گزارش پنل آنلاین عصب- روان شناسی زبان

عنوان نشست: مبانی عصب شناختی دوزبانگی و نقش آن در علوم اعصاب کاربردی و عصب شناسی زبان

سخنران: دکتر محمد نامی- مدیر گروه علوم اعصاب دانشگاه علوم پزشکی شیراز

زمان نشست: ۱۰ اردیبهشت ۱۴۰۰ ساعت ۱۰-۸

این نشست توسط انجمن علمی زبان‌های خارجی و زبان شناسی و انجمن علمی علوم انسانی دیجیتال دانشگاه شیراز و با همکاری کارگروه عصب- روان شناسی زبان شاخه دانشجویی نقشه برداری مغز ایران در تاریخ ۹ و ۱۰ اردیبهشت ماه ۱۴۰۰ برگزار شد. جناب آقای دکتر محمد نامی، در سخنرانی خود در این پنل به ارائه و توضیح ساختارهای عصب شناختی زبان پرداختند و در ادامه ایشان به مدل‌های عصب شناختی در پردازش زبان اشاره کردند و در نهایت، دلایل یادگیری زبان جدید را عنوان نمودند.

مختصری درباره موضوع:

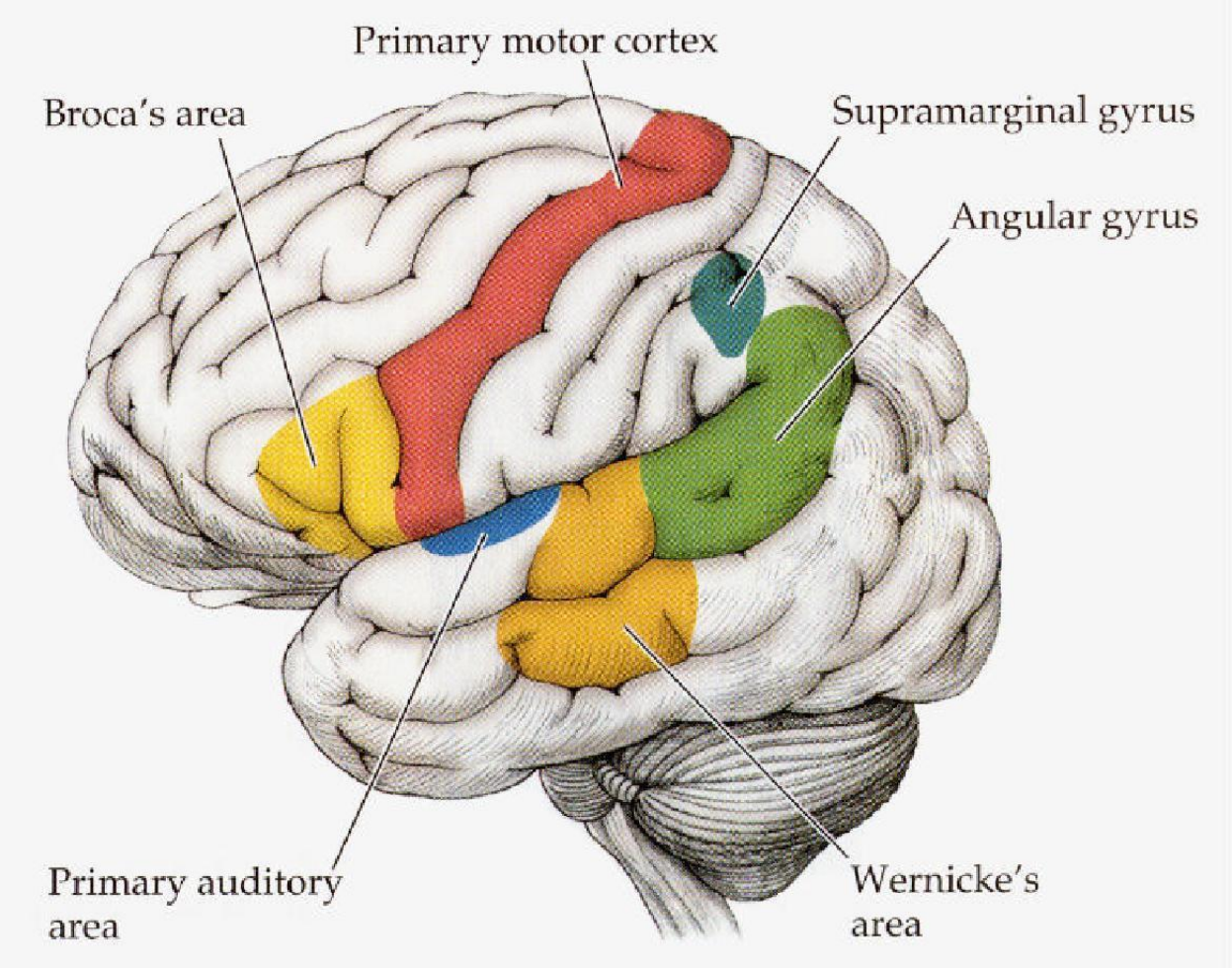
اطلاعاتی که در حال حاضر در مورد مناطق و نواحی مختلف پردازش زبان در مغز وجود دارد، حاصل تحقیقات گسترده‌ای است که در دهه ۹۰ انجام‌شده است. این مطالعات در ابتدا بر روی روان‌شناسی زبان صورت گرفته است و به‌تدریج باگذشت زمان و پیشرفت تجهیزات به سمت علوم اعصاب کاربردی و علوم اعصاب شناختی زبان رفته است.

گزارش کامل:

سخنرانی با تشکر از مسئولان برگزاری پنل و معرفی موضوع بحث آغاز گردید. سپس سخنران محترم، جناب آقای دکتر نامی این نکته را متذکر شدند که زبان مباحثی همانند فرهنگ، جغرافیا، آداب و رسوم، معنا و زمان و مکان استفاده از آن را در برمی‌گیرد، در ادامه ایشان به مبانی عصب‌شناختی در پردازش زبان به‌ویژه در افراد دوزبانه پرداختند.

شرح و مباحث اصلی سخنرانی:

در شکل زیر با توجه به ارتباط میان بروکا و ورنیکه نواحی مانند supramarginal, angular gyrus در درک و مهارت خواندن دلالت می‌کنند و ناحیه سبزرنگ در درک نوشتار، درک کلمات و معنای کلمه در خواندن نقش دارد. در این ناحیه inferior-posterior praidal lobe نواحی وجود دارد که به درک ساختار نوشتاری کمک می‌کند تا بتوانیم کلمه را از غیر کلمه تشخیص دهیم. از primary motor cortex برای حرکت در زبان (حرکات دست، تغییرات در صورت برای بیان مقصود) استفاده می‌شود. Primary auditory cortex در بخش شنیداری و پردازش آنچه شنیده می‌شود، نقش دارد.

