

نارساخوانی و مغز: توصیه‌های آموزشی برای والدین و مربیان

آزمینه آخوندی / کارشناس بهداشت مدارس و مراقب بهداشت مجتمع آموزشی توان بخشی امام علی (ع) تهران

محمد احمد پناه / دکترای روان‌شناسی شناختی و عضو هیئت علمی گروه روان‌پزشکی دانشگاه علوم پزشکی همدان

چکیده

اگر چه شناسایی کودک نارساخوان کار پیچیده‌ای است اما راه‌های متفاوتی وجود دارند که والدین و مربیان براساس آنها می‌توانند درباره‌ی مشکلات خواندن و حمایت از فرایند یادگیری کودک بیشتر بدانند. بحث نارساخوانی رشدی و نحوه‌ی ارتباط آن با عملکرد مغز از زمانی که برای اولین بار یعنی بیش از یکصد سال پیش که نارساخوانی توصیف شد، همواره در رأس پژوهش‌های مربوط به مغز بوده است (شای و پترز).

و چگونه می‌توان از نتایج این پژوهش‌ها در آموزش به این کودکان استفاده کرد؟ هدف از این مقاله پاسخگویی به پرسش‌های مطرح شده و فراهم آوردن مبنای دانشی قابل اتکاء برای فهم بهتر ویژگی‌های دانش‌آموزان نارساخوان است، درک و فهم پژوهش‌های رایج روی مغز و نحوه‌ی ارتباط آن با کودکان نارساخوان از یک طرف برای آموزش و پرورش این کودکان مهم بوده و از طرف دیگر محدوده‌ی مداخلات گوناگون را در برنامه‌ی درسی تبیین می‌کند.

مقدمه

بیشتر معلمان در ایالات متحده‌ی امریکا در کلاسشان شاگردی دارند که با توصیفات به عمل آمده توسط مورگان در صد سال پیش از نارساخوانی (تیز و باهوش، سریع در بازی‌ها، کهنتر نبودن از همسالان در هیچ زمینه‌ای به جز در خواندن و یادگیری خواندن) همخوانی دارد. این وضعیت تعجب بسیاری از معلمان را برانگیخته است که چه شده که این بچه‌ها با این وضعیت در انجام کاری که برای دیگر کودکان ساده است یعنی یادگیری خواندن تا این حد مشکل دارند.

زمانی که با آموزگاران این کودکان صحبت می‌کنیم با پرسش‌های مشابهی از جانب آنان مواجه می‌شویم. آنها اغلب می‌پرسند، نارساخوانی چیست؟ پژوهش‌های انجام شده روی مغز درباره‌ی نارساخوانی چه می‌گویند؟

نارساخوانی چیست؟

نارساخوانی (دیس لکسیا) اصطلاحی است که اغلب به کارگیری آن برای کودکان دارای مشکل خواندن با سوء تفاهم و بدفهمی‌هایی همراه است. این اصطلاح از دو کلمه‌ی دیس به معنی نبودن یا مشکل داشتن و لکسیا به معنی کلمه، خواندن و یا زبان تشکیل شده است. بنابراین، معادل آموزشی مناسب داشتن آن مشکل با کلمات می‌باشد (کیتس و کامی^۱، ۲۰۰۵). علی‌رغم بسیاری از بدفهمی‌ها این اصطلاح به طور رایجی از ناحیه‌ی کارکنان مراکز درمانی و پژوهشگران به کار می‌رود.

یکی از رایج‌ترین سوء تفاهم‌ها درباره‌ی این شرایط این است که نارساخوانی را داشتن مشکل در وارونه خوانی حروف و کلمات (saw / was / d / b) بدانیم (رینر، فورمن، پرفتی، پستسکی و سایدنبرگ^۲، ۲۰۰۱) در

مغز آدمی

یک دستگاه عظیم و پیچیده با عملکردهای
کوناگون است، بدن را کنترل، اطلاعات متلف
را دریافت، تحلیل و ذخیره می‌نماید

اغلب زمانی که از کودکان نارساخوان می‌خواهند متن کلاسی‌شان را بخوانند، دو مشکل مشخص و بارز را از خود نشان می‌دهند. نخست، آنها قادر نخواهند بود که همانند کودکان همسال خود به محض دیدن کلمه آن را بخوانند، بسیاری از کلمات را نادیده گرفته، حدس می‌زنند و یا چنین وانمود می‌کنند که می‌خواهند آن‌ها را بخوانند. این همان مشکلی است که پیشتر با عنوان «بازشناسی روان کلمه^۴» به آن اشاره شد.

دوم، آنان اغلب در رمز گشایی، مشکل نشان داده به این معنی که در زمان خواندن کلماتی که نمی‌دانند، خطاهای زیادی مرتکب شده و دقت آنها در ایجاد تناظر واج - نویسه و ارتباط دادن آن با کلمه و درک ارتباط کلمه با متن برای خواندن کلمات ناآشنا در حد پایینی قرار دارد. مشکل در بازشناسی کلمه به یک نقص زیربنایی دیگر یعنی عناصر صوتی زبان هم مرتبط است. در چنین شرایطی این کودکان نمی‌توانند به خوبی نویسه‌ها را به واج‌ها ربط داده و کلمه‌ی جدید را رمز گشایی نمایند. افراد دارای مشکل خواندن اغلب در حین خواندن بیشتر توجه خود را به رمز گشایی کلمات چاپی معطوف کرده در نتیجه در درک مطلب خواننده شده مشکل پیدا می‌کنند.

چه بخش‌هایی از مغز با زبان و خواندن ارتباط دارند؟

مغز آدمی یک دستگاه عظیم و پیچیده با عملکردهای

واقع نوشتن و خواندن وارونه‌ی حروف و کلمات در سال‌های شروع یادگیری خواندن و نوشتن هم در کودکان عادی و هم در کودکان نارساخوان دیده می‌شود بنابراین، وجود چنین شرایطی ممکن است بیانگر مشکلات خواندن نباشد.

یکی از تعاریف نسبتاً کامل نارساخوانی که بر مبنای بیست سال پژوهش ارائه شده، به شکل زیر است: نارساخوانی یعنی ناتوانی یادگیری ویژه که مبنای عصب‌زیستی داشته و از جمله ویژگی‌های آن می‌توان به داشتن مشکل در روان‌خوانی کلمه، ضعف در هجی کردن و رمزگردانی اشاره کرد. این مشکلات به نحوی به نقص در اجزاء واج‌شناختی زبان مربوط بوده و به تمهید خدمات آموزشی مناسب و یا دیگر توانایی‌های شناختی مرتبط نیستند (لیون، شای و پتر و شای ویتز،^۴ ۲۰۰۳).

نارساخوانی، ناتوانی ویژه‌ی یادگیری در خواندن است که اغلب هجی کردن را هم تحت تأثیر قرار می‌دهد در واقع ناتوانی خواندن در گستره‌ی وسیعتری شناخته شده و به شکل جامعتری مورد مطالعه بوده و حدود ۸۰ درصد از افرادی که به عنوان ناتوان در یادگیری شناخته می‌شوند را در بر می‌گیرد. به همین دلیل در این مقاله اصطلاح نارساخوانی و ناتوانی‌های خواندن یکسان به کار رفته تا بهتر بتوانیم وضعیت این کودکان را توصیف کنیم.

