

نقش حافظه‌ی کاری بر روند تحولی ادراک زمان در کودکان دبستانی

محمدعلی نظری^۱، شهرام واحدی^۲، محبوبه روشندل راد^۳ و موسی کافی^۴

چکیده

در این مطالعه، به بررسی نقش حافظه‌ی کاری در روند تحولی ادراک زمان در کودکان ۷ تا ۱۲ سال پرداخته شده است. تعداد ۱۲۰ نفر بعنوان نمونه آماری از دانش‌آموزان مقطع ابتدایی مدارس شهر رشت (پایه‌ی اول تا ششم) بر اساس روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شدند. جهت جمع‌آوری داده‌ها، از دو آزمون رایانه‌ای شامل آزمون حافظه‌ی کاری از مجموعه آزمون‌های عصبی روانشناختی کمبریج (CANTAB) و آزمون بازتولید زمانی استفاده شد. داده‌های حاصل از این پژوهش نشان داد که بین ادراک زمان کودکان پایه‌های مختلف تحصیلی در تکلیف منفرد و دوگانه تفاوت معنی‌داری وجود دارد. به عبارتی دیگر، می‌توان گفت که ادراک زمان کودکان در تکالیف منفرد و دوگانه در طول رشد بهبود می‌یابد. با ورود شاخص‌های حافظه‌ی کاری شامل استراتژی و خطای کل به عنوان متغیر کوواریانس، در تحلیل مانکوا در تکلیف دوگانه، تفاوت معنی‌داری بین ادراک زمان کودکان پایه‌های مختلف تحصیلی، از نظر آماری مشاهده نشد، به عبارت دیگر، می‌توان گفت متغیر حافظه‌ی کاری بر ادراک زمان کودکان در تکالیف دوگانه در طول رشد اثر داشته است.

واژه‌های کلیدی: باز تولید زمان، حافظه‌ی کاری، ادراک زمان، کودکان دبستانی

۱. دانشیار گروه روان‌شناسی، دانشگاه تبریز

۲. دانشیار گروه روان‌شناسی، دانشگاه تبریز

۳. نویسنده‌ی رابط: کارشناس ارشد روان‌شناسی کودک و نوجوان، دانشگاه تبریز (m_r_rad20@yahoo.com)

۴. استاد گروه روان‌شناسی، دانشگاه گیلان

تاریخ دریافت مقاله: ۹۳/۸/۲۰

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۴/۶/۳

مقدمه

مفهوم اصلی رشد تغییرات پویا در طول زمان در پاسخ به تجربیات است. فرایند ژنتیک که انتخاب را تسهیل می‌کند، به ارگانیسم اجازه می‌دهد برای مواجه شدن با تغییر شرایط در محیط، به‌طور سریع یا آهسته تغییر کند (دوندرز و هانتز^۱، ۲۰۱۰). اطلاعات ارائه شده توسط محیط، با مجموعه‌ای از نظام‌های پردازشی (چون توجه، ادراک، حافظه‌ی کوتاه مدت) پردازش می‌شود (رهنما، ۱۳۸۹). بر طبق دیدگاه پردازش اطلاعات، توجه و حافظه زیر بنای هر فعالیت شناختی است. پژوهش‌های رشدی نشان داده‌اند که با افزایش سن، سرعت پردازش اطلاعات و ظرفیت حافظه‌ی کوتاه مدت بیشتر شده و همچنین راهبردهای حافظه یا فعالیت‌های ذهنی ارادی و توانایی در استدلال نیز بهبود می‌یابد (فرای و هال^۲، ۲۰۰۰).

حافظه‌ی کاری همچون یک نظام شناختی کوتاه مدت توصیف می‌شود که اجازه می‌دهد اطلاعات به‌طور موقت، برای پردازش همزمان یا نزدیک به مرجع، ذخیره شوند (بدلی^۳، ۲۰۰۳). این فرایندها در ارتباط با قشر پیش‌پیشانی^۴ است و زمینه‌ی رفتار انعطاف‌پذیر و هدف‌گرا می‌باشد (دانکن^۵، ۱۹۸۶؛ به نقل از گای^۶، ۲۰۱۰). با افزایش سن، کودکان از منابع پردازش بیشتری مانند توجه و حافظه‌ی کاری برخوردار می‌شوند. این منابع، زیربنای افزایش سرعت پردازش شناختی کودکان است. بر اساس این دیدگاه، کودکان همزمان با افزایش سن می‌توانند اطلاعات بیشتری جهت پردازش فعال، نگه‌دارند و در نتیجه، اطلاعات را سریعتر از کودکان کم سن و سال‌تر پردازش کنند. علاوه بر این، می‌توانند اطلاعات را به دسته‌های بزرگتر و پیچیده‌تری سازماندهی کنند و بخش‌های اطلاعاتی بیشتری را در حافظه‌ی کاری خود نگه‌دارند (خرازی، ۱۳۹۱).

-
1. Donders & Hunter
 2. Fry & Hale
 3. Baddeley
 4. Prefrontal cortex
 5. Duncan
 6. Guy

تنظیم زمان در دامنه‌ی ثانیه تا دقیقه، در بازنمایی از محیط بیرونی ضروری است (بلاک، زاکای و هانکوک^۱، ۱۹۹۸). به دلیل اینکه بسیاری از موقعیت‌های ادراکی و شناختی، سبب می‌شوند که افراد طول زمان را کوتاه تخمین بزنند، درک فرایندهای اساسی دخیل در این موضوع و اینکه آیا تفاوت‌های فردی در این فرایندها وجود دارند یا نه، اهمیت دارد (بلاک، زاکای، هانکوک، ۱۹۹۹).

