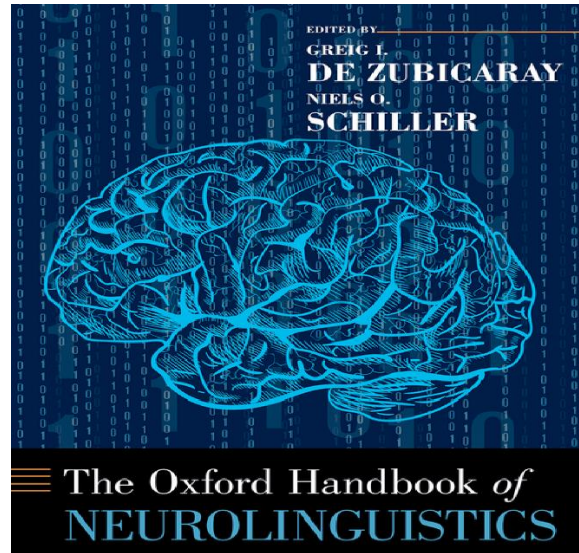


گزارش نشست کارگروه عصب روان شناسی زبان شاخه دانشجویی آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز ایران  
عنوان نشست: جلسه معرفی و مرور کتاب، تحول وانعطاف پذیری، عصب زبانشناسی دوزبانگی، انعطاف پذیری و کنترل،  
قسمت دوم (کتابچه عصب روانشناسی زبان اکسفورد، زوبیکارای و شیلر، بخش ۲ - فصل ۱۱)



سخنران: میترا مالی، دانشجو کارشناسی ارشد روانشناسی شناختی، دانشگاه فردوسی مشهد

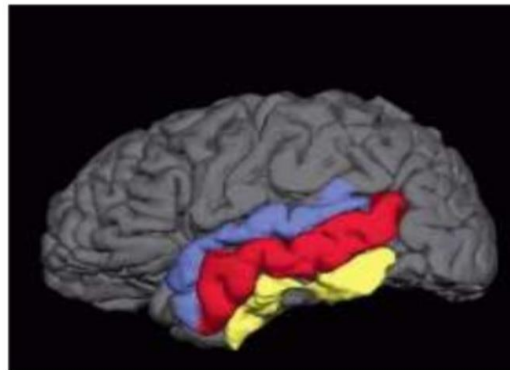
زمان نشست: پنجشنبه ۱۰ خرداد ۱۴۰۰، ۱۷ الی ۱۹

مختصری درباره موضوع: این بخش از کتاب انعطاف پذیری شناختی را در دو زبانه ها البته از منظر عصب شناسی بررسی می کند. ابتدا به ساختارهای مختلف مغز در دو زبانه ها و یک زبانه ها و در بخش دوم به بحث انعطاف پذیری می پردازد. به کاربردن زبان شکلی از عملکرد ارتباطی ماست و زبانی که ما استفاده می کنیم تکمیل کننده توانایی ما در زیستن با دیگران می باشد. دوزبانگی باعث جلوگیری از زوال شناختی در کهولت می گردد و تا حدی فراموشی را به تأخیر می اندازد. دو زبانه هایی که سخته می کنند در مقایسه با تک زبانه ها عملکرد شناختی بهتری را دارند. استفاده بیش از یک زبان در مقایسه با یک زبان مجموعه ای نیازهایی شناختی مضاعفی را می طلبد تا فرد بتواند تکالیف پردازشی به مراتب بیشتری نسبت به تک زبانه ها انجام دهد. در نتیجه نیازهای شناختی افزایش یافته باعث تغییراتی در انعطاف پذیری می گردد. می توانیم ماهیت این نیازهای شناختی مضاعف برای پردازش زبان را به طور کلی در دو مجموعه بررسی کنیم، شبکه زبان که در برگیرنده دانش زبانی فرد برای هر زبانی هست و پردازش های کنترلی که در اینجا منظور پردازش هایی است که به فرد اجازه می دهد تکالیف متنوع زبانی را انجام دهد این شبکه با هم در تمام تعامل هستند. در دوزبانه ها نیازهای شناختی مضاعف شده، الگوهای اتصالی بین مراکز باعث افزایش کارآمدی شبکه ها می گردد. مناطق و شبکه هایی که تخصصی

یافته و دخیل در پردازش اطلاعات کلامی، ساختاری، آوایی برای یک زبان هستند برای پردازش اطلاعات زبان دیگر هم به کار می روند.