همان‌گونه که پیشتر گفته شد این اختلال، اختلالی عصب‌زیستی است یعنی مشکل در مغز واقع شده است. عامل به وجود آورنده‌ی نارساخوانی فقر، تأخیر رشدی، آسیب شنوایی و زبانی و یا یادگیری زبان دوم نیست، اگر چه این شرایط می‌تواند خطر بروز نارساخوانی را در کودکان افزایش دهند (اسنو، برنز و گریفین،^۵ ۱۹۹۸).

تمامی خاطرات مربوط به این حس‌ها در این ناحیه ضبط شود.

این قطعه مسئولیت برقراری ارتباط بین زبان بیانی و نوشتاری و حافظه را برای معنی بخشیدن به آنها بر عهده دارد. در اثر عملکرد این قطعه است که ما شنیده‌ها و خواننده‌ها را درک می‌کنیم.

قطعه‌ی پس سری: کارکرد اختصاصی قطعه‌ی پس سری دریافت، تحلیل اطلاعات بینایی است. دریافت نور در شبکیه‌ی چشم با یاخته‌های مخروطی و استوانه‌ای انجام شده و قشر بینایی نقش مهمی در شناسایی حروف دارد. **قطعه‌ی گیجگاهی:** در بخش پایین مغز، تقریباً در موازات با گوش‌ها قرار داشته و در حافظه‌ی کلامی نقش دارد. ناحیه‌ی ورنیکه که از قدیم به عنوان بخش درک و فهم زبان شناخته شده، در این قسمت واقع شده است (جوزف و همکاران، ۲۰۰۱). این ناحیه را که ورنیکه تقریباً هم‌زمان با ناحیه شناسایی شده توسط بروکا و با همان روش‌ها شناسایی کرد و در پردازش زبان و خواندن نقش اساسی دارد.

شواهد پژوهشی بیانگر این است که دو دستگاه دیگر که زبان را بیرون و درون لب‌ها پردازش می‌کنند برای خواندن مهم هستند (شکل دو). اولی دستگاه آهیانه‌ای گیجگاهی است (ناحیه‌ی A در شکل دو) که به نظر می‌رسد در تحلیل کلمه، آگاهی و رمزگشایی خودکار کلمات نقش دارد (شای ویتز و همکاران، ۲۰۰۲). این ناحیه در پردازش کلمه و بازنمایی حروف به صداهای متناظرشان هم نقش اساسی داشته (هیم و کیل، ۲۰۰۴) و در درک زبان نوشتاری و بیانی نقش دارد (جوزف و همکاران، ۲۰۰۱).

دستگاه دومی، که برای خواندن مهم است قسمت چپ ناحیه‌ی پس سری گیجگاهی است (ناحیه‌ی B در

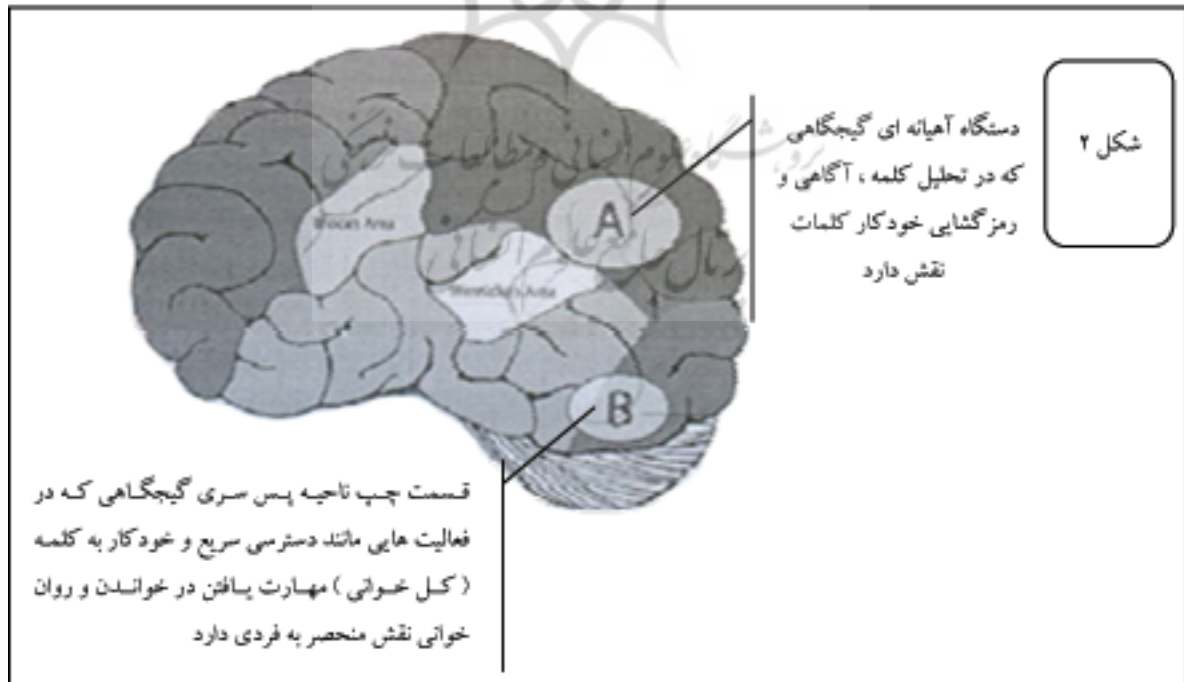
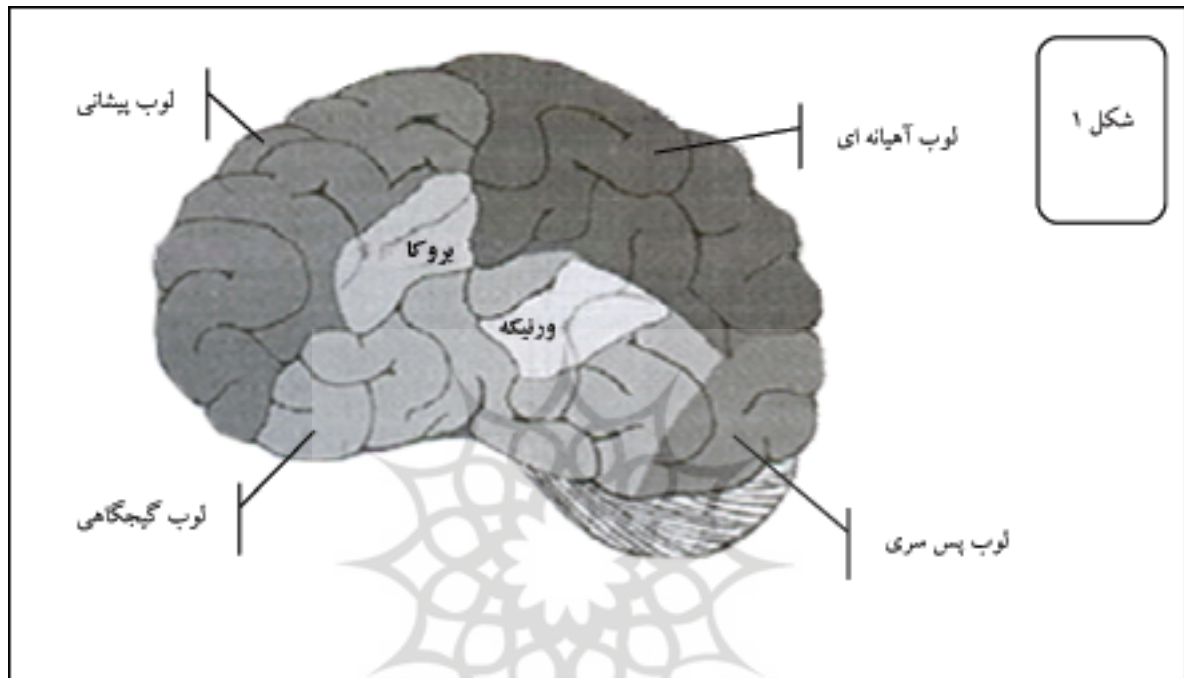
گونگون است، بدن را کنترل، اطلاعات مختلف را دریافت، تحلیل و ذخیره می‌نماید.

