

مقاله پژوهشی اصیل

**اثر تداخلی تکلیف دو گانه در یادگیری صریح و
ضمنی توالی حرکتی در سالمندان و جوانان**

وحید نجاتی^۱

دانشگاه تبریز

دکتر حسن عشایری

دانشگاه علوم پزشکی ایران

دکتر میر تقی گروسی فرشی

دانشگاه تبریز

دکتر محمد تقی اقدسی

دانشگاه تبریز

هدف: هدف این پژوهش مقایسه میزان وابستگی به توجه در یادگیری صریح و ضمنی در دو گروه سنی سالمندان و جوانان بود. **روش:** ابتدا نرم افزار تخصصی ارائه محرک‌های متوالی، ثبت زمان و خطای پاسخ و ارائه تکلیف آد بال طراحی شد. در این نرم افزار زمان پاسخ به محرک‌های متوالی و تعداد خطاها ثبت می‌گردد. در این پژوهش دو گروه سالمند و جوان در دو وضعیت یادگیری صریح و ضمنی (چهار گروه، هر گروه ۱۵ نفر) شرکت داده شدند. برای تحلیل یافته‌ها از آنالیز واریانس چندطرفه استفاده شد، به این ترتیب که اثر سن، شرایط یادگیری (صریح و ضمنی) و نوع تحریک (توالی منظم و نامنظم) بر کاهش زمان پاسخ و کاهش تعداد خطاها مورد بررسی قرار گرفت. **یافته‌ها:** در گروه جوانان خطای پاسخ و زمان پاسخ کمتر و کارایی تکلیف دوم بیشتر بود. خطای پاسخ در شرایط ضمنی در هر دو گروه سالمند و جوان کمتر بود. در مرحله منظم خطای پاسخ و زمان پاسخ کمتر و کارایی تکلیف دوم بیشتر از مراحل نامنظم بود. **بحث:** تداخل تکلیف دو گانه در شرایط یادگیری ضمنی کمتر از یادگیری صریح است. بر اساس این یافته‌ها، یادگیری ضمنی نسبت به یادگیری صریح نیاز به توجه کمتری دارد و در شرایط تقسیم توجه (به ویژه در سالمندان)، بهتر است از شرایط یادگیری ضمنی استفاده شود.

کلیدواژه‌ها: توجه، تکلیف دو گانه، یادگیری ضمنی، یادگیری صریح، سالمندان

مقدمه

فرآیند یادگیری به طور کلی دو نوع است: یادگیری صریح^۱ و یادگیری ضمنی^۲. در صورتی که به یادگیرنده در مورد هدف و نحوه انجام تکلیف^۳ توضیحات لازم داده شود، این یادگیری از نوع صریح است، اما اگر یادگیرنده تکلیف را بدون آگاهی از آنچه باید یاد بگیرد انجام دهد، یادگیری از نوع ضمنی یا تلویحی خواهد بود (گرین^۴ و شانکر^۵، ۱۹۹۳).

یکی از مهمترین ابزارهایی که در مطالعات رفتاری برای مطالعه عملکردهای یادگیری مورد استفاده قرار می‌گیرد، زمان عکس‌العمل متوالی است که به وسیله نیشن^۶ و بولمر^۷ (۱۹۸۷) مطرح گردید. در این مورد محرک هدف در چندین محل فضایی ظاهر می‌گردد و مشارکت کنندگان باید هر چه سریعتر با فشار دادن کلید مرتبط به محل تحریک پاسخ دهند (کورران^۸ و کیل^۹، ۱۹۹۳).

2- explicit
4- task
6- Shanks
8- Bullemer
10- Keele
3- implicit
5- Green
7- Nissen
9- Curran

۱- نشانی تماس: تهران، ولنجک، بلوار دانشجو، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، گروه علوم اعصاب

Email: vnpt@yahoo.com

به طور کلی مطالعات اخير پاسخ مهمى به تأثیر توجه بر يادگيري ضمنى می دهند. هرچند که نیسن و بولمر (۱۹۸۷) نشان دادند برای يادگيري ضمنى به توجه نیاز می باشد، پس از آن، کوهن و همکاران (۱۹۹۰) نشان داد که این نیاز به توجه، صرفاً در توالى محرک های مبهم می باشد و برخی از محققان ديگر هم نشان داده اند که برای يادگيري ضمنى به توجه نیاز نمی باشد.