گزارش کامل:

مقدمه: فراگیری دانش واژگانی



Superior Temporal Gyrus

Middle Temporal Gyrus

Inferior Temporal Gyrus

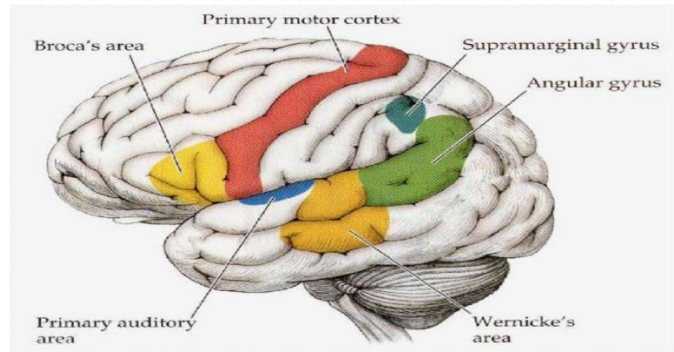
(Nielsen & Anderson, n.d.)

1

در تک زبانه ها، مناطق

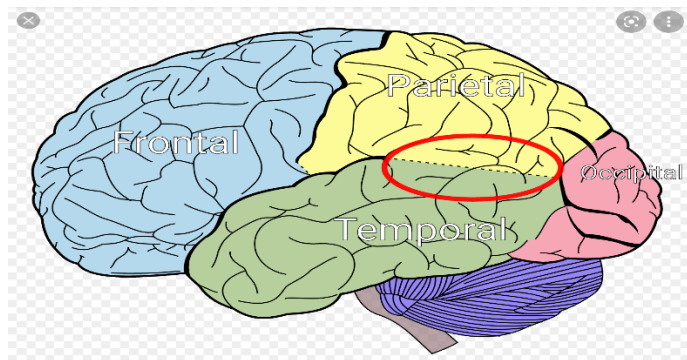
Inferior Temporal gyrus در هنگام انجام تکالیف معنایی فعال می شوند. یعنی تکالیفی که نیازمند بازیابی کلمات از مجموعه های خاص معنایی هستند. افراد دو زبانه هم در چنین مناطقی یکسانی فعالیت مغزی دارند.

## Brain areas involved in language:



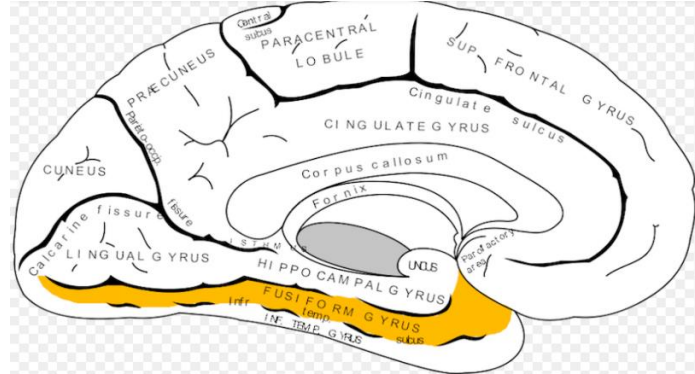
دانش واژگانی در نوجوانان تک زبانه در مناطق **Supramarginal gyrus Posterior** که از روی چگالی ماده خاکستری سنجیده می‌شود، وجود دارد. در حالی که در بزرگسال تک زبانه در دو بخش گیجگاهی چپ که مرتبط با پردازش کلمه است می‌باشد. در افراد دو زبانه، دانش واژگانی احتمال می‌رود که در **Posterior Supramarginal gyrus** بارگیری شود، این بخش نه تنها در هنگام تکالیف آوایی بلکه به هنگام تکالیف معنایی هم به خاطر اتصالاتی که با **Angular gyrus** دارد فعال می‌شود. **Supramarginal gyrus** منطقه ای است که دو منبع اساسی و مهم برای واژگان را با هم تلفیق می‌کند: چطور کلمه تلفظ می‌شود و معنای آن چیست.