مغز از وسط به دو نیمکره‌ی چپ و راست تقسیم شده است. بیشتر بخش‌های مربوط به صحبت کردن، پردازش زبانی و خواندن در نیمکره‌ی چپ قرار دارند. به همین دلیل این مقاله بیشتر روی نیمکره‌ی چپ متمرکز شده است. در هر نیمکره چهار قطعه وجود دارد:

قطعه‌ی پیشانی: بزرگترین قطعه بوده و مسئولیت کنترل صحبت، استدلال، طرح و برنامه، تنظیم هیجان‌ات و آگاهی و شعور را بر عهده دارد. در قرن نوزدهم بروکا، زمانی که مشغول مطالعه‌ی مغز بیماری بود که بر اثر ضربه‌ی مغزی گفتارش محدود شده بود، این نقطه را شناسایی و نامگذاری نمود. این ناحیه هر روز بیشتر از پیش مورد توجه قرار گرفت. امروزه مشخص شده است که ناحیه‌ی بروکا که در قطعه‌ی پیشانی واقع شده، در سازمان‌دهی تولید، دستور زبان و صحبت کردن نقش مهمی دارد (جوزف، نوبل و ادن، ۲۰۰۱). همچنین نواحی لب پیشانی نقش مهمی در مهارت یافتن در خواندن بدون صدا ایفا می‌کنند (شای ویتز و همکاران، ۲۰۰۲).

قطعه‌ی آهیانه: در قسمت پیشین و پایین شامل نواحی حسی بدنی شماره‌ی یک و دو، نواحی دریافت حس چشایی و احتمالاً حس دهلیزی و یک قطعه‌ی باقیمانده است که جزء قشر ارتباطی محسوب می‌شود. می‌توان گفت که مهمترین عمل اختصاصی قطعه‌ی آهیانه‌ای «تفکر فضایی» است با توجه به اینکه قسمت پیشین قطعه‌ی آهیانه‌ای محل دریافت حس‌های پوستی و عمقی است منطقی به نظر می‌رسد که پردازش و تحلیل این اطلاعات در قشر ارتباطی مجاور آن انجام گیرد و

شکل دو). به نظر می‌رسد این ناحیه در فعالیت‌هایی مثل دسترسی سریع و خودکار به کلمه (کل خوانی)، مهارت یافتن در خواندن و روان خوانی نقش منحصر به فردی دارد (شای و یتر و همکاران، ۲۰۰۴، ۲۰۰۲).



جدول ۱: بعضی سوء تفاهم‌ها درباره دانش آموزان دارای نارساخوانی

- نوشتن حروف و کلمات به شکل وارونه نشانه‌ی نارساخوانی است. نوشتن وارونه حروف و کلمات در سنین اولیه‌ی یادگیری خواندن، چیزی است که در کودکان عادی و کودکان نارساخوان دیده شده و اختصاص به این گروه ندارد. وجود این مشکل بیانگر این است که هنوز بازنمایی نوشتاری کلمات و حروف به خوبی در ذهن جایگزین نشده و لزوماً به معنی نارسایی خواندن در کودک نیست (آدامز^۱، ۱۹۹۰).

- مشکلات ادراک بینایی عامل نارساخوانی هستند. امروزه بر مبنای حجم عظیمی از پژوهش‌ها مانند (لیون^{۱۱} و همکاران، ۲۰۰۳؛ موریس^{۱۲} و همکاران، ۱۹۹۸، رینر^{۱۳} و همکاران، ۲۰۰۱؛ و گنر و تورجسن^{۱۴}، ۱۹۸۷) از جمله عوامل اصلی نارساخوانی، داشتن مشکل در پردازش زبان در سطح واجی است و نه در پردازش بینایی.

- کودکان نارساخوان برای حل مشکل خود، فقط نیاز به زمان بیشتری دارند. دلایلی وجود ندارد مبنی بر اینکه نارساخوانی خودبه-خود برطرف شود. اما نتایج پژوهش‌ها بیانگر این است که مشکلات خواندن بدون مداخله و صرفاً بر اثر افزایش سن برطرف نمی‌شوند. (فرانسیس^{۱۵}، شای ویتز، استابینگ^{۱۶}، شای ویتز و فلچر^{۱۷}، ۱۹۹۶). شواهد بیشتر و قویتر هم نشان می‌دهند که اگر مداخله‌ای انجام نشود کودکان نارساخوان، مشکل در خواندن خود را تا سن نوجوانی و بزرگسالی تداوم می‌بخشند (شای ویتز و همکاران، ۲۰۰۳، ۱۹۹۹).

پسران بیشتر از دختران نارساخوانی دارند: مطالعات طولی نشان می‌دهد که دختران و پسران هر دو به شکل یکسان می‌توانند نارساخوان باشند (شای ویتز، شای ویتز، فلچر و اسکوبار^{۱۸}، ۱۹۹۰).

- برای برآورد بیش از اندازه تعداد پسران و توجه به توانمندی کمتر آنان در جبران اشتباهات نسبت به دختران، دلایل متعددی وجود دارد. اما هنوز برای اظهار نظر قطعی در مورد همسان بودن و یا کم و زیاد بودن میزان شیوع این اختلال در دختران و پسران به شواهد پژوهشی بیشتری نیاز است.

- نارساخوانی بیشتر در انگلیسی زبان‌ها دیده می‌شود: نارساخوانی در همه‌ی فرهنگ‌ها و زبان‌ها که زبان نوشتاری دارند، و هم چنین در نژادهایی که از خط الفبایی هم استفاده نمی‌کنند مانند کره‌ایی‌ها، مشاهده شده است. در زبان‌هایی که تناظر واج‌نویسه در آن یک به یک بوده و در اصطلاح به زبان‌های شفاف معروفند شیوع نارساخوانی کمتر است (مانند ایتالیایی و فارسی برای خواندن) و در زبان‌هایی که این تناظر یک به یک نباشد، خودبه‌خود سرعت و دقت خواندن پایین آمده و این وضعیت، مشکلات افراد نارساخوان را بیشتر بروز می‌دهد (مانند انگلیسی و فارسی برای نوشتن) (احمدپناه، ب، ۲۰۰۸).