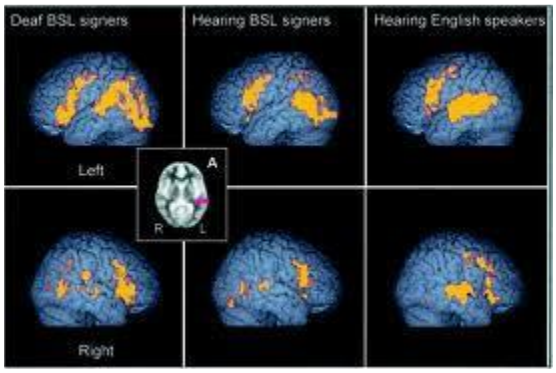


اگرچه تصویر مذکور قدیمی، ولی معتبر است. در حال حاضر مناطق بسیاری در ساختار گفتار و حافظه کلامی عملکردهای زبان‌شناختی در مغز در یک شبکه زبانی بزرگ فعال می‌شوند.

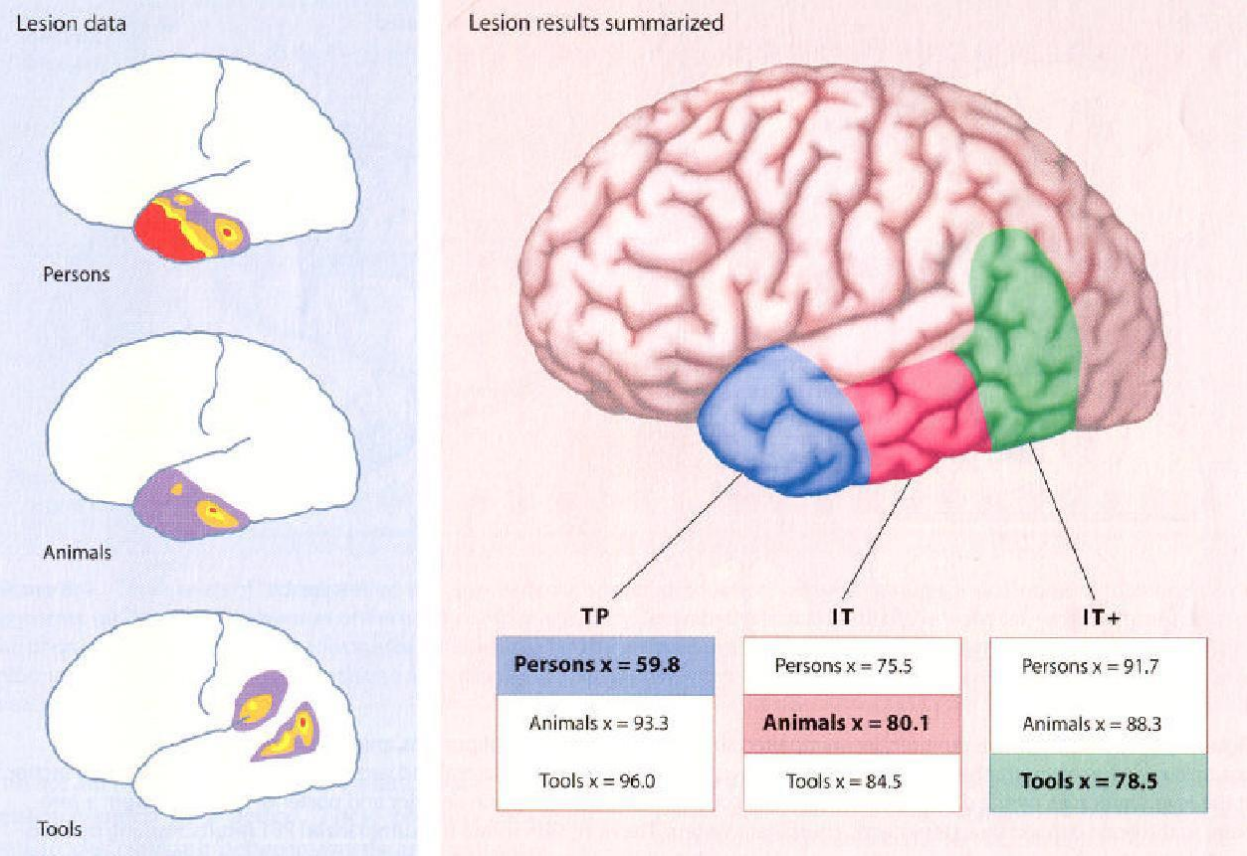
زبان اشاره و زبان گفتاری

در فرآیند زبان نواحی مختلفی فعال می‌شوند که ما هنوز توجیهی برای آن نداریم. برای مثال افرادی که ناشنوا هستند و از زبان اشاره که توسط خودشان طراحی‌شده استفاده می‌کنند. آن‌ها در ساختارهای زبان خود واج‌های مختلف را به‌صورت یک کد تعریف نموده و با اجرای آن معنا را منتقل می‌کنند. بر اساس مطالعات FMRIمشاهده کردند که فعالیت‌های مشابهی هم در افراد ناشنوا و هم در افراد شنوا در حال شکل‌گیری است؛ و در حال حاضر می‌دانیم که مکانیسم‌های نورونی زبان گفتاری و زبان اشاره باهم

یکسان هستند؛ اما هنوز نمی‌دانیم که یک فرد ناشنوای فارسی‌زبان یا انگلیسی‌زبان ... دارای الگوهای فعالیتی متفاوتی است. فعالیت‌هایی که متناظر در نیمکره غالب هستند.