توجه عموماً شامل فرآیند انتخاب اطلاعات است. در یک فعالیت توجه تقسیم شده، فرد باید توجه خود را بین دو محرک تقسیم نماید، در حالی که در توجه انتخابی به یک محرک، توجه بیشتری می کند. فرآیند انتخاب، بیشتر بر محرک های -ياتی و کمتر بر فرآیندهای غیرحياتی تأکید دارد. بر این اساس توجه دو رويه دارد؛ انتخاب بعضی اطلاعات و مهار فعال برخی ديگر. این فرآیند مهار در توجه، سرآغاز بروز تغییرات وابسته به سن در توجه است. بر این اساس فرآیند توجه انتخابی و متمرکز که نیازمند سازوکار مهار می باشد، در سالمندان دستخوش زوال می آید و کارایی کمتری از خود نشان می دهد (ورهاگن^۶، استیتز^۷، اسلیوینسکی^۸ و سرلا^۹، ۲۰۰۳).

تغییرات و افت کارایی عملکردهای مهارى می تواند بر انتخاب، تمرکز و تقسیم توجه تأثیرگذار باشد، زیرا عقیده بر این است که اطلاعات نامربوط و نامناسب با پردازش محرک های مرتبط نداخل می نماید. اگر فرد از جداکردن محرک های نامرتبط کاملاً ناتوان باشد، نمی تواند عملکرد مورد نظر را انجام دهد (پاراسورمن^{۱۰}، ۱۹۹۸).

تفاوت سنی در کارایی تکليف دوگانه به طور گسترده مورد مطالعه قرار گرفته است. در این مورد، بعضی از مطالعات کاهش کارایی تکليف دوگانه را با افزایش سن نشان داده اند (مکدم^{۱۱} و شاول^{۱۲}، ۲۰۰۰)، گروهی در این مورد ارتباط معنی داری نیافته اند (سایبرگ^{۱۳}، نیلسون^{۱۴}، الافسن^{۱۵}، بکمن^{۱۶}، ۱۹۹۷؛ ترون^{۱۷} و

مطالعات اولیه نشان داد که يادگيري ضمنى یک روند خودکار است که فرد بدون احساس يادگيري، ارتباط بین اجزا را به صورت ناهوشيار ياد می گیرد. بر اساس این تعریف برای يادگيري ضمنى به منابع توجهی نیاز نمی باشد و محرک های هم رخداد به طور خودکار رمزگردانی می شوند (کوهن^۱، ایوری^۲ و کیل^۳، ۱۹۹۰). نظر در مورد يادگيري صريح و ضمنى این است که يادگيري هوشيار و ناهوشيار دو نمود متفاوت از یک عملگر ثابت درجه بندی شده می باشند. بر این اساس نوع يادگيري صريح و ضمنى با هم متفاوت نیستند، بلکه درجات متفاوت دارند.

استفاده از تکليف دوم شناختی (نیازمند توجه) هنگام يادگيري توالى حرکتى به عنوان تکليف اول شرایط بسیار مناسبی برای بررسی تأثیر توجه بر يادگيري حرکتى فراهم آورده است (فرنج^۴، لین^۵ و یوکنز^۵، ۱۹۹۳). برای بررسی نحوه تأثیر تکليف دوگانه بر يادگيري ضمنى، نیسن و بولمر (۱۹۸۷) عملکرد شمارش صدای ارائه شده را به عملکرد اولیه زمان عکس العمل متوالى اضافه نمودند. در این بررسی آزمودنی ها باید بین صداهای زیر و بم ارائه شده، صداهای بی را بشمرند. این تکليف از میزان توجه مورد نیاز فرد برای انجام زمان عکس العمل متوالى می کاهد. آنها در این مطالعه نشان دادند که توالى ها به صورت ضمنى آموخته نمی شود و بر این اساس نتیجه گرفتند که برای يادگيري ضمنى، توجه مورد نیاز می باشد و زمانی که میزان توجه کاهش می یابد، عملکرد يادگيري ضمنى مختل می گردد (نیسن و بولمر، ۱۹۸۷).

پس این نظریه به وسیله کوهن و همکاران (۱۹۹۰) اصلاح شد. آنها در یک مطالعه نشان دادند که نقش توجه در عملکرد زمان توالى حرکتى، به ساختار توالى وابسته است. از آنجا که توالى های مبهم باید به وسیله سلسله مراتب بالاتر رمزگردانی شود، نیاز به توجه بیشتری دارد.

در مطالعات بعدی، فرنج (۱۹۹۸) نتایج مطالعه کوهن را رد کرد و نشان داد که يادگيري ضمنى در اثر هر نوع توالى از شمارش صدا در تکليف ثانوى متأثر می شود. عملکرد ثانوى فقط توضیح فعالیت آموخته شده را مختل می نماید، نه يادگيري در توالى را.