- کاغذهای رنگی و لنزهای مخصوص به افراد نارساخوان در حل مشکل کمک می‌کنند: شواهد قوی دال بر اینکه کاغذهای رنگی و لنزهای مخصوص تأثیر معنی‌داری در حل مشکل خواندن و درک مطلب این افراد داشته باشند، وجود ندارد (انجمن بینایی سنجی آمریکا^{۱۹}، ۲۰۰۴، لوینو، فلچر، بریتمایر و فورمن^{۲۰}، ۱۹۹۸).

- فرد نارساخوان هیچ وقت قادر به یادگیری خواندن نخواهد شد: این جمله به سادگی غلط است گذشته‌ی این کودکان غلط بودن این مدعا را ثابت می‌کند. شناسایی به موقع، فراهم آوردن خدمات منظم و برنامه ریزی شده و آموزش‌های ترمیمی درست و بجا، در کم کردن و حل مشکل این افراد بسیار مؤثر است (مؤسسه ملی سلامت کودک و رشد انسانی^{۲۱}، ۲۰۰۰؛ تورجسن^{۲۲}، ۲۰۰۲).

- به هر حال پژوهش‌ها بیانگر این است که حتی سالمندان نارساخوان قادر خواهند شد که دقیق بخوانند (تروجسن و همکاران، ۲۰۰۱)

برش‌نگاری رایانه‌ای (CT Scan) مغز افراد نارساخوان

ساختار مغزی متفاوت افراد نارساخوان و عادی

مطالعات انجام شده در مورد تفاوت ساختاری مغز این افراد در تمام سنین نشانگر این است که ساختار مغز افراد نارساخوان و عادی دارای تفاوت است. مغز عمدتاً از دو ماده ساخته شده است. ماده‌ی خاکستری و ماده‌ی سفید. ماده‌ی خاکستری همانی است که زمان نگاه کردن به مغز مشاهده می‌کنیم و بیشتر از پی‌یاخته‌های (یاخته‌های عصبی) ساخته شده و عملکرد اولیه‌ی آن پردازش اطلاعات است. ماده‌ی سفید که در بخش‌های عمیق‌تر مغز یافت می‌شود، از تارهای پیوندی که با میلین پوشانده شده، ساخته شده و ارتباط بین پی‌یاخته‌ها را تسهیل می‌کند. کارکرد اولیه‌ی ماده‌ی سفید انتقال اطلاعات در سراسر مغز است.

بوث و برمن^{۲۳}، (۲۰۰۱) دریافتند که در افراد نارساخوان ناحیه‌ی آهیانه‌ای - گیجگاهی طرف چپ مغزشان، ماده‌ی خاکستری کمتری نسبت به افراد عادی دارد (ناحیه الف در شکل دو). داشتن ماده‌ی خاکستری کمتر در این ناحیه از مغز می‌تواند در پردازش ساختار صوتی زبان مشکل ایجاد کند (آگاهی واج شناختی). هم‌چنین مغز بسیاری از افراد نارساخوان در همان ناحیه، ماده‌ی سفید کمتری نسبت به افراد عادی دارد در چنین شرایطی مهارت خواندن آنان کاهش می‌یابد چون که داشتن ماده‌ی سفید بیشتر با مهارت خواندن بهتر ارتباط تنگاتنگی دارد (دوچ، دورتی، بامر، سیوک، گابریلی و وندل^{۲۴}، ۲۰۰۵).

هم‌چنین داشتن ماده‌ی سفید کمتر می‌تواند به کاهش توانایی یا کارآمدی آن ناحیه از مغز برای ارتباط با دیگر بخش‌ها منجر شود.

پژوهش‌های دیگری که در مورد تحلیل ساختار مغزی افراد عادی و نارساخوان به انجام رسیده نشان داده‌اند که این افراد در تقارن نیمکره‌های مغز هم با یکدیگر تفاوت دارند. مغز بیشتر افراد راست دست بدون ناساخوانی نامتقارن بوده و نیمکره چپ از نیمکره راست بزرگتر است. در مقابل، هیم و کیل^{۲۵} (۲۰۰۴) به این نتیجه رسیدند که نیمکره‌های مغز افراد راست دست نارساخوان متقارن بوده یا در صورت نامتقارن بودن جهت عدم تقارن آن با افراد عادی متفاوت است (یعنی راست بزرگتر از چپ). علت واقعی این تفاوت در اندازه‌ی مغز، موضوع پژوهش‌های آتی بوده اما به نظر می‌رسد می‌تواند توجیه و تبیینی برای مشکلات خواندن و نوشتن افراد نارساخوان فراهم نماید

تفاوت‌های عملکردی مغز افراد نارساخوان و افراد عادی

چون ذکر فنون تصویربرداری مغز در اینجا ضروری به نظر نمی‌رسد، علاقه‌مندان می‌توانند برای مطالعه بیشتر و جزئی‌تر در مورد این تکنیک و کاربردهای آنها به کتاب‌های نوشته شده توسط (پاپانی کولا، پوگ، سیمونز و منسل^{۲۶} (۲۰۰۴) و ریچارد^{۲۷} (۲۰۰۱) مراجعه نمایند.

یکی از تکنیک‌های رایج امروزی در مورد تصویربرداری مغزی، تصویربرداری تشدید مغناطیسی عملکردی (fMRI^{۲۷}) است. روشی غیرتهاجمی و نسبتاً جدید که علائم کاراندام‌شناختی (فیزیولوژیکی) فعالیت‌های عصبی را با استفاده از مغناطیس‌های قوی مشخص، و وضعیت جریان خون را در مغز معین می‌کند. این تکنیک را از آن رو عملکردی می‌نامند که آزمودنی‌ها زمانی که در حین انجام تکلیف هستند تحت آزمایش قرار می‌گیرند. چنین شرایطی به آزمایش‌ها

توان را می‌دهد که وضعیت مغز را در جریان عملکرد و نه در زمان استراحت و آرامش که نتایج بهتر و عمیق‌تری هم به دنبال دارد، بررسی کند. استفاده از این تکنیک در مطالعات مغزی کودکان در حال افزایش بوده، اگر چه چالش‌های عمده‌ای هم در مطالعه‌ی کودکان با استفاده از این تکنیک وجود دارد، از آن جمله اینکه در زمان اجرای این تکنیک سر کودک بایستی مطلقاً حرکت نکند و فهماندن این موضوع به کودک کار ساده‌ای نیست. در اینجا نتایج چند مطالعه که بیشترین استنادهای بین‌المللی را داشته‌اند، می‌آوریم.