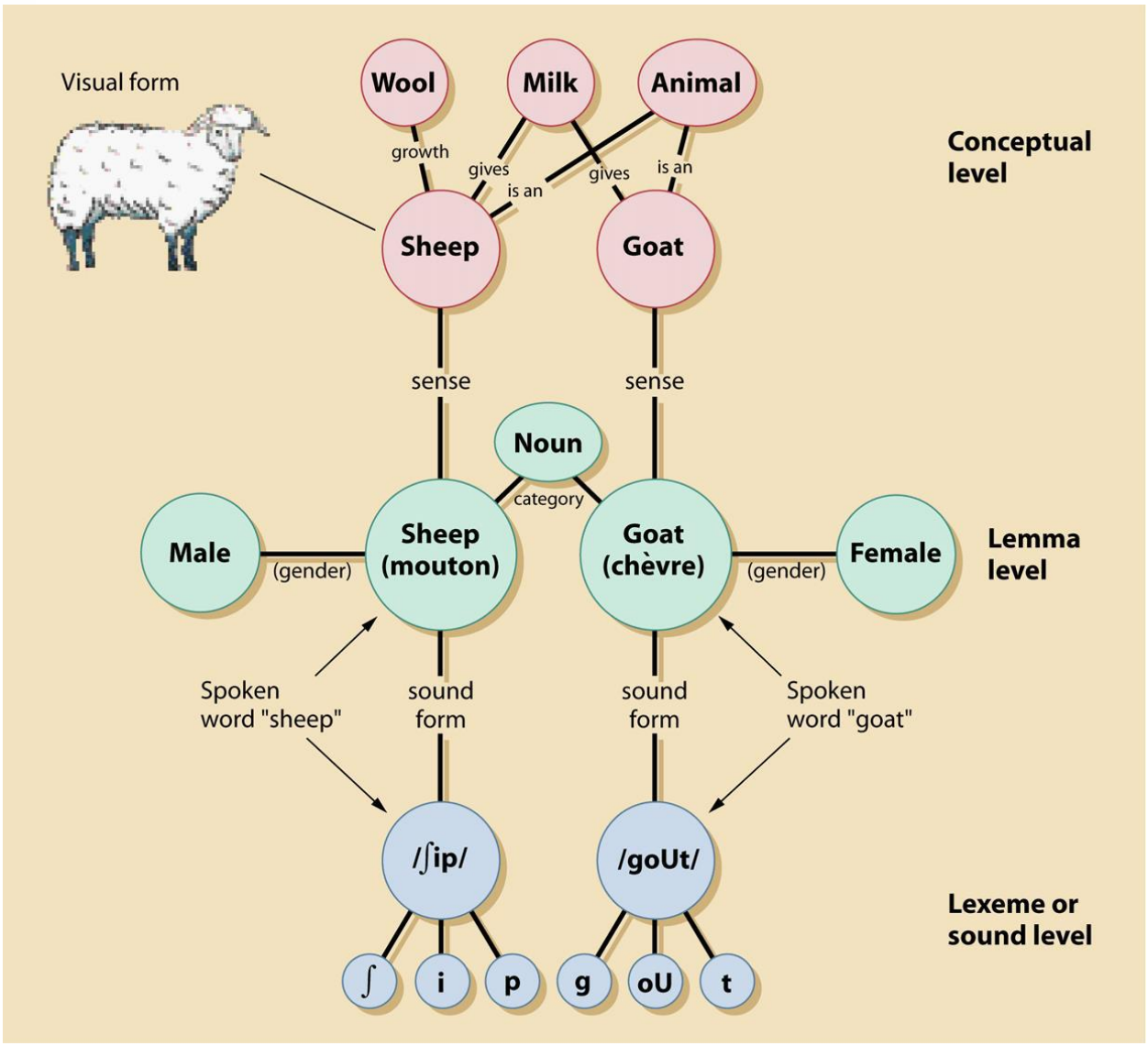


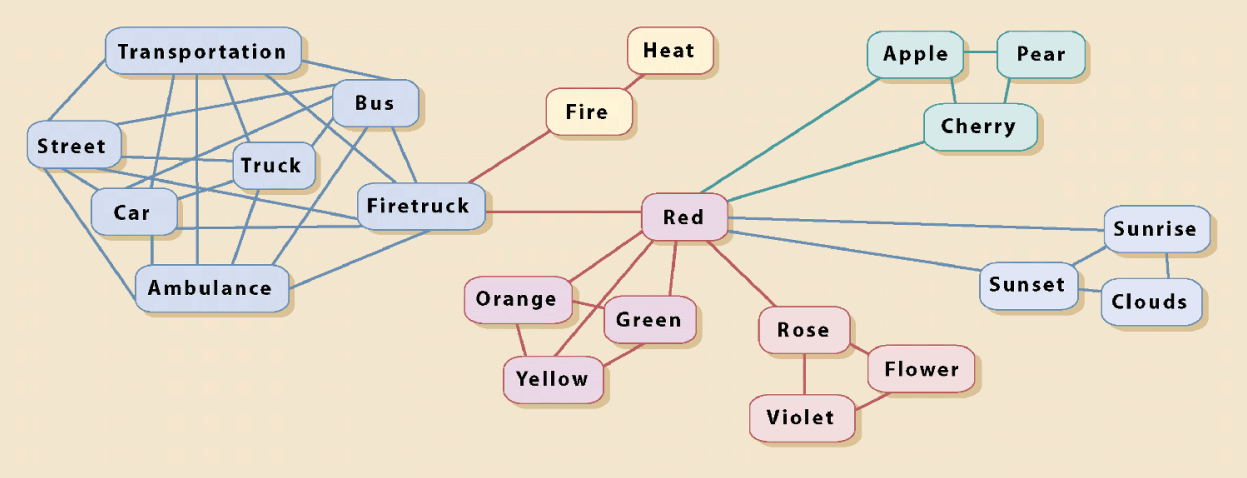
در شکل پایین، مطالعات دیداری انجام‌شده، افرادی که موردمطالعه قرار گرفتند سابقه سکته و یا آسیبی در ناحیه temporal pole سمت چپ داشتند که این امر موجب اشکال در به خاطر آوردن اسامی شده است؛ و کسانی که در ناحیه IT(inferior temporal) دچار ضایعه می‌شوند در شناسایی حیوانات توانایی خود را از دست می‌دهند. لازم به ذکر است که در لوب temporal ۲ شیار و lobule ۳ وجود دارد (superior, middle, inferior temporal lobule). افرادی که در ناحیه IT+ مشکل‌دارند ناحیه‌ای که انتهای middle tempolar است و به سمت posterior inferior praidal cortex سمت چپ گسترده می‌شود که همان نواحی supramarginal gyrus, angular gyrus اینجا قرار دارند، این افراد در به خاطر آوردن و بکار بردن اشیا دچار آسیب می‌شوند. این ناحیه frontal temporal pole مربوط به شناسایی افراد است.