1- Cohen
3- Fienisch
5- Buchner
7- Steitz
9- Cerasola
11- McDwog
13- Nilsson
15- Olsson
17- Tu

2- Ivry
4- Lin
6- Verhaeghen
8- Sliwinski
10- Parasuraman
12- Shaw
14- Nilsson
16- Backman

چند مرحله مورد آزمون قرار گرفت و نقایص آن برطرف گردید و نسخه نهایی آن به عنوان ابزار تحقیق استفاده شد.

در این نرم افزار، چهارمربع در چهار نقطه صفحه نمایشگر رایانه نمایش داده می شود که قابلیت تبدیل شدن به چهار رنگ زرد، سبز، قرمز و آبی را دارا هستند. یکی از کلیدهای صفحه کلید با حفظ ترتیب مربع ها روی نمایشگر به هر یک از رنگ های مذکور اختصاص دارد که با فشاردادن آن مربع بعدی ظاهر می شود.

برای اجرای طرح، ابتدا ضمن تشریح روند آزمون ها، آزمودنی ها فرم رضایت آگاهانه را تکمیل کردند. آزمون MMSE و پرسش نامه مشخصات فردی روی تعدادی از نمونه ها اجرا شد. هدف از اجرای این آزمون بررسی وضعیت شناختی نمونه های مورد بررسی و نیز حذف نمونه های زیر نمره ۱۸ (از مجموع ۳۰) از مطالعه بود. در این مطالعه یک نفر با نمره ۱۶ از مطالعه خارج شد. پس از در نظر گرفتن کلیه معیارهای حذف و انتخاب و اطمینان از ورود نمونه ها به فرآیند تحقیق، پرسش نامه مشخصات فردی به وسیله محقق تکمیل شد. نمونه ها پس از تکمیل اطلاعات پرسش نامه، وارد فرآیند ارائه تکلیف یادگیری حرکتی شدند.

پس از اینکه نمونه در مقابل رایانه روی یک صندلی پشتی دار می نشست، روی نمایشگر رایانه، چهار مربع با چهار رنگ مختلف ظاهر می شد. روی صفحه کلید نیز چهار کلید با چهار رنگ مشابه قرار داشت. از نمونه خواسته می شد که به محض مشاهده هر مربع، کلید هم رنگ آن را فشار دهد. هر توالی آزمایش شامل ده تحریک (مربع رنگی) بود و به محض اینکه نمونه ها، کلید مربوطه را فشار می دادند، مربع بعدی ظاهر می شد. هر مرحله آزمایش شامل ده توالی بود که بلافاصله به دنبال هم می آمدند. محرک ها با ترتیب مشخصی ظاهر می شدند ولی نمونه ها از ترتیب آنها بی اطلاع بودند. در مراحل اول و ششم محرک ها به صورت تصادفی ارائه شدند.

ترتیب ظاهر شدن مربع ها زرد، سبز، زرد، آبی، قرمز، سبز و آبی بود. در جلسه اول آزمایش، چهار مرحله به همین ترتیب تکرار شد (۳۲۰ محرک) و بین هر دو مرحله متوالی، به آزمودنی یک دقیقه

وینگفیلد^۱، (۱۹۹۴) و دسته ای دیگر افزایش کارایی تکلیف دو گانه را با افزایش سن گزارش کرده اند (کراسلی^۲ و هیسکاک^۳، ۱۹۹۲؛ لیندربرگر^۴، فروند^۵ و بالتز^۶، ۲۰۰۱).

با در نظر گرفتن اختلاف نظر مطالعات در وابستگی یادگیری ضمنی به توجه و همچنین تغییرات وابسته به سن در توجه، در این مطالعه میزان وابستگی به توجه در یادگیری ضمنی و صریح در دو گروه سالمند و جوان مورد بررسی قرار گرفت. فرضیه این پژوهش افزایش وابستگی به توجه در یادگیری صریح و ضمنی توالی حرکتی در افراد سالمند و بررسی کارایی هر یک از تکالیف دو گانه در دو گروه سالمند و جوان بود.