شای ویتز و همکاران (۲۰۰۲)، ۱۴۴ کودک راست دست دارای نارساخوانی و بدون نارساخوانی را با این تکنیک مطالعه کردند. آنها فعالیت مغزی دو گروه از کودکان را در تکالیف مختلف مربوط به پردازش خواندن مانند شناسایی نام و صدای حروف، خواندن ناکلمه، خواندن و مقایسه معانی کلمه‌های واقعی با هم مقایسه کردند. نتایج نشان داد که مغز خواننده‌های سالم در مقایسه‌ی با افراد نارساخوان در همه‌ی نواحی شناخته شده و مهم مربوط به فعالیت‌های خواندن، فعالیت بیشتری داشت. در مقایسه با افراد نارساخوان نواحی مغزی مهم برای خواندن در نیمکره‌ی چپ کودکانی که رمزگشاینده‌های بهتری بودند نسبت به نیمکره‌ی راست از فعالیت بیشتری برخوردار بود.

کارکرد اختصاصی قطعه‌ی پس سری دریافت، تفلیح اطلاعات بینایی است

نتایج پژوهش‌های دیگر بیانگر این است که در زمان انجام یک تکلیف زبانی، مغز افراد نارساخوان دارای توزیع فعالیت سوخت‌وسازی متفاوتی از مغز افراد عادی است که به اختلال بخشی از نیمکره‌ی چپ مربوط است که قادر به فعالیت مؤثر در زمان مناسب در این افراد نیست. علاوه بر این، در بسیاری از افراد نارساخوان در نواحی پایین تر بخش پیشانی، مغز فعالیت بیشتری دارد. در نتیجه می‌توان گفت که دستگاه عصبی در ناحیه‌ی پیشانی ممکن است جبران کننده‌ی کم‌کاری بخش‌های اصلی و مسئول باشد (شای ویتز و همکاران، ۲۰۰۳).

در چنین شرایطی، استفاده از تکنیک‌های تصویربرداری مغزی در شناسایی کودکان نارساخوان برای آموزگاران و اولیای این افراد جالب توجه و تعجب‌انگیز خواهد بود. پرسشی که اینجا مطرح می‌شود این است که آیا می‌شود با این تکنیک همه‌ی افراد نارساخوان را غربال نمود؟

در پاسخ باید گفت هدف اصلی پژوهشگران دسترسی به دانش و مهارتی است که بر مبنای آن روزی

موضوع به کودک کار ساده‌ای نیست. در اینجا نتایج چند مطالعه که بیشترین استنادهای بین‌المللی را داشته‌اند، می‌آوریم.

این پژوهشگران نتیجه‌گیری کردند که کودکان نارساخوان، اختلال در سامانه‌ی خواندن در ناحیه‌ی مربوطه در نیمکره‌ی چپ که برای مهارت در خواندن و روان خوانی (ناحیه‌ی ب در تصویر دو) ضروری است، آنها را وا می‌دارد تا برای جبران از نواحی دیگر مغز در نیمکره‌ی راست که کمتر کارآمد هستند (ناحیه‌ی A در

ایل‌وارد^{۲۹} و همکاران، (۲۰۰۳) ده کودک نارساخوان و ۱۱ کودک عادی را پیش، و پس از ۲۸ ساعت مداخله که تنها برای کودکان نارساخوان بود با استفاده از تصاویر مغزی بررسی کردند. آنان یکبار دانش آموزان را در حالت تصویربرداری مغزی در آزمون‌های خواندن بدون مغناطیس و بار دیگر سطح فعالیت را در زمان انجام تکلیف (شناسایی گفتن صدای حروف) مقایسه و مشاهده نمودند.



نتایج نشانگر تفاوت در تصاویر گرفته شده‌ی نخست و دوم گروه عادی نبود. اما در تصاویر نخست و دوم (پیش و پس از مداخله) کودکان نارساخوان، تفاوت وجود داشت به این صورت که در تصاویر دوم، بخش‌هایی از مغز که درگیر خواندن و زبان بودند، فعالیت‌های بیشتری در جریان تکالیف واج شناختی از خود نشان داده بودند. پیش از مداخله، به گونه‌ای معنی‌دار نواحی مغزی مربوط به زبان و خواندن در کودکان نارساخوان در مقایسه با کودکان عادی پایین‌تر از معمول فعالیت می‌کردند اما بعد از مداخله‌ی نیم‌رخ‌ها و تصاویر دوم افراد عادی و نارساخوان بسیار شبیه به هم شد. نتایج به دلایل مختلف و محدودیت‌های فراوان بایستی با احتیاط تعبیر و تفسیر شود، یکی از این محدودیت‌ها اختصاصی و ویژه نبودن برنامه‌ی مداخله

بتوانند به راحتی به این مهم دست یابند اما هنوز تا رسیدن به آن مرحله تلاش‌های زیادی باید صورت گیرد. علاوه بر این دلایل متعدد دیگری هم وجود دارد که کارآمدی این تکنیک را در تشخیص‌های مبتنی بر مدرسه یا تشخیص‌های بالینی با مشکل مواجه می‌کند. هزینه‌ی بسیار بالای دستگاه fMRI، رایانه و نرم افزارهای راه انداز برنامه و نیروهای آگاه و کارآموده برای استفاده از این دستگاه و تفسیر نتایج به دست آمده از آن جمله است.

گاه امکان خطای منفی کاذب (تشخیص عادی بودن در حالی که فرد مشکل دارد) و یا مثبت کاذب (تشخیص مشکل دار بودن در حالی که فرد واقعاً سالم است) در استفاده از این تکنیک هم دیده شده است. بنابراین، هنوز با قطعیت نمی‌توان گفت که می‌شود همه‌ی افراد نارساخوان را با این تکنیک غربال نمود.

درمان اختلال در خواندن

امروزه نارساخوانی وضعیتی در سراسر عمر که فرد را تا بزرگسالی تحت تأثیر قرار دهد، نیست. اما به این معنی نیست که آموزش صرف هم قادر به ترمیم مشکلات افراد نارساخوان و نارسا نویس می‌باشد.

امروز شواهد پژوهشی فراوانی وجود دارد در مورد اینکه کدام یک از انواع آموزش‌های ترمیمی می‌تواند به حل مشکل این افراد کمک کند (مؤسسه ملی سلامت کودک و رشد انسانی، ۲۰۰۰، اسنو و همکاران، ۱۹۹۵ و تروجنسن، ۲۰۰۰). به کمک پیشرفت‌های حاصل شده پژوهشگران می‌توانند مغز را دیده و میزان تغییر فعالیت‌های مغزی را پیش، و پس از برنامه‌های مداخله‌ای منسجم روی افراد نارساخوان مشاهده و مقایسه کنند. در زیر به دو نمونه از این مطالعه‌ها اشاره می‌شود.

جدول شماره ۲؛ خلاصه‌ای از مداخلات مورد استفاده در مطالعه تصاویر مغزی دانش‌آموزان با اختلال خواندن

طول دوره‌ی مداخله^۱: برنامه‌ی مداخله روزانه به مدت ۵۰ دقیقه از ماه سپتامبر تا ژوئن در مجموع ۱۲۶ جلسه و یا ۱۰۵ ساعت مداخله‌ی فردی برای هر دانش‌آموز

آموزش: هر جلسه در برگرفته‌ی چارچوب آموزشی با پنج گام بود که طی آن هر دانش‌آموز رهنمودها و آموزش‌های مربی را دنبال می‌نمود. این گام‌ها تا حدودی مبتنی و متناسب با رشد و پیشرفت دانش‌آموز خاصی پی‌گیری و اجرا می‌شد.