ا

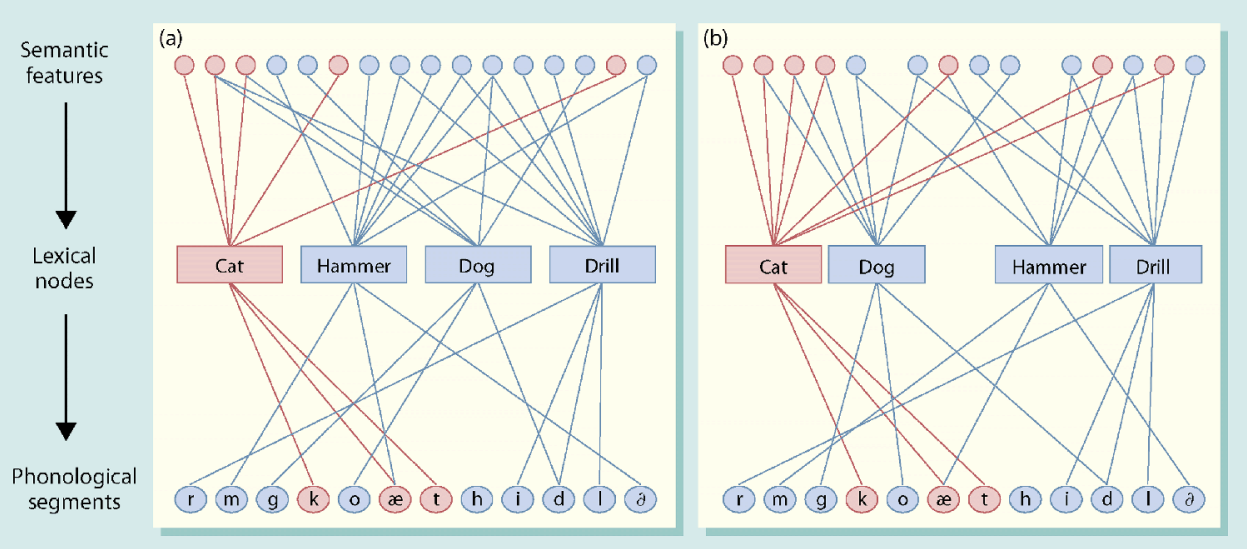
کلمه به‌عنوان ساختاری خام در نظر گرفته نمی‌شود، کلمه به همراه معنای آن، کلمه محسوب می‌شود در غیر این صورت ناکلمه است. کلمه برای ما یک مفهوم واژگانی است. اشکالی که در یادگیری زبان دوم صورت می‌گیرد این است که مفاهیمی که یک lemma دارند شکل آن کلمه یکی است اما با معانی متفاوت. در شکل زیر ما کلمه گوسفند را می‌بینیم و شکل آن را تجسم می‌کنیم و بالعکس. اگر بخواهیم در سطح مفهومی ۳ کلمه را در نظر بگیریم مثلاً پشم، شیر، حیوان، وقتی این ۳ کلمه را به هم مرتبط می‌کنید ناحیه‌ای پشت praidal cortex هست که محل تلاقی temporal praidal, occipital lobe هست؛ بنابراین به آن praidal temporal occipital junction سمت چپ گفته می‌شود. اینجا جایی است که کلمات به هم مرتبط شده و از توی آن، مفهوم و حافظه دیداری و گفتاری کلمه گوسفند استخراج می‌شود. عملاً وقتی کلمه‌ای را می‌بینیم یا می‌شنویم اول سطح مفهومی ما کدگذاری می‌شود بعد از شکل گرفتن این سطح آن کلمه برای ما کدگذاری می‌شود بعد هرکدام از این کلمه یک لما و یک‌شکل ظاهری دارد که باعث تشخیص کلمه از نا کلمه می‌شود.


Visual form
Wool
Milk
Animal
growth
gives
is an
gives
is an
Sheep
Goat
Conceptual level
sense
sense
Noun
category
Male
(gender)
Sheep (mouton)
Goat (chèvre)
(gender)
Female
Lemma level
Spoken word "sheep"
sound form
sound form
Spoken word "goat"
/ʃip/
/goUt/
ʃ
i
p
g
oU
t
Lexeme or sound level