روش

این تحقیق نوعی پژوهش مداخله ای بود. برای محاسبه حجم نمونه، مقادیر انحراف معیار در مطالعات مشابه مورد بررسی قرار گرفت و حجم نمونه برای هر گروه ۱۵ نفر در نظر گرفته شد. معیارهای ورود، داشتن سن بین ۶۰ تا ۷۵ سال برای گروه سالمندان و بین ۲۰ تا ۳۰ سال برای گروه جوانان و به علاوه راست دست بودن بود. معیارهای حذف عبارت بودند از ابتلا به اختلال ادراکی و حافظه ای شدید، بیماری های مزمن نورولوژیک مثل پارکینسون و آلزایمر که بر قابلیت یادگیری اثر می گذارند، سکنه مغزی، ضربه مغزی، صرع، روان پریشی، داشتن مشکل شدید بینایی و شنوایی به طوری که فرد در تشخیص مربع ها و رنگ آنها دچار اشتباه شود، داشتن پاتولوژی حرکتی در اندام فوقانی مبتلا (به ویژه دفورمیتی و محدودیت حرکتی مفاصل اندام فوقانی به طوری که انجام تکلیف حرکتی مورد نظر را دشوار سازد)، داشتن سابقه اعتیاد به مواد مخدر یا استفاده طولانی مدت از داروهای روان گردان، داشتن آسیب نورولوژیک و اسکلتی عضلانی و ضایعات عروقی مزمن (فشارخون بالای کنترل نشده و دیابت)، در یک سال اخیر. شرایط ورود و خروج به وسیله روانپزشک بررسی و تأیید می شد.

نخستین مرحله اجرایی تحقیق، طراحی نرم افزار مورد نیاز بود. با توجه به ویژگی های مورد نیاز و نوع تکلیف حرکتی و شناختی، برنامه ای در محیط جاوا اسکریپت^۷ نوشته شد. سپس نرم افزار طی

1- Wingfield
3- Hiseock
5- Freund
7- Java Script

2- Crossley
4- Lindenberger
6- Baltes

این کسر مقیاسی از خطای فرد بود. با کسر این عدد از یک، کارایی فرد در تکلیف دوم محاسبه گردید. برای تحلیل یافته‌ها از آنالیز واریانس چندطرفه استفاده شد و اثر سن (جوان و سالمند) و شرایط یادگیری بر کاهش زمان پاسخ و کاهش تعداد خطا مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها

این مطالعه در شرایط ضمنی روی ۱۵ جوان (بج مرد و ۱۰ زن) با میانگین سنی ۲۳/۲ (انحراف معیار ۳/۲) و میانگین تحصیلات ۱۰/۰۶ سال (انحراف معیار ۳/۴) و ۱۵ سالمند (۱۴ مرد و یک زن) با میانگین سنی ۶۴/۴ سال (انحراف معیار ۲/۲) و میانگین تحصیلات ۱۱/۳۳ سال (انحراف معیار ۳/۵) انجام شد. شرایط یادگیری صریح روی ۱۵ جوان (شش مرد و نه زن) با میانگین سنی ۲۳/۴۶ سال (انحراف معیار ۲/۹) و میانگین تحصیلات ۱۱/۵۳ سال (انحراف معیار ۳/۲) و ۱۵ سالمند (۱۴ مرد و یک زن) با میانگین سنی ۶۳/۱۳ سال (انحراف معیار ۲/۲) و میانگین تحصیلات ۱۲/۵۳ سال (انحراف معیار ۱/۷) انجام شد. نتایج نشان داد که دو گروه سنی در میزان خطا تفاوت معنی داری داشتند [$F(1, 599) = 5.57, p < 0.05$] و خطای سالمندان نسبت به جوانان بیشتر بود. به علاوه دو گروه سنی در کاهش زمان پاسخ نیز تفاوت معنی داری داشتند [$F(1, 599) = 23.9, p < 0.05$] و بهبود زمان پاسخ در سالمندان نسبت به جوانان کمتر بود.

استراحت داده شد. سپس مرحله ششم با ترتیب تصادفی و بعد از آن چهار مرحله دیگر با ترتیب اول تکرار گردید. ذکر این نکته لازم است که نمونه‌ها آزمون را با دست غالب خود انجام می‌دادند. زمان هر مرحله آزمایش هم اندازه‌گیری می‌شد.

برای تکلیف آد بال^۱، عملکرد شمارش صدای ارائه شده به عملکرد اولیه زمان عکس‌العمل متوالی اضافه شد. آزمودنی‌ها باید در بین صداهای زیر و بم ارائه شده، صداهای بم را می‌شمرند. این تکلیف میزان توجه مورد نیاز فرد را برای انجام زمان عکس‌العمل متوالی کم می‌کند. نرم افزار مورد استفاده زمان پاسخ به هر یک از محرک‌های ارائه شده، مجموع زمان پاسخ در هر مرحله از توالی‌ها، تعداد خطاهای فرد در پاسخ به محرک‌های هدف و تعداد صداهای بم ارائه شده در هر مرحله را می‌سنجید.