گام نخست: مرور اجمالی و سریع ارتباط بین واج - نویسه از ابتدای جلسه‌ی نخست

گام دوم: کار با کلمات در حد بخش کردن، تقطیع و ترکیب هجا که با کارتهای حروف و کلمه به انجام رسیده، ارائه و بازتولید آن تابع راهنمایی مشخص و معینی بود.

گام سوم: ساختن کلمات ساده و با قاعده با آموزه‌های گام‌های نخست و دوم (به عنوان مثال، استفاده از تناظر یک به یک نویسه - واج) گام چهارم: تمرینات قرائت شفاهی با متون کنترل شده و متون واقعی از نظر واجی، کتابهای غیردرسی

گام پنجم: نوشتن کلمات با توجه به آموزه‌های پیشین درباره‌ی دیکته و املا

محتوا: مداخله شامل ۶ سطح بود که با کلمه‌های ساده شروع شده و به کلمه‌های چندهجایی و مشکل خاتمه می‌یافت. (برای مطالعه کامل به بلاچمن و همکاران ۲۰۰۴ مراجعه کنید)

ملاحظات اساسی و مهم در پژوهش‌های مربوط به مغز

هم زمان با اینکه مطالعات تازه شرایطی را فراهم کرده اند که بتوانیم از نزدیکترین فاصله، مغز را مشاهده کرده و اطلاعات مهمی را درباره‌ی نحوه و مکان تفکر همزمان با خواندن کسب کنیم، ملاحظات مهمی هم هستند که بایستی همیشه آنها را به یاد داشته باشیم.

دیگری حجم کم نمونه و عدم وجود گروه کنترل تجربی است (مانند گروهی از کودکان نارساخوان که مداخله‌ای در مورد آنها اعمال نشود). در نتیجه بدون داشتن گروه کنترل تجربی نخواهیم توانست ادعا کنیم که این تنها برنامه‌ی مداخله‌ای بوده که باعث افزایش فعالیت‌های مغزی افراد نارساخوان شده است. شای ویتز و همکاران (۲۰۰۴) در مطالعه‌ی تغییرات فعالیت‌های مغزی پیش و پس از مداخله، سعی در برطرف کردن این محدودیت‌ها نمودند. آنها ۷۸ دانش‌آموز پایه‌های دوم و سوم دارای اختلال در خواندن را مطالعه کردند که به شکل تصادفی در سه گروه مجزا قرار داده شده بودند:

گروه مداخله‌ی تجربی، گروه برنامه‌ی ترمیمی مبتنی بر مدرسه و گروه کنترل. خلاصه‌ای از برنامه آموزشی مداخله‌ای در جدول شماره ۲ آمده و علاقه‌مندان برای آگاهی از کل برنامه مداخله‌ای و جزئیات آن می‌توانند به بلاچمن^۳ و همکاران (۲۰۰۴) مراجعه کنند.

پیش از مداخله، فعالیت مغزی همه‌ی گروه‌ها شبیه به هم به نظر می‌رسید. اما بلافاصله پس از مداخله در نواحی مغزی نیمکره چپ مربوط به خواندن در گروه‌های کنترل و تجربی افزایش فعالیت مشاهده شد.

یک سال پس از مداخله، در گروه تجربی در نواحی پس سری گیجگاهی که مربوط به فعالیت‌های خودکار و روان‌خوانی (ناحیه‌ی الف شکل دوم) بود افزایش فعالیت مغزی مشاهده شد و در هر دو زمان، سطح فعالیت‌های جبرانی مغزی نیمکره‌ی راست کاهش پیدا کرد. شای ویتز و همکاران، (۲۰۰۴) نتیجه‌گیری کردند که استفاده از مداخلات خواندن واجی مبتنی بر شواهد به رشد دستگاه‌های عصبی که زیر بنای مهارت یافتن در خواندن هستند، کمک می‌کند (ص، ۹۳۱).

در کار با کودک و خانواده‌ی او استفاده کنند. آنچه در زیر می‌آید پیشنهادهای مبتنی بر پژوهش‌های عصب-شناختی است که می‌تواند برای آموزگاران مفید باشد.

✓ سنجش همه‌جانبه‌ی فرایندهای زبانی در مشخص کردن دلیل یا دلایل ناکامی در خواندن بسیار ضروری و مهم است. نارساخوانی، اختلال در دستگاه‌های پردازش زبان در مغز است و داشتن اطلاعات دقیق در مورد ضعف‌های کودک در این حوزه به منظور تمهید برنامه‌ی آموزشی مناسب جهت پاسخ‌گویی به نیازهای واقعی این دانش‌آموزان بسیار کمک‌کننده خواهد بود (احمدپناه، الف، ۲۰۰۸).

✓ پژوهش‌های fMRI با تکالیف بسیار ساده می‌توانند به عنوان داده‌های بسیار قابل اعتماد به عنوان علامت‌های هشدار مشخص کنند که کودک مورد مطالعه، در معرض خطر نارساخوانی خواهد بود یا خیر؟ داشتن این اطلاع پایه و مهم برای شروع غربالگری و فرایندهای نظارتی اولیه برای سنجش درک و فهم کودک از صداها، صدای حروف در کلمه و روان‌خوانی بسیار حیاتی است. داشتن چنین اطلاعاتی و استفاده از نتایج این غربالگری می‌تواند به آموزگار در دانستن مهارت‌های مورد نیاز برای آموزش و اینکه آیا این مهارت‌ها در کودک رشد یافته‌اند یا خیر بسیار کمک‌کننده است.

✓ آموزش واضح، جامع و منظم ساختار صوتی زبان (آگاهی واج‌شناختی) و نحوه ارتباط صدا با حروف برای خواننده‌های نارساخوان ضروری است. تصاویر fMRI می‌تواند به عنوان ملاکی برای تأیید مؤثر بودن برنامه‌های مداخله‌ای از راه بررسی الگوی فعالیت مغز پیش و پس از برنامه مورد توجه و استفاده قرار گیرد (شای ویتز و همکاران، ۲۰۰۴). یادآوری می‌شود مداخله

نخست: به جز چند مطالعه محدود، در بیشتر مطالعات حجم نمونه بسیار کم و محدود بوده است. اگر چه کوچک بودن حجم نمونه در مطالعات مغزی تأثیر مهمی در قابل اتکا بودن آنها ندارد اما بایستی به این فکر کنیم که اگر حجم نمونه ما بیشتر می‌بود امکان تغییرات در آزمودنی‌های پژوهش می‌توانست بیشتر و بیشتر شود.

