

مقایسه توانایی سازمان‌دهی زمانی در کودکان دچار اختلال‌های یادگیری و کودکان عادی

نیما اردلان^{۱*}، حمید علی‌زاده^۲ و الهام حکیمی راد^۳

دریافت مقاله: ۹۴/۰۱/۰۵؛ دریافت نسخه نهایی: ۹۴/۰۸/۲۵؛ پذیرش مقاله: ۹۴/۰۸/۲۹

چکیده

هدف: پژوهش حاضر با هدف تعیین توانایی سازمان‌دهی زمانی دیداری و شنیداری در کودکان دچار اختلال یادگیری در مقایسه با کودکان عادی صورت گرفت. **روش:** روش پژوهش، تو صیفی از نوع علی-مقایسه‌ای و جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان پایه سوم تا ششم مقطع ابتدایی ارجاع داده شده به مراکز اختلال‌های یادگیری پیشتران و فرزندان شهرستان سقز به تعداد ۴۰۰ نفر و نیز ۲۵۰۰ دانش‌آموز عادی مدارس ابتدایی در سال ۱۳۹۳ بود. تعداد ۲۸ کودک دچار اختلال یادگیری به صورت در دسترس و ۴۱ کودک عادی به صورت تصادفی از دو مدرسه پسرانه وحدت و دانش و دو مدرسه دخترانه استقلال ۲ و الزهرا به عنوان نمونه پژوهش انتخاب شدند. ابزار پژوهش، آزمون ضرب آهنگی استامباک ۱۹۶۰ بود. داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس چند متغیری تحلیل شد. **یافته‌ها:** نتایج نشان داد کودکان دچار اختلال‌های یادگیری در مقایسه با کودکان عادی از توانایی سازمان‌دهی زمانی شنیداری و دیداری پایین‌تری برخوردارند. **نتیجه‌گیری:** با توجه به سازمان‌دهی زمانی شنیداری و دیداری پایین‌تر کودکان دچار اختلال‌های یادگیری نسبت به کودکان عادی پیشنهاد می‌شود برنامه‌های مداخلاتی جهت بهبود سازماندهی زمانی کودکان دچار اختلال‌های یادگیری طراحی و همچنین در به کارگیری مداخله‌ها و راهبردهای درمانی برای این کودکان به این تفاوت‌ها توجه شود.

کلیدواژه‌ها: اختلال یادگیری، دیداری، سازمان‌دهی زمانی، شنیداری، ضرب آهنگی استامباک

*۱. نویسنده مسئول، کارشناس ارشد روان‌شناسی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
Email: ardalan.nima@gmail.com

۲. استاد گروه روان‌شناسی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

۳. استادیار گروه روان‌شناسی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

مقدمه

برآوردها نشان می‌دهند دست‌کم ۲۰ درصد از دانش‌آموزان در یادگیری و تحصیل مشکل دارند. از این تعداد، درصد قابل توجهی دارای اختلال یا ناتوانی یادگیری هستند. در چند دهه اخیر نیز به تدریج به تعداد این دانش‌آموزان اضافه شده است. گرچه، در طول سالیان گذشته این دانش‌آموزان را به‌عنوان آسیب مغزی، نارساخوان، اختلال‌های ادراکی و حتی کندآموز تلقی می‌کردند، ولی امروزه شناخت و درک بهتری از ناتوانی‌های یادگیری حاصل شده است؛ به این ترتیب که تأکید اصلی به سمت بدکارکردی دستگاه عصبی مرکزی و نیز ظهور زیر نوع‌های خاص‌تر و بیشتری از ناتوانی‌های یادگیری مانند ناتوانی یادگیری غیرکلامی متمرکز شده است. تأکید صاحب‌نظران بر اختلال‌های یادگیری و کارکردهای اجرایی مانند حافظه کاری، سازمان‌دهی، خودتنظیمی و بازداری نیز به‌همین جهت‌گیری مربوط می‌شود (هالاها، لوید، کافمن، ویس و مارتینز، ۲۰۰۵؛ نقل از علی‌زاده، همتی علمدارلو، رضایی دهنوی و شجاعی، ۱۳۹۱).

مطالعه سازمان‌دهی زمانی^۱ حیطة نسبتاً جدیدی در ارتباط با اختلال‌های یادگیری است. بسیاری از مهارت‌های روزمره نیازمند سازمان‌دهی زمانی دقیق است. بر اساس نتایج برخی پژوهش‌ها از جمله بوبین-بیگو و پرواسی (۲۰۰۸) سازمان‌دهی زمانی در انواع مهارت‌های حرکتی و شناختی نقش برجسته‌ای دارد. با توجه به اهمیت سازمان‌دهی زمانی در انجام مهارت‌های حرکتی و شناختی، پژوهش‌هایی در زمینه اندازه‌گیری توانایی‌های سازمان‌دهی زمانی صورت گرفته است. نتایج تعدادی از این پژوهش‌ها نشان داده است که بین مهارت خواندن و سازمان‌دهی زمانی رابطه وجود دارد (مک‌اولی، جونز، هولب، جانستون و میلر، ۲۰۰۶).

برنینگر، ابوت، ورملم و فلتون (۲۰۰۶) بیان می‌کنند که فقدان به-زمانی^۲، خودکاری و مهارت‌های حرکتی مانع از تحول طبیعی بیان روان و در نتیجه مانع تحول مهارت‌های آگاهی واجی و سوادآموزی می‌شود. بانای، نیکول، زکر و کراوس (۲۰۰۵) نیز نشان دادند که اندازه‌گیری سازمان‌دهی زمانی اطلاعات روشنی در مورد رمزگردانی محرک‌های شنیداری در دستگاه شنوایی این کودکان فراهم می‌کند و ویژگی‌های زمانی صدا در بازنمایی درست محرک‌های گفتاری اهمیت زیادی دارد، همچنین آسیب در رمزگشایی^۳ به‌هنگام این اطلاعات، حتی در حد میلی ثانیه، می‌تواند اثر قابل توجهی در پردازش شنیداری داشته باشد (توپلاک، دوکستادر و تتوک، ۲۰۰۶).

بر اساس پژوهش‌های اخیر، سازمان‌دهی زمان به‌عنوان یکی از عوامل کلیدی و مؤثر در مشکلات زبان و سوادآموزی کودکان دچار اختلال‌های یادگیری مطرح است؛ هرچند که هنوز علل زیربنایی

1. timing
2. well-timed
3. decoding

مقایسه توانایی سازمان‌دهی زمانی در...