یافته‌ها به صورت درصد پاسخ صحیح در توالی‌های نامنظم و منظم (با کسر درصد خطاهای ثبت شده در نرم افزار) و میانگین زمان پاسخ (به هزارم ثانیه) در توالی‌های منظم و نامنظم، بر اساس مجموع زمان‌های پاسخ به هر یک از محرک‌های مراحل منظم و نامنظم ثبت می‌گردید. اثر یادگیری در این مطالعه، تفاوت زمان پاسخ در مراحل مختلف آزمون بود. بر این اساس فرد با پیشرفت مراحل آزمون، با توانایی پیشگویی محرک بعدی زمان کمتری را صرف پاسخگویی می‌نماید. برای محاسبه کارایی تکلیف دوم در هر مرحله، ابتدا تعداد محرک‌های اظهار شده از محرک‌های ارائه شده کسر و سپس بر محرک‌های ارائه شده تقسیم شد. محصول

جدول ۱- کارایی هر یک از تکلیف دوگانه در شرایط صریح و ضمنی در جوانان (n=۳۰)

شرایط صریح	شرایط ضمنی		میانگین	
	میانگین	(انحراف معیار)		
(۲/۳)	۹۷/۱	(۱/۱۲)	۹۸/۸	درصد پاسخ صحیح در توالی‌های منظم
(۳/۲)	۹۶/۵	(۲/۲)	۹۷/۲	درصد پاسخ صحیح در توالی‌های نامنظم
(۱۸۳۹/۸)	۱۸۷۴۴/۷	(۱۲۰۷۲/۵)	۸۰۴۶۹/۳۷	میانگین زمان پاسخ در توالی‌های منظم (هزارم ثانیه)
(۲۴۶۰۰/۷)	۸۶۷۳۴/۹۳	(۹۶۲۲/۹)	۸۶۶۳۵/۹۷	میانگین زمان پاسخ در توالی‌های نامنظم (هزارم ثانیه)
(۱۸۳۹/۸)	۳۹۱۶/۷۱	(۱۲۴۵۲/۶)	۱۸۹۰۳/۲	اثر یادگیری: تفاوت در زمان پاسخ (هزارم ثانیه)
(۲۰/۷)	۸۱/۳	(۱۹/۴)	۸۶/۶۶	کارایی تکلیف دوم در مراحل منظم
(۳۲/۳)	۷۸/۵۴	(۲۷/۵۷)	۸۲/۹۹	کارایی تکلیف دوم در مراحل نامنظم

جدول ۲- کارایی هر یک از تکالیف دو گانه در شرایط صریح و ضمنی در سالمندان (n = ۳۰)

شرایط صریح		شرایط ضمنی		
میانگین	(انحراف معیار)	میانگین	(انحراف معیار)	
۹۸/۵۹	(۱/۴)	۹۵/۹	(۸/۳)	درصد پاسخ صحیح در توالی های منظم
۹۷/۹	(۲/۴۵)	۸۶/۲	(۳۱/۱۷)	درصد پاسخ صحیح در توالی های نامنظم
۱۰۳۱۵۳/۸	(۱۶۸۴۷/۷۵)	۱۰۶۱۱۱/۲	(۲۷۲۱۰/۲)	میانگین زمان پاسخ در توالی های منظم (هزارم ثانیه)
۱۱۴۱۴۲/۵	(۲۳۵۱۲/۶)	۱۳۱۶۶۵/۷	(۴۵۲۰۳/۳)	میانگین زمان پاسخ در توالی های نامنظم (هزارم ثانیه)
۲۳۳۵۱/۴	(۳۶۴۲۷/۶)	۱۰۶۶۷/۶	(۳۶۹۲۸/۳)	اثر یادگیری: تفاوت در زمان پاسخ (هزارم ثانیه)
۸۸/۰۳	(۱۷/۷۴)	۸۷/۵۲	(۱۶/۶)	کارایی تکلیف دوم در مراحل منظم
۷۸/۱	(۲۹/۵۴)	۸۴/۲۶	(۲۲/۷)	کارایی تکلیف دوم در مراحل نامنظم

جدول ۱، یافته های مطالعه در جوانان و جدول ۲، یافته های مطالعه در سالمندان را نشان می دهد. این یافته ها شامل درصد پاسخ های صحیح در توالی های منظم و نامنظم، زمان پاسخ و اثر یادگیری بر دو گروه سالمند و جوان می باشد.

بحث

بر اساس یافته های این مطالعه، با ارائه تکلیف دوم، یادگیری ضمنی در سالمندان تهدید می شود، اما این یادگیری در جوانان اتفاق می افتد. به همین دلیل برای افزایش بار تمرین در سالمندان نمی توان از تکلیف شناختی استفاده نمود.