## انعطاف پذیری

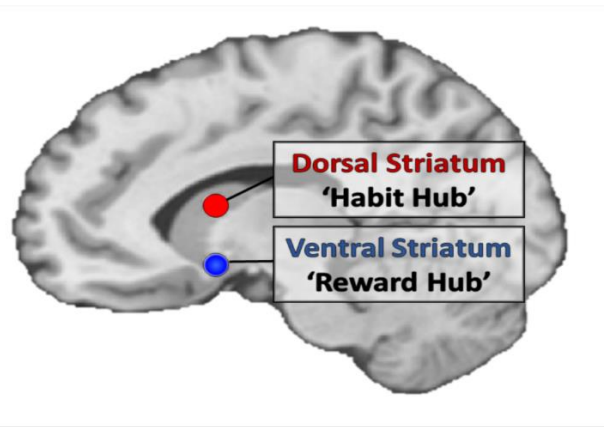


تراکم ماده خاکستری در **Posterior Supramarginal gyrus** دوزبانه های انگلیسی-ایتالیایی در مقایسه با تک زبان های انگلیسی بیشتر بوده است. همچنین تبحر در زبان محتمل است که با افزایش دانش واژگانی زبان دوم مرتبط باشد. تفاوت‌های فردی هم در زبان آموزی وجود دارد. بعضی‌ها برای دریافت معنی واژگان پردازش های آوایی بیشتری انجام می‌دهند و در نتیجه بخش های اهیانه بیشتر درگیر می‌شود در حالی که بعضی‌ها معنا را بهتر از متن دریافت می‌کنند و در نتیجه مناطق گیجگاهی بیشتر درگیر

می‌شود. به طور کلی یادگیرنده های موفق تلفیقی از فعال شدگی شبکه های Fronto-Temporo-Parietal را نشان می دهند که شامل Supramarginal gyrus می باشد.



ساختارهای زیر قشری هم احتمالاً نقش مهمی در یادگیری کلمات دارند و تفاوت های فردی را در یادگیری کلمه توضیح می دهند. در مورد خواندن، فعال شدن مدار Caudate-Fusiform، مهارت خواندن و نوشتن را نشان می دهد.



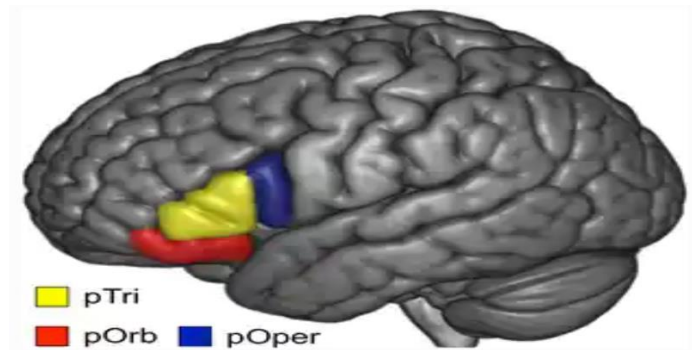
مدارهای پاداش هم ممکن است دستی بر آب و آتش داشته باشند. مناطق زیر قشری مثل Ventral Striatum میانجی برای پاداش هست که با محرک های مرتبط با پاداش مثل غذا، پول، سرگرمی های هنری یا ذهنی فعال می شوند. جالب است که یادگیری زبان هم درگیر با همین مناطق می باشد. فعالیت Ventral Striatum هنگام یادگیری کلمات جدید افزایش پیدا می کند و در



شاخه دانشجوی آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز ایران، کارگروه عصب-روانشناسی زبان