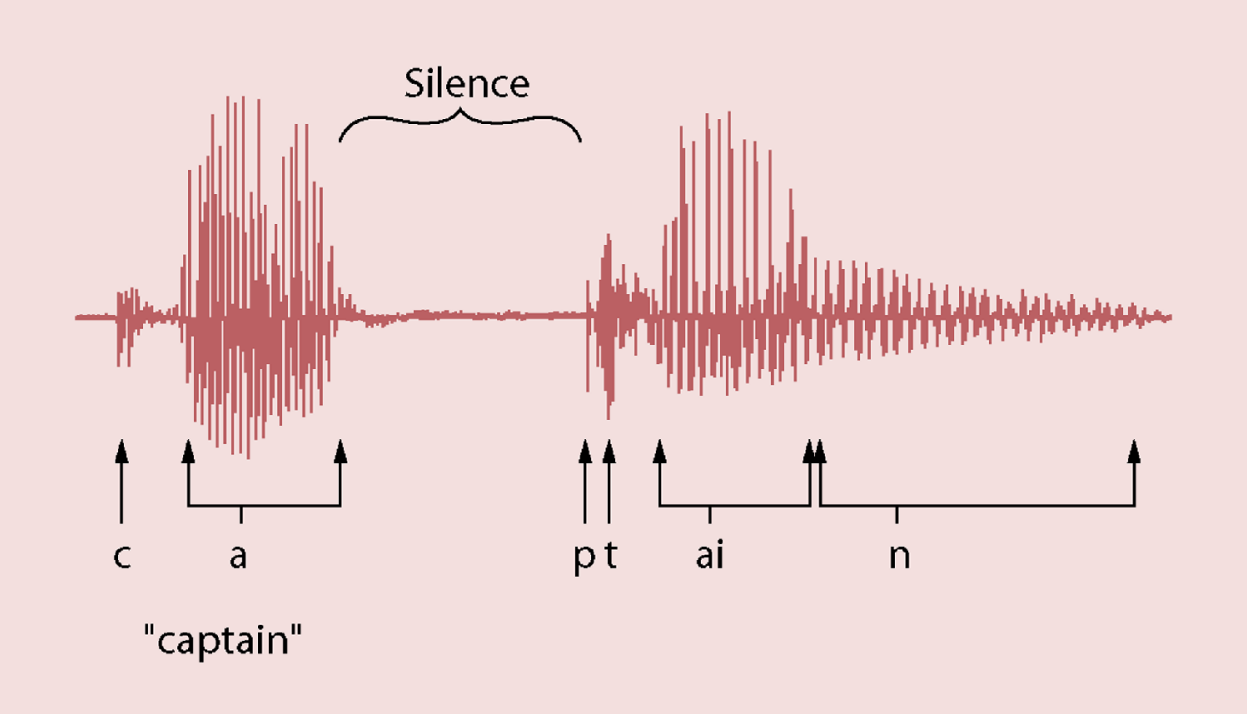


در شکل بالا از کلمه‌ای مثل حمل‌ونقل به ابر می‌رسیم. ممکن است در نگاه اول به همدیگر مرتبط نباشند ولی ما برای آن شبکه معنایی داریم. این ارتباطات معنایی در زبان‌های مختلف متفاوت است و اگر بخواهیم این شبکه را برای یک‌زبان رسم کنیم معنای دقیق‌تری پیدا می‌کند ولی به‌صورت چندزبانگی تعداد یال‌ها افزایش می‌یابد.

در مطالعات pet اسکن از سال ۲۰۰۰ نقش نواحی جلویی لوب temporal یا temporal pole به خاطر آوردن اسم افراد است. افرادی که خون‌رسانی در قسمت پشتی مغزشان دچار اشکال می‌شود گرفتار anomia می‌شوند؛ اما اکنون می‌دانیم که نواحی پشتی مغز به‌تنهایی معنایی ندارد؛ بنابراین درست است که جریان در اینجا مشکل می‌شود اما مسئله اینجاست که آبشارهایی که اطلاعات را از قشر دیداری به سمت inferior temporal می‌برد، این ناحیه چیستی آن چیزی را که می‌بینیم را مشخص می‌کند و praidal cortex محل آن را که کجاست معلوم می‌کند. مثال، وقتی توپی به سمت ما می‌آید به دلیل حضور فعل کنشی، در مغز این حرکت تلقی می‌شود ولی وقتی شما درخت را می‌بینید ثابت تلقی می‌شود. این فعل کنشی ناحیه‌ای در قشر دیداری از سلسله‌مراتب پردازش اطلاعات دیداری در لایه‌های مختلف در مغز این اطلاعات حرکتی را برای فهمیدن جای آن کدگذاری می‌کند. این را mpt+ یا ناحیه ۵ قشر دیداری هم گفته می‌شود. در پردازش اطلاعات دیداری ۶ لایه داریم. در مثال بالا دیدن توپ رنگ آن و اینکه چیست و کجاست همه باهم تلقی می‌شود.