از آنجا که زمان پاسخ سالمندان در توالی های نامنظم نیز بهبود نیافت، می توان نتیجه گرفت بار شناختی تمرین در سالمندان نه تنها می تواند یادگیری حرکتی را مختل نماید، بلکه اجرای یک مهارت حرکتی را نیز متأثر می سازد، چرا که در مطالعه حاضر تفاوتی در مرحله اول و ششم نشان داده نشد. اما نتایج مربوط به مراحل نامنظم که صرفاً یک مهارت حرکتی است در گروه سالمندان نیز از تکلیف دوم متأثر گردید. لذا درمانگران در توانبخشی سالمندان برای آموزش بار شناختی، باید مهارت های حرکتی را به حداقل برسانند.

فرنج و همکاران (۱۹۹۸) نشان دادند که یادگیری ضمنی با هر نوع توالی از شمارش صدا در تکلیف ثانوی متأثر می شود. عملکرد ثانوی فقط توضیح فعالیت آموخته شده را مختل می نماید، نه یادگیری در توالی را. البته در این مطالعه به تفکیک گروه های سنی

آزمون تحلیل واریانس نشان داد که بین شرایط یادگیری صریح و ضمنی و کاهش خطا رابطه معنی داری وجود دارد [F(۱, ۵۹۹) = ۲۰/۵, p < ۰/۰۰۱]، به شکلی که در شرایط یادگیری ضمنی تعداد خطاها با پیشرفت آزمون کاهش بیشتری می یابد. بین شرایط یادگیری و زمان پاسخ رابطه معنی داری وجود نداشت، اما بین شرایط یادگیری و کارایی تکلیف دوم رابطه معنی داری وجود داشت [F(۱, ۵۹۹) = ۲/۹۶۷, p < ۰/۰۵]، به صورتی که در شرایط یادگیری ضمنی کارایی تکلیف دوم بیشتر بود.

بود یا نبود توالی نیز در مراحل مختلف آزمون در گروه های تحلیلی مطالعه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمون تحلیل واریانس نشان داد که بین نظم مراحل و کاهش خطا رابطه معنی داری وجود داشت [F(۱, ۵۹۹) = ۱۱/۴۵۴, p < ۰/۰۰۱]، به شکلی که در مراحل منظم زمان خطا کمتر بود. بین نظم مراحل و زمان پاسخ نیز رابطه معنی داری به دست آمد [F(۱, ۵۹۹) = ۲۶/۵۲, p < ۰/۰۰۱]، به صورتی که در مراحل منظم زمان پاسخ کمتر بود. همچنین بین نظم توالی ها و کارایی تکلیف دوم رابطه معنی داری وجود داشت [F(۱, ۵۹۹) = ۱۰/۱۶, p < ۰/۰۱] و در مراحل منظم کارایی تکلیف دوم بیشتر بود.

زمانی که ترتیب مکان ها تصادفی است، این عملکرد بیانگر افزایش کارایی مهارت حرکتی ساده است. در حالی که اگر توالی تکراری از محل ظهور تحریک ظاهر گردد، شرکت کنندگان طبق الگو زمان عکس العمل کمتری در مقایسه با تمرین تصادفی نشان می دهند، که بیانگر بعضی تخمین ها در مورد محل ظهور تحریک بعدی است.

پرداخته نشده، ولی نشان داده شده است که این تداخل در سالمندان بارزتر است.

تحقیقات گسترده در دهه‌های اخیر نشان داده است که با افزایش سن سرعت پردازش اطلاعات (سالتوز^۱، ۱۹۸۹)، عملکردهای اجرایی (وست^۲، ۱۹۹۶)، حافظه ضمنی (ورهاگن^۳ و همکاران، ۱۹۹۳) و کنترل حرکت (اسپیرادوسو^۴ و مک‌ره^۵، ۱۹۹۰) (به نقل از ورهاگن، ۲۰۰۳) کاهش معنی‌داری پیدا می‌کند.

هارتلی^۶ و لیتل^۷ (۱۹۹۹) نشان دادند که تداخل در کارایی تکلیف دو گانه زمانی رخ می‌دهد که هر یک از تکالیف به وسیله همان مدالیته حسی به فرد ارائه گردد و اگر هر یک به وسیله سیستم حسی جداگانه‌ای دریافت شود، کمترین تداخل در سالمندان ایجاد می‌شود. در مطالعه حاضر نیز نشان داده شد که اگر در سالمندان دو تکلیف به وسیله دو مدالیته مجزا ارائه گردد، تداخل صورت می‌گیرد. همچنین هارتلی (۲۰۰۱) در مطالعه دیگری نشان داد که تداخل در کارایی تکلیف دو گانه زمانی بروز می‌کند که در برابر محرک‌های حسی ارائه شده، از فرد اجرای حرکتی با برنامه یکسان خواسته شود.

