‌آید. این رویه ارتباط تنگاتنگی با مفهوم ترتیب^۲ دارد و شواهدی زبانی موجود است که نشان می‌دهند ترتیب، مختص بیرونی‌سازی (عینیت دادن) سیستم محاسبه درونی در سیستم حسی-حرکتی است و به نحو کانونی و معنی‌شناسی ربطی ندارد. می‌توان چنین فرض کرد که این رویه تولیدی به طوری ناگهانی و در پی یک جهش جزئی پدید آمده باشد. در ۵۰ سال اخیر، رویه‌های (مکانیسم‌ها) تولید تحت بررسی و تدقیق جامعی قرار گرفته‌اند. یکی از رویکردهایی که مورد توجه زبان‌شناسان و متخصصان رایانه قرار گرفته، دستور ساخت‌گروهی است که در دهه ۵۰ مطرح و به کار بسته شد. این رویکرد کاملاً منطبق بر مقبولیت برخوردار بود. این رویکرد کاملاً منطبق بر نظریه‌های ریاضی آن زمان، مانند سیستم‌های بازنویسی امیل پوس (Emil Post)، بود و چند ویژگی زبانی (مثل ساخت پایگانی و درونه‌گیری) را در بر می‌گرفت. با این اوصاف، سریعاً مشخص شد که دستور ساخت‌گروهی هم فاقد کفایت لازم برای توجیه زبان است و هم شامل یک سری رویه پیچیده است و آن چیزی نیست که زبان‌شناسان به دنبالش بودند. در طی سال‌ها، تلاش‌هایی صورت گرفت تا از پیچیدگی این سیستم‌ها کاسته شود و در نهایت، تمامی آن پیچیدگی‌ها حذف شدند تا ساده‌ترین مدل تولید بازگشت‌پذیر به دست بیاید: طی عملیاتی، دو عنصر از پیش موجود انتخاب می‌شوند، با برچسب‌های x و y نامگذاری می‌شوند، و عنصری متشکل از آن دو، بی‌هیچ تغییری در صورت آن‌ها، ساخته می‌شود؛ سپس مجموعه‌ای متشکل از دو عضو x و y پدید می‌آید. به این عملیات، ادغام^۳ می‌گویند. ادغام با استفاده از عناصر واژگانی، مکرراً عمل می‌کند و تعداد نامحدودی از جملات پایگانی را به دست می‌دهد. هنگامی که سیستم‌های مفهومی این ساخت‌ها را تعبیر می‌کنند، عملیات، زبان اندیشه را پدید می‌آورد (همان منبع: ۲۹-۳۰).

² ordering
³ merge

¹ discreteness

برنامه کمینه‌گرا و فرایند تکامل زبان

گونه قوی برنامه کمینه‌گرا بیان می‌کند که فرایند زایشی از طرحی بهینه برخوردار است: یک نظام محاسباتی موثر، اصول زبان را تعیین می‌کند و زبان با استفاده از ساده‌ترین فرایند بازگشتی یعنی ادغام، عمل می‌کند؛ از این طریق زبان بخوبی و بر اساس اصول نظام محاسباتی موثر با سیستم‌های بیرونی ارتباط برقرار می‌کند. زبان چیزی مثل دانه‌های برف است که شکش را قوانین طبیعت (در اینجا اصول کارآمدی محاسباتی) و برقراری ارتباط با سیستم‌های همجوار، تعیین می‌کنند. سوئرلند و گارتنر (Uli Sauerland & Hans-Martin Gärtner, ۲۰۰۷)، این فرض بنیادی را بدین شکل بیان می‌کنند: سیستم‌های مرتبط + بازگشت‌پذیری/تکرار ← زبان؟. می‌توان تکرار را تا حد ادغام کاهش داد. علامت سوال موجود در این صورت‌بندی به مسائل و اختلاف‌نظرهای موجود در مرز بین تحقیقات گوناگون اشاره دارد. از بین دو سطح رابط، سطح معنایی-کاربردی (که مربوط به نظام تفکر و عمل است) از اولویت برخوردار است. به دلیل محدود بودن شواهد و مدارک موجود در مورد سیستم‌های تفکر-عمل، مسئله غنای این سیستم‌ها به موضوعی قابل توجه و خطیر تبدیل می‌گردد. ولفرام هینزن (Wolfram Hinzen, ۲۰۰۶) می‌گوید: مولفه‌های مرکزی تفکر، مانند گزاره‌ها، از رویه زایشی بهینه مشتق می‌شوند.