ادراک زمان^۲ کارکردی انطباقی است که توانایی برای پیش‌بینی کردن و واکنش مناسب نشان دادن به رویدادهای قریب الوقوع و آینده را فراهم می‌کند (تاپلاک، راکلیج، هترینگتن، جان و تاناک^۳، ۲۰۰۳). ادراک زمان توانایی شناختی پیچیده‌ای است که مناطق مختلفی از مغز شامل مخچه^۴، نواحی قشری مختلف و ساختارهای زیرقشری (هسته‌های پایه^۵)، را درگیر می‌کند (روبیائ^۶، ۲۰۰۶). آزمون‌های ارزیابی کننده زمان معمولاً بر چهار نوع هستند: ۱- برآورد زمان^۷، ۲- تولید زمان^۸، ۳- بازتولید زمان^۹، ۴- افتراق زمان^{۱۰} (اختیاری، پرهیزکار، بهزادی و مکری، ۱۳۸۲). تکالیف مذکور به دو صورت قابل اجرا هستند: ۱- تکالیف منفرد^{۱۱}، ۲- تکالیف دوگانه^{۱۲}. در تکالیف منفرد هدف اصلی آزمون، تعیین سنجش طول مدت زمان است. به عبارتی، آزمودنی فقط یک تکلیف را انجام می‌دهد و آن ارزیابی مدت زمان است. در تکالیف دوگانه، آزمودنی در حین انجام یک تکلیف شناختی باید به طور همزمان طول مدت زمان را نیز ارزیابی کند (ورل و

1. Block, Zakay & Hancock
2. Time perception
3. Toplak, Rucklidge, etherington, John & Tannock
4. cerebellum
5. basal ganglia
6. Rubia
7. Time estimation
8. Time production
9. Time reproduction
10. Time discrimination
11. Single task
12. Dual task

مگلیانو^۱، ۲۰۱۱).

زمان یک بعد اساسی در زندگی روزمره است که کودکان در سنین اولیه تجربه می‌کنند. مطالعات نشان داده‌اند که کودکان قادرند از ۴ ماهگی رویدادهای زمانی را تشخیص دهند (لانته و درویت ولت^۲، ۲۰۱۱). تحریف زمان در کودکان در شرایط معین به این معنی نیست که آنها از توانایی تشخیص بنیادی زمان برخوردار نیستند. تحقیقات نشان داده‌اند که با افزایش سن، حساسیت به زمان نیز زیاد می‌شود. جنبه‌های مختلفی از توجه و کارکردهای اجرایی^۳ همچون بازداری و حافظه‌ی کاری، از منابع مهم در تغییرات وابسته به سن در برآورد زمان هستند (درویت ولت، ۲۰۱۲). نتایج بررسی مطالعات رشد زیرمؤلفه‌های توجه و حافظه‌ی کاری، نشان داده‌اند که تغییرات وابسته به سن و بهبود در عملکرد، در سراسر دوران کودکی مشهود است (گای، ۲۰۱۰). یافته‌های قبلی نشان داده‌اند که توجه، ادراک زمان را تحت تأثیر قرار می‌دهد و ظرفیت حافظه‌ی کاری^۴ در توانایی کنترل توجه مؤثر است. به این معنی که افراد با ظرفیت حافظه‌ی کاری پایین نسبت به افراد با ظرفیت حافظه‌ی کاری بالا، در کنترل توجه بر یک تکلیف مشکلات بیشتری دارند، به‌ویژه وقتی با حواس پرتی‌های زمینه‌ای روبرو می‌شوند (ورل، مگلیانو، ۲۰۱۱). شواهد حاکی از این است که در تکالیف دوگانه افرادی که ظرفیت حافظه‌ی کاری پایین دارند، توجه آنها از تکالیف شناختی منحرف شده و بر طول زمان متمرکز می‌شود، در نتیجه طول زمان را دقیق‌تر ارزیابی می‌کنند ولی تکلیف شناختی را با دقت کمتری انجام می‌دهند (براون^۵، ۲۰۰۶). در مقابل، افراد دارای ظرفیت حافظه‌ی کاری بالا، در تکالیف شناختی غیر زمانی، دقیق‌تر عمل می‌کنند (ورل و مگلیانو^۶، ۲۰۱۱). بر طبق یافته‌های فرایز^۷ (۱۹۶۷)، تخمین زمان در کودکان، ممکن است فقط بر پایه‌ی یک نشانه

1. Woehrle & Magliano
2. Ze' lanti & Droit-Volet
3. Executive function
4. Working memory capacity
5. Brown
6. Woehrle & Magliano
7. Fraisse

واحد^۱ باشد. به عبارت دیگر، اگر کودکان زمان را به‌طور صحیح ارزیابی کنند، توجه آنها باید روی زمان متمرکز شود و از انحراف توجه توسط اطلاعات غیر زمانی، جلوگیری شود (فرایز، ۱۹۶۷؛ به نقل از درویت و لت، ۲۰۱۱). از طرفی، پژوهش‌ها نشان داده‌اند که حافظه‌ی کاری، مسئول تخصیص دادن منابع توجهی بین پردازش زمانی و غیر زمانی است (برادوی و اینجل^۲، ۲۰۱۱). تحقیقات تأیید کردند که حافظه‌ی کاری و بازداری، هر دو در عملکرد اجرایی نقش دارند و توسط لوب پیشانی حمایت می‌شوند (بروکی^۳، راندال^۴، ۲۰۰۸).