دوم: بایستی نوع تکلیفی که در fMRI استفاده می‌کنیم را مورد توجه قرار دهیم. با توجه به اینکه در طول برنامه، کودک بایستی سرش را تکان دهد، در واقع پژوهشگران نمی‌توانند بیشتر از تکالیفی استفاده کنند که مستلزم خواندن با صدای بلند باشد و به جای آن ناگزیرند از تکالیفی استفاده کنند که مستلزم خواندن بدون صدا باشد یا نیاز به فشار دادن یک دکمه داشته باشد (مثلاً آیا حروف «ت» و «و» همصدا هستند؟ آیا «میت» و «ثبت» هم قافیه‌اند؟) با توجه به اینکه پژوهشگران این حوزه در کار خود خیره بوده و می‌دانستند چه چیزی را اندازه‌گیری می‌کنند، می‌توانیم به نتیجه‌گیری آنها در مورد نحوه‌ی خواندن و سطح خواندن اعتماد کنیم.

در هر حال پژوهش‌های حوزه‌ی مغز و خواندن به سرعت در حال افزایش است و در کنار آن ابزار و فنون کمک‌کننده به این پژوهش‌ها نیز از رشد قابل توجهی برخوردار شده‌اند.

توصیه‌هایی به آموزگاران

پرسش‌هایی که مطرح می‌شود این است که این اطلاعات چه فایده‌ای برای مربیان و کارکنان مدرسه دارد؟ پژوهشگران این حوزه در پاسخ می‌گویند هرگاه مربیان فرایندهای پایه و دلایل اصلی نارسایی‌های خواندن را پیدا کرده و بفهمند خواهند توانست از این اطلاعات

کودکان است. آموزگاران می‌توانند به والدین در درک مشکل کودکان از راه‌های زیر کمک کنند.

✓ مریبان می‌تواند اطلاعات خود را درباره‌ی نقاط ضعف و قوت دانش‌آموز با والدین در میان گذاشته و به آنان در واقعی کردن دلایل زیربنایی مشکل کودکان کمک کند.

✓ این مبادله‌ی اطلاعات می‌تواند در برگیرنده‌ی اطلاعاتی درباره‌ی این مطلب باشد که آنان چگونه می‌توانند به کودکان کمک کنند تا از نقاط قوتش برای جبران نقاط ضعفش استفاده کنند.

✓ بسیاری ضروریست که والدین بدانند نارساخوانی چیست و چه چیزی نیست. ارائه اطلاعات لازم به والدین درباره بدفهمی‌ها و هم چنین اطلاعات درست و واقعی که در جدول یک به بعضی از آنها اشاره شد به روشن شدن دیدگاه آنان درباره وضع موجود کمک می‌کند.

✓ مداخله‌ی اولیه‌ی جامع، روشن و منظم به دانش‌آموز در اینکه مدت زمان طولانی به عنوان خواننده‌ی ضعیف شناخته نشود کمک کرده و از عواقب منفی این وضعیت و برچسب‌های احتمالی می‌کاهد. بنابراین درگیر کردن والدین در فرایند شناسایی و اینکه چه برنامه‌هایی می‌تواند مفید و اثرگذار باشد، به موفقیت بهتر این برنامه‌ها و هماهنگی و همراهی بهتر و بیشتر والدین و مدرسه منجر می‌شود.

✓ در ایران اگر چه تعداد مراکزی که به این کودکان به شکل بسیار تخصصی خدمات ارائه دهند کم و محدود است اما داشتن اطلاعات کامل درباره‌ی این مراکز و سایر مراکزی که می‌توانند به نحوی خدمات مختلف را به کودکان و والدینش ارائه دهند، ضروری است تا در اختیار والدین قرار گیرد.

بایستی روشن، جامع و طولانی مدت بوده و به طور ویژه روی پردازش‌های واج‌شناختی، آواها و روان‌خوانی تأکید کند.

✓ در بحث اختلال خواندن نباید نقش انگیزشها و اثرات شکست‌ها را نادیده گرفت. دلیل نارساخوانی را نمی‌توان به سادگی به کم‌کاری کودکان نسبت داد. آنان ممکن است که دارای ساختار مغزی متفاوتی باشند که لازم است با ملاحظه این تفاوت، برنامه‌ی ترمیمی خاصی برایشان طراحی و اجرا شود. بدون برنامه‌ی مداخله‌ای با شرایط گفته شده، دانش‌آموز تکالیف درسی را سخت، طاقت فرسا و خارج از توان خود تصور کرده و در چنین شرایطی افت انگیزشی شدیدی پیدا می‌کند.

✓ کارکنان مدرسه می‌توانند از آگاهی و دانش خود در مورد ویژگی‌های عصب شناختی و مبانی مغزی نارساخوانی برای کمک به دانش‌آموزان جهت درک و فهم نقاط ضعف و قوت خود در مورد خواندن و زبان استفاده کرده تا آنان از حدس و گمان‌های بیهوده و نسبت دادن این وضعیت به باورهای خرافاتی و در نتیجه احساس گناه و نگرش منفی نسبت به خود بپرهیزند. این اطلاعات به آموزگار این امکان را می‌دهد تا به والدین در درک این نکته که پردازش زبانی یکی از صدها توانمندی است که کودکان داشته و در صورت داشتن اشکال در این بخش نمی‌شود به آنان برچسب‌های نادرست زد بلکه آنان زبان را متفاوت‌تر از همسالان خود پردازش می‌کنند، کمک کند.

توصیه‌هایی به والدین

شناسایی کودکان مشکل خواندن، لحظه‌ای سخت و دشوار هم برای والدین و هم مریبان این

والدین و دادن اطلاعات درست به گذار منطقی والدین از این مرحله کمک می کنند. تصور کنید که تصاویر fMRI نشان داده اند که مغز افراد نارساخوان در زمان پردازش های زبانی متفاوت، کم کار یا بیش فعال است. درک همین نکته از ناحیه ی آموزگار یک پتانسیل قوی برایش فراهم می کند تا با اعتماد به نفس بیشتری به طراحی و اجرای آموزش های ترمیمی مناسب بپردازد.

✓ در نهایت این که معلمان می توانند بهترین کمک ها را از والدین بگیرند مشروط به اینکه به حرف های آنان گوش داده و نگرانی های آنان را درباره ی فرزندشان درک کنند. درک نامگذاری و برچسب زدن روی کودک و اینکه این برچسب چه تأثیراتی روی آینده کودکشان می گذارد مرحله ی هیجانی حساسی برای والدین است، اما در بیشتر اوقات این آموزگاران هستند که با تمهید شرایط مناسب و گوش دادن همدلانه به

زیر نویس ها:

- | | |
|---|--|
| 1. Shaywitz | 16. Stuebing |
| 2. Catts & Kamhi | 17. Fletcher |
| 3. Rayner, Foorman, Perfetti, Pesetsky & Seidenberg | 18. Escobar |
| 4. Lyon, Shaywitz, & Shaywitz | 19. American Optometric Association |
| 5. Snow, Burns & Griffin | 20. Lovino, Flecher, Breitmeyer & Foorma |
| 6. Fluent word Recognition | 21. National institute of Child Health and Human Development |
| 7. Broca | 22. Trogesen, |
| 8. Joseph, Noble & Eden | 23. Booth & Burman |
| 9. Heim & Keil | 24. Deutsch, Dougherty, Bammer, Siok, Gabrieli & Wandell |
| 10. Adams | 25. Heim and Keil |
| 11. Lyon | 26. Papanicolaou, Pugh, Simos and Mencl |
| 12. Morris | 27. (fMRI) Functional Magnetic Resonance Imaging |
| 13. Rayner | 28. Torgesen, Rashotte, & Alexander |
| 14. Wagner & Torgesen | 29. Aylward |
| 15. Francis | 30. Blachman et al (2004) |