با توجه به نظریه کمینه‌گرای قوی، می‌توان فرایند تکامل زبان را به صورت زیر خلاصه نمود: ظهور عملیاتی به نام ادغام، ظهور ذرات مفهومی در واژگان، ارتباط با سیستم‌های مفهومی و شیوه بیرونی‌سازی. دیگر اصول زبانی که نمی‌توانند به صورت ادغام تقلیل پیدا کنند، توسط دیگر رویه‌های تکاملی توجیه می‌شوند. در این چارچوب، نمی‌توان سیستمی پیش‌زبانی را متصور شد که فقط از جملاتی کوتاه تشکیل شده باشد: برای تولید جمله‌ای ۷ کلمه‌ای تا جمله‌ای بی‌انتهای به وجود یک مکانیسم بازگشت‌پذیر نیاز است. ادغام، ویژگی‌ای دیگر به نام جابجایی^۱ را پدید می‌آورد: می‌توان در یک موقعیت عبارتی را بیان نمود و در موقعیت‌هایی دیگر آن را تعبیر کرد. این ویژگی از عدم کمال زبان حکایت می‌کند. این ویژگی پا را فراتر از ساخت جمله می‌گذارد و برای تعبیرش به ابزاری

اضافی نیاز است. این ویژگی منتج از اصل کارآمدی محاسباتی است. عموماً مشاهده شده که فعالیت‌های متوالی حرکتی به لحاظ محاسباتی، انرژی‌برند زیرا برای کنترل حرکت دستان (هنگام ترسیم چیزی که در موقعیت بلافصل موجود نیست) و اشارات دهان و صورت به فعالیت محاسباتی عظیمی نیاز است. وقتی عنصر جابجاشده (در بعد زمان و مکان) چند بار تکرار شود و ما فقط یک مورد از آن را در جمله بازنمایی کنیم، از فشار وارد بر نظام محاسباتی کاسته می‌شود اما در مقابل، بار تعبیری زیادی پدید می‌آید و ما باید معانی نهفته را حدس بزنیم و نتیجتاً، ارتباط ثقیل‌تر می‌شود. کسی که این جمله را می‌شنود مجبور است جاهای خالی عنصر جابجاشده را پر کند و سپس دست به تعبیر آن‌ها بزند. بنابراین، در اینجا نوعی تضاد بین بار محاسباتی و بار تعبیر-ارتباطی به وجود می‌آید. عمدتاً زبان‌ها گرایش به کم‌کردن بار محاسباتی دارند. این شواهد همه حاکی از این است که زبان به عنوان ابزاری برای تفکر درونی تکامل یافته و بیرونی‌سازی و تحقق، تنها وظیفه‌های ثانویه زبان هستند.

نقش محوری ژن FOXP2 در شکل‌گیری زبان

در سال ۲۰۰۳، متخصصان ژنتیک دانشگاه آکسفورد و موسسه مکس‌پلانک آلمان، به نام‌های فیشر (Simon E. Fisher)، لایی (Cecilia S. L. Lai) و موناکو (Anthony P. Monaco) به اختلالات گفتاری و زبانی متمرکز شدند و یکی از ژن‌های مرتبط به زبان را شناسایی کردند و آن را "FOXP2" نامیدند. در تحقیقات مربوط به نوعی اختلال زبانی موروثی به نام کنش‌پریشی^۲، به وجود این ژن پی برده شد. هدف انتخاب طبیعی، اختلاف اسیدآمینه‌ای ناچیز بین انسان و دیگر موجودات است که همزمان با پیدایش زبان، منتهی شده است. یافته مهم این بود که انسان و نئاندرتال، دارای اسیدآمینه‌های مشابه هستند. حال باید دید ژن FOXP2 نقشی محوری در زبان دارد و یا مولفه‌ای از فرایند فرعی بیرونی‌سازی است. کشفیات اخیر در مورد پرندگان و موش‌ها اشاره به این اتفاق‌نظر درباره تکامل دارند که این ژن، جزء شالوده‌های نحو درونی (کانونی) نبوده است و چه بسا اصلاً برای زبان پدید نیامده باشد و شاید مولفه‌ای از دستگاه نظم‌دهنده بیرونی‌سازی باشد. FOXP2 به رشد کنترل حرکتی متوالی، کنترل تحرکات