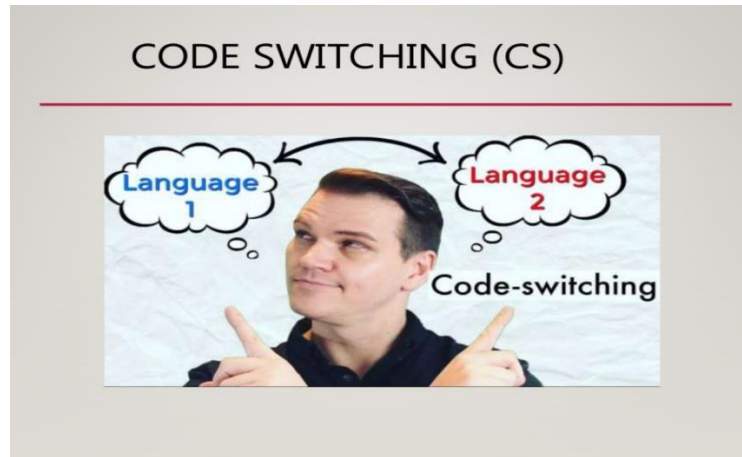
نتیجه باعث افزایش فعالیت IFG چپ، لوب گیجگاهی میانی چپ، هیپوکامپ چپ Inferior Parietal gyrus و به طور کلی باعث فعالیت شبکه زبانی می شود. یعنی درصد موفقیت در یادگیری کلمات جدید به تلفیق مسیرهای ماده سفید که منتهی به Ventral Striatum و مسیرهای شبکه زبان میشود در ارتباط می باشد.

### تولید واژگان در هنگام تکلم



دو زبانه ها در هنگام تکلم به زبان دوم باید در رقابت با واژگان زبان اول دست و پنجه نرم کنند، در IFG چپ این کار را The left pars opercularis انجام می دهد. حالا هر چه فرد دو زبانه ما از نظر سرعت و دقت زبانی متبحر تر باشد، احتمالش هست که چگالی ماده خاکستری اش افزایش بیشتری در این منطقه داشته باشد. Caudate هم به کنترل مداخلات زبان اول و هم به ترکیب کردن Phoneme برای تشکیل کلمات کمک می کند. در حقیقت Caudate چپ باعث فعال شدن در switching زبانی نیز می شود. این switching زبانی باعث افزایش چگالی ماده خاکستری در Caudate چپ در دو زبانه های متبحر می شود.

بازنمایی و پردازش ساختارها در مغز دو زبانه



ساختارهای زبان مادری به صورت ضمنی فرا گرفته می شود و در مناطق زیر قشری بازنمایی می شود، جایی که حافظه یادگیری های روندی و مهارتی قرار دارد. ولی در مقابل زبان دوم، قوانین گرامری به صورت صریح هست و در مناطق قشری بازنمایی می شود. سگته های مغزی بسته به اینکه حالا زیر قشری یا قشری باشد بر روی ساختارهای زبانی اول یا دوم اثر می گذارد. نقش سن در یادگیری ساختارهای زبان دوم با کمک مطالعات ERP نشان می دهد که ادعاهای مرسوم به دوره های حساس در یادگیری زبان وجود دارد. البته اگر سن زیاد باشد ولی غوطه وری در زبان زیاد باشد می شود گفت تاثیرات خودش را زبان در ساختار عملکرد مغز خواهد گذاشت. یعنی اگر فرد دیرآموز زبان باشد ولی فوق العاده متبحر در زبان دوم باشد، پردازش های ساختاری و morphosyntax او

همانند سخنگویان بومی خواهد بود. در یک مطالعه به دو گروه افراد با دو روش ضمنی و صریح یک زبان مصنوعی یاد دادند تا ببینند کدام گروه در این زبان تبحر بیشتری پیدا می کنند. اگرچه دو گروه از نظر رفتاری در هنگام سنجش زبانی تفاوتی در آنها دیده نمی شد ولی وقتی از ثبت ERP استفاده کردن نتایج متفاوتی را مشاهده کردند. افرادی که به طور ضمنی یاد گرفته بودند در زبان جدید همانند سخنگویان بومی متبحر شده بودند اما الگوهای ERP در مورد یادگیری زبان به صورت صریح این طور نبود. در نتیجه یادگیری به طور ضمنی ممکن است که عملکرد شبه بومی را به وجود بیاورد. جالب اینجاست که بعد از زبان آموزی این دو گروه ۳ تا ۶ ماه در معرض زبان قرار نگرفتند و بعد دوباره از آنها آزمون گرفته شد و ERP ثبت شد و دیدند که هر دو گروه عملکردهای شبه بومی دارند. البته گروه ضمنی یک کمی بیشتر الگوهای شبه بومی را نشان می دادند.