با پیشرفت کودک در طول سال‌های پیش‌دبستانی، ظرفیت توجهی پایه‌ای برای رشد عملکرد اجرایی به شمار می‌رود (گارون و بری‌سون^۵، ۲۰۰۸). عملکرد کودکان در تکالیف کنترل توجهی، آنها را به گروه‌های حافظه‌ی کاری بالا و پایین تفکیک می‌کند (اپسی^۶، ۲۰۰۵). افرادی که ظرفیت حافظه‌ی کاری بالایی دارند، قادر به سرکوب افکار و رفتارهای نامطلوب و در نتیجه، کنترل توجه خود هستند. توانایی کنترل توجه، متناسب با ظرفیت حافظه‌ی کاری تغییر می‌کند. به عنوان مثال، افرادی که ظرفیت حافظه‌ی کاری بالاتری دارند، توانایی بیشتری در کنترل توجه و اجتناب از حواس پرتی دارند (اینگل، ۲۰۰۲). علاوه بر این، پژوهشگران، ارتباط بین حافظه‌ی کاری، تداخل و توجه را در بچه‌های دبستانی بررسی کردند و دریافتند که عملکرد ضعیف حافظه‌ی کاری، رفتارهای بی‌توجهی را پیش‌بینی می‌کند (لوی^۷ و تانوک، ۲۰۰۷). مطالعات تجربی نشان داده است که دقت در تخمین زمان، تحت تأثیر ظرفیت توجهی و حافظه‌ی کاری است (بلاک^۸، هانکوک، زاکای، ۲۰۱۰؛ براون، ۲۰۰۶). در این راستا، دستورالعمل‌های زمانی^۸ معین توسط

1. Single cue
2. Broadway & Engle
3. Brocki
4. Brocki & Randall
5. Bryson
6. Epsy
7. Lui
8. Temporal instructions

بزرگسالان، نقش مهمی در ارزیابی زمان در کودکان ایفا می‌کند (درویت و لت، ۲۰۱۱). تعداد زیادی از مطالعات آزمایشی ارتباط بین توجه، ظرفیت حافظه‌ی کاری و تنظیم زمان را بررسی کرده‌اند. ظرفیت حافظه‌ی کاری، تفاوت‌های افراد را در دامنه‌ی وسیعی از توانمندی‌های ذهنی پیش‌بینی می‌کند. مطالعات نشان داده‌اند افرادی که ظرفیت حافظه‌ی کاری پایینی دارند، در تکالیف بازتولید زمانی، فاصله‌های کوتاه را طولانی، و فاصله‌های بلند را کوتاه ارزیابی می‌کنند. در حالی که، افرادی که ظرفیت حافظه‌ی کاری بالایی دارند، دقت بیشتری در بازتولید فاصله‌های زمانی دارند (براود وی و اینجل، ۲۰۱۱).

با توجه به اینکه تحقیقات کمی در زمینه‌ی نقش حافظه‌ی کاری بر روند تحولی ادراک زمان در کودکان در ایران انجام شده، در این تحقیق تحول ادراک زمان در کودکان با در نظر گرفتن متغیر حافظه‌ی کاری مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به ارتباط متقابل بین حافظه‌ی کاری و ادراک زمان (براودوی، اینجل، ۲۰۱۱) و با توجه به اینکه ظرفیت حافظه‌ی کاری در کودکان بزرگسالان برابر نیست (دمستر و براینرد^۱، ۱۹۹۵؛ به نقل از درویت و لت، ۲۰۱۲)، انتظار می‌رود دقت برآورد زمان برای تکالیف منفرد و دوگانه در کودکان در مقایسه با بزرگسالان یکسان نباشد. این پژوهش سعی دارد تحول ادراک زمان در کودکان را بررسی کند. با توجه به اینکه کودکان خردسال‌تر در حافظه‌ی کاری ضعیف‌تر هستند (درویت و لت، ۲۰۱۲)، در این پژوهش خطای برآورد زمان در دو نوع تکلیف (تکلیف منفرد و تکلیف دوگانه) در کودکان مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

روش

در پژوهش حاضر توصیفی از نوع همبستگی می‌باشد.

جامعه و نمونه و روش نمونه‌گیری: جامعه‌ی آماری در این پژوهش، شامل کلیه‌ی

1. Dempster & Brainerd

دانش‌آموزانی بودند که در سال تحصیلی ۹۲-۱۳۹۱ در مقطع ابتدایی شهر رشت در دو ناحیه‌ی ۱ و ۲، در محدوده‌ی سنی ۷ تا ۱۲ سال و از پایه‌ی اول تا ششم مشغول به تحصیل بودند. تعداد ۱۲۰ نفر از دانش‌آموزان این محدوده‌ی سنی به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شدند. چگونگی انتخاب کودکان به صورت تصادفی، از دو مدرسه‌ی پسرانه و دخترانه بود. برای جمع‌آوری اطلاعات از ابزارهای زیر استفاده شد:

آزمون‌های بازتولید زمانی هم به صورت منفرد و هم به صورت دوگانه (همراه با یک محرک غیر زمانی): تکلیف بازتولید زمانی قبلاً ساخته شده و با استفاده از آن بازتولید زمانی واژگان فارسی مورد بررسی قرار گرفته است (نظری، میرلو و اسدزاده، ۱۳۹۰). در این پژوهش از این ابزار استفاده شد اما محرک مورد نظر برای بررسی، اشکال هندسی بود نه واژه. در تکلیف منفرد فقط زمان پردازش می‌شود. به عنوان مثال، در تکلیف بازتولید منفرد زمانی، یک محرک به مدت زمان مشخص به آزمودنی عرضه می‌شود و از او خواسته می‌شود تنها مدت زمان حضور این محرک دیداری (شکل) را بازتولید کند. در مقابل، تکلیف بازتولید دوگانه دارای دو جزء است؛ آزمودنی علاوه بر پردازش زمان، به تکلیف غیر زمانی دیگری (تشخیص نوع شکل و گفتن نام آن) نیز می‌پردازد که مستلزم پردازش شناختی است. همان‌گونه که گفته شد بازتولید زمان به میزانی گفته می‌شود که آزمودنی مدت زمان ارائه محرک را برآورد می‌کند. در یک بازآزمایی ۲۰ الی ۳۰ روزه بر روی ۲۱ نفر، ضریب پایایی ۰/۷۵ برای بازه‌ی زمانی به دست آمد.