منابع:

- Adams, M.J. (1990). *Beginning to read: Thinking and learning about print*. Cambridge, M. A: MIT Press.
- Ahmadpanah, M. (2008a). Reading and spelling analysis of Persian dyslexic students, in 7th international Conference of the British Dyslexia Association. *Dyslexia Making Links*.
- Ahmadpanah, M. (2008b). Cognitive processes in learning to read in Persian language unpublished Ph.D Thesis. *University of Mysore*.
- American Optometric Association. (2004). The use of tinted lenses and colored overlays for the treatment of dyslexia and other related reading and learning disorders. St. Louis, MO: Author. Retrieved on June 12, 2005, from www.aoa.org/documents/TintedLenses.pdf
- Aylward, E.H., Richards, T.L., Berninger, V.W., Nagy, W.E., Field, K.M., Grimme, A.C., et al. (2003). Instructional treatment associated with changes in brain activation in children with dyslexia. *Neurology*, 61, 212-219.
- Blachman, B. A., Schatschneider, C., Fletcher, J.M., Francis, D. J., Clonan, S. M., Shaywitz et al. (2004). Effects of intensive reading remediation for second and third graders and a 1-year follow-up. *Journal of Educational Psychology*, 96, 444-461.

- Booth, J. R., & Burman, D. D. (2001). Development and disorders of neurocognitive system for oral language and reading. *Learning Disability Quarterly*, 24, 205-215.
- Catts, H. W., & Kamhi, A. G. (2005). *Language and reading disabilities* (2nd ed.). Boston: Pearson.
- Deutsch, G.K., Dougherty, R. F., Bammer, R., Siok, W. T., Gabrieli, J. D., & Wandell, B. (2005). Children's reading performance is correlated with white matter structure measured by diffusion tensor imaging. *Cortex*, 41, 354-363.
- Francis, D.J., Shaywitz, S. E., Stuebing, K. K., Shaywitz, B. A., & Fletcher, J. M. (1996). Developmental lag versus deficit models of reading disability: A longitudinal, individual growth curves analysis. *Journal of Educational Psychology*, 88, 3-17.
- Heim, S., & Keil, A. (2004). Large-scale neural correlates of developmental dyslexia. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 13, 125-140.
- Iovino, I., Fletcher, J. M., Breitmeyer, B. G., & Foorman, B. R. (1998). Colored overlays for visual perceptual deficits in children with reading disability and attention deficit/hyperactivity disorder: Are they differentially effective? *Journal of Clinical & Experimental/ Neuropsychology*, 20, 791-806.
- Joseph, J., Noble, K., & Eden, G. (2001). The neurobiological basis of reading. *Journal of Learning Disabilities*, 34, 566-579.
- Lyon, G. R., Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2003). Defining dyslexia, comorbidity, teachers' knowledge of language and reading. *Annals of Dyslexia*, 53, 1-14.
- Morris, R.D., Stuebing, K.K., Fletcher, J.M., Shaywitz, S. E., Shankweiler, D. P., Katz, L., et al. (1998). Subtypes of reading disability: Variability around a phonological core. *Journal of Educational Psychology*, 90, 347-373.
- National Institute of Child Health and Human Development, (2000). Report of the National Reading Panel. Teaching children to read: An evidence-based assessment of the scientific research literature on reading and its implications for reading instruction (NIH Publication No. 004769). Washington DC: U. S. government Printing Office.
- Papanicolaou, A. C., Pugh, K. R., Simos, P. G., & Mencl, W.E. (2004) Functional brain imaging: An introduction to concepts and applications. In P. McCardle & V. Chhabra (Eds.), *The voice of evidence in reading research*. Baltimore: Paul H. Brooks.
- Rayner, K., Foorman, B. R., Perfetti, C. A., Pesetsky, D., & Seidenberg, M. S. (2001). How psychological science informs the teaching of reading. *Psychological Science in the Public Interest*, 2(2), 31-74.
- Richards, T. L. (2001). Functional magnetic resonance imaging and spectroscopic imaging of the brain: Application of the fMRI and fMRS to reading disabilities and education. *Learning Disability Quarterly*, 24, 189-203.
- Shaywitz, B. A., Shaywitz, S. E., Pugh, K. R., Mencl, W. E., Fulbright, R. K., Skudlarski, P., et al. (2002). Disruption of posterior brain systems for reading in children with developmental dyslexia. *Biological Psychiatry*, 52, 101-110.
- Shaywitz, S. E. (1996). Dyslexia. *Scientific American*, 275(5), 98-104.
- Shaywitz, S. E., Fletcher, J. M., Holahan, Shneider, A. E., Marchione, K. E., Stuebing, K. K., et al. (1999). Persistence of dyslexia: The Connecticut Longitudinal Study at adolescence. *Pediatrics*, 104, 1351-1359.
- Shaywitz, B. A., Shaywitz, S. E., Blachman, B. A., Pugh, K.R., Fulbright, R. K., Skudlarski, P., et al. (2004). Development of left occipitotemporal systems for skilled reading in children after a phonologically – based intervention. *Biological Psychiatry*, 55, 929-933.
- Shaywitz, S. E., Shaywitz, B. A., Fletcher, J. M., & Escobar, M. D. (1990). Prevalence of reading disability in boys and girls: Results of the Connecticut Longitudinal Study. *Journal of the American Medical Association*, 264, 998-1002.
- Shaywitz, S. E., Shaywitz, B. A., Fulbright, R. K., Skudlarski, P., Mencl, W. E., Constable, R. T., et al. (2003). Neural systems for compensation and persistence: Young adult outcome of childhood reading disability. *Biological Psychiatry*, 54, 25-33.
- Shaywitz, S. E., Shaywitz, B. A., Pugh, K. R., Fulbright, R. K., Constable, R. T., Mencl, W. E., et al. (1998). Functional disruption in the organization of the brain for reading in dyslexia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 95, 2636-2641.
- Snow, C. E., Burns, M. S., & Griffin, P. (Eds.). (1998). *Preventing reading difficulties in Young children*. Washington, DC: National Academy Press.
- Torgesen, J. K. (2000). Individual differences in response to early interventions in reading: The lingering problem of treatment resisters. *Learning Disabilities Research & Practice*, 15, 55-64.
- Torgesen, J. K. (2002). The prevention of reading difficulties. *Journal of School Psychology*, 40, 7-26.
- Torgesen, J. K., Rashotte, C. A., Alexander, A. (2001). Principles of fluency instruction in reading: Relationships with established empirical outcomes. In M. Wolf (Ed.), *Dyslexia, fluency, and the brain*. Timonium, MD: York.
- Wagner, R. K., & Torgesen, J. K. (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological Bulletin*, 101, 192-212.
- Ziegler, J. C., & Goswami, U. (2005). Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: A psycholinguistic grain size theory. *Psychological Bulletin*, 131, 3-29.