² dyspraxia

¹ displacement

دارد: از جمله امکان تفکر پیچیده، برنامه‌ریزی، تعبیر و تفسیر، و غیره. این قابلیت تا حدی به طور ژنتیکی از والدین به فرزندان می‌رسد و سپس به طور تدریجی رشد می‌یابد؛ در این بین این مسئله وجود دارد که چگونه تعدادی از این ال‌ها^۳ با وجود فرایندهایی به‌گزین، همچنان باقی مانده‌اند. یک توجیه این است که این ال‌ها برای اینکه انتخاب طبیعی بدون هیچ مانعی جریان یابد، در کل گروه پرورش‌یابنده (breeding group)، پخش می‌شوند. این مسئله ویژگی تصادفی (اتفاقی) بودن تکامل را توسط انتخاب طبیعی نشان می‌دهد. نتیجه آنکه پیدایش زبان با توجه به این مفهوم، رویدادی بی‌همتا و نوع-ویژه بوده است. وقتی جهشی سودمند در این گروه پرورش‌یابنده رخ دهد، بیرونی‌سازی نیز تقویت می‌شود و از این طریق، قوه نطق به سیستم حسی- حرکتی بیرونی‌سازی و ارتباط، متصل می‌شود.

نظریه ارتباطی زبان

نظریه‌های دیگری نیز مطرح شده که بر بنیان دیدگاه زبان به مثابه وسیله ارتباط، بنا شده‌اند. زامادو و زاتاماری (Szabolcs Számado & Eörs Szathmáry؛ ۲۰۰۶) در یک بررسی، فهرستی از مهم‌ترین این نظریه‌ها را ارائه می‌کنند: (۱) زبان به عنوان وسیله شایعه‌پراکنی؛ (۲) زبان به عنوان وسیله پیرایش اجتماعی؛ (۳) زبان به عنوان ماحصل تعاملات مربوط به شکار؛ (۴) زبان به عنوان نتیجه زبان مادرانه؛ (۵) انتخاب جنسیتی؛ (۶) زبان به عنوان لازمه‌ای برای تبادل اطلاعات؛ (۷) زبان به مثابه آواز؛ (۸) زبان به عنوان لازمه‌ای برای ابزارسازی یا نتیجه‌ای از ابزارسازی؛ (۹) زبان به مثابه گونه تکامل یافته یک سیستم ایما-اشاری؛ (۱۰) زبان به عنوان ابزاری ماکیاولی برای فریب؛ و (۱۱) زبان به مثابه یک ابزار ذهنی درونی.

فقط نظریه شماره ۱۱ است که وظیفه اصلی زبان را برقراری ارتباط نمی‌داند. زامادو و زاتاماری اظهارنظر زیر را در مورد این نظریه‌ها ارائه می‌کنند: اکثر این نظریه‌ها، نیروهای گزینشی‌ای که در بافتی خاص استفاده از شیوه قراردادی به جای استفاده از سیگنال‌های سنتی حیوانی ارتباط را پیشنهاد می‌کنند، ملحوظ نمی‌دارند. بنابراین، نظریه‌ای وجود ندارد که به طور قانع‌کننده‌ای موقعیتی را