مطالعه حاضر با این یافته‌ها هم‌خوانی ندارد. در مطالعه حاضر هر یک از تکالیف دو گانه باید به وسیله کانال پردازشی محرک و پاسخ مجزایی انجام می‌شد، بدین ترتیب که برای جزء شناختی تکلیف، شمارش ذهنی و برای جزء حرکتی تکلیف، زمان عکس‌العمل متوالی مطرح بوده است؛ با این وجود اثر بروز پیدا کرده است.

هر چند که برای تشریح تفاوت‌های وابسته به سن در مورد تکالیف دو گانه چندین سازوکار مختلف وجود دارد، ولی هر یک از آنها مورد نقد قرار گرفته‌اند. سالتوز^۸ (۱۹۹۶) در مطالعه‌ای نشان داد که کاهش کارایی تکالیف دو گانه در سالمندی، بر اثر یک کاهش عمومی در سرعت فرآیندهای شناختی همراه با سالمندی ایجاد می‌شود. علاوه بر این کرامر^۹، هان^{۱۰} و گووفر^{۱۱} (۱۹۹۹) نیز نشان دادند که کاهش کارایی تکلیف دو گانه مرتبط با سن نمی‌تواند به وسیله کاهش کلی فرآیندهای شناختی همراه سالمندی

محاسبه گردد و اظهار داشتند این افت، زمانی مشهود می‌شود که بار حافظه زیاد شود.

موریس^{۱۲}، گییک و کریک (۱۹۹۸) در مطالعه‌ای نشان دادند که تداخل تکالیف دو گانه به دلیل پیچیده شدن تکلیف است و در صورتی که تکلیف واحدی به فرد ارائه و آن تکلیف پیچیده‌تر شود، کاهش کارایی مرتبط با سن مشهود می‌گردد. ناون^{۱۳} و میلر^{۱۴} نشان دادند که کاهش کارایی تکالیف دو گانه در سالمندی، به دلیل ظرفیت محدود سازماندهی و اجرای پاسخ‌های حرکتی است. کاهش انعطاف‌پذیری انتخاب منابع توجهی بین تکالیف و تمایل تمصب‌گونه به پاسخ‌های محافظتی در مطالعات دیگر نیز آورده شده است. آندرسون^{۱۵} (۱۹۹۹) در مطالعه‌ای نشان داد که کاهش کارایی سالمندان در تکالیف دو گانه به تمایل مرکزی و پراکنندگی پارامترهای زمان عکس‌العمل وابسته است، خواه این تداخل در طی رمزگردانی (زمان ارائه محرک)، به یاد آوردن یا بازشناسی^{۱۶} اجزای تکلیف در حافظه کاری باشد.

محققان برای اختلال یادگیری هنگام ارائه تکلیف دوم چندین توجه ارائه نموده‌اند که یکی از آنها توزیع منابع برای فعالیت‌های مختلف است. یک توجه دیگر که مرتبط با درک سازوکار یادگیری ضمنی است، به وسیله چان^{۱۷} و جیانگ^{۱۸} (۱۹۹۹) با یک الگوی نشانه‌های مفهومی^{۱۹} ارائه شد. این محققان در مورد اهمیت پردازش انتخابی محرک‌ها در یادگیری بیان نموده‌اند که درجه یادگیری ضمنی برابر با درجه‌ای است که محرک‌ها به صورت انتخابی پردازش می‌گردند. این توجه یادگیری، مشابه توجه ارایه شده درباره یادگیری بروز توالی محرک‌هاست.

محدودیت مطالعه حاضر این بود که تنها اثر تداخلی یک نوع تکلیف شناختی دوم (مدالیته شنوایی) مورد بررسی قرار گرفت و تفاوت بین تکالیف شناختی با مدالیته‌های متفاوت (بینایی، شنوایی) مورد بررسی قرار نگرفت.

- | | |
|--------------------------------|-----------------|
| 1- Salthouse | 2- West |
| 3- Vermeeghen | 4- Spirduso |
| 5- MacRae | 6- Hartley |
| 7- Little | 8- Salthouse |
| 9- Kramer | 10- Hahn |
| 11- Geopfer | 12- Morris |
| 13- Nairn | 14- Miller |
| 15- Andersson | 16- recognition |
| 17- Chan | 18- Jiang |
| 19- contextual cueing paradigm | |

گیرد.

