# بررسی تاثیر محتوا و سطح دشواری تکلیف شنیداری کلامی بر عملکرد حافظه کوتاه مدت در رانندگی با شبیه‌ساز

سیده منور یزدی[۱]، حسن اصیلیان مهابادی[۲]، مصطفی پویاکیان، ابراهیم حاجی‌زاده[۴]

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۲/۱۴ تاریخ ویرایش: ۹۱/۰۲/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۱/۰۳/۲۳


## چکیده

**زمینه و هدف:** در سال‌های اخیر، ایمنی ترافیکی تحت تاثیر استفاده از تلفن همراه در هنگام رانندگی و تصادفات ناشی از آن قرار گرفته است. تاثیر انجام تکالیف شنیداری بر عملکردهای رانندگی مانند زمان واکنش ترمز، زمان شناسایی خطر و میزان انحراف از مسیر مستقیم رانندگی توسط پژوهشگران زیادی مورد مطالعه قرار گرفته است. با این حال، سنجش عملکرد راننده در انجام تکلیف شنیداری چندان مورد توجه نبوده است. بررسی میزان عملکرد مکالمه در طول رانندگی می‌تواند به تعیین میزان تاثیر تکلیف رانندگی بر تکلیف مکالمه و بالعکس و نیز چگونگی اولویت‌دهی به هر دو تکلیف کمک نماید.

**روش بررسی:** در این مطالعه‌ی تجربی میزان یادآوری مجموعه‌ای از واژگان با بار معنایی مثبت و منفی در هنگام رانندگی با شبیه‌ساز رانندگی در ۵۲ نفر از رانندگان ۲۳ تا ۳۵ سال مورد مطالعه قرار گرفت.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که عملکرد حافظه کوتاه مدت تحت تاثیر میزان دشواری تکلیف شنیداری ارایه شده و نوع مسیر رانندگی قرار دارد. آزمون ویلکاکسون برای داده‌های زوجی ناپارامتری نشان داد که میانگین رتبه یادآوری واژگان در مسیرهای دو طرفه بیشتر از مسیرهای یک طرفه بوده و این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار است. همچنین نتایج این آزمون برای بررسی تاثیر بار عاطفی واژه‌ها بر میزان یادآوری آنها نشان داد که تفاوت معنی‌داری در میزان یادآوری واژگان مثبت و منفی در مسیرهای رانندگی وجود ندارد. همبستگی منفی و معنی‌داری میان سن و تجربه رانندگی آزمودنی‌ها با میزان یادآوری واژگان به دست آمد.

**نتیجه‌گیری:** این یافته‌ها نشان می‌دهند که عملکرد حافظه کوتاه مدت رانندگان در هنگام رانندگی بیش از این که تحت تاثیر معانی محتوای شنیده شده باشد، از یک سو به گنجایش محدود حافظه کوتاه مدت وابسته بود و از سوی دیگر تحت تاثیر ویژگی‌های رانندگی مانند سرعت و نوع مسیر رانندگی قرار دارد. مطالعات بیشتر در زمینه تاثیر بار معنایی تکلیف شنیداری بر عملکرد حافظه کوتاه مدت در هنگام رانندگی پیشنهاد شده است.


**کلید واژه‌ها:** تلفن همراه، رانندگی، حافظه کوتاه مدت، محتوای مکالمه، کار دو تکلیفی، شبیه ساز رانندگی

## مقدمه

بر اساس آخرین گزارش اتحادیه بین‌المللی ارتباطات راه دور (International Telecommunication Union (ITU)) (۲۰۱۱)، ضریب نفوذ خطوط تلفن همراه از ۱۰٪ در سال ۲۰۰۰ به ۷۸٪ در سال ۲۰۱۰ رسیده است. در حال حاضر ضریب نفوذ تلفن همراه در ایران ۹۱٪ است که نسبت به سال ۲۰۰۸ در حدود ۳۰٪ رشد داشته است [۱]. این آمار نشان دهنده نفوذ بسیار سریع این فنآوری در کشورهای دنیاست. تلفن همراه تاثیر بسیار بزرگی را بر کمیّت و کیفیت ارتباطات در جهان گذاشته است. این وسیله امکان دسترسی به افراد در هر لحظه و در هر مکان را فراهم می‌سازد. تمایل مردم به «در دسترس بودن» سبب م ی‌شود تا در هر زمان و مکانی از تلفن همراه خود استفاده کنند. استفاده از تلفن همراه در هنگام رانندگی برخواسته از این تمایل ذاتی افراد است. علی رغم تمام مزایای تلفن همراه، این فنآوری، ایمنی حمل و نقل جاده‌ای را به شدت تحت تاثیر قرار داده است. سازمان بهداشت جهانی (۲۰۱۱) حواس‌پرتی ناشی از کاربرد تلفن همراه در هنگام رانندگی را به عنوان یکی از مسایل در حال


۱- استاد، دکترای روانشناسی، گروه روانشناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه الزهراء (س)، تهران، ایران.

۲- (نویسنده مسئول) استادیار، دکترای بهداشت حرفه‌ای، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. asilian_h@modares.ac.ir

۳- دانشجوی دکترای مهندسی بهداشت حرفه‌ای، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۴- دانشیار، دکترای آمار زیستی، گروه آمار زیستی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.


[ Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2024-03-29 ]

رشد بین‌المللی در زمینه ایمنی حمل و نقل معرفی کرده است [۲].

در دو دهه گذشته، تاثیر استفاده از تلفن همراه در حین رانندگی بر ایمنی ترافیک توسط پژوهشگران زیادی مورد مطالعه قرار گرفته است. بسیاری از مطالعات تجربی رفتاری و روانشناختی [۳-۱۱] و اپیدمیولوژیک [۱۲-۱۷] نشان می‌دهند که استفاده از تلفن همراه در هنگام رانندگی، ریسک تصادفات را افزایش می‌دهد. اصیلیان و همکاران با مروری بر روش‌های مطالعه تأثیر مکالمه با تلفن همراه بر عملکردهای رانندگی به بررسی نتایج و نقاط قوت و ضعف متدولوژی‌های بررسی این پدیده پرداخته‌اند [۱۸].

تغییر سطح دشواری تکلیف رانندگی و تکلیف شنیداری، نحوه اولویت‌دهی به تکالیف در آزمایش، سنجش عملکرد مکالمه و سنجش