دهانی- صورتی و غیره کمک می‌کند: توانایی قرار دادن صداها یا اشارات در جایگاه‌های مناسب یکی پس از دیگری. شایان ذکر است که اعضای خانواده KE^۱ نوعی کنش‌پریشی حرکتی را از خود نشان می‌دهند. مطالعات جدید که در آن‌ها از یک ژن FOXP2 جهش‌یافته استفاده شده تا نواقص موجود در خانواده KE شبیه‌سازی شوند و سپس این ژن به موش‌ها تزریق شد، نشان می‌دهند که موش هتروزیگوت FOXP2-R552H نوعی نقص در کسب مهارت‌های حرکتی سریع را از خود نشان می‌دهد. این داده‌ها حاکی از این مسئله‌اند که استعداد‌های گفتاری انسان از مسیرهای عصبی که قبلاً تکامل یافته‌اند برای کسب مهارت‌های حرکتی بهره می‌گیرند. اگر بخواهیم تشبیهی ارائه کنیم باید بگوییم FOXP2 بیشتر شبیه به سازه‌ای است مربوط به عملکرد صحیح سیستم درون‌داد-برون‌داد رایانه، مانند پرینتر (چاپگر) و نه مولفه‌ای از سیستم پردازشگر مرکزی آن. از این دیدگاه، اختلالی که در خانواده KE پدید آمده متناسب به سیستم بیرونی‌سازی است و نه مشکلی مربوط به بخش مرکزی قوه نطق (Groszer et al., 2008: 359).

FOXP2 پاسخی برای مسائل مربوط به هسته مرکزی قوه نطق فراهم نمی‌آورد چونکه اصلاً ارتباطی با فنوتیپ^۲ مرکزی زبان، ادغام و نحو ندارد. آنقدر FOXP2 برای نظام زبان لازم است که یک چاپگر برای رایانه لازم است. اما این ژن صرفاً منحصر به زبان انسان نیست و در دیگر موجودات از قبیل میمون، موش و پرنده نیز موجود است و تنها تفاوت این است که در این موجودات چیزی به عنوان تکامل زبان نقش نداشته است. در کل، خصوصیتی که FOXP2 در موجودات دارای آن به وجود می‌آورد (شریفی‌پورشیرازی و رحیمیان، ۱۳۹۰: ۱۸۰) عبارتند از:

- (۱) تاثیر در شکل‌گیری مغز (بویژه قسمت‌های مرتبط به زبان)؛ (۲) موثر بر مکانیزم ارتباط اجتماعی؛ (۳) تاثیر در شکل‌گیری اندام‌های گفتار؛ (۴) موثر در فرایندهای شناختی؛ (۵) موثر بر مکانیزم‌های تولید صوت

مولفه‌های اصلی زبان مانند ادغام نامحدود و جابجایی، منتج از بازشبکه‌بندی مغز هستند. این مسئله مزایایی در پی

^۱ اشاره به خانواده ای انگلیسی که اعضای آن به کنش پریشی KE Family:

حاد مبتلا بوده اند.

^۲ phenotype

^۳ alleles

مشکل بیرونی‌سازی شامل تغییری تکاملی (تغییر ژنومی) نمی‌شود. شواهد مستدلی موجود است که نشان می‌دهند از زمان مهاجرت اولیه از آفریقا در حدود ۵۰۰۰۰ سال پیش تا بحال، تکاملی در قوه نطق رخ نداده است؛ اما تحولات عظیمی در شیوه‌های بیرونی‌سازی یا تحقق به وقوع پیوسته است. این مسائل را می‌توان با جایگزینی اصطلاحات "تکامل زبان" و "تغییر زبان" با اصطلاحات دقیق‌تر دیگری حل کرد: تکامل ارگانیسم‌هایی که از زبان استفاده می‌کند و راه‌های مختلف این تحولات در این ارگانیسم‌ها. با استفاده از این اصطلاحات دقیق‌تر، می‌توان نشان داد که پیدایش قوه نطق دچار تکامل شده ولی تغییرات تاریخی خیر (Berwick & Chomsky, qtd. in Di Sciullo & Boeckx, 2011: 38-39).