به طور خلاصه می توان نتیجه گرفت، تداخل تکلیف دو گانه در شرایط یادگیری ضمنی، کمتر از شرایط یادگیری صریح است. بر این اساس یادگیری ضمنی نسبت به یادگیری صریح نیاز توجهی کمتری دارد و در شرایط تقسیم توجه (خاصه در سالمندان) بهتر است از شرایط یادگیری ضمنی استفاده شود. پیشنهاد می گردد در مطالعات آینده تأثیر نوع مدالیته تکلیف شناختی دوم (شنوایی و بینایی) در یادگیری حرکتی در تکلیف دوگانه مورد بررسی قرار

سپاسگزاری

در اینجا از کلیه افرادی که با همکاری خود در اجرای این طرح یاری رساندند، تشکر می گردد.

دریافت مقاله: ۱۳۸۶/۱/۲۰ پذیرش مقاله: ۱۳۸۶/۳/۲۰

منابع

- Andersen, N. D. (1999). The attentional demands of encoding and retrieval in young and older adults: Evidence from secondary task reaction time distributions. *Psychology and Aging, 14*(4), 645-655.
- Chun, M. M., & Jiang, Y. (1999). Top-down attentional guidance leased on implicit learning of visual covariation. *Psychological Science, 10*, 360-365.
- Cohen, A., Ivry, R. J., & Keele, S. W. (1990). Attention and structure in sequence learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 16*, 17-30.
- Crossley, M., & Hiscock, M. (1992). Age-related differences in concurrent task performance of normal adults: Evidence for a decline in processing resources. *Psychology and Aging, 7*, 499-506.
- Curran, T., & Keele, S. W. (1993). Attentional and nonattentional forms of sequence learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 19*, 189-202.
- Frensch, P. A. (1998). One concept, multiple meanings: On how to define the concept of implicit learning. In M. A. Stadler & P. A. Frensch (eds.), *Handbook of implicit learning* (pp. 47-104). Thousand Oaks: Sage Publications
- Frensch, P. A., Lin, J., & Buchner, A. (1993). Learning versus behavioral expression of the learned: The effects of a secondary tone-counting task on implicit learning in the serial reaction time task. *Psychological Research, 61*, 83-98.
- Green, R. E., & Shanks, D. R. (1993). On the existence of independent explicit and implicit learning systems: An examination of some evidence. *Memory and Cognition, 21*, 304-317.
- Hartley, A. (2001). Age differences in dual-task interference are localized to response-generation processes. *Psychology and Aging, 16*(1), 47-54.
- Hartley, A. A., & Little, D. M. (1999). Age related differences and similarities in dual-task interference. *Journal of Experimental Psychology: General, 128*(4), 441-449.
- Kramer, A. F., Hahn, S., & Gopher, D. (1999). Task coordination and aging: Explorations of executive control processes in the task switching paradigm. *Acta Psychologica, 101*, 339-378.
- Lindenberger, U., Freund, A. M., & Baltes, P. B. (2001). Walking while memorizing: Age-related differences in compensatory behavior. *Psychological Science, 12*(3), 230-237.
- McDowd, J. M., & Shaw, R. J. (2000). Attention. In F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (Eds.), *Handbook of Aging and Cognition* (2nd ed., pp. 221-292). New York, NY: Psychology press.
- Morris, R. G., Gick, M. L., & Craik, F. I. M. (1998). Processing resources and age differences in working memory. *Memory and Cognition, 16*(4), 362-366.
- Navon, D., & Miller, J. O. (1997). The role of outcome conflict in dual-task interference. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 13*, 438-448.
- Nyberg, L., Nilsson, L. G., Olofsson, U., & Backman, L. (1997). Effects of division of attention during encoding and retrieval on age differences in episodic memory. *Experimental Aging Research, 23*, 137-143
- Nissen, M. L., & Bullemer, P. (1987) Attentional requirement of learning: Evidence from performance measures. *Cognitive Psychology, 19*, 1-32.
- Parasuraman, R., (1998). *The Attentive Brain*. Cambridge, MA: Bradford Books.
- Salthouse, T. A. (1996) The processing speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review, 103*, 403-428.
- Tun, P. A., & Wingfield, A. (1994) Speech recall under heavy load conditions: Age, predictability and limits on dual-task interference. *Aging and Cognition, 1*(1), 29-44.
- Verhaeghen, P., Steitz, D. W., Sliwinski, M. J., & Cerella, J. (2003). Aging and dual-task performance: A meta-Analysis. *Psychology and Aging, 18*(3), 443-460.