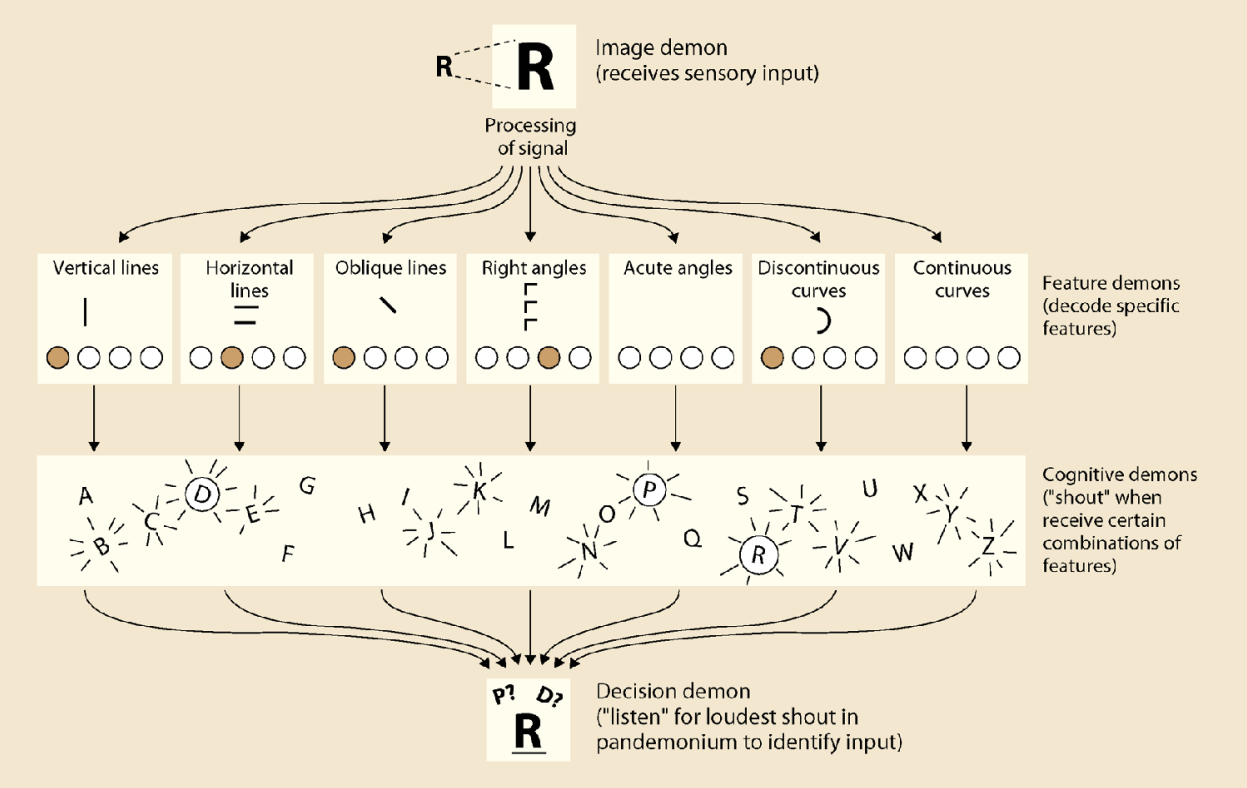


در این مدل که از سال ۲۰۰۵ شکل گرفت، ۳ لایه وجود دارد. ما میدانیم که ابزار و حیوانات در کجای مغز کدگذاری و پردازش می‌شوند. پس وقتی می‌خواهیم کلمه را پیدا کنیم در ۲ لایه مختلف آن کلمه را وارد و خارج می‌کنیم و پس‌ازآن در گره واژگانی چیستی و چگونه نوشته شدن آن را پیدا می‌کنیم. اگر کلمه نوشته‌شده به زبانی باشد که فرد با آن آشنایی داشته باشد امکان کدگذاری وجود دارد در غیر این صورت هیچ کدگذاری به لحاظ گره واژگانی شکل نمی‌گیرد و تثبیت نمی‌شود؛ و وقتی کلمه‌ای تثبیت نشود حرفی نیز تثبیت نمی‌گردد به طبع آن سیناپس و مداری هم‌شکل نمی‌گیرد. وقتی کلمه‌ای شنیده می‌شود تحلیل آکوستیکی صورت می‌گیرد. آکوستیک به سمت قشر شنیداری primary و بعد association auditory cortex و phonological input پس‌ازآن فعالیت auditory word form. بدین معنی که کلمه سگ را می‌شنوید و این کلمه در یک قالب مشخص در سطح lemma و واژگان شکل می‌گیرد و انتخاب کلمات صورت می‌گیرد. Visual word form هم به همین صورت بعدازآنکه orthograghic input code را دریافت کردید بر اساس این lemma فعال می‌شود و کلمه، مفهوم شکل می‌گیرد. این سیستم مفهومی باعث درک کلام می‌شود. این سیستم زمانی کار می‌کند که تمامی ساختارهای زبان از زیروبمی، نوا، سطح lemma سطح واژگان، واژگان ذهنی در سطح آوایی و نوشتاری، همه در کنار هم قرار گیرند؛ و درک صورت می‌گیرد.