ساخت‌های مفهومی را می‌توان در دیگر نخستین‌ها نیز یافت، ساخت‌هایی نظیر طرح‌های کنشگر-کنش-مقصد، مقوله‌بندی، تمایز مفرد-جمع و غیره. این ساخت‌ها در خدمت زبان قرار گرفتند و منابع مفهومی انسان نسبت به دیگر نخستین‌ها از غنای بسیار بیشتری برخوردار گردید. به نظر می‌رسد که واحدهای محاسباتی و عناصر/مفاهیم واژگانی خاص انسان باشند. حتی ممکن است ساده‌ترین واژه‌ها و مفاهیم فکر و زبان انسان وابسته به ماهیت‌های عینی موجود در بافت بلافصل نباشند، در حالی که سیستم ارتباطی حیوانات سخت به این ماهیت‌ها متکی است. عصب‌شناس شناختی، رندی گالیستل (Randy Gallistel, ۱۹۹۰)، می‌گوید: سیستم ارتباطی حیوانات بر اساس نوعی ارتباط یک به یک استوار است که بین فرایندهای ذهنی و آن جنبه از بافت که به رفتار حیوان مربوط می‌شود، برقرار می‌شود.

نتیجه‌گیری

در پایان بهترین حدس و فرض را در مورد وحدت و تنوع زبان و تفکر، ارائه می‌کنیم. نیاکان ما، به شیوه‌ای نامعلوم، مفاهیم انسانی را خلق کردند. در حدود ۷۵۰۰۰ سال پیش، جهشی جزئی در فردی از یک گروه از انسان‌نماهای شرق آفریقا رخ داد و فرایند ادغام را پدید آورد. این فرایند از

مجسم کند که در آن به یک ابزار پیچیده ارتباطی نمادین به جای سیستم‌های ارتباطی ساده موجود، نیاز باشد. آن‌ها همچنین متذکر می‌شوند که نظریه زبان به مثابه ابزار ذهنی، از این نقص به دور است. اما آن‌ها نیز به سان دیگر محققین این حوزه، به استنتاجی متقن دست نیافته‌اند بلکه فقط توجه خود را بر روی بیرونی‌سازی و ارتباط متمرکز می‌نمایند (همان: ۶۷۹).

زبان درونی و زبان بیرونی در نظریه زبان

تعدادی از زیست‌شناسان تکاملی بر برتری زبان درونی تاکید کرده‌اند. سالوادور لوریا (Salvador Luria) در کنفرانسی بین‌المللی درباره زبان‌شناسی زیستی در سال ۱۹۷۴، قویا از این نظر دفاع نمود که نیازهای ارتباطی فشاری گزینشی را برای تولید سیستمی مانند زبان، اعمال نکردند. همین ایده را فرانسوا ژاکوب^۱ اتخاذ نمود و بیان داشت: نقش زبان به مثابه یک سیستم ارتباطی بین افراد، فرعی و ثانویه است. کیفیت و اهمیت زبان در میسر ساختن ارتباط در انسان و حیوان نیست بلکه در نمادپردازی، برانگیزش تصاویر ذهنی، ضبط و قالب‌بندی تجربیات ما و در نهایت خلق جهان‌های ممکن (فرضی یا ذهنی) است.

بیرونی‌سازی عملی ساده نیست بلکه وظیفه برقراری ارتباط بین دو سیستم مجزا را بر عهده دارد: سیستم حسی-حرکتی که صدها هزار سال است که دست نخورده باقی مانده؛ و سیستم نوظهور محاسباتی که از طرحی بهینه و کامل (بنا به نظر کمینه‌گرایی قوی) برخوردار است. پارامترسازی و تنوع تنها مربوط به بیرونی‌سازی می‌شود. کلا روند بدین صورت است: نظام محاسباتی به طوری موثر عباراتی را تولید می‌کند که در سطح معنایی-کاربردی تعبیر می‌شوند و سپس شیوه‌های گوناگون بیرونی‌سازی (تحقق) تنوع ظاهری موجود را به دست می‌دهند. اگر این تصویر به درستی ترسیم شده باشد، می‌توان به پرسش «چرا این همه زبان وجود دارد؟» پاسخ داد. پاسخ این است که قبل و بعد از مهاجرت اولیه، مشکل بیرونی‌سازی به طرق گوناگون و مستقلاً در موقعیت‌های گوناگون حل شده است. اما حل

¹ Jacob F.