زبان آموزان متبحر دیرآموز



یکسری مطالعات صورت گرفته در حمایت از یادگیرنده های دیر آموز زبان دوم ولی ماهر نشان داده است که یک سری الگوهای مشابهی از پردازش جملات را تقریباً نزدیک به سخنگویان زبان مادری نشان می دهند. البته فاکتورهای زیادی هست که دیر آموز زبان دوم می تواند به جایگاه بومی برسد. یکی از این فاکتورها تفاوت های ساختاری در دو زبان و دیگری تفاوت های فردی در میان خود یادگیرندگان زبان دوم می باشد. به طور مثال بعضی از ساختارهای زبانی در دو زبان به خاطر شباهت، همزمان در دو زبان مورد پردازش قرار می گیرند و با هم فعال می شوند ولی بعضی ها به خاطر تفاوت جداگانه پردازش می شوند. از طرفی افراد در یادگیری، استراتژی هایی برای پردازش ساختارها به کار می برند که منجر به تفاوت های فردی در یادگیری می شود. ساختارهای زبان هم روی هم اثر می گذارند: زبان دوم بر زبان اول و بالعکس.

### انعطاف پذیری عصبی

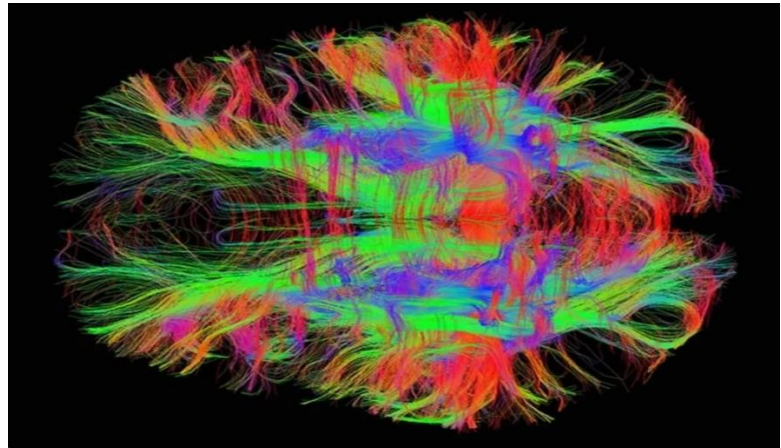


یکی از مزیت های دوزبانگی این است که تا اندازه ای فرد را از آلزایمر و فرسودگی شناختی حفظ می کند. انعطاف پذیری عصبی تاثیرات دوزبانگی برگرفته از تغییرات تطبیقی اعمال شده به خاطر بکارگیری و استفاده یک عمر از دو زبان می باشد. کاربرد زبان

روزانه خواستار تمایز گذاری مداوم است که شبکه های زبان و کنترل آن مدام درگیر آن هستند و خوب این چالش های مکرر باعث می شود که ساختارهایی که در ارتباط با این شبکه ها هستند تغییر پیدا کنند.