قبل از تجزیه و تحلیل آماری، نمره‌ی تصحیح‌شده‌ی متغیر بازتولید زمان از طریق کم کردن نمره‌ی خام طول زمان تخمین نمایش محرک از T استاندارد (مدت زمان ارائه‌ی محرک) تقسیم بر T استاندارد محاسبه شد (نولهیان، ملا، سامسون، راگوت و پوتاس^۱، ۲۰۰۷). انتظار می‌رود برآورد آزمودنی از طول مدت ارائه محرک به اندازه‌ی t استاندارد باشد. این تبدیل باعث می‌شود میزان و جهت خطای برآورد زمان مشخص شود. مقادیر منفی بیانگر کوتاه‌تر بودن زمان بازتولید

1. Noulhiane, Mella, Samson, Ragot & Pouthas

شده از زمان مورد انتظار (برآورد پایین) و مقادیر مثبت نیز نشان دهنده طولانی‌تر بودن زمان باز تولید شده از زمان مورد انتظار (برآورد بالا) است. نزدیک شدن نمره تصحیح شده به عدد صفر، دال بر این است که فاصله بین T تخمین شده با T استاندارد به کمترین میزان خود می‌رسد.

آزمون حافظه‌کاری از مجموعه آزمون‌های عصبی روان‌شناختی کمبریج (CANTAB¹): مجموعه آزمون‌های CANTAB، یک نرم افزار کامپیوتری است که توسط مرکز شناختی کمبریج به منظور ارزیابی عملکرد اجرایی و شناختی افراد طراحی شده است. آزمون CANTAB شامل مجموعه آزمون‌هایی است که یکی از آنها SWM² جهت اندازه‌گیری ظرفیت حافظه کاری است. این آزمون توانایی حفظ (نگهداری) اطلاعات فضایی فرد و نیز توانایی دستکاری ماده‌های یادآوری شده حافظه‌ی کاری را ارزیابی می‌کند. این آزمون به بدکارکردی لب پیشانی و عملکرد اجرایی حساس است. آزمون با تعدادی مربع رنگی که روی صفحه مانیتور نشان داده می‌شود، شروع می‌شود. هدف این است که با فرایند حذف، فرد باید یک نشان آبی رنگ را در هر یک از مربع‌ها پیدا کند و از آنها برای پرکردن یک ستون خالی در سمت راست صفحه مانیتور استفاده کند. تعداد مربع‌ها به تدریج از سه تا هشت و یا ده افزایش می‌یابد. رنگ و مکان مربع‌های مورد استفاده از یک مرحله به مرحله‌ی بعدی تغییر می‌کند تا از راهبردهای کلیشه‌ای جلوگیری شود. در کودکان ۱۲-۴ ساله، ثبات درونی بالایی برای خرده آزمون‌های CANTABT (در دامنه ۰/۷۳ تا ۰/۹۵) در پژوهش‌ها گزارش شده است (لوسیانا^۳، ۲۰۰۳). شاخص‌های قابل استخراج در تست CANTAB شامل استراتژی و خطای کل است. نمره‌ی بالا در استراتژی استفاده‌ی ضعیف از این راهکار و نمره‌ی پایین، استفاده‌ی کارآمد و مؤثر از استراتژی را نشان می‌دهد. خطای کل شامل تعداد دفعاتی است که یک مربع رنگی خاص انتخاب شده (جستجو شده)، در حالیکه نشان آبی رنگ در آن موجود نیست (یا در جستجوی قبلی یافت شده

1. Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery
2. Special Working Memory
3. Luciana

و یا در صورت نبودن نشان هدف در آن، در همان دور مجدداً جستجو می‌شود)، بنابراین نباید توسط آزمودنی انتخاب شود (دونز، ایوندن، موریس، آون، رابینز، رابرتز و سهاکیان، ۲۰۱۱).

روش اجرا: کودکانی که جهت اجرای آزمون انتخاب می‌شدند، یک به یک توسط محقق به اتاقی (در مدارس کودکان) که فضایی آرام و بدون هیچ عامل مزاحم و حواس پرتی بود، هدایت شدند. لازم به ذکر است که فرایند پژوهش به‌طور کامل به معلمین و والدین کودکان انتخاب شده توضیح داده شد و بعد از اخذ رضایت از والدین کودکان آزمون‌ها اجرا شد. در ابتدا با توضیح مختصر در مورد نوع و نحوه‌ی اجرا، آزمون SWM، بر روی کودکان اجرا گردید. به دلیل خستگی کودک و همچنین جهت جلوگیری از تأثیر خستگی بر نتایج آزمون، آزمون ادراک زمان در جلسه‌ی روز بعد اجرا می‌گردید. در این پژوهش، ادراک زمان در دو تکلیف منفرد و دوگانه به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شد و جهت بررسی میزان تغییرات آن در طول رشد از آزمون مانووا استفاده شد. سپس جهت بررسی تأثیر حافظه‌ی کاری به عنوان متغیر کوواریانس بر این تغییرات در طول سن، آزمون مانکووا به کار برده شد.

نتایج

گروه نمونه‌ی تحقیق شامل ۱۲۰ کودک (۶۰ دختر و ۶۰ پسر) با میانگین سنی ۱۱۶/۴۳ ماه و با انحراف استاندارد ۲۰/۴ می‌باشد.

نتایج جدول ۱، میانگین و انحراف معیار ادراک زمان را در کودکان در طول رشد نشان می‌دهد. در تکلیف منفرد و دوگانه، مقادیر منفی میانگین، بیانگر کوتاه بودن زمان بازتولید شده از زمان مورد انتظار (برآورد پایین) است. با افزایش سن در پایه‌های تحصیلی بالاتر، زمان برآورد شده به زمان مورد انتظار نزدیک‌تر است که نشان دهنده‌ی بهبود در ادراک زمان است. همچنین با توجه به نتایج، زمان برآورد شده در تکلیف دوگانه بلندمدت کوتاه‌تر از زمان برآورد شده در

تکلیف منفرد است (جدول ۱).