یکپارچگی مشاهده می‌شود. انسان‌ها اساساً مشابه هم هستند و یک زبان وجود دارد با تنوعات گویشی جزئی که آن هم به لحاظ شیوه‌های بیرونی‌سازی بوقوع پیوسته است. اما با تمامی اوصاف بالا، دو مسئله زیر لاینحل باقی می‌ماند: چگونگی ارتباط بین ساخت ذهنی و ساخت ارگانیک مغز؛ کاربرد خلاقانه و منسجم زبان که مرکز علوم دکرته را تشکیل می‌دهد.

لحاظ محاسباتی کامل و بهینه است و باید آن را ناشی از قوانین فیزیکی و مستقل از انسان دانست. در مرحله بعد، زبان اندیشه درونی به سیستم حسی-حرکتی متصل شد و دیگر هیچ تکاملی در آن رخ نداد. در پی این وقایع، استعداد بشری شکل گرفت و قسمت اعظمی از ماهیت عقلانی-اخلاقی ما را تشکیل داد. نتیجه حاصل از تنوع زیادی برخوردار است ولی در اساس آن، نوعی وحدت و

منابع

شریفی‌پور شیرازی، احمد و جلال رحیمیان (۱۳۹۰). *زبان‌شناسی: گذشته، حال، آینده*. تهران، انتشارات رهنما.

- Berwick R. C. & Chomsky N. (2011). 'The Biolinguistic Program: The Current State of its Development'. In A. M. Di Sciullo & C. Boeckx (eds.), *The Biolinguistic Enterprise: New Perspectives on the Evolution and Nature of Human Language Faculty* (pp. 19-42). U.K.: Oxford University Press.
- Burling, R. (1993). 'Primate Calls, Human Language, and Nonverbal Communication'. In *Current Anthropology* 34(1): 25-53.
- Carroll, R. L. (2005). *Endless Forms Most Beautiful: The New Science of Evo-devo and the Making of the Animal Kingdom*. New York: W. W. Norton & Co.
- Fitch W. T. (2010). *The Evolution of Language*. U.K.: Cambridge University Press.
- Fisher, S. E., Lai, C. S. L., and Monaco, A. P. (2003). 'Deciphering the Genetic Basis of Speech and Language Disorders'. In *Annual Review of Neuroscience* 26: 57-80.
- Gallistel, R. (1990). 'Introduction', in R. Gallistel (ed.), 'Animal Communication'. In *Cognition* 37: 1-2.
- Givon T. & Malle B. F. (2002). *The Evolution of Language Out of Pre-Language*. Netherlands: John Benjamins Publishing Company.
- Groszer, M., Keays, D., Deacon, R., de Bono, J., Prasad-Mulcare, S., Gaub, S., Baum, M., French, D., Nicod, J., Coventry, J., Enard, W., Fray, M., Brown, S., Nolan, P., Pääbo, S., Channon, K., Costa, R., Eilers, J., Ehret, G., Rawlins, N., and Fisher, S. E. (2008). 'Impaired Synaptic Plasticity and Motor Learning in Mice with a Point Mutation Implicated in Human Speech Deficits'. In *Current Biology* 18: 354-62.
- Hauser, M. D. (1996). *Animal Communication*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hinzen, W. (2006). *Mind Design and Minimal Syntax*. Oxford: Oxford University Press.
- Jerison, H. J. (1973). *Evolution of the Brain and Intelligence*. New York: Academic Press.
- Joos, M. (ed.) (1957). *Readings in Linguistics*. New York: American Council of Learned Societies.
- Lewontin, R. C. (2000). *The Triple Helix*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Luria, S. (1974). 'A Debate on Bio-linguistics', paper presented at Centre Royaumont pour une Science de l'Homme. Dedham MA: Endicott House.
- Maynard-Smith, J., Burian, J. R., Kauffman, S., Alberch, P., Campbell, J., Goodwin, B., Lande, R., Raup, D., and Wolpert, L. (1985). 'Developmental Constraints and Evolution: A Perspective from the Mountain Lake Conference on Development and Evolution'. In *The Quarterly Review of Biology* 60(3): 265-87.
- Sauerland, U., and Gärtner, H-M. (eds.) (2007). *Interfaces + Recursion = Language?* Berlin: Mouton.
- Sherman, M. (2007). 'Universal Genome in the Origin of Metazoa: Thoughts about Evolution'. In *Cell Cycle* 6(15): 1873-7.
- Számado, S., and Szathmáry, E. (2006). 'Selective Scenarios for the Emergence of Natural Language'. In *Trends in Ecology and Evolution* 679: 555-61.
- Tattersall, I. (1998). *The Origin of the Human Capacity. Series James Arthur Lecture on the Evolution of the Human Brain* (68). New York: American Museum of Natural History.
- Wallace, A. R. (1871). 'Commentary on the Descent of Man and Selection in Relation to Sex, by Charles Darwin, 1871'. In *The Academy* 2(20):177-83.

