

بررسی سیر تحولی حافظه کاری شنیداری و دیداری در دانش آموزان مقطع

ابتدایی

طیبه تقی زاده*^۱، وحید نجاتی^۱، علی محمدزاده^۲، علیرضا اکبرزاده باغبان^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: حافظه کاری یکی از اصلی ترین فرایندهای شناختی و اساس تفکر و یادگیری است. حافظه کاری شنیداری و دیداری دارای زیرساخت های مغزی مشترک و متفاوت هستند که هر یک در سنین متفاوت تحول می یابند. این پژوهش به منظور بررسی سیر تحولی حافظه کاری دیداری و شنیداری در کودکان مقطع ابتدایی انجام شد.

مواد و روش ها: مطالعه مقطعی-مقایسه ای حاضر بر روی ۱۸۰ دانش آموز از شش پایه تحصیلی ابتدایی که به شیوه نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند انجام شد و عملکرد حافظه کاری دیداری و شنیداری آنها توسط آزمون N-back مورد بررسی قرار گرفت. برای تحلیل داده ها از آزمون آماری تحلیل واریانس دوطرفه استفاده گردید.

یافته ها: بین امتیازات حافظه کاری شنیداری و دیداری و افزایش سن رابطه معنی دار وجود داشت ($P < 0/001$) همچنین با افزایش سن سرعت عملکرد شنیداری افزایش می یافت ($P < 0/001$) ولی بین سرعت عملکرد دیداری در گروه های سنی مختلف ارتباط معنی داری وجود نداشت. بین امتیازات حافظه و جنسیت نیز هیچگونه رابطه معنی داری یافت نشد.

نتیجه گیری: یافته های مطالعه حاضر نشان داد که عملکرد حافظه کاری شنیداری و دیداری در کودکان دبستانی با افزایش سن بهبود می یابد که بلوغ عملکردی فرایندهای شناختی و ساختارهای مغزی مرتبط را نشان می دهد اما جنسیت عامل موثری بر عملکرد حافظه نمی باشد.

کلید واژه ها: حافظه کاری، تحول، دانش آموز، آزمون N-back

ارجاع: تقی زاده طیبه، نجاتی وحید، محمدزاده علی، اکبرزاده باغبان علیرضا. بررسی سیر تحولی حافظه کاری شنیداری و دیداری

در دانش آموزان مقطع ابتدایی. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۳؛ ۱۰ (۲): ۲۴۹-۲۳۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۳/۱۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۵/۲۹

* دانشجوی کارشناسی ارشد شنوایی شناسی دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهشتی، تهران، ایران (نویسنده مسؤول)

Email: t_taghyzade@yahoo.com

۱. استادیار، گروه علوم اعصاب شناختی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

۲. مربی، گروه شنوایی شناسی، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهشتی، تهران، ایران

۳. دانشیار، گروه آمار، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهشتی، تهران، ایران

مقدمه

حافظه کاری یکی از اصلی ترین فرایندهای شناختی و اساس تفکر و یادگیری است. حافظه کاری به عنوان یک سیستم حافظه فعال تصور شده که مسئول نگهداری موقت و پردازش همزمان اطلاعات است (۱). این سیستم نقش حیاتی در بسیاری از اشکال پیچیده شناختی از جمله یادگیری، حل مسئله، استدلال و درک زبان دارد (۲). بلوغ مغز در دوران کودکی همراه با پردازش اطلاعات سریع تر و افزایش ظرفیت حافظه کوتاه مدت است که به نظر می رسد همگی در یک دوره زمانی مشابه به وقوع می پیوندند. یک بهبود مرتبط با سن در عملکرد بعضی از وظایف وابسته به لوب فرونتال مثل حافظه کاری گزارش شده است (۲). افراد مختلف ظرفیت حافظه کاری متفاوتی دارند و ظرفیت آن با افزایش سن در طی دوران کودکی افزایش می یابد (۳). در ۴ سالگی کودکان طبیعی عملکردهای مختلف حافظه کاری را نشان می دهند، در ۱۶ سالگی سطح عملکرد حافظه کاری به اندازه بزرگسالان است. بارشد کودک دقت او بیشتر می شود و می تواند اطلاعات را سریعتر پردازش کند و همچنین به اطلاعات بیشتری در یک زمان رسیدگی کند. تغییر عمده ای که در رشد اتفاق می افتد، افزایش چندان در ظرفیت حافظه نیست بلکه بیشتر افزایش در کارایی و سرعت عملکرد و همچنین افزایش استفاده از راهبردهاست. طول حافظه کاری و کوتاه مدت کلامی دو تاسه مرحله بین ۴-۱۶ سالگی افزایش می یابد و در ۴ سالگی کودک طبیعی می تواند میانگین ۳ عدد را به ترتیب تکرار کند. در ۱۲ سالگی طول حافظه به ۶ عدد می رسد و در ۱۶ سالگی طول اعداد در ۷-۸ عدد ثابت می شود (۱). بررسی در مورد تغییرات رشدی حافظه کاری توسط Gathercole و همکارانش در سال ۲۰۰۴ گزارش شده است. در این مطالعه دختران و پسران ۴-۱۵ ساله وظایف مربوط به حافظه کاری را انجام دادند. همانطور که انتظار می رفت بهبود پیشرونده حافظه کاری سال به سال وجود داشت که مرتبط با افزایش ظرفیت حافظه است اما ساختار حافظه کاری در طول سالهای کودکی ثابت است (۴). مطالعاتی که تغییرات

ساختاری مغز مرتبط با سن را بررسی می کنند بر مطالعه فرایندهای شناختی سطح بالاتر تمرکز کردند. برای پی بردن به تغییرات مرتبط با سن در این پردازش های شناختی سطح بالا حیاتی است که تغییرات در پردازش های دیداری و شنیداری را که ورودی برای عملکردهای شناختی بالاتر هستند آزمایش کنیم (۵). حافظه دیداری به توانایی یادآوری مطالب و چیزهایی که فرد قبلاً دیده است گفته می شود و رایج ترین نوع حافظه است (۶). حافظه شنیداری توانایی پردازش کلامی اطلاعات ارائه شده به صورت شفاهی، آنالیز ذهنی آن و ذخیره آن برای یادآوری دوباره است (۷). افرادی که از راه شنیدن و تمرکز شنیداری به مرحله یادگیری پایدار می رسند، دارای حافظه شنیداری اند. حافظه کاری شنیداری و دیداری دارای زیرساخت های مغزی مشترک و متفاوت هستند که هر یک در سنین متفاوت تحول می یابند (۸).

روش های زیادی برای ارزیابی حافظه وجود دارد که عبارتند از آزمون فراخوانی اعداد، آزمون پاسات و N-back (آزمون حافظه کاری محرک پیشین). آزمون N-back یک آزمون نوروساینس شناختی است که به طور گسترده استفاده می شود (۹ و ۱۰) و به این صورت است که فرد به یک محرک باشد پاسخ می دهد، ارائه محرک ها و پاسخ فرد مداوم است تا زمانی که تعداد محرک ها که در اینجا صد عدد می باشد به پایان برسد. N-back اغلب برای اندازه گیری حافظه کاری استفاده می شود و دارای دو وجه حسی دیداری و شنیداری می باشد و امتیاز حافظه و زمان عکس العمل در هر وجه حسی به طور جداگانه محاسبه می شود (۱). در مطالعه ای که توسط Tomaszewska در سال ۲۰۰۸ برای بررسی اعتبار آزمون N-Back بر روی ۲۰۰ فرد بزرگسال انجام شد همبستگی مثبتی بین سال های تحصیل و تعداد پاسخ های درست در آزمون دیده شد (۱۰).

برای یادگرفتن هر چیزی به حافظه کاری نیاز داریم زیرا یادگیری به دست کاری اطلاعات، تعامل با حافظه بلندمدت و ذخیره و پردازش همزمان اطلاعات نیاز دارد. به طور واضح

به یاد می آورند ایجاد کند و ما بهتر می توانیم دلایل احتمالی مشکلات یادگیری را تشخیص دهیم و مداخلاتی را که برای نقص های حافظه مفید است پیشنهاد کنیم (۱). از آنجایی که تاکنون در ایران مطالعه ای مبنی بر تاثیر سن و جنسیت بر حافظه کاری شنیداری و دیداری با استفاده از آزمون N-back در دانش آموزان مقطع ابتدایی انجام نشده است و با توجه به اینکه مقطع ابتدایی مهم ترین دوره در یادگیری رسمی و برنامه ریزی شده است در این مطالعه سعی بر آن است که با بررسی وضعیت حافظه در دانش آموزان و تغییراتی که با افزایش سن رخ می دهد دانش موجود را در این زمینه افزایش دهیم.

هدف از پژوهش حاضر پی بردن به تاثیر عوامل رشدی بر حافظه کاری شنیداری و دیداری و پاسخگویی به این سؤال است که تحول حافظه کاری شنیداری و دیداری در چه سنی اتفاق می افتد.

مواد و روش ها

پژوهش حاضر مطالعه ای مقطعی-مقایسه ای است که در آن عملکرد حافظه کاری شنیداری و دیداری دانش آموزان دوره ابتدایی مورد ارزیابی قرار گرفته است و جامعه مورد مطالعه آن کودکان پایه اول تا ششم مقطع ابتدایی شهر قم بوده اند. برای تعیین حجم نمونه با استفاده از نرم افزار pass 11 تعداد نمونه در هر پایه تحصیلی ۲۴ و در کل ۱۴۴ نفر محاسبه شد که برای اطمینان بیشتر ۳۰ نفر در هر پایه تحصیلی و در کل ۱۸۰ نفر مورد بررسی قرار گرفتند که برای پوشش بررسی اثر جنسیت نیمی از آنها مذکر و مابقی مونث بودند. به دلیل وجود برخی داده های نامتناسب، تعداد ۶ نفر در آزمون شنیداری و تعداد ۶ نفر نیز در آزمون دیداری از جامعه آماری حذف شدند. دانش آموزان از ۲ مدرسه عادی دخترانه و ۲ مدرسه عادی پسرانه شهر قم با شیوه نمونه گیری غیراحتمالی در دسترس انتخاب شدند. ابتدا برای بررسی معیارهای ورود به مطالعه، پرسشنامه ای شامل اطلاعات شخصی و اطلاعات پزشکی دانش آموز و همچنین رضایت نامه کتبی، توسط والدین دانش آموز تکمیل شد. دست راست و تک زبانه بودن، نداشتن

حافظه کاری نقش حیاتی در یادگیری دارد جایی که دانش ساخته و تعدیل می شود و اطلاعات برای رمزگذاری معنایی پردازش می شوند. تقریباً تمام آنچه باید یاد گرفته شود و به ذهن سپرده شود باید از حافظه کاری عبور کند بنابراین ظرفیت و عملکرد موثر حافظه کاری میزان و وسعت یادگیری را تعیین می کند. ارتباط قوی بین موفقیت آموزشی و اجزای حافظه کاری و کوتاه مدت به خوبی مشخص شده است. هرچه مهارت های حافظه کاری کودک بهتر باشد عملکرد او در مدرسه بهتر خواهد بود. فعالیت های معمولی کلاس نیاز به ذخیره و پردازش همزمان دارد دانش آموز باید اطلاعات جدید را پردازش کند و آنها را با اطلاعات قبلاً ذخیره شده تلفیق کند. وقتی ظرفیت حافظه کاری در دسترس کاهش می یابد یادگیری کاهش می یابد یا حداقل آهسته می شود. عملکرد در کلاس درس و رشد مهارت های کلامی و آموزشی مثل رمزگشایی خواندن، درک خواندن، ریاضی و بیان کتبی به شدت به عملکرد کافی حافظه کاری وابسته است. کودکانی با ظرفیت حافظه کاری کم در اینگونه فعالیت ها مشکل دارند و نمی توانند به اندازه کافی اطلاعات را در ذهن خود نگه دارند و وظایف را کامل کنند. از دست دادن اطلاعات اساسی از حافظه کاری باعث می شود که آنها بعضی چیزها را فراموش کنند (۱). به دلیل اینکه بچه های با ظرفیت کم حافظه کاری در بسیاری از فعالیت های مختلف به علت نوعی فراموشی شکست می خورند و در نتیجه برای دست یابی به یادگیری طبیعی مشکل دارند، معمولاً پیشرفت آموزشی ضعیفی خواهند داشت در نتیجه آگاهی از وضعیت حافظه کاری افراد نقش بسزایی در رفع این مشکل خواهد داشت و ممکن است تا حدی منجر به ایجاد برنامه ریزی مناسبی برای ارتقای سطح کیفی آموزشی و یافتن نحوه تدریس و استفاده از وسایل کمک آموزشی مناسب برای کودکان شود (۳). بنابراین دانستن وضعیت حافظه کاری هر دانش آموز می تواند اساسی برای آموزش منطبق و سازگار فراهم کند. دست یابی به دانش بیشتر درباره حافظه کاری می تواند سهم چشمگیری در فهم ما از اینکه چگونه دانش آموزان فکر می کنند، یاد می گیرند و

انجام مطالعه حاضر هیچ خطری برای سلامت کودکان نداشته و اطلاعات اخذ شده از آنها محافظت شده و تنها در اختیار محققین قرار می‌گیرد.

داده‌های به دست آمده از مطالعه با استفاده از نرم افزار آماری SPSS 18 تجزیه و تحلیل شد و پس از تایید توزیع هنجار داده‌ها توسط آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، برای توصیف داده‌ها از شاخص‌های آمار توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر و برای مقایسه امتیازات حافظه در پایه‌های تحصیلی و جنسیت متفاوت از آزمون آماری تحلیل واریانس دوطرفه و برای مقایسه‌های دو به دو از آزمون توکی استفاده گردید.

یافته‌ها

از بین ۱۸۰ دانش آموزی که در محدوده سنی ۷-۱۲ سال تحت آزمون‌های حافظه کاری شنیداری و دیداری قرار گرفتند. در آزمون شنیداری تعداد ۱۷۴ نفر که شامل ۵۷/۵۰٪ (۸۸ نفر) دختر و ۴۳/۴۹٪ (۸۶ نفر) پسر و در آزمون دیداری تعداد ۱۷۴ آزمودنی که شامل ۷۲/۵۱٪ (۹۰ نفر) دختر و ۲۷/۴۸٪ (۸۴ نفر) پسر بودند، مورد ارزیابی نهایی قرار گرفتند که میانگین و انحراف معیار امتیاز حافظه کاری شنیداری و دیداری در پایه‌های تحصیلی به تفکیک جنسیت به ترتیب در جداول (۱) و (۲) و میانگین و انحراف معیار مجموع زمان عکس‌العمل شنیداری و دیداری حاصل از انجام این آزمون‌ها در پایه‌های تحصیلی به تفکیک جنسیت به ترتیب در جداول (۳) و (۴) آورده شده است. همچنین امتیاز حافظه کاری شنیداری و دیداری در پایه‌های تحصیلی در کل نمونه‌ها در نمودار (۱) و مجموع زمان عکس‌العمل شنیداری و دیداری در پایه‌های تحصیلی در کل نمونه‌ها در نمودار (۲) آورده شده است.

مقایسه امتیاز حافظه کاری شنیداری و دیداری در گروه‌های سنی و در دو جنس با استفاده از آزمون تحلیل واریانس دوطرفه صورت گرفت. نتایج نشان داد که در امتیازات حافظه کاری شنیداری و دیداری بین دو جنس تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. اما بین پایه‌های تحصیلی مختلف تفاوت معنی‌داری

مشکلات پزشکی تاثیرگذار بر عملکرد روانشناختی مانند اختلال شنوایی و بینایی، اختلالات گفتار و زبان، اختلال یادگیری و حافظه، ابتلا به بیماری‌های روانی - عصبی، وجود بیماری‌های سیستمیک ناتوان‌کننده و عقب ماندگی ذهنی از معیارهای ورود به مطالعه در نظر گرفته شدند. برای انجام آزمون از رایانه قابل حمل که نرم افزار مربوط به حافظه کاری شنیداری و دیداری روی آن نصب شده بود، استفاده گردید. آزمایشات در یکی از اتاق‌های مدرسه که نسبتاً دور از صدا و بدون رفت و آمد سایرین بود انجام شد. ابتدا برای اینکه میزان قندخون دانش‌آموزان تقریباً در یک سطح قرار بگیرد به آنها شکلات داده می‌شد. سپس روش کار با بیان کاملاً یکسان برای آزمودنی‌ها توضیح داده می‌شد و آن‌ها می‌بایستی روی صندلی پستی‌دار در مقابل کامپیوتر می‌نشستند و آزمون N-back را با انگشت اشاره‌ی دست راست انجام می‌دادند. آزمون به این صورت بود که در نوع شنیداری تعداد ۱۰۰ محرک که شامل اعداد تک رقمی بودند به صورت متوالی از طریق هدفون متصل به رایانه پخش می‌شدند و در نوع دیداری این ۱۰۰ عدد روی صفحه رایانه ظاهر می‌شدند. از این تعداد، ۱۸ محرک، مورد هدف هستند و بقیه محرک‌ها غیرهدف می‌باشند. شیوه پاسخ‌دهی به این صورت بود که در صورت مشابه بودن هر عدد با عدد قبلی فرد باید کلید ۱ و در صورت عدم مشابهت، کلید ۲ را فشار دهد. با هر بار فشار دادن کلید محرک بعدی دیده یا شنیده می‌شد. پس از اتمام آزمون پاسخ‌های فرد که شامل امتیازات حافظه و زمان عکس‌العمل به هر محرک بود روی نرم افزار ذخیره می‌شد. سپس به هر پاسخ صحیح ۱ نمره مثبت و به هر پاسخ غلط ۰/۵ نمره منفی تعلق می‌گرفت و مجموع آنها محاسبه شده و به عنوان امتیاز حافظه در نظر گرفته شد. مجموع زمان عکس‌العمل به هر محرک نیز به عنوان زمان عکس‌العمل کلی در نظر گرفته شد.

در این پروژه، اهداف و نحوه اجرای تحقیق در نامه‌ای به صورت یکسان برای تمام والدین توضیح داده شد و از آنها رضایت‌نامه کتبی گرفته شد و به آنها اطمینان داده شد که

واریانس دوطرفه مقایسه شدند. نتایج نشان داد که در زمان عکس العمل شنیداری و دیداری بین دو جنس تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. بین گروه‌های سنی مختلف در زمان عکس‌العمل شنیداری تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید ($P < 0/001$) اما برای زمان عکس العمل دیداری تفاوت معنی‌دار بین گروه‌های سنی وجود نداشت ($P = 0/18$) برای تعیین گروه‌هایی که دارای تفاوت معنی‌دار بودند مقایسه‌های دو به دو با استفاده از روش توکی انجام شد. نتایج مقایسه مستقل بین گروهی نشان داد که تفاوت معنی‌دار در زمان عکس‌العمل شنیداری بین کلاس اول و دوم با کلاس ششم وجود داشت ($P < 0/05$) (جدول ۵).

هم در امتیاز حافظه کاری شنیداری و هم در امتیاز حافظه کاری دیداری مشاهده گردید ($P < 0/001$). برای تعیین گروه‌هایی که دارای تفاوت معنی‌دار بودند مقایسه‌های دو به دو با استفاده از روش توکی انجام شد. نتایج مقایسه مستقل بین گروهی نشان داد که تفاوت معنی‌دار در امتیاز حافظه کاری شنیداری بین پایه اول با پایه‌های چهارم، پنجم و ششم و بین پایه دوم با پایه‌های چهارم، پنجم و ششم وجود داشت ($P < 0/05$) و تفاوت معنی‌دار در امتیاز حافظه کاری دیداری بین پایه اول با پایه‌های سوم، چهارم، پنجم و ششم و بین پایه دوم با پایه پنجم وجود داشت ($P < 0/05$) (جدول ۵) مجموع زمان عکس‌العمل شنیداری و دیداری هم، در گروه‌های سنی و جنسیت متفاوت با استفاده از آزمون تحلیل

جدول ۱: شاخص‌های آماری امتیاز حافظه کاری شنیداری بر حسب جنسیت و سن

پایه تحصیلی	پسر			دختر				
	تعداد	Mean ± SD	حداقل	حداکثر	تعداد	Mean ± SD	حداقل	حداکثر
پایه اول	۱۳	۹۰/۸۸ ± ۸/۹۶	۶۴	۹۸/۵	۱۵	۹۱/۷ ± ۶/۸۲	۷۱/۵	۹۸/۵
پایه دوم	۱۵	۹۲/۴ ± ۵/۶۲	۷۹	۱۰۰	۱۴	۹۰/۴۶ ± ۶/۲۴	۷۱/۵	۱۰۰
پایه سوم	۱۵	۹۴/۹ ± ۴/۹۶	۸۵	۱۰۰	۱۴	۹۳/۶۷ ± ۵/۴۹	۵۳/۵	۹۸/۵
پایه چهارم	۱۵	۹۷/۳ ± ۲/۰۵	۹۴	۱۰۰	۱۵	۹۶/۶ ± ۲/۸	۸۹/۵	۱۰۰
پایه پنجم	۱۳	۹۵/۳۸ ± ۳/۳۷	۸۶/۵	۹۸/۵	۱۵	۹۵/۵ ± ۴/۳۱	۸۵	۹۸/۵
پایه ششم	۱۵	۹۵/۸ ± ۳/۱۶	۹۱	۱۰۰	۱۵	۹۵/۵ ± ۳	۸۶/۵	۹۸/۵

جدول ۲: شاخص‌های آماری امتیاز حافظه کاری دیداری بر حسب جنسیت و سن

پایه تحصیلی	پسر			دختر				
	تعداد	Mean ± SD	حداقل	حداکثر	تعداد	Mean ± SD	حداقل	حداکثر
پایه اول	۱۴	۸۹/۶ ± ۱۰/۳۱	۶۸/۵	۹۸/۵	۱۵	۸۹/۴ ± ۱۰/۱۹	۶۵/۵	۹۸/۵
پایه دوم	۱۴	۹۳/۵۷ ± ۵/۲۱	۸۲	۱۰۰	۱۵	۸۹/۵ ± ۹/۲۴	۷۳	۹۸/۵
پایه سوم	۱۵	۹۵/۴ ± ۲/۵	۷۷/۵	۱۰۰	۱۵	۹۴ ± ۶/۵۳	۷۶	۱۰۰
پایه چهارم	۱۴	۹۶/۶۷ ± ۲/۵	۹۲/۵	۱۰۰	۱۵	۹۵/۵ ± ۵/۲۲	۸۰/۵	۱۰۰
پایه پنجم	۱۳	۹۶/۵۳ ± ۵/۱۳	۸۳/۵	۱۰۰	۱۵	۹۷/۶ ± ۲/۵۸	۸۹/۵	۱۰۰
پایه ششم	۱۴	۹۴/۷۵ ± ۷/۹۵	۷۶	۱۰۰	۱۵	۹۷/۱ ± ۳/۱۲	۹۱	۱۰۰

جدول ۳: شاخص های آماری زمان عکس العمل شنیداری بر حسب جنسیت و سن

پایه تحصیلی	تعداد	پسر			دختر			
		Mean ± SD	حداقل	حداکثر	تعداد	Mean ± SD	حداقل	حداکثر
پایه اول	۱۳	۱۶۳/۵۷ ± ۳۹/۴۱	۱۱۸/۳۲	۲۵۲/۰۵	۱۵	۱۶۵/۷۷ ± ۵۳/۶	۹۳/۰۶	۲۶۴/۹۴
پایه دوم	۱۵	۱۷۳/۸۱ ± ۴۴/۰۲	۱۱۵/۸۷	۲۴۷/۸۲	۱۴	۱۸۳/۱۱ ± ۳۶/۵۵	۱۳۸/۴۳	۲۶۰/۴۲
پایه سوم	۱۵	۱۵۴/۳۳ ± ۴۷/۴۳	۱۰۴/۰۴	۲۸۳/۴۸	۱۴	۱۵۱/۶۵ ± ۲۸/۷۷	۱۱۴/۱۷	۲۱۰/۸
پایه چهارم	۱۵	۱۵۹/۵۵ ± ۳۳/۹۶	۱۰۳/۹۷	۲۲۱/۴۱	۱۵	۱۴۹/۹۳ ± ۲۳/۱۸	۱۱۰/۴۲	۱۸۸/۰۳
پایه پنجم	۱۳	۱۶۳/۹۸ ± ۳۱/۰۸	۹۵/۲۲	۲۱۹/۸۵	۱۵	۱۴۵/۶۱ ± ۲۳/۸۱	۱۱۴/۰۱	۲۱۷/۹۷
پایه ششم	۱۵	۱۳۴/۳ ± ۱۷/۱۷	۱۰۷/۶۹	۱۶۴/۵۱	۱۵	۱۳۳/۹۴ ± ۱۷/۸۷	۱۰۷/۰۸	۲۸۳/۴۸

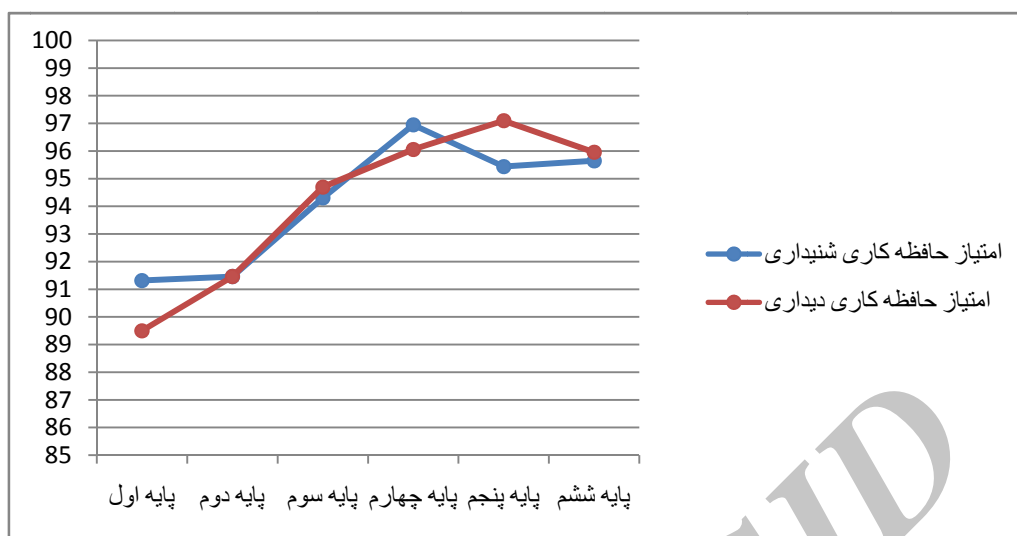
جدول ۴: شاخص های آماری زمان عکس العمل دیداری بر حسب جنسیت و سن

پایه تحصیلی	تعداد	پسر			دختر			
		Mean ± SD	حداقل	حداکثر	تعداد	Mean ± SD	حداقل	حداکثر
پایه اول	۱۴	۱۴۰/۸ ± ۴۹/۱۴	۸۷/۳۳	۲۶۹/۱۳	۱۵	۱۳۲/۹۱ ± ۴۳/۴۶	۷۷/۵	۳۷۸/۰۵
پایه دوم	۱۴	۱۲۹/۶۵ ± ۲۸/۸۸	۸۷/۸۵	۱۷۳/۹۶	۱۵	۱۵۳/۳۷ ± ۵۱/۲۹	۷۷/۵۲	۲۸۳/۶۷
پایه سوم	۱۵	۱۳۷/۰۲ ± ۵۶/۲۹	۶۸/۳۲	۲۸۳/۲۴	۱۵	۱۳۸/۰۱ ± ۴۵/۲۶	۷۰/۳۶	۲۲۵/۱۲
پایه چهارم	۱۴	۱۵۰/۵۳ ± ۹۲/۴۱	۸۳/۶۸	۲۵۴/۰۷	۱۵	۱۳۲/۶۷ ± ۲۵/۵۶	۸۰/۰۴	۱۷۶/۵۸
پایه پنجم	۱۳	۱۱۷/۲۱ ± ۲۹/۷۸	۷۳/۹۳	۱۸۵/۵۵	۱۵	۱۲۶/۹۲ ± ۲۶/۶۷	۸۵/۷۵	۱۹۸/۴۷
پایه ششم	۱۴	۱۲۳/۲ ± ۳۴/۱۹	۸۴/۵۵	۱۸۷/۶۶	۱۵	۱۲۰/۵۸ ± ۲۶/۲۳	۸۰/۴۸	۱۸۰/۲۶

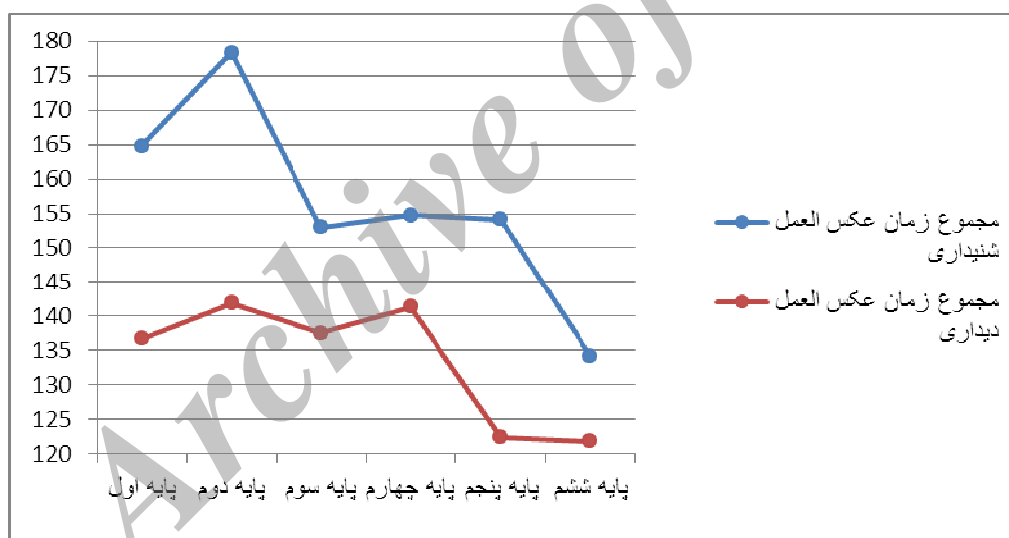
جدول ۵: مقادیر احتمال مقایسه نتایج حافظه کاری در گروه های سنی مختلف با استفاده از آزمون توکی

پایه تحصیلی	پایه تحصیلی	امتیاز حافظه کاری شنیداری	امتیاز حافظه کاری دیداری	زمان عکس العمل شنیداری
اول	دوم	۱/۰۰	۰/۸۸	۰/۶۸
	سوم	۰/۲۲	*۰/۰۳	۰/۸
	چهارم	*۰/۰۰۱	*۰/۰۰۴	۰/۸۸
	پنجم	*۰/۰۳۱	*۰/۰۰۰	۰/۸۶
	ششم	*۰/۰۱۷	*۰/۰۰۴	*۰/۰۱
دوم	سوم	۰/۲۷	۰/۴۳	۰/۰۷
	چهارم	*۰/۰۰۱	۰/۱۱	۰/۱
	پنجم	*۰/۰۳	*۰/۰۲	۰/۱
	ششم	*۰/۰۲	۰/۱۱	*۰/۰۰۰
سوم	چهارم	۰/۳۴	۰/۹۷	۱/۰۰
	پنجم	۰/۹۵	۰/۷۴	۱/۰۰
	ششم	۰/۹۱	۰/۹۷	۰/۳
چهارم	پنجم	۰/۸۶	۰/۹۹	۱/۰۰
	ششم	۰/۹۱	۱/۰۰	۰/۲
پنجم	ششم	۱/۰۰	۰/۹۸	۰/۲۵

* تفاوت معنی دار ($p < 0/05$)



نمودار ۱: امتیاز حافظه کاری شنیداری و دیداری در پایه های تحصیلی



نمودار ۲: مجموع زمان عکس شنیداری و دیداری در پایه های تحصیلی.

دوم با پایه های چهارم، پنجم و ششم در امتیاز حافظه کاری شنیداری و بین عملکرد پایه اول با پایه های سوم، چهارم، پنجم و ششم و بین پایه دوم با پنجم در امتیاز حافظه کاری دیداری تفاوت معنی دار وجود دارد اما عملکرد پایه های تحصیلی مجاور تفاوت چندانی ندارد. به نظر می رسد برای

بحث

در مطالعه حاضر عملکرد حافظه کاری شنیداری و دیداری در دانش آموزان شش پایه تحصیلی مقطع ابتدایی با استفاده از آزمون N-back مورد بررسی قرار گرفت. همانطور که نتایج آزمون های توکی نشان می دهد، بین عملکرد پایه های اول و

در زمان عکس العمل شنیداری بین کلاس اول و دوم با کلاس ششم را نشان داد و با افزایش سن سرعت پاسخ دهی به آزمون شنیداری افزایش و مدت زمان انجام آزمون کاهش می یافت، اما در زمان عکس العمل دیداری تفاوت معنی داری بین گروه های سنی دیده نشد به این معنی که سرعت انجام آزمایش در آزمون حافظه کاری دیداری با افزایش سن تغییر چندانی ندارد. این یافته را این گونه می توان توجیه کرد که طبق نظر Vountela از آنجایی که انجام آزمایشات شنیداری برای کودکان مشکل تر از آزمایشات دیداری می باشد (۲) پس انجام آن در کودکان کوچکتر نیاز به صرف زمان بیشتری دارد اما در آزمایشات دیداری به دلیل آسان تر بودن آن، با افزایش سن تغییر معنی داری در زمان صرف شده برای انجام آزمون ایجاد نمی شود. در هر دو آزمایش حافظه کاری شنیداری و دیداری کودکان کلاس اول نسبت به کودکان یک سال بزرگتر از خود سرعت بیشتری در انجام آزمایشات داشتند هر چند این تفاوت معنی دار نبود ولی مشخص می کند که کودکان کوچکتر از نظر رفتاری نسبت به کودکان کمی بزرگتر از خود، تکانشی تر یعنی به صورت آبی و بدون فکر قبلی عمل میکنند که علت آن نابالغی بیشتر در سیستم های کنترل شناختی آنان می باشد. (۲) در مطالعه Vountela سرعت عملکرد در تمام آزمایشات دیداری با افزایش سن افزایش می یافت و در آزمایشات شنیداری با افزایش سن از ۹ سالگی سرعت عملکرد افزایش می یافت و تنها در گروه سنی ۶-۸ سال، سرعت عملکرد شنیداری بالاتر از کودکان ۹-۱۰ سال بود (۲) که در این بخش نتایج پژوهش حاضر را تایید می کند.

در رابطه با تفاوت های جنسیتی در نوع حافظه، الگوی عمومی به این صورت است که زنان در وظایف کلامی و مردان در آزمایشات دیداری-فضایی و ریاضیات عملکرد بهتری دارند (۱۷). به هر حال، عدم مشاهده تفاوت معنی دار در امتیاز حافظه بین دو جنس در تمام آزمون های مورد بررسی از دیگر یافته های این پژوهش بود که با یافته های Vaz توافق داشت (۱۶). به طور کلی در مطالعات قبلی تاثیر جنسیت

مشخص شدن تفاوت و رشد در عملکرد باید فاصله بیشتری بین گروهها وجود داشته باشد و طی یک سال تحصیلی این رشد آنچنان قابل ملاحظه نیست (۱۱) این به این معنی است که آغاز تحول حافظه کاری شنیداری در سن ۱۰ سالگی یا همان کلاس چهارم به وقوع می پیوندد و تحول حافظه کاری دیداری نیز در سن ۹ سالگی یا کلاس سوم آغاز می شود. این یافته با نتایج پژوهش هایی که تاثیر سن بر روی حافظه را می سنجدند همسو است (۱۵-۱۲، ۴). در مطالعه Vountela و همکارانش نیز صحت عملکرد حافظه کاری شنیداری و دیداری با افزایش سن در تمام آزمون های مذکور افزایش می یابد (۲) همچنین در مطالعه Siegel و همکارش عملکرد کلی حافظه کوتاه مدت با هر دو وجه حسی دیداری و شنیداری با سن بهبود می یابد و به صورت بارزتر بین کلاس دوم و پنجم افزایش پدیدار شده است (۱۵). در مطالعه ای که نجاتی و همکارش با هدف بررسی سیر تحولی حافظه معنایی در کودکان انجام دادند نیز بهبود عملکرد مرتبط با سن در کودکان یافت شد و آغاز تحول حافظه معنایی در سن ۱۰ سالگی ذکر گردید (۱۲).

در پژوهش حاضر، یافته های حاصل از میانگین ها نشان داد که عملکرد حافظه کاری شنیداری در دانش آموزان کلاس چهارم به حد اکثر می رسید و پس از آن یعنی در کلاس پنجم و ششم اندکی کاهش می یافت و عملکرد حافظه کاری دیداری در دانش آموزان کلاس پنجم به بالاترین میزان می رسید و در کلاس ششم اندکی کاهش می یافت هر چند این تفاوت ها معنی دار نبودند اما احتمالا می توانند با بازیگوشی و شیطنت دانش آموزان بزرگتر مرتبط باشند. در مطالعه Vaz (۱۶) که با افزایش سن بهبود عملکرد حافظه در کودکان دبستانی مشاهده شده بود دانش آموزان کلاس ششم بالاترین امتیاز را کسب کرده بودند.

همچنین نتایج، نشان دهنده وجود تفاوت معنی دار در زمان عکس العمل شنیداری بین گروه های سنی بود و با افزایش سن، مجموع زمان عکس العمل شنیداری تحت تاثیر قرار می گرفت. نتایج حاصل از آزمون توکی تفاوت معنی دار

محدودیت‌ها

براساس نتایج پژوهش حاضر، سن یکی از فاکتورهای موثر بر عملکرد حافظه کاری می باشد و با افزایش سن در کودکان بهبودی در امتیاز حافظه کاری شنیداری و دیداری و کاهش بلوغ در مدت زمان انجام آزمون های حافظه رخ می دهد که بلوغ عملکردی فرایندهای شناختی و ساختارهای مغزی مرتبط را نشان می دهد. اما جنسیت عامل تاثیرگذاری بر عملکرد حافظه نبود و تفاوتی بین دو جنس در امتیازات حافظه در هیچ یک از آزمون ها یافت نشد. از آنجایی که کسب امتیاز بالاتر در آزمون های حافظه نسبت مستقیم با سرعت یادگیری دارد، بنابراین دانستن وضعیت حافظه کاری هر دانش آموز می تواند بر آموزش و یادگیری بهتر وی تاثیرگذار باشد. از این رو بهتر است در برنامه های آموزشی مدون به تاثیر رشد بر عملکردهای شناختی از جمله حافظه کاری توجه شود. از طرف دیگر با توجه به اینکه افزایش در مهارت های حافظه کاری مرتبط با افزایش دانش واژگانی و رشد توانایی های زبان نوشتاری و گفتاری است می توان نتیجه گرفت که تقویت حافظه کاری کودک احتمالا می تواند منجر به بهبود مهارت های اصلی سوادآموزی شامل خواندن، نوشتن، صحبت کردن و گوش دادن شود.

پیشنهادها

آزمون های مورد استفاده در این مطالعه در گروه های سنی بالاتر مثل دوره راهنمایی و دبیرستان و همچنین بزرگسالان با تعداد نمونه بیشتر نیز انجام شود تا مقایسه حافظه کاری شنیداری و دیداری در بازه سنی وسیع تر مورد مطالعه قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد در سال ۱۳۹۲ می باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهشتی انجام گردیده است. در پایان از تمامی مسئولان مدارس عطار، سلطنت لسانی و محمد لسانی و همچنین

بر عملکرد حافظه چندان مورد توجه قرار نگرفته است. نتایج پژوهش حاضر با یافته های Vuontela (۲) و بخشی از یافته های Lejbak (۱۸) در تناقض بود. در مطالعه Vuontela دختران خطاهای کمتر از پسران داشتند و امتیاز بهتری در آزمون های حافظه کسب کرده بودند (۲) که این تفاوت را می توان به نوع آزمون مورد استفاده و تعداد افراد مورد بررسی نسبت داد. در مطالعه Lejbak مردان در آزمایشات حافظه کاری دیداری-فضایی عملکرد بهتر از زنان داشتند که علت این تفاوت احتمالا تعداد کمتر و تفاوت در گروه سنی افراد مورد بررسی می باشد. اما در آزمایشات حافظه کاری کلامی، تفاوتی بین دو جنس دیده نشد (۱۸) که در این قسمت یافته های پژوهش حاضر را تایید می کند.

نتیجه گیری

براساس نتایج پژوهش حاضر، سن یکی از فاکتورهای موثر بر عملکرد حافظه کاری می باشد و با افزایش سن در کودکان بهبودی در امتیاز حافظه کاری شنیداری و دیداری و کاهش بلوغ در مدت زمان انجام آزمون های حافظه رخ می دهد که بلوغ عملکردی فرایندهای شناختی و ساختارهای مغزی مرتبط را نشان می دهد. اما جنسیت عامل تاثیرگذاری بر عملکرد حافظه نبود و تفاوتی بین دو جنس در امتیازات حافظه در هیچ یک از آزمون ها یافت نشد. از آنجایی که کسب امتیاز بالاتر در آزمون های حافظه نسبت مستقیم با سرعت یادگیری دارد، بنابراین دانستن وضعیت حافظه کاری هر دانش آموز می تواند بر آموزش و یادگیری بهتر وی تاثیرگذار باشد. از این رو بهتر است در برنامه های آموزشی مدون به تاثیر رشد بر عملکردهای شناختی از جمله حافظه کاری توجه شود. از طرف دیگر با توجه به اینکه افزایش در مهارت های حافظه کاری مرتبط با افزایش دانش واژگانی و رشد توانایی های زبان نوشتاری و گفتاری است می توان نتیجه گرفت که تقویت حافظه کاری کودک احتمالا می تواند منجر به بهبود مهارت های اصلی سوادآموزی شامل خواندن، نوشتن، صحبت کردن و گوش دادن شود.

کودکان شرکت کننده در پژوهش و والدین آنها صمیمانه
سپاس گزاریم.

References

1. Dehn M. Working memory and academic learning-Assessment and intervention. New Jersey: John Wiley; 2008.
2. Vuontela V, Steenari M-R, Carlson S, Koivisto J, Fjällberg M, T. Aronen E. Audiospatial and Visuospatial Working Memory in 6–13 Year Old School Children 2003.
3. Stern A. Working Memory and Learning ; behavioral health specialists.
4. Gathercole S. E., Pickering S.J., Ambridge B., Wearing H. The structure of working memory from 4-15 years of age. *Developmental Psychology* 2004.
5. Cliff M, Joyce D, Lamar M, Dannhause r T, Tracy D, Shergill S. Aging effects on functional auditory and visual processing using fMRI with variable sensory loading 2012.
6. Hitch G, Brandimonte M, Walker P. Two types of representation in visual memory: evidence from the effects of stimulus contrast on image combination. *Memory&cognition* 1995; 23(2):147-154.
7. What is auditory memory. Available from : <http://www.wisegeek.com>.
8. Visscher K., kaplan E., Kahana M., Sekuler R. Auditory short term memory behaves like visual short term memory. *Plos biology* 2007; 5(3).
9. McMillan KM, Laird AR, Witt ST, Meyerand ME. Self-paced working memory: Validation of verbal variations of the n-back paradigm. *Brain research* 2006.
10. Tomaszewska M, Wilkosc M, Borkowska A. Validation and normalisation data for the Stroop, TMT and N-back tests in the Polish population. *European Psychiatry* 2008.
11. Nejati V, Shekoofefard SH, Mohammadi T. Development of drawing abilities in children. *Psychology of Exceptional Individuals*; (Article in persian in press).
12. Nejati V., Soltaninejad Z. Evaluation of developmental trajectory of semantic memory in sample of Iranian children. *school Scychology*; (Article in persian in press).
13. Grivol MA, Hage S. Phonological working memory: a comparative study between different age groups. *J Soc Bras Fonoaudiol* 2011;23(3):245-51.
14. Zélanti P, Droit-Volet S. Auditory and visual differences in time perception? An investigation from a developmental perspective with neuropsychological tests. *Journal of Experimental Child Psychology* 2012; 296–311.
15. Siegel AW, Allik JP. A developmental study of visual and auditory short-term memory. *Jornal of verbal learning and verbal behavior* 1973;(12):409-418.
16. Vaz IA, Cordeiro PM, Macedo EC, Lukasova K. Working memory in children assessed by the Brown-Peterson task. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica* 2010; 22(2).
17. Cornoldi C, Vecchi T. Visuo-spatial working memory and individual differences. First edition. Hove and New York: Psychology press 2003.
18. Lejbak L, Crossley M, Vrbancic M. A male advantage for spatial and object but not verbal working memory using the n-back task. *Brain and Cognition* 2011; 191–196.

Evolution of auditory and visual working memory in primary school-aged children

Tayebe Taghizade*, Vahid Nejati¹, Ali Mohammadzade², Alireza Akbarzade Baghban³

Abstract

Introduction: Working memory is one of the most fundamental cognitive processes underlying thinking and learning. Auditory and visual working memories have similar and different infrastructures that evolve in different ages. The aim of the present study was to investigate the evolution of auditory and visual working memory in primary school-aged children.

Materials and methods: This comparative, cross-sectional study was conducted on 180 students from six grades of primary school selected by available sampling method. Auditory and visual working memory performances were assessed by N-back test. Two way ANOVAs was used for data analysis.

Results: There was a significant relationship between auditory and visual working memories and aging ($p < 0.001$). The performance speed increased with age in auditory task ($p < 0.001$), while there was no significant difference in visual performance speed in different age groups. No meaningful relationship was found between gender and memory scores.

Conclusion: The auditory and visual working memory performances improve with age in primary school children, suggesting functional maturation of underlying cognitive processes and brain areas, but gender does not affect the memory performance.

Key Words: working memory, development, student, N-back task

Citation: Taghizade T, Nejati V, Mohammadzade A, Akbarzade Baghban A. **Evolution of auditory and visual working memory in primary school-aged children.** J Res Rehabil Sci 2014; 10 (2): 239-249

Received date: 20/8/2013

Accept date: 9/6/2014

* Msc,audiology department,rehabilitation faculty, shahid beheshti university of medical sciences, Tehran, Iran (Corresponding Author) Email: t_taghizade@yahoo.com

1. Assistant Professor, Department of Psychology, School of Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

2. Instructor, Department of Speech therapy, Faculty of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences. Tehran, Iran.

3. Assistant professor,basic sciences department, rehabilitation faculty, Shahid Beheshti University of medical sciences,Tehran,Iran