جدول ۱. شاخص‌های توصیفی ادراک زمان به تفکیک تکالیف منفرد و دوگانه در کودکان در پایه‌های تحصیلی مختلف

متغیر	پایه	F	M	SD
تکلیف منفرد	۱	۱۷	-۰/۴۷	۰/۱۶
	۲	۱۶	-۰/۴۶	۰/۱۷
	۳	۱۶	-۰/۳۳	۰/۱۷
	۴	۲۴	-۰/۳۸	۰/۱۷
	۵	۲۵	-۰/۲۹	۰/۱۸
	۶	۲۴	-۰/۲۵	۰/۱۱
تکلیف دوگانه	۱	۱۷	-۰/۴۹	۰/۱۶
	۲	۱۶	-۰/۴۱	۰/۲۳
	۳	۱۶	-۰/۳۷	۰/۱۳
	۴	۲۴	-۰/۴۱	۰/۱۶
	۵	۲۵	-۰/۳۶	۰/۱۲
	۶	۲۴	-۰/۳۳	۰/۱۶

برای بررسی روند تغییرات ادراک زمان در کودکان در طول رشد از آزمون تحلیل واریانس چند متغیری (مانوا) استفاده گردید. به این منظور ابتدا پیش فرض‌های این روش آماری، از جمله همگنی واریانس‌ها (از طریق آزمون لون) و آزمون باکس جهت بررسی مفروضه‌ی یکسانی واریانس کوواریانس و همچنین تعیین معنی‌داری اثرات گروه بر متغیرهای پژوهش با استفاده از آزمون لامبدای ویلکز مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به نتایج به‌دست آمده از آزمون لون، سطح معناداری همه‌ی Fهای محاسبه شده بیشتر از $P > 0/05$ می‌باشد، از این‌رو، تفاوت واریانس‌ها از نظر آماری معنی‌دار نیست و فرض تساوی واریانس‌ها برقرار است. در نتایج حاصل از آزمون باکس نیز، سطح معنی‌داری F بیشتر از $P > 0/05$ می‌باشد، بنابراین مفروضه‌ی یکسانی واریانس کوواریانس برقرار است. همچنین با توجه به نتایج جدول ۲ سطوح معنی‌داری همه آزمون‌ها، نشان دهنده این هستند که تفاوت معنی‌داری در بین گروه‌ها وجود دارد (جدول ۲).

Vol.5, No.1/101-117

دوره‌ی ۵، شماره‌ی ۱-۱۱۷/۱۰۱

جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس چند متغیری (مانوا) تأثیر طول رشد بر ادراک زمان در کودکان

نام آزمون	ارزش	DF فرضیه	DF خطا	F	P
آزمون اثر پیلاپی	۰/۲۲۹	۱۰	۲۳۲	۳/۰۰۱	۰/۰۰۱
آزمون لامبدای ویلکز	۰/۷۷۶	۱۰	۲۳۰	۳/۱۱۳	۰/۰۰۱
آزمون اثر هتلینگ	۰/۲۸۳	۱۰	۲۲۸	۳/۲۲۴	۰/۰۰۱
آزمون بزرگترین ریشه‌ی روی	۰/۲۵۹	۵	۱۱۶	۶/۰۰۰	۰/۰۰۰۱

با توجه به یافته‌های جدول ۳ ملاحظه می‌شود که بین ادراک زمان کودکان پایه‌های مختلف تحصیلی در تکلیف منفرد، از نظر آماری تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P=۰/۰۰۰۱$) و $F=۵/۹۸۵$. همچنین بین ادراک زمان کودکان پایه‌های مختلف تحصیلی در تکلیف دوگانه بلند مدت نیز از نظر آماری تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P=۰/۰۳۵$ و $F=۲/۴۹۵$). به عبارتی دیگر، می‌توان گفت که رشد بر ادراک زمان کودکان در تکلیف منفرد و دوگانه در طول رشد بهبود می‌یابد (جدول ۳).

جدول ۳. نتایج تحلیل واریانس چند متغیری (مانوا) اثرات بین گروه‌ها از لحاظ ادراک زمان در کودکان

پایه‌های مختلف تحصیلی در تکلیف منفرد و دوگانه

متغیرها	SS	dF	MS	F	P	R ²
تکلیف منفرد	۰/۷۸۷	۵	۰/۱۵۷	۵/۹۸۵	۰/۰۰۰۱*	۰/۲۰۵
تکلیف دوگانه	۰/۳۰۵	۵	۰/۰۶۱	۲/۴۹۵	۰/۰۳۵**	۰/۰۹۷

$p^* < ۰/۰۱$ // $p^{**} < ۰/۰۵$

آزمون تعقیبی نشان داد که اثر طول رشد بر ادراک زمان در کودکان در تکلیف منفرد، در پایه‌ی اول و دوم با پایه‌ی پنجم و ششم از نظر آماری معنی‌دار است ($P \leq ۰/۰۵$)، اما با سایر پایه‌ها تفاوت معنی‌داری ندارند ($P > ۰/۰۵$). بر اساس نتایج آزمون تعقیبی، اثر طول رشد بر ادراک زمان در کودکان در تکلیف دوگانه، در پایه‌ی ششم با پایه‌ی اول از نظر آماری تفاوت معنی‌داری دارد ($P \leq ۰/۰۵$)، اما با سایر پایه‌ها تفاوت معنی‌داری ندارند ($P > ۰/۰۵$).