Current Biolinguistics

Firouzi A.R.^{1*}, Sadeghi M.² and Mirmortazavi I.³

¹ Dept. of General Linguistics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, I.R. of Iran

² Dept. of Linguistics, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, I.R. of Iran

³ Dept. of Translation Studies, Islamic Azad University, South Tehran Branch, Tehran, I.R. of Iran

Abstract

Biolinguistics is an interdisciplinary science delving into the fundamentals of language faculty and its evolutionary process in the humankind; it also covers brain mechanisms, underlying genes, and its emergence in the humankind. To do so, the interactions between mind and brain have to be examined, and the features of human language (Faculty of Language in Narrow sense-FLN) should be determined. This paper touches upon two issues regarding language: its origin and diversity. Using the most recent biological achievements as to evolution and growth, and within P&P grammatical framework, the issues of origin and diversity are explained. Human language is an internal computational system, regulated by a recursive operator, yielding a hierarchical structure. Language is shaped with the help of sensory and motor subsystems. This paper also deals with the research programs on gene FOXP2 and their results. The authors aim to show how the evo-mutational emergence of this recursive system benefits from the research studies on evolution and growth. Finally, it is found out that some relatively fast changes in human biological structure have given birth to the faculty of language.

Key words: biolinguistics, principles and parameters (P&P) theory, computational system, recursive operator, FOXP₂

تدابیر لازم برای بیان و تولید پروتئین‌های نو ترکیب در گیاهان و تخلیص آنها

صدیقه فابریکی اورنگ

قزوین، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، گروه تولید و اصلاح نباتات

چکیده

استفاده از گیاهان مهندسی شده به عنوان راکتورهای زیستی تولید پروتئین‌های هترولوگ، جایگزینی بسیار مناسب برای سیستم های بیانی متداول کشت‌های سلولی پستانداران و سیستم‌های حیوانی تراریخته هستند. برای تولید کارآمد پروتئین‌های نو ترکیب، انتخاب گونه میزبان بسیار اهمیت دارد که در این خصوص انتخاب گونه میزبان وابسته به نوع پروتئین نو ترکیب، سیکل زندگی میزبان و عملکرد آن، هزینه‌های نگهداری و افزایش مقیاس تولید می‌باشد. از مهم‌ترین مزایای سیستم‌های بیانی مبتنی بر گیاهان می‌توان به مقرون به صرفه بودن سیستم‌های گیاهی، عدم آلودگی پروتئین‌های نو ترکیب مشتق شده از گیاهان با میکروارگانیسم‌های بیماری‌زای انسانی بدلیل عدم میزبانی گیاهان برای عوامل بیماری‌زای انسانی، آسانی و کم هزینه بودن استحصال و تخلیص پروتئین‌های نیازمند پردازش‌های پایین دستی در گیاهان و انجام بیشتر تغییرات پس ترجمه‌ای مورد نیاز برای پایداری و فعالیت پروتئین توسط گیاهان اشاره کرد.

واژه های کلیدی: بیوراکتور، پروتئین‌های هترولوگوس، تراژن، سیستم های بیانی

پست الکترونیکی: s.ourang910@gmail.com