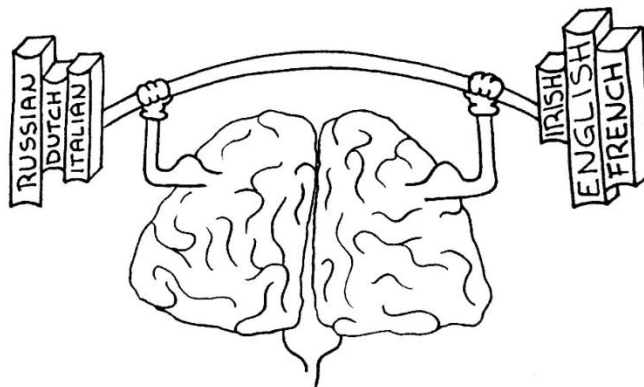


دو شبکه ای که در دو زبانه ها نسبت به تک زبانها اتصالاتش افزایش پیدا می کند، شبکه زبان و کنترل زبان هست در نیمکره ی چپ و دیگری شبکه های درگیر با پردازش های معنایی هستند. شایان ذکر است که تفاوت های شبکه عصبی در دو زبانه ها متناوب در تجربه یادگیری زبان و کاربرد زبان ها هم می شود.



در یک بررسی در میان بزرگسالان که قبل از سن ۱۱ سالگی زبان دوم را یاد گرفته بودند از طریق Diffusion Tensor Imaging (DTI) متوجه شدند که تلفیق ماده سفید بیشتری در کورپس کولازوم و مسیرهای شبکه زبانی ( Superior Longitudinal fasciculi) طرفه، (uncinate fasciculus, right inferior fronto-occipital fasciculus) وجود دارد. این تلفیق چگالی ماده سفید افزایش یافته ممکن است دستاورد تلاش های مداوم مکانیسم های کنترل زبان باشد. تک زبانها اتصالات بیشتری را در مناطق جلویی مغز نشان می دهند در حالی که دو زبانه ها اتصالات مضاعفی را بین مناطق مرتبط با کنترل زبان نشان می دهند.





با گذر زمان ما با فرسایش مغزی روبه‌رو هستیم. این نابودی شبکه‌های پیش‌پیشانی منجر به ناکارآمدی تدریجی کنترل شناخته می‌شود ولی تلفیق یا چگالی متراکم شده مسیرهای ماده سفید ممکن است آتروفی ماده خاکستری را جبران کند. مهارت‌های کنترل شناختی افزایش یافته در دو زبانه‌ها باعث این جبران می‌شود. ماده خاکستری در ACC افراد دو زبانه بزرگسال نسبت به همسالانشان در گروه کنترل بیشتر است بوده است. به طور کلی تجارب دوزبانگی به طور مستقیم یا غیر مستقیم مرتبط با شبکه کنترل زبان و شبکه زبان نیازمند تشخیص و استفاده از دیگر نشانه‌های پیری نیز هست. ولی چالش‌های ذهنی کاربرد زبان در دو زبانه‌ها به اندازه کافی هست که باعث تلفیق و یکپارچگی در سیستم **brain stem** بشود مثلاً سیستم نورایی نفرین لوکس سرلئوس به جلوگیری از صدمات عصبی به خاطر پیری کمک می‌کند در نتیجه می‌توانیم بگوییم که دوزبانگی می‌تواند به صورت غیر مستقیم هم یک فاکتور محافظتی عصبی باشد.

منابع:

- Abutalebi, J., Brambati, S. M., Annoni, J. M., Moro, A., Cappa, S. F., & Perani, D. (2007). The neural cost of the auditory perception of language switches: An event-related functional magnetic resonance imaging study in bilinguals. *Journal of Neuroscience*, 27, 13762–13769.
- Abutalebi, J., Canini, M., Della Rosa, P. A., Sheung, L. P., Green, D. W., & Weekes, B. S. (2014). Bilingualism protects anterior temporal lobe integrity in aging. *Neurobiology of Aging*, 35, 2126–2133.
- Abutalebi, J., Canini, M., Della Rosa, P. A., Green, D. W., & Weekes, B. S. (2015a). The neuroprotective effects of bilingualism upon the inferior parietal lobule: A structural neuro-imaging study in aging Chinese bilinguals. *Journal of Neurolinguistics*, 33, 3–13.
- Abutalebi, J., Della Rosa, P. A., Ding, G., Weekes, B., Costa, A., & Green, D. W. (2013a). Language proficiency modulates the engagement of cognitive control areas in multilinguals. *Cortex*, 49, 905–911.



شاخه دانشجوی آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز ایران، کارگروه عصب- روانشناسی زبان