با ورود شاخص‌های حافظه‌ی کاری شامل استراتژی و خطای کل به عنوان متغیر کوواریانس، در تحلیل مانکوا تفاوت بین ادراک زمان کودکان پایه‌های مختلف تحصیلی در تکلیف منفرد، از نظر

آماري همچنان معنی دار بوده ($P=0/003$ و $F=3/849$) که نشان می‌دهد متغیر حافظه‌ی کاری بر نتایج مربوط به گروه‌ها در تکلیف منفرد تأثیر ندارد. در حالی که در تکلیف دوگانه با ورود شاخص‌های حافظه کاری در تحلیل مانکوا، تفاوت معنی‌داری بین ادراک زمان کودکان پایه‌های مختلف تحصیلی، از نظر آماری مشاهده نشد ($P=0/405$ و $F=1/028$)، به عبارت دیگر؛ می‌توان گفت متغیر حافظه‌ی کاری بر ادراک زمان کودکان در تکالیف دوگانه در طول رشد اثر داشته است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر بررسی نقش حافظه‌ی کاری بر روند تحولی ادراک زمان در کودکان دبستانی بود. یافته‌های حاصل از این پژوهش نشان داد که، اثر طول رشد بر ادراک زمان در تکلیف منفرد بلند مدت و در تکلیف دوگانه بلندمدت از نظر آماری معنادار است. به عبارتی می‌توان گفت که با افزایش سن، ادراک زمان در کودکان در تکالیف منفرد و دوگانه بلند مدت بهبود می‌یابد. این نتایج نیز همسو با یافته‌های درویت ولت (۲۰۱۱) است که افزایش وابسته به سن در دقت در تخمین زمان و همچنین کاهش در تغییرپذیری این تخمین‌ها را مشاهده کرد. در نتایج آزمون تعقیبی بن‌فرونی، تفاوت اثر رشد بر ادراک زمان در تکلیف منفرد در پایه‌های پنجم و ششم با اول و دوم و در تکلیف دوگانه، در پایه‌ی ششم با پایه‌ی اول بیشتر مشهود است. در مورد دلایل چنین نتایجی می‌توان به این موضوع اشاره کرد که کودکان کم سن و سال‌تر مشکلات بیشتری در بازداری از پاسخ‌های حرکتی دارند و در نتیجه در تکالیف زمانی که در آن نیازهای حرکتی بر بازده اثر می‌گذارند، ضعیف‌تر عمل می‌کنند. علاوه بر این، کودکان کم سن و سال‌تر نسبت به کودکان بزرگتر به صورت تکانشی‌تر عمل می‌کنند و در نتیجه عملکرد ضعیف‌تری در تکالیف زمانی مختلف نشان می‌دهند (درویت ولت، ۲۰۱۰؛ اسپینوسا- فرندز، ۲۰۰۴؛ روییا،

همان‌طور که مشاهده شد، با ورود شاخص‌های حافظه‌ی کاری شامل استراتژی و خطای کل در تحلیل مانکوا، تفاوت بین ادراک زمان کودکان پایه‌های مختلف تحصیلی در تکلیف منفرد، از نظر آماری همچنان معنی‌دار بوده و این امر گویای این است که متغیر حافظه‌ی کاری بر نتایج حاصل از تفاوت ادراک زمان در گروه‌ها در تکلیف منفرد تأثیر ندارد. در حالیکه در تکلیف دوگانه با ورود شاخص‌های حافظه‌ی کاری به عنوان متغیر کوواریانس در تحلیل مانکوا، تفاوت معنی‌داری بین ادراک زمان کودکان پایه‌های مختلف تحصیلی، از نظر آماری مشاهده نشد. بنابراین، می‌توان گفت که متغیر حافظه‌ی کاری بر ادراک زمان کودکان در تکالیف دوگانه در طول رشد اثر داشته است. منظور از تکلیف دوگانه، اشاره به تکلیفی است که در آن فرد باید در حین انجام یک تکلیف شناختی، مدت زمان سپری شده را نیز ارزیابی کند (ورل و مگلیانو، ۲۰۱۱). بر اساس مطالعات انجام شده، یک رابطه‌ی دو طرفه بین تکلیف زمانی آینده‌نگر و تکلیف شناختی وجود دارد. به عبارت دیگر، ثبت گذر زمان و انجام یک تکلیف شناختی به‌طور همزمان، سبب تداخل دوطرفه بین دو تکلیف می‌شود به‌طوری که، توجه جهت‌دهی شده به طرف زمان، اثر منفی بر نتیجه‌ی تکلیف شناختی و توجه متمرکز شده به سمت تکلیف شناختی، اثر منفی بر دقت در تخمین زمان می‌گذارد (براون، ۲۰۰۶). اشتراک توجه در پردازش‌های غیرزمانی، سبب تخمین زمانی خیلی کوتاه و یا با تغییرپذیری بیشتر می‌شود (برادوی، اینگل، ۲۰۱۱).

با توجه به نتایج حاصل از آزمون ادراک زمان، در این تحقیق نیز کودکان فاصله‌های زمانی در تکالیف دوگانه را کوتاه‌تر از تکالیف منفرد برآورد کردند. این نتایج همسو با مطالعاتی است که به‌طور ویژه اثر توجه در تنظیم زمان در بزرگسالان و کودکان را با استفاده از تکالیف دوگانه بررسی کرده بودند (کول، ویدال، نازارین و ماکار^۲، ۲۰۰۴). بر اساس یافته‌ی اینگل (۲۰۰۲)،