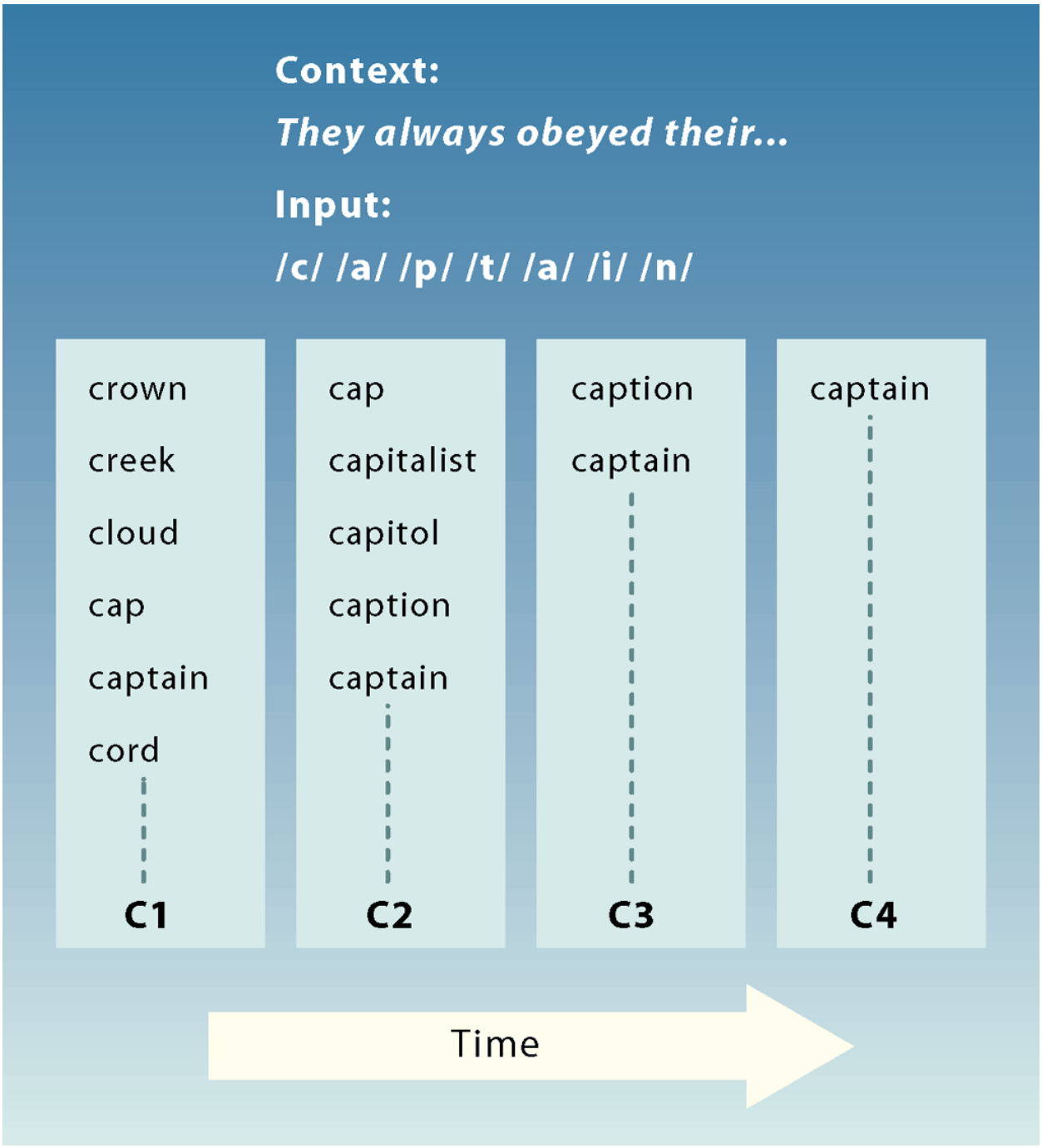


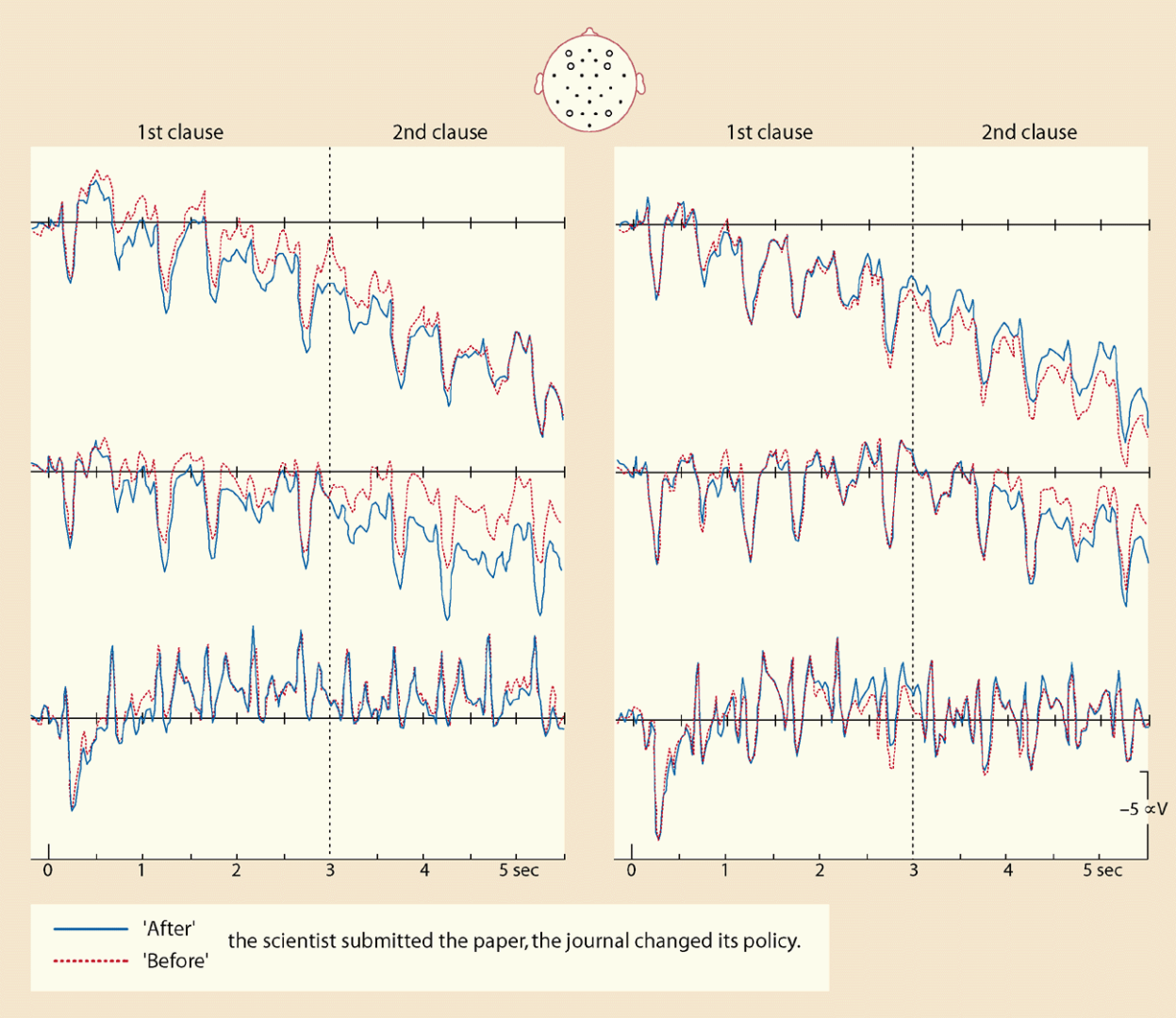
در این شکل به اهمیت تلفظ می‌پردازیم. در اتصال حروف صدادار و بی‌صدا وقتی phonogram گرفته می‌شود سکوتی در حد میلی‌ثانیه مشاهده می‌شود مثلاً کلمه captain در یکجا تکیه‌بر روی سیلاب اول است و بعد بین دو سیلاب یک سکوت کوچک وجود دارد. برای تغییر اشتباهات تلفظی، تلفظ درست را جایگزین می‌نماییم و تمرین می‌کنیم تا سیناپس جدید شکل گیرد و سیناپس قدیمی از بین برود.

وجه تمایز حرفی مانند R با P,d در چیست؟ خطوطی عمودی، افقی، اریب در هر حرف موجود است که مخصوص آن حرف روشن می‌شود و در کنار هم برای تشخیص حرف قرار می‌گیرند. ما feature demon داریم که مغز ما این خطوط درهم‌ریخته را کدگذاری کند و این demon ها را استخراج و بر اساس آن به شبیه‌ترین حرف موردنظر برسد. همان‌طور که در شکل صفحه بعد نشان داده‌شده مدل pandemonium از سال ۲۰۱۰ در زبان‌ها و نوشتارهای مختلف موردتوجه قرار گرفت. بر اساس این مدل، مغز، مؤلفه‌های هندسی موردنظر را از تصویر استخراج و بزرگ‌نمایی می‌کند و بقیه را حذف می‌کند و درجایی در decision demon رقابتی به‌منظور پیدا شدن حرف موردنظر که آیا R,d است، انجام می‌شود. چیستی و چگونگی رمزگذاری یک حرف در ۳ لایه،feature demon, cognitive demon, decision demon انجام می‌شود.

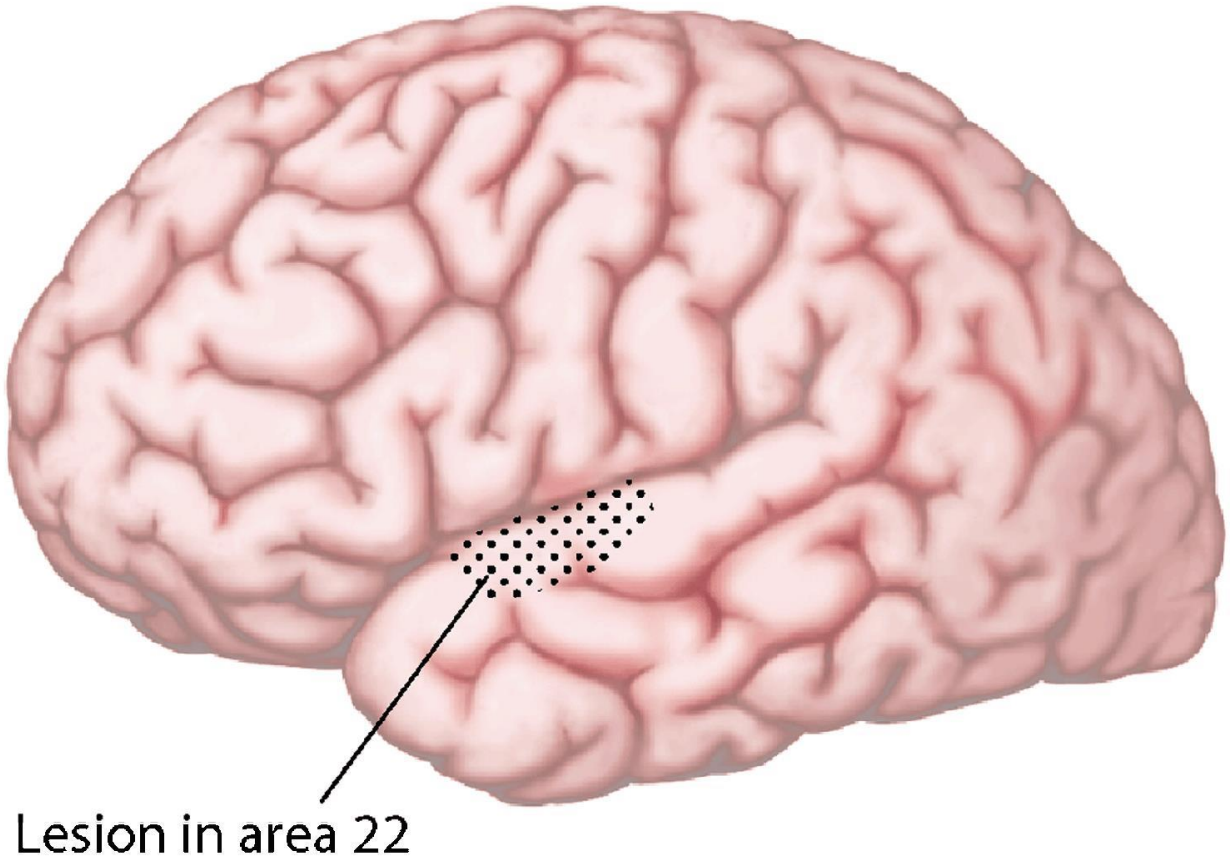


برای تشخیص کلمه در مغز شبکه وجود دارد. کد اول، کلمه با حرف C شروع می‌شود ۶ کلمه نوشته شد. کد دوم حروف بعدی ap است مواردی حذف‌شده و کلمه جدید اضافه می‌شود. در کد سوم کلمه با n تمام می‌شود دوباره موارد دیگر خارج می‌گردد و در پایان جمله " کشتی را هدایت می‌کند" باعث پیدا شدن کلمه موردنظر می‌شود. (شکل صفحه بعد).


Context:
They always obeyed their...
Input:
/c/ /a/ /p/ /t/ /a/ /i/ /n/
crown
creek
cloud
cap
captain
cord
C1
cap
capitalist
capitol
caption
captain
C2
caption
captain
C3
captain
C4
Time



در تصویر بالا، ۲ جمله به فرد نشان داده می‌شود. زمانی که جمله اول با کلمه before شروع می‌شود امواج منفی بیشتر ایجاد می‌شود اما وقتی جمله با کلمه after شروع می‌شود این امواج منفی کمتر ایجاد می‌گردد. این ۲ جمله در سطوح نحوی واژگانی و معنا و بار معنایی که این جملات در مغز ما ایجاد می‌کند فقط با تغییر یک کلمه، موجب ایجاد خروجی معنایی متفاوتی در مناطقی که در تصویر دیده می‌شود، می‌گردد. این نواحی fronto parietal, occipito parietal در همان مسیر اولیه شنیداری گفتاری ماست.



این ناحیه anterior superior temporal cortex و ناحیه inferior anterior frontal lobule (بروکا ۲۲). اگر در این ناحیه ضایعه‌ای داشته باشیم نه‌تنها در تولید گفتار (pragmatics) اختلال ایجاد می‌شود بلکه در پردازش زبان و پردازش نحوی نیز فرد دچار مشکل می‌گردد. این موضوع ما را به سمت اهمیت شبکه زبانی سوق می‌دهد.

در مطالعه ERP که در زبان آلمانی بر روی دوزبانه‌های آلمانی- انگلیسی انجام‌گرفته است، به فرد ۲ تصویر نشان داده‌شده و آن‌ها باید کلمه‌ای که با b شروع می‌شد را با فشار دادن کلید go و کلمه دیگر را که با آن حرف شروع نمی‌شود با فشار کلید no go انجام می‌دادند. در مرحله بعد کلمات به‌صورت آلمانی-انگلیسی و در مرحله آخر کلمه در زبان آلمانی با حرف موردنظر و در زبان انگلیسی با حرف موردنظر شروع می‌شد کلید را فشار می‌دادند. این افراد به‌طور مداوم در حال تغییر زبانی بودند. این تغییر در ناحیه basal ganglia که بافت مخطط دارند در حال انجام است. زبان اول به نواحی subcortical یعنی همان نواحی مخطط وابسته است. در زبان دوم ترجمه صورتمی گیره که به‌مرورزمان به‌وسیله همین نواحی پردازش می‌شود.

اگر فردی دچار سکته مغزی شود و زبان دوم را در حدود ۸۰٪ یاد گرفته باشد، احتمال از دست دادن کدام زبان بیشتر است؟ زبان دوم در نواحی cortical پردازش می‌شود و پس از سال‌ها آموزش و استفاده از آن پردازش زبان دوم به سطح subcortical می‌رود و آسیب کمتری می‌بینند. اگر فردی اطلاعات زبان اول خود را در مواجهه با سکته از دست بدهد، از زبان دومی که حفظ‌شده

استفاده می‌کند به این صورت که مسیرهایی که قبلاً عمل مهار را انجام می‌دادند برداشته می‌شوند و فرد از زبان دوم خود بهره می‌برد.

Published online: June 30, 2019

IMR Press

Original Research

Electrophysiological modulation and cognitive-verbal enhancement by multi-session Broca's stimulation: a quantitative EEG transcranial direct current stimulation based investigation

Zahra Kheradmand Saadi[1,2,3], Mahboobeh Saadat[1], Ali-Mohammad Kamali[2,3,4], Seyedeh-Saeedeh Yahyavi[2,3,4] and Mohammad Nami[2,3,4,5,*]

[1]*Department of Foreign Languages and Linguistics, Shiraz University, Shiraz, 7194685115, Iran*
[2]*DANA Brain Health Institute, Iranian Neuroscience Society, Fars Chapter, Shiraz, 7183611557, Iran*
[3]*Neuroscience Laboratory-NSL (Brain, Cognition and Behavior), Department of Neuroscience, School of Advanced Medical Sciences and Technologies, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, 7184737798, Iran*
[4]*Department of Neuroscience, School of Advanced Medical Sciences and Technologies, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, 7184737798, Iran*
[5]*Academy of Health, Senses Cultural Foundation, Sacramento, CA, 95826, USA*

*Correspondence: torabinami@sums.ac.ir (Mohammad Nami)

DOI: 10.31083/j.jin.2019.02.159

This is an open access article under the CC BY 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

تهیهٔ گزارش: صابره بیات، دانشجوی ارشد زبان‌شناسی، دانشگاه علوم تحقیقات