این مشکلات به‌طور دقیق مشخص نشده است، با این وجود کودکان نارساخوان در سازمان‌دهی زمان دچار مشکلاتی هستند که این مشکلات به شکل نقایصی در حوزه‌های زبان، ادراک، شناخت و کنترل حرکتی بروز می‌کند (گوسوامی، ۲۰۱۳). از طرفی عنصر اصلی نظریه نقایص ادراکی در زمینه علت‌شناسی و راهبردهای توان‌بخشی اختلال‌های یادگیری، مهارت‌های سازمان‌دهی زمانی است که می‌تواند یک حیطه بنیادی مشکل‌دار در اختلال‌های یادگیری تحولی باشد (گوسوامی، ۲۰۱۳؛ روبیا، هالاری، کریستاکو و تیلور، ۲۰۰۹)

زمان‌بندی عصبی ضعیف مبنایی عصبی-شناختی در نارساخوانی محسوب می‌شود (روپیا و همکاران، ۲۰۰۹) به‌دلیل ارتباط زیادی که بین زمان‌بندی و خواندن وجود دارد (نیوگی و مک کندلیس، ۲۰۰۶؛ دوچ، دوگرتی، بمر، سیوک، گابریلی و واندل، ۲۰۰۵؛ بانای، هورنیکل، ایکویی، نیکول، زیگر و کروس، ۲۰۰۹)، نقص در زمان‌بندی می‌تواند بروز بسیاری از نشانگان رفتاری و شناختی را در اختلال نارساخوانی تبیین کند (کرامر، وال دروپ، واندن مس و بورس‌بوم، ۲۰۱۰). در طول دوران کودکی یکی از قابلیت‌های مهم این است که کودک بتواند کنش‌هایش را به‌صورت کارآمد با حوادث بیرونی هماهنگ سازد. این هماهنگی نیازمند قابلیت‌های زمان‌بندی است. مانند تخمین طول مدت زمان حوادث و نیز فاصله بین دو اتفاق به‌منظور واکنش نشان دادن در زمانی مناسب که نه خیلی دیر و نه خیلی زود باشد (رپ، ۲۰۰۵؛ رپ و سو، ۲۰۱۳). ضعف در سرعت نام‌گذاری در کودکان دچار ناتوانی‌های یادگیری منعکس‌کننده نقص در بهره‌برداری از مکانیسم سازمان‌دهی زمانی است که بر ادغام زمانی واجی و دیداری تأثیرگذار است و در کودکان دچار اختلال‌های یادگیری آسیب دیده است (گوسوامی، ۲۰۱۱).

توپلاک و همکاران (۲۰۰۶) گزارش دادند کودکان نارساخوان دچار نقص توجه و بیش‌فعالی نسبت به کودکان دچار نقص توجه و بیش‌فعالی صرف، بی‌ثباتی بیشتری در عملکرد سازمان‌دهی زمانی نشان می‌دهند. این امر به‌علت نقص در حافظه کاری و کوتاه‌مدت آن‌ها است که منجر به مشکلات رفتاری این کودکان در تنظیم زمانی می‌شود. همچنین در ارتباط با حافظه کاری درگیر در ادراک زمان می‌توان ادعا داشت؛ اختلال‌هایی مثل نارساخوانی، بیشتر اختلال‌های زمانی هستند تا اختلال‌های زبانی (ایگلن، تسی، بونومونو، جانسن، نوربی و هولکومی، ۲۰۰۵). مقایسه کودکان نارساخوان با کودکان دچار آسیب زبانی به‌ویژه در مهارت‌های واج‌شناسی و ادراک زمان نشان داد که نارساخوان‌ها آسیب‌هایی در مهارت‌های واج‌شناسی و نیز ادراک زمان ناقص‌تری دارند (فریزر و همکاران، ۲۰۱۰؛ نقل از گروندین، ۲۰۱۰).

سیالی، سازمان‌دهی زمانی و سرعت بازبایی در ارتباط با رسیدگی به نقیصی در اختلال‌های خواندن، همچنین خواندن سلیس، سریع و خودکار بدون توجه به مکانیک خواندن مانند رمزگشایی است (سیوس، فلتچر، ساراکاری، بیلینسلی، دنتون و همکاران، ۲۰۰۷). نقص در پردازش واجی

عامل مهمی در خواندن ضعیف است (بانای و همکاران، ۲۰۰۹) و تعداد زیادی از افراد دچار اختلال‌های خواندن اغلب مشکلاتی در مهارت‌های واج‌شناختی دارند (شاپیتز، موریس و شاپیتز، ۲۰۰۸). افزون بر این، زمان‌بندی آهنگین نیز در گفتار از اهمیت بالایی برخوردار است (گوسوامی، ۲۰۱۱). کودکان دچار نارساخوانی در تشخیص آهنگ‌های کلامی و درک ساختار آهنگین نسبت به کودکان عادی ضعیف‌ترند؛ زیرا آن‌ها قادر به درک زمان بین آواهای آهنگین نیستند و نمی‌توانند آن‌ها را به‌خوبی تکرار کنند (هوس، ورنی، فوسکر، میعاد و گوسوامی، ۲۰۱۱).

دانش‌آموزان دچار اختلال‌های یادگیری که به‌طور مدام و مکرر شکست تحصیلی را تجربه می‌کنند، در برابر مشکلات رفتاری و اجتماعی-هیجانی آسیب‌پذیرترند. انتظار می‌رود این دانش‌آموزان پس از تجربه شکست و احساس ناکامی در چند سال متوالی تحصیل، علائمی از پریشانی و بیگانگی از دنیای مدرسه را بروز دهند. منتظر ماندن برای شناسایی دانش‌آموزانی که ناتوانی‌های خواندن دارند، اشتباه بزرگی است زیرا منجر به تثبیت مشکلات خواندن می‌شود. علاوه بر این که در چند دهه اخیر بر کارکردهای اجرایی و نقش قطعه پیشانی تأکید زیادی شده است، در سال‌های گذشته نیز نقش مخچه و سازمان‌دهی زمانی در ارتباط با مشکلات یادگیری به‌ویژه نارساخوانی مطرح بوده است (گوسوامی، ۲۰۱۱).

در حال حاضر چندین نظریه به علل زمینه‌ای اختلال‌های یادگیری پرداخته است. در این حوزه ایوری و اسکلف (۲۰۰۸) به مشکلات سازمان‌دهی زمانی عصب‌شناختی^۱ و پردازش زمانی^۲ اشاره کردند که منجر به نقایصی در مهارت‌های شنیداری و حرکتی؛ و آن نیز به‌نوبه خود منجر به مشکلات زبانی و کاستی‌های مربوط به سوادآموزی می‌شود. به‌عنوان مثال یک فرضیه پیشنهاد می‌کند که مسیرهای بزرگ سلول مغز^۳ که تصور می‌شود مسئول پردازش سریع اطلاعات حسی^۴ هستند، از لحاظ عصبی غیرطبیعی‌اند و این خود باعث مشکلات پردازش زمانی سریع می‌شود که بر جنبه‌های مختلف ادراک حسی تأثیرگذار است. در نتیجه نقص سازمان‌دهی زمانی مربوط به نارساخوانی در زمان‌های مختلف به‌عنوان مشکلات اساسی ادراک بینایی و شنوایی، مشکلات هماهنگی روانی-حرکتی و مشکلات خودکار فرض می‌شود. فرضیه دیگری نشان می‌دهد که اختلال عملکرد مخچه به‌طور کلی باعث سازمان‌دهی زمانی نادرست در هماهنگی مهارت‌های یادگیری می‌شود، در نتیجه بر پردازش شناختی و حرکتی تأثیرگذار است (کامادا، ساوامورا، تاکوچی، کوریکی، کاوایی و همکاران، ۲۰۰۷).

1. neurological timing problems
2. temporal processing
3. brain's magnocellular pathways
4. fast processing of sensory information

مقایسه توانایی سازمان‌دهی زمانی در...

مهارت‌های پردازش زمانی می‌تواند از طریق آموزش بهبود یابد که این امر نه تنها منجر به مهارت‌های سازمان‌دهی و پردازش زمانی سریع‌تر، بلکه به آگاهی بهتر واجی و بهبود مهارت‌های خواندن کمک می‌کند (تامسون و گوسوامی، ۲۰۰۸). با این وجود پیشنهاد‌های اندکی برای درمان چنین نقضی در سازمان‌دهی زمانی کودکان دچار اختلال‌های یادگیری وجود دارد. با توجه به اهمیت سازمان‌دهی زمانی در یادگیری بسیاری از مهارت‌ها به‌ویژه مهارت‌های تحصیلی و نیز با توجه به وجود آسیب مخچه در بسیاری از کودکان دچار ناتوانی یادگیری به‌عنوان جایگاه مغزی مؤثر در سازمان‌دهی زمانی، به‌نظر می‌رسد این کودکان نسبت به دانش‌آموزان عادی دارای الگوی خاصی از سازمان‌دهی زمانی و یا نقص در این کارکرد مغزی باشند. از این‌رو نیاز به پژوهش‌هایی برای به‌دست آوردن الگوی عملکردی سازمان‌دهی زمانی در این کودکان در جهت تشخیص و درمان نشانه‌های این ناهماهنگی می‌تواند مفید واقع شود. بررسی سازمان‌دهی زمانی کودکان دچار اختلال‌های یادگیری از این حیث حائز اهمیت است که می‌تواند زمینه‌ای برای تشخیص زودهنگام و یا حتی اساسی برای طراحی مداخله‌های درمانی مبتنی بر ترمیم توانایی سازمان‌دهی زمانی باشد. از این‌رو پژوهش حاضر اجرا شد تا به سؤال‌های زیر پاسخ دهد.

۱. آیا سازمان‌دهی زمانی دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری و دانش‌آموزان عادی تفاوت دارد؟
۲. آیا آزمودنی‌های دچار اختلال یادگیری و عادی از نظر بازپدیدآوری ساخت‌های ضرب‌آهنگی شنیداری با یکدیگر تفاوت دارند؟
۳. آیا عملکرد آزمودنی‌های دچار اختلال یادگیری و عادی در آزمون درک رمزگرایی ساخت‌های ضرب‌آهنگی دیداری و باز پدیدآوری آن‌ها با یکدیگر متفاوت است؟

روش

روش پژوهش توصیفی از نوع علی-مقایسه‌ای و جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان دبستانی دچار اختلال یادگیری مدارس شهرستان سقز در مراکز درمانی اختلال‌های یادگیری پیش‌تازان به تعداد ۲۲۰ نفر و فرزانتگان به تعداد ۱۸۰ نفر در سال ۱۳۹۳ بود. با روش نمونه‌گیری در دسترس تعداد ۲۸ نفر از کودکانی که توسط متخصصان این دو مرکز تشخیص اختلال یادگیری دریافت کرده بودند وارد پژوهش شدند. به‌منظور کنترل نقش مشکلات حسی-حرکتی، کودکانی که هم-زمان دچار اختلال‌های یادگیری و دچار مشکلات جسمانی و حرکتی یا دچار مشکلات بینایی و شنوایی بودند از گروه نمونه پژوهش کنار گذاشته شدند. معیار انتخاب کودکان دچار اختلال یادگیری دریافت خدمات در مراکز ویژه اختلال حداقل به‌مدت ۳ ماه و عدم دریافت درمان‌های دارویی مرتبط با اختلال بود. تعداد ۴۱ دانش‌آموز عادی نیز از مدارس عادی از طریق نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای انتخاب شدند، به‌این صورت که ابتدا از بین مدارس ابتدایی شهرستان سقز

۴ مدرسه وحدت و دانش پسرانه و دبستان‌های استقلال ۲ و الزهرا دخترانه به صورت تصافی انتخاب و پس از فهرست کردن تمامی کلاس‌های سوم تا ششم از هر پایه ۲ کلاس و از هر کلاس ۵ دانش‌آموز به صورت تصادفی انتخاب شدند. دانش‌آموزان عادی که در پژوهش شرکت داده شدند، طبق گزارش معلم‌های خود به اختلال یادگیری دچار نبودند و از نظر بهره هوشی نیز در طیف عادی قرار داشتند.

ابزار پژوهش

۱. **آزمون ضرب آهنگی استامباک.** برای بررسی چگونگی مشکلات ضرب آهنگی در کودکان نارساخوان، استامباک ۱۹۶۰ مجموعه آزمون‌هایی را ابداع کرده است که می‌تواند وجود مشکلات سازمان‌دهی زمانی را در کودکان آشکار کند (دادستان، ۱۳۷۹). آزمون‌های ضرب آهنگی استامباک متشکل از سه آزمون است.

الف. آزمون سرعت ارتجالی ضرب آهنگ. در این آزمون از کودک خواسته می‌شود تا یک مداد تراش نخورده را به شکل عمودی گرفته و به‌طور منظم روی میز ضربه بزند. پس از نواخته شدن ۲۱ ضربه، آزمایش متوقف می‌شود. زمان نواخته شدن بر اساس صدم ثانیه محاسبه و در عین حال افزایش سرعت، کاهش سرعت، ضربه‌های منقطع، ضربه‌های بسیار شدید یا به‌سختی قابل درک و جز آن ثبت می‌شود.

ب. آزمون بازپدیدآوری ساخت‌های ضرب آهنگی شنیداری. در این آزمون آزمایشگر با پنهان نگه‌داشتن مداد خود از دید کودک پس از ارائه دو ساخت آموزشی از او می‌خواهد که هر یک از ردیف‌های ضربه‌ها را پس از شنیدن تکرار کند. چنان‌چه کودک پس از ۲ بار تکرار قادر به انجام آزمون نبود، شکست محسوب می‌شود. در واقع پس از ۴ ردیف خطا آزمایش به پایان می‌رسد اما بهر حال باید کار را تا ردیف ۱۲ ادامه داد.

ج. آزمون درک رمزگرایی ساخت‌های ضرب آهنگی دیداری و بازپدیدآوری آن‌ها. در این آزمون از کودک خواسته می‌شود تا با مشاهده ردیف اول، شیوه ضربه زدن و تعداد ضربه‌ها را به‌طور شفاهی توضیح دهد و یا آن را اجرا کند. در صورت موفقیت، ردیف دوم نشان داده می‌شود. چنان‌چه کودک بدون توضیح آزمایشگر به درک رمزگرایی برسد؛ به معنای آن است که به‌درستی ضربه می‌زند یا آن‌که به‌طور شفاهی روش درست ضربه زدن را با در نظر گرفتن فاصله‌ها بیان می‌کند. درک رمزگرایی با توضیح زمانی است که همان نتایج مورد قبول به‌دست می‌آید، اما این امر پس از توضیح آزمایشگر در مورد معنای فاصله‌های کوتاه و بلند با ارائه حداکثر دو مثال رخ می‌دهد. عدم درک رمزگرایی هنگامی است که پس از دو بار توضیح نیز آزمودنی به معنای رمزی ساخت‌ها پی

مقایسه توانایی سازمان‌دهی زمانی در...

نمی‌برد. در باز پدیدآوری از روی شکل نیز از آزمودنی خواسته می‌شود تا با نگاه کردن به ورقه‌ای که در برابر او است ساخت‌های ضرب آهنگی را در هر ردیف بازپدیدآوری کند. اگر آزمودنی رمزگرایی دو ردیف آموزشی را درک کرده باشد ولی در بازپدیدآوری ردیف‌های پیچیده‌تر به هیچ وجه فواصل زمانی را رعایت نکند، شکست محسوب می‌شود. به علاوه در بازپدیدآوری ردیف‌ها، توجه به فواصل زمانی و تعداد ضربه‌ها به منزله کیفیت بازپدیدآوری تلقی می‌شود. ادامه آزمایش پس از ردیف ۱۲ لازم نیست؛ چون کیفیت بازپدیدآوری به ندرت در خلال آزمون تغییر می‌کند (نورمحمدی، ۱۳۸۳). در پژوهش حاضر از خرده آزمون دوم و سوم آزمون استامباک استفاده و پایایی آزمون استامباک به روش همسانی درونی از طریق آلفای کرونباخ نیز محاسبه شد. ضریب آلفای کرونباخ به دست آمده ۰/۸۸ بود که نشان‌دهنده سطح مناسب همسانی درونی آن است.

شیوه اجرا. پس از اخذ مجوزهای لازم از اداره آموزش و پرورش جهت مراجعه و اجرای پژوهش در مراکز پیش‌تازان و فرزنانگان و پس از هماهنگی با ریاست هر دو مرکز و انتخاب تصادفی آزمودنی‌های واجد شرایط، آزمون استامباک در فضایی آرام و مجزا در یکی از کلاس‌های خالی مراکز به صورت انفرادی اجرا شد. مدت زمان اجرای هر آزمون ۳۰ دقیقه بود و در هر جلسه ۴ دانش‌آموز آزمون شد. در مورد دانش‌آموزان گروه عادی نیز پس از هماهنگی با مدیران مدارس وحدت، دانش، استقلال ۲ و الزهراء، گروه نمونه انتخاب شدند و در نهایت ضمن مشورت با معلم‌ها، دانش‌آموزان سرآمد و دانش‌آموزان دچار مشکلات یادگیری از گروه نمونه انتخاب شده حذف شد. سپس آزمون استامباک در مورد آن‌ها اجرا شد. هم‌تاسازی کودکان گروه نمونه با یک‌دیگر از نظر سن و پایه تحصیلی صورت پذیرفت. به منظور رعایت اصول اخلاقی در مراحل اجرا و جمع‌آوری داده‌های پژوهش، سعی شد تمامی اطلاعات شرکت‌کنندگان محرمانه بماند و این اطمینان به اداره آموزش و پرورش و مسئولین موسسه اختلال‌های یادگیری داده شد که اطلاعات آن‌ها محرمانه می‌ماند و فقط به صورت گروهی و بدون ذکر نام تحلیل خواهد شد. همچنین شرکت‌کنندگان مختار بودند در صورت عدم تمایل به ادامه همکاری به آن خاتمه دهند که البته هیچ‌یک از آن‌ها از شرکت در پژوهش انصراف ندادند.

یافته‌ها

حجم نمونه گروه دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری در کلاس سوم ۱۱ نفر، چهارم ۱۰ نفر، پنجم ۵ نفر و در کلاس ششم ۲ نفر یعنی جمعاً ۲۸ نفر و در گروه کودکان عادی به ترتیب پایه تحصیلی ۱۰ نفر، ۱۲ نفر، ۸ نفر و ۱۱ نفر و در مجموع ۴۱ نفر بود. میانگین سنی و انحراف معیار دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری به ترتیب ۱۰ سال و ۸ ماه و ۲/۰۴ و در دانش‌آموزان عادی به ترتیب ۱۰ سال و ۵ ماه و ۱/۳۹ بود. میانگین سنی مادران گروه دچار اختلال یادگیری ۳۹ سال و ۳ ماه و در گروه

عادی ۳۸ سال و ۱۱ ماه، میانگین سنی پدران دچار اختلال یادگیری ۳۹ سال و ۴ ماه و در دانش‌آموزان عادی ۳۸ سال و ۸ ماه بود. والدین گروه دچار اختلال یادگیری ۱۱ درصد دارای مدرک زیر دیپلم، ۵۳ درصد دیپلم، ۲۶ درصد لیسانس و ۱۰ درصد نیز فوق لیسانس و بالاتر بودند. والدین دانش‌آموزان عادی نیز بر اساس طبقه‌بندی سطح تحصیلاتی که در بالا به آن اشاره شد به ترتیب ۵ درصد، ۳۵ درصد، ۵۶ درصد و ۴ درصد بود. حدود ۲ درصد از گروه دچار اختلال یادگیری و نیز ۴ درصد از گروه عادی به دلیل فوت یا طلاق تنها با یکی از والدین خود زندگی می‌کردند. میانگین تعداد فرزندان در گروه کودکان دچار اختلال یادگیری ۱/۳ و نیز در کودکان عادی ۱/۲ بود.

جدول ۱. میانگین نمره‌های سازمان‌دهی زمانی دیداری و شنیداری در دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری و عادی

بیشینه	کینه	خطای معیار	میانگین	میانگین	تعداد	دانش‌آموزان	گروه
۱۴	۳	۰/۵۷	۳	۸/۵۱	۲۷	دچار اختلال یادگیری	سازمان‌دهی دیداری
۲۰	۱۰	۰/۳۶	۲/۳۲	۱۵/۵۱	۴۱	عادی	زمانی
۲۱	۳	۰/۹۲	۴/۸۰	۱۵/۱۱	۲۷	دچار اختلال یادگیری	شنیداری
۲۱	۱۴	۰/۴۳	۲/۸۰	۲۰/۸۷	۴۱	عادی	عادی

باتوجه به جدول ۱ میانگین نمره سازمان‌دهی زمانی دیداری و شنیداری دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری با دانش‌آموزان عادی تفاوت دارد.

جدول ۲. آزمون ام باکس برای بررسی مفروضه همسانی ماتریس وارینانس - کواریانس

معناداری	df2	df1	مقدار F	ام باکس
۰/۰۰۶	۱۵۴۰۲۴/۷۶	۳	۴/۱۴	۱۲/۸۷
	df	خی دو		کرویت بارتلت
۰/۰۰۱	۲	۱۶/۳۱۸		

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$

در جدول ۲ سطح معناداری آزمون ام باکس نشان می‌دهد مفروضه همسانی ماتریس وارینانس - کواریانس مشاهده شده متغیرهای وابسته در سراسر گروه برقرار نیست. به همین جهت آزمون کرویت بارتلت نیز انجام شد. نتایج آزمون کرویت بارتلت معنادار است که نشان می‌دهد از این مفروضه تخطی نشده است.

مقایسه توانایی سازمان‌دهی زمانی در...

جدول ۳. آزمون لون برای بررسی مفروضه همسانی یکسانی واریانس‌ها

سطح معناداری	df2	df1	مقدار F	سازماندهی زمانی
۰/۲۷	۶۶	۱	۱/۱۹	دیداری
۰/۰۰۱	۶۶	۱	۱۷/۴۰**	شنیداری

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$

جدول ۳ نشان می‌دهد مفروضه یکسانی واریانس‌ها در بعد سازماندهی زمانی دیداری رعایت شده ولی در بعد سازماندهی زمانی شنیداری رعایت نشده است. به همین دلیل برای انجام آزمون‌های تعقیبی از آزمون تامهن استفاده شد.

جدول ۴. نتایج آزمون آزمون کولموگروف-اسمیرنف در مورد متغیرهای پژوهش

سطح معناداری	Z	سازماندهی زمانی دیداری
۰/۰۸	۱/۷۹	سازماندهی زمانی دیداری
۰/۰۶	۱/۳۰	سازماندهی زمانی شنیداری

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد توزیع متغیرهای سازماندهی زمانی دیداری و شنیداری طبیعی است.

جدول ۵. آزمون‌های چندمتغیری مقایسه دانش آموزان دچار اختلال‌های یادگیری و عادی

شاخص منبع تغییر	آزمون‌های چندمتغیری	ارزش مشاهده F	درجه آزادی	خطای درجه آزادی	مجذور اتا
گروه‌های مورد مقایسه	اثر پیلائی	۶۰/۸۸**	۲	۶۵	۰/۶۵۲
	لامبدای ویلکز	۶۰/۸۸**	۲	۶۵	۰/۶۵۲
	اثر هاتلینگ	۶۰/۸۸**	۲	۰/۶۵	۰/۶۵۲
	بزرگترین ریشه روی	۶۰/۸۸**	۲	۰/۶۵	۰/۶۵۲

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$

در جدول ۵ تمام شاخص‌های ارائه شده و از جمله آزمون اثر پیلائی، معنادار و نشان دهنده این است که تفاوت بین گروه‌های مورد مقایسه حداقل در یک متغیر معنادار است.

جدول ۶. نتایج آزمون‌های تک متغیره برای بررسی ابعاد سازماندهی

منابع تغییرات	سازماندهی زمانی	مجموع مجذورات	df	میانگین مجذورات	F	مجذور اتا
گروه‌ها	دیداری	۷۹۶/۲۵	۱	۷۹۶/۲۵	۱۱۶/۵۲**	۰/۶۳
	شنیداری	۵۴۱/۴۱	۱	۵۴۱/۴۱	۳۹/۰۵**	۰/۳۷

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$

در جدول ۶ نتایج آزمون‌های تک متغیره نشان می‌دهد تفاوت بین دو گروه دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری و عادی معنادار است.

جدول ۷. آزمون تعقیبی تامهن برای مقایسه گروه‌ها در ابعاد سازماندهی زمانی

خطای استاندارد	تفاوت میانگین‌ها	گروه (j)	گروه (i)	سازماندهی زمانی
۰/۶۸۲	۶/۹۹**	اختلال یادگیری	عادی	دیداری
۱/۰۲	۵/۷۶**	اختلال یادگیری	عادی	شنیداری

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$

جدول ۷ نشان می‌دهد تفاوت بعد سازماندهی زمانی دیداری و زمانی شنیداری بین دانش‌آموزان عادی و دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری معنادار و میانگین نمره‌های سازمان‌دهی زمانی دیداری و شنیداری دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری به‌طور معناداری پایین‌تر دانش‌آموزان عادی است.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج آزمون فرضیه پژوهش حاضر نشان داد که کودکان دچار اختلال یادگیری در مقایسه با کودکان عادی در سازمان‌دهی زمانی به‌طور معناداری عملکرد ضعیف‌تر به‌صورت محسوسی پایین‌تری در آزمون عصب‌روان‌شناختی ضرب‌آهنگی استامباک دارند. همخوان با این یافته هوس و همکاران (۲۰۱۱) دریافتند این کودکان در بازپدیدآوری الگوهای آهنگین و در باز پدیدآوری دیداری این الگوها و هم‌چنین در باز پدیدآوری شنیداری آن‌ها عملکرد پایینی دارند. به‌گونه‌ای که آهنگ و فواصل زمانی الگوها را به‌صورت اشتباه، سازمان‌دهی و بازپدیدآوری می‌کنند. این نقایص درست شبیه اشتباه‌هایی است که کودکان دچار اختلال یادگیری در مهارت‌های تحصیلی خواندن، نوشتن، املاء و حتی در آزمون‌های ریاضی مرتکب می‌شوند. اشتباه‌هایی چون اشتباه در حذف، جابه‌جایی و جا انداختن واژه‌ها، ضعف در روان‌خوانی و اشتباه‌های محاسباتی. نتایج حاصل از فرضیه پژوهش حاضر تا حدود زیادی با پژوهش‌های پژوهشگران زیادی از جمله بوهوسی و مک (۲۰۰۹)؛ بولتز و براون (۲۰۰۲)؛ نقل از گروندین، (۲۰۱۰)؛ پاور، میعاد، بارنیس و گوسوامی (۲۰۱۲)؛ توپلاک و همکاران (۲۰۰۶)؛ ایگلن و همکاران (۲۰۰۵)؛ اوربان و همکاران (۲۰۰۸)؛ نقل از حکمتی و همکاران، (۱۳۹۱) همسو است.

با این وجود بررسی نتیجه این پژوهش یعنی نقص عملکردی سازمان‌دهی زمانی در کودکان دچار اختلال‌های یادگیری و مقایسه آن با نتایج پژوهش‌های پیشین که در مورد نقص پردازش‌های زمانی از جمله ادراک زمان، برآورد زمان، توالی زمانی، ساعت درونی و ضرب آهنگ صورت پذیرفته است؛ این مهم را برجسته می‌سازد که سازمان‌دهی زمانی و بقیه زیرمجموعه‌های فرایند پردازش زمان، عملکرد به‌هم پیوسته‌ای دارند؛ به‌گونه‌ای که بدون ادراک و برآورد زمانی درست و سازمان‌دهی زمانی امری نشدنی است. پس شاید بهتر باشد که در تبیین نتایج پژوهش حاضر همان‌گونه که کامادا و همکاران (۲۰۰۷) ذکر کردند به‌این نکته اشاره شود که ممکن است نقص

مقایسه توانایی سازمان‌دهی زمانی در...

در سایر فرایندهای پردازش زمان، در عملکرد سازمان‌دهی زمانی نیز تأثیرگذار باشد. همچنین در نظر گرفتن این امر منطقی است که در صورت حساس بودن آزمون‌های عصب‌روان‌شناختی به آسیب‌های قشری و در صورت عملکرد ضعیف یک کودک بهنجار در چنین آزمونی، می‌توان استنباط کرد که بافت قشری مورد نظر از کنش‌وری بهنجار برخوردار نیست. البته این منطقی و سوسه‌انگیز است، اما عاری از مشکل نیست. نخست، فرض بر آن است که آزمون‌ها نسبت به آسیب‌های کانونی مغز حساس خواهند بود. دوم، کودک ممکن است به‌دلایل متعددی در آزمون عملکرد ضعیفی داشته باشد (روبیا، ۲۰۰۶). به‌طور مثال، کودک ممکن است در آزمون کلامی به‌این دلیل که مناطق گفتاری او به‌کندی تحول می‌یابد یا از محیطی غنی برخوردار نبوده و تنها لغات معدودی را کسب کرده است، مشکل داشته باشد. افزون بر این، عملکرد خوب کودک در یک آزمون صرفاً نمی‌توان بدین معنا گرفت که مغز کودک مشابه مغز بزرگسال به حل مساله می‌پردازد. برای مثال تمرین‌های مبتنی بر آهنگ و موسیقی ممکن است موجب تحول در عملکرد قسمت‌هایی از مغز شود و ممکن است کودکانی که تجربه موسیقایی دارند در حقیقت، در آزمون‌هایی که بر پایه آهنگ و زمان است عملکرد بهتری داشته باشند (هوس و همکاران، ۲۰۱۱). در مجموع گرچه محدودیت‌های آشکاری در مورد استنباط‌های مربوط به تحول مناطق خاص مغزی وجود دارد، تصور می‌شود که می‌توان با استفاده از چنین رویکردی بیشتر آموخت و اطلاعات بیشتری در مورد نقص در عملکردهای مغزی به‌دست آورد. برای مثال در پژوهش‌هایی که از سنجش خواندن و آواشناختی استفاده شده، نقش حضور دستگاه‌های عصبی جلویی (شکنج پایینی پیشانی) و پشتی (شکنج میانی گیجگاهی) مشخص شده است (رینالدز و جان زن، ۲۰۰۸؛ نقل از خداپناهی، سید موسوی، کشوری و گنجوی، ۱۳۹۱). همچنین مشخص شده است که بخشی از دستگاه پشتی خواندن (منطقه دیداری-گیجگاهی) و مخچه برای تحول و خواندن حرفه‌ای ضروری است و به‌نظر می‌رسد برای بازشناسی سریع واژه چاپ شده نیز حائز اهمیت است (کامادا و همکاران، ۲۰۰۷). همچنین برخی پژوهشگران «توجه» را عنصر اساسی و جدایی‌ناپذیر مهارت خواندن دانسته‌اند و بیان می‌کنند که این عنصر برای خواندن روان متون حیاتی است (رینولد و بنسر، ۲۰۰۶؛ نقل از شریفی، احمدی و منصوروی‌سپهر، ۱۳۹۲).

از سوی دیگر، پژوهش‌هایی که بر پردازش‌های زمانی تمرکز داشته‌اند، به نقایص مشترکی در این حیطه‌ها که در ارتباط با بدکارکردی و نقص در این مناطق مغزی است اشاره کرده‌اند (روبیا، ۲۰۰۶؛ مظاهری، کافی-کورنیا، مانکوان، بکر، بری و کوربت، ۲۰۱۰؛ رامسایر، ۲۰۰۸؛ بولا، ۲۰۰۳؛ نقل از روبیا، ۲۰۰۶؛ بوئی، بهرامی و والش، ۲۰۰۸). به این معنا که مناطق مغزی دخیل در عملکرد خواندن که در دانش‌آموزان دچار اختلال خواندن آسیب دیده است در پردازش‌های زمانی نیز نقش دارند و آسیب در این مناطق همزمان علاوه بر نقص در پردازش‌های زمانی موجب

عملکرد ضعیف در عملکردهای تحصیلی می‌شود. همچنین تحریک و فعال‌سازی مغز در این مناطق، موجب افزایش مهارت‌های تحصیلی نظیر خواندن می‌شود (اوری و اسکرف، ۲۰۰۸). در این زمینه مهم‌ترین نکته مربوط به پژوهش‌های اخیر است که به بررسی الگوهای فعال‌سازی مغزی در کودکان دچار نار ساختاری پرداخته است که در مداخلات خواندن مبتنی بر آواشناسی شرکت داشته‌اند. این پژوهش‌ها مؤید این دیدگاه است که دستگاه‌های عصبی شکل‌پذیرند و بی‌تردید به مداخله پاسخ می‌دهند (رینالدز و جانزن، ۲۰۰۸؛ نقل از خداپناهی و همکاران، ۱۳۹۱). مساله جالب توجه آن‌که داده‌های حاصل از پژوهش‌های مختلف نشان می‌دهد که مداخله فشرده خواندن مبتنی بر شواهد منجر به بهبود روان‌خوانی و تغییرات قابل توجه و پایدار در سازمان مغز می‌شود. این تغییرات در فعال‌سازی مغزی همانند موارد مشاهده شده در افرادی است که به صورت بهنجار قادر به خواندن هستند. نتایج این مطالعات برای استفاده از مداخلات مبتنی بر شواهد در کودکان سنین پایین، دلالت بر مشکلاتی دارد که کودکان در اکتساب مهارت‌های خواندن تجربه می‌کنند (گوچ، اسنوینگ و هولمه، ۲۰۱۱).

نکته دیگری که در تبیین نتایج این پژوهش باید به آن پرداخت، بررسی عملکرد سازمان‌دهی زمانی در دو حیطة دیداری و شنیداری است. نتایج پژوهش حاضر نشان‌دهنده این بود که دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری و عادی، هر دو گروه در سازمان‌دهی زمانی شنیداری نسبت به سازمان‌دهی زمانی دیداری نمره‌های بالاتری را به دست آوردند؛ در حالی که این مساله هم‌سو با پژوهش‌های پلامر و هامفری (۲۰۰۹؛ نقل از گروندین، ۲۰۱۰) نبود. زیرا آن‌ها به این نتیجه رسیدند که در سطح عصب‌شناختی، فعالیت‌های قشری مثل محرک شنیداری و دیداری با هم متفاوت عمل می‌کنند و دیده شده است که محرک دیداری نسبت به محرک شنیداری بیشتر باعث قضاوت درست می‌شود. مورون، روس و بور (۲۰۰۵؛ نقل از گروندین، ۲۰۱۰) نشان دادند که حرکات جهشی چشم بر مدت ادراکی رخدادهای دیداری شنیداری تأثیر می‌گذارد. این پژوهشگران معتقدند که برآورد مدت زمان علائم دیداری توسط مکانیزم‌های دیداری به زمان حساسیت بیشتری دارند. البته این برتری شرایط شنیداری بر دیداری که در پژوهش حاضر مشاهده شد؛ در پردازش‌های زمانی در هنگامی که از توالی صداها یا نورها استفاده می‌شود نیز دیده می‌شود. همچنین باید توجه کرد که وقتی نشانه خاصی برای قضاوت زمانی دیداری در دست نیست؛ مغز حل مساله زمانی را ضعیف انجام می‌دهد (ایگلن و همکاران، ۲۰۰۵). از این رو می‌توان نتیجه گرفت تنوعی از عوامل وجود دارد که می‌تواند در قضاوت‌های زمانی میانجی‌گری کند (ایگلن، ۲۰۰۸).

لازم به ذکر است که وجود ارزیابی عصب‌روان‌شناختی دقیق با اندازه‌گیری کنش‌های شناختی، تحصیلی و اجتماعی-هیجانی به مجزاسازی نیازهای مداخلاتی خاص کودکان کمک می‌کند.

مقایسه توانایی سازمان‌دهی زمانی در...

برنامه‌های مداخله‌ای باید ارزیابی جامع و تشخیص دقیقی از مشکلات کودک را دنبال کند و به تمام دامنه‌های نیازهای عصب‌شناختی، تحصیلی، رفتاری و روانی-اجتماعی کودک بپردازد. این پژوهش نیز همانند سایر پژوهش‌ها با موانع و محدودیت‌هایی مواجه بود از جمله این که تشخیص اختلال یادگیری محدود به تشخیص متخصصان مراکز اختلال‌های یادگیری بود و نیز متغیر هوش کنترل نشد. به پژوهشگران آتی پیشنهاد می‌شود پژوهش‌هایی در مورد عملکرد زیرنوع‌های اختلال‌های یادگیری در مهارت‌های پردازش زمانی و پژوهش‌هایی بر پایه مداخله‌های درمانی در حیطه‌های مختلف پردازش زمانی انجام دهند و تأثیر آموزش و تمرین مهارت‌های پردازش زمانی و اثرات تقویت سازمان‌دهی زمانی را بر عملکردهای تحصیلی بررسی کنند.

منابع

- حکمتی، عیسی، پوراعتماد، حمیدرضا، و نجاتی، وحید. (۱۳۹۱). نقص یادگیری توالی حرکتی ضمنی در کودکان نارساخوان، *فصلنامه روان‌شناسی کاربردی*، ۶(۲۳): ۴۱-۲۷.
- دادستان، پریخ. (۱۳۷۹). *اختلال‌های زبان: روش‌های تشخیص و بازپروری (روان‌شناسی مرضی تحولی ۳)*، چاپ هفتم، تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).
- رینالدز، سسیل. آر، جان زن، و ایلین. فلچر. (۱۳۹۱). مرجع *نوروسایکولوژی بالینی کودک*، ترجمه محمدکریم خداپناهی، پریسا سادات سید موسوی، فاطمه کشوری، و آناهیتا گنجوی. تهران، انتشارات سمت. (تاریخ انتشار اثر به زبان اصلی، ۲۰۰۸).
- شریفی، مسعود، احمدی، سمیه، و منصور سیه‌پر، روح‌الله. (۱۳۹۲). اثر شکل نوشتاری و میزان آشنایی با متن بر تثبیت چشم و واپسگرد در حین خواندن هدفمند: شواهدی از دستگاه پایشگر حرکات چشم، *فصلنامه روان‌شناسی کاربردی*، ۷(۲۶): ۷۶-۶۱.
- نورمحمدی، فرحناز. (۱۳۸۳). تأثیر موسیقی ارف در بهبود ساخت دهی زمانی (ضرب آهنگ). *روان‌شناسی تحولی*، ۱(۲): ۱۳۳-۱۱۹.
- هالاها، دانیل. پی، لوی، جان. و، کافمن، جیمز. م، ویس، مارگارت، و مارتینز، الیزابت. (۱۳۹۱). *اختلال‌های یادگیری (مبانی، ویژگی‌ها و تدریس مؤثر)*. ترجمه حمید علی‌زاده، قربان همتی علمدارلو، صدیقه رضایی دهنوی، و ستاره شجاعی. تهران: نشر ارسباران. (تاریخ انتشار اثر به زبان اصلی، ۲۰۰۵).

- Banai, K., Hornickel, J., Skoe, E., Nicol, T., Zecker, S., & Kraus, N. (2009). Reading and Subcortical Auditory Function. *Cerebral Cortex*, 19(11): 2699-2707.
- Banai, K., Nicol, T., Zecker, S. G., & Kraus, N. (2005). Brainstem timing: Implications for cortical processing and literacy. *Journal of Neuroscience*, 25(43): 9850- 9857.

- Berninger, V. W., Abbott, R. D., Vermeulen, K., & Fulton, C. M. (2006). Paths to reading comprehension in at-risk second-grade readers. *Journal of Learning Disabilities*, 39(4): 334-351.
- Bobin-Bègue, A., Provasi, J. J. (2008). Rhythmic regulation before 4 years: Effect of an auditory tempo on motor tempo. *L'année psychologique*, 108: 631-658.
- Bueti, D., Bahrami, B., & Walsh, V. (2008). Sensory and association cortex in time perception. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(6): 1054-1062.
- Cramer, A. O., Waldorp, L. J., van der Maas, H. L., & Borsboom, D. (2010). Comorbidity: A network perspective. *Behavioral and Brain Sciences*, 33(2-3): 137-150.
- Deutsch, G. K., Dougherty, R. F., Bammer, R., Siok, W. T., Gabrieli, J. D. E., & Wandell, B. (2005). Children's reading performance is correlated with white matter structure measured by diffusion tensor imaging. *Cortex*, 41(3): 354-363.
- Eagleman, D. (2008). Human time perception and its illusions. *Current Opinion in Neurobiology*, 18(2): 131-136.
- Eagleman, D., Tse, P., Buonomano, D., Janssen, P., Norbe, A., & Holcombe, A. (2005). Time and the brain: How subjective time relates to neural time. *Journal of Neuroscience*, 25(45): 10369-10371.
- Goswami, U. (2011). A temporal sampling framework for developmental dyslexia. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(1): 3-10.
- Goswami, U. (2012). Dyslexia - in tune but out of time. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(1): 3-10.
- Gooch, D., snowling, M. & Hulme, C. (2011). Time perception, phonological skills and executive function in children with dyslexia and/or ADHD symptoms. *Journal of child psychology and psychiatry*, 52(2): 195-203.
- Grondin, S. (2010). Timing and time perception: A review of recent behavioral and neuroscience findings and theoretical directions. *Attention, perception & psychophysics*, 72(3): 561-582.
- Huss, M., Verney, J. P., Fosker, T., Mead, N. & Goswami, U. (2011). Music, rhythm, rise time perception and developmental dyslexia: Perception of musical meter predicts reading and phonology. *Cortex*, 47(6): 674-689.
- Ivry, R. B. & Schlerf, J. E. (2008). Dedicated and intrinsic models of time perception. *Trends in Cognitive Sciences*. 12(7): 273-280.
- Kamada, K., Sawamura, Y., Takeuchi, F., Kuriki, S., Kawai, K., Morita, A., & Todo, T. (2007). Expressive and receptive language areas determined by a non-invasive reliable method using functional magnetic resonance imaging and magnetoencephalography. *Neurosurgery*, 60(2): 296-305.
- Mazaheri, A., Coffey-cornia, S., Manqun, G. R., Bekker, E. M., Berry, A. S., & Corbett, B. A. (2010). Functional disconnection of frontal cortex and visual cortex in Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Biology Psychiatry*, 67(7): 617-623.
- McAuley, J. D., Jones, M. R., Holub, S., Johnston, H. M., & Miller, N. S. (2006). The time of our lives: Life span development of timing and event tracking. *Journal of Experimental Psychology: General*, 135(3): 348-367.

- Niogi, S. N., & McCandliss, B. D. (2006). Left lateralized white matter microstructure accounts for individual differences in reading ability and disability. *Neuropsychologia*, 44(11): 2178–2188.
- Power, A.J., Mead, N., Barnes, L. & Goswami, U. (2012). Neural entrainment to rhythmically presented auditory, visual and audiovisual speech in children. *Frontiers in Psychology*, 19(3-216): 2012-2016.
- Rammsayer, T. H. (2008). *Neuropharmacological approaches to human timing*. Emeald Group Publishing Limited.
- Repp, B. H. (2005). Sensorimotor synchronization: A review of the tapping literature. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12(6): 969–992.
- Repp, B. H., & Su, Y. H. (2013). Sensorimotor synchronization: A review of recent research (2006–2012). *Psychonomic Bulletin & Review*, 20(3): 403-452.
- Rubia, K. (2006). *The neural correlates of timing functions*. In J. Glicksohn & M. S. Myslobodsky (Eds.), *Timing the future: The case for a time-based prospective memory* (pp. 213-238). River Edge, NJ: World Scientific Publishing.
- Rubia, K., Halari, R., Christakou, A., & Taylor, E. (2009). Impulsiveness as a timing disturbance: Neurocognitive abnormalities in attention-deficit hyperactivity disorder during temporal processes and normalization with methylphenidate. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 364(1525): 1919-1931.
- Shaywitz, S. E., Morris, R., & Shaywitz, B. A. (2008). The education of dyslexic children from childhood to young adulthood. *Annual Review of Psychology*, 59: 451-475.
- Simos, P. G., Fletcher, J. M., Sarkari, S., Billingsley, R. L., Denton, C., & Papanicolaou, A. C. (2007). Altering the brain circuits for reading through intervention: A magnetic source imaging study. *Neuropsychology*, 21(4): 485-496.
- Thomson, J. M., & Goswami, U. (2008). Rhythmic processing in children with developmental dyslexia: Auditory and motor rhythms link to reading and spelling. *Journal of Physiology – Paris*, 102(1-3): 120-129.
- Toplak, M. E., Dockstader, C., & Tannock, R. (2006). Temporal information processing in ADHD: Findings to date and new methods. *Journal of Neuroscience Methods*, 151(1): 15-29.

الگوهای ضرب آهنگی استامباک

ساخت‌های تمرینی

۱	۰۰۰
۲	۰۰ ۰۰
۳	۰ ۰۰
۴	۰ ۰ ۰
۵	۰۰۰۰
۶	۰ ۰۰۰
۷	۰۰ ۰ ۰
۸	۰۰ ۰۰ ۰۰
۹	۰۰ ۰۰۰
۱۰	۰ ۰ ۰ ۰
۱۱	۰ ۰۰۰۰
۱۲	۰۰۰۰۰
۱۳	۰۰ ۰ ۰۰
۱۴	۰۰۰۰ ۰۰
۱۵	۰ ۰ ۰ ۰۰
۱۶	۰۰ ۰۰۰ ۰
۱۷	۰ ۰۰۰۰ ۰۰
۱۸	۰۰ ۰ ۰ ۰۰
۱۹	۰۰۰ ۰ ۰۰ ۰
۲۰	۰ ۰۰ ۰۰۰ ۰۰
۲۱	۰ ۰۰ ۰۰ ۰ ۰۰