-
1. Halari, Christakou & Taylor
 2. Coull, Vidal, Nazarian & Macar

ظرفیت حافظه‌ی کاری محدوده‌ی توانایی کنترل توجه را تعیین می‌کند. هرچند در این مطالعه افراد به دو گروه حافظه‌ی کاری بالا و پایین تفکیک نشده بودند، با این حال، با پذیرش این نکته که کودکان در پایه‌های مختلف تحصیلی حافظه‌ی کاری متفاوتی دارند، در تکالیف دوگانه با بار شناختی به‌طور متفاوت‌تری عمل می‌کنند. به‌طور مثال، در صورتی که توجه خود را معطوف به تکلیف شناختی کنند، آگاهی کمتری از گذر زمان دارند و در صورتی که توانایی ضعیف‌تری در کنترل توجه خود داشته باشند و حواسشان به طرف گذر زمان منحرف شود، تکلیف شناختی را با دقت کمتری انجام می‌دهند. بنابراین، تخصیص متفاوت منابع توجهی به تکلیف مورد نظر (زمانی-شناختی) در تکالیف دوگانه، منجر به برآورد زمانی با تغییرپذیری بیشتر در پایه‌های تحصیلی مختلف می‌شود. حافظه‌ی کاری برای انجام تکالیف زمانی ضروری است زیرا افراد جهت افتراق و ارزیابی زمانی، نیاز به رمزگذاری و نگه‌داری دو بازنمایی مجزا از زمان سپری شده، در شروع یک رفتار دارند. این در حالی است که این بازنمایی‌ها، به چگونگی تخصیص توجه در تخمین زمان وابسته است (گای، ۲۰۱۰). در نتایج به‌دست آمده از مطالعه‌ی برادوی و اینگل (۲۰۱۱) نیز، افرادی که ظرفیت حافظه‌ی کاری بالاتری دارند نسبت به افراد دارای ظرفیت حافظه‌ی کاری پایین، در بازتولید فاصله‌های زمانی دقیق‌تر بودند. همچنین مطالعات نشان دادند که پردازش دقیق زمان وابسته به عملکرد توجه و حافظه‌ی کاری است (بلاک، هانکوک، زاکای، ۲۰۱۰). از آنجایی که توانایی کنترل توجه متناسب با ظرفیت حافظه‌ی کاری تغییر می‌کند، به عبارت دیگر با بهبود در حافظه‌ی کاری، کودکان قادر به سرکوب افکار و رفتارهای نامطلوب و در نتیجه کنترل توجه خود بر محرک هدف هستند، می‌توان با توجه به نتایج به‌دست آمده اظهار کرد که بهبود حافظه‌ی کاری در کودکان نقش مؤثری در پیش‌بینی ادراک زمان در تکالیف دوگانه دارند.

از محدودیت‌های پژوهش حاضر این است که افراد جهت افتراق و ارزیابی زمانی، نیاز به رمزگذاری و نگهداری دو بازنمایی مجزا از زمان سپری شده، در شروع یک رفتار دارند. این در حالی است که این بازنمایی‌ها، به چگونگی تخصیص توجه در تخمین زمان وابسته است (گای،

۲۰۱۰). لذا از آنجا که توانایی کنترل توجه می‌تواند تحت تاثیر ظرفیت حافظه‌ی کاری قرار گیرد (بلاک، هانکوک، زاکای، ۲۰۱۰)، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی نقش توجه نیز در ارزیابی زمانی کودکان مورد بررسی قرار گیرد. همچنین، جهت ارزیابی ادراک زمان، تکالیف به کار برده شده در این پژوهش صرفاً از نوع محرک‌های دیداری بود. پیشنهاد می‌شود که از محرک‌های شنیداری نیز در کنار محرک‌های دیداری استفاده شود.

منابع

- اختیاری، حامد؛ پرهیزگار، احسان؛ بهزادی، آرین و مگری، آذرخش (۱۳۸۲). ادراک زمان و روشهای ارزیابی آن: یک مطالعه مقدماتی برای آزمودنی فارسی زبان. *فصلنامه تازه‌های علوم شناختی*، ۵(۴)، ۳۶-۴۹.
- استرنبرگ، رابرت (۲۰۰۶). روانشناسی شناختی. ترجمه کمال خرازی، الهه حجازی. (۱۳۹۱). تهران: انتشارات سمت.
- آیزنک، مایکل و کین، مارک (۲۰۰۶). روانشناسی شناختی. ترجمه اکبر رهنما، محمدرضا فریدی. (۱۳۸۹). تهران: انتشارات آبیژ.
- نظری، محمد علی؛ میرلو، محمد مهدی و اسدزاده، سمیه (۱۳۹۰). خطای ادراک زمان در پردازش واژه‌های فارسی دارای بار هیجانی. *فصلنامه تازه‌های علوم شناختی*، ۱۳(۴)، ۳۷-۴۸.
- Baddeley, A. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Nat RevNeurosci*, 4(10), 829-839.
- Block, R. A., Zakay, D., & Hancock, P. A. (1998). Human aging and duration judgements: a meta-analytic review. *Psychology and Aging*, 13, 584-596.
- Block, R. A., Zakay, D., & Hancock, P. A. (1999). Developmental changes in human duration judgements: a meta-analytic review. *Developmental Review*, 19, 183-211.
- Block, R. A., Hancock, P.A. & Zakay, D. (2010). How cognitive load affects duration judgments: amata-analytic review. *Acta Psychologica*, 134(3), 330-333.
- Broadway, J. M., Engle, R. W. (2011) Lapsed attention to elapsed time? Individual differences in working memory capacity and temporal reproduction. *Journal of Acta Psychologica*, 137, 115-126.
- Brocki, K. C., K. D. Randall, et al. (2008). Working memory in school-aged children with attention-deficit/hyperactivity disorder combined type: Are deficits modality specific

- and are they independent of impaired inhibitory control? *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 30(7), 749 - 759.
- Brown, S. W. (2006). Timing and executive function: Bidirectional interference between concurrent temporal production and randomization tasks. *Memory & Cognition*, 11, 1464–1471.
- Coull, J.T., Vidal, F., Nazarian, B., & Macar, F. (2004). Functional anatomy of the attentional modulation of time estimation. *Science*, 303, 1506–1508.
- Donders, J., Hunter, S. J. (2010). *Principles and Practice of Life span Developmental Neuropsychology*. Published in the United States of America by Cambridge University Press New York.
- Downes, J., Evenden, J., Morris, R., Owen, A., Robbins, T., Roberts, A., & Sahakian, B. (2011). CANTA Beclipse Test Administration Guide, 310-314.
- Droit-Volet, S. (2010). Stop using time reproduction tasks in a comparative perspective without further analyses of the role of the motor response on the temporal performance: the case of children. *The European Journal of Cognitive Psychology*, 22(1), 130–148.
- Droit-Volet, S. Vatakis, A. Esposito, M. Giagkou, F. & Papdelis, G. (2011). *Multidisciplinary Aspects of Time and Time Perception*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 151-173.
- Droit-volet, S. (2012). Time perception in children: A neurodevelopmental approach. *Journal of neuropsychologia*, 1-15.
- Ekhtiari, H., Parhizgar, A., Behzadi, A., Mokarami, A. (2004). Time Perception and its assessment methods: A preliminary study of Persian-speaking subjects. *Journal of Advances in Cognitive Science*, 5(4), 36- 49.(Persian).
- Engle, R. W. (2002). Working memory capacity as executive attention. *Current Directions in Psychological Science*, 11, 19–23.
- Eysenck, M., Kane, M. *Cognitive Psychology*. Rahnama, A., Faridi, M. Tehran, Ayij Press, 2011.
- Epsy, K. A. (2005). Inhibitory Processes in Young Children and Individual Variation in Short-Term Memory. *Dev Neuropsychol* 28(2), 669-688.
- Espinosa-Fernandez, L. , De la Torre Vacas, L., del Rosario Garcia-Viedman, M., Garcia-Gutierrez, A. & Torres Colmenero, C. J.(2004). Temporal performance in 4–8 year old children: the effect of chronometric information in task execution. *Acta Psychologica*, 117, 295–312.
- Fry, A. F., Hale, S. (2000). Relationships among processing speed, working memory, and fluid intelligence in children. *Biological Psychology* 54, 1–34.
- Garon, N., Bryson, S. E. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative frame work. *Psychological Bulletin* 134(1), 31-60.
- Guy, J. (2010). *Age-Related Changes in Visual and Auditory Sustained Attention, Inhibition and Working Memory in Preschool-Aged Children*. A thesis submitted to McGill University, In partial fulfillment of the requirements for the degree of Masters of Science in Neuroscience.

- Luciana, M., Nelson, C. A. (2002). Assessment of neuropsychological functioning through use of the Cambridge Neuropsychological Testing Automated Battery: Performance in 4-12 year-old children. *Developmental Neuropsychology*, 22, 595-624.
- Luciana, M. (2003). Practitioner review: Computerized assessment of neuropsychological function in children: Clinical and research applications of the Cambridge Neuropsychological Testing Automated Battery (CANTAB). *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 44, 649-663.
- Lui, M., Tannock, R. (2007). Working memory and inattentive behaviour in a community sample of children. *Behavioral and Brain Functions* 3(1), 12-23.
- Nazari, M., Mirlou, M., Asadzadeh, S. (2012). Time Perception Error in Emotional Persian Words Processing. *Journal of Advances in Cognitive Science*, 13(4), 37- 48. (Persian).
- Noulhiane, M., Mella, N., Samson, S., Ragot, R., & Pouthas, V. (2007). How emotional auditory stimuli modulate time perception. *Emotion*, 7(4), 697-704.
- Robbins, T.W., James, M., Owen, A. M., Sahakian, B. J., Lawrence, A. D., McIness, L., & Rabbitt, P. M. A. (1998). A study of performance on tests from the CANTAB battery sensitive to frontal lobe dysfunction in a large sample of normal volunteers: Implications for theories of executive functioning and cognitive aging. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 4, 474-490.
- 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*. River Edge, NJ: World Scientific Publishing, 213-238.
- 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 B*, 364, 1919-1931.
- Sternberg, R. Kharazi, K., Hejazi, E. (2006). *Cognitive Psychology*. Tehran: Samt Press.
- Toplak, M. E., Rucklidge, J. J., Hetherington, R., John, S. C. F., & Tannock, R. (2003). Time perception deficits in attention-deficit/hyperactivity disorder and comorbid reading difficulties in child and adolescent samples. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 44(6), 888-903.
- Woehrle, J. L., Magliano, J. P. (2011). Time flies faster if a person has a high working-memory capacity. *Journal of Acta Psychologica* 139, 314-319.
- Zelanti, P. & Droit-Volet, S. (2011). Cognitive abilities explaining age-related changes in time perception of short and long durations. *Psychology*, 109(2), 143-157.

The role of working memory in the process of transformation time perception in school-age children

M. Nazari¹, Sh. Vahedi², M. Roshandel Rad³ & M. Kafi⁴

Abstract

Various studies have shown that many factors influence the length of time perception. This study was aimed to study the changing in perceived time at 7 to 12 year-old children, and to determine the role of working memory on time perception. One hundred-twenty elementary students were selected from Rasht schools (first to sixth grade) through multilevel clustering sampling method. For data collection purpose, two tests of CANTAB (SWM) and time reproduction task were used. Data were analyzed by using of descriptive statistics, MANOVA and MANCOVA. Findings of the present study indicate that in both single and dual task reproduced time was significantly different in grade groups. In the other words, time perception improved with increasing age. Working memory indices including Strategies and Total errors were entered as covariant variables in a MANCOVA. No significant difference was found between long-time task and grade groups. This result indicates that working memory affects time perception in dual task with increasing age.

Keywords: time reproduction, working memory, time perception, school-age children

1. Associate Professor of University of Tabriz

2. Associate Professor of University of Tabriz

3. Corresponding Author: Master of Science in Child and Adolescent Clinical Psychology, University of Gillan. (m_r_rad20@yahoo.com)

4. Associate Professor of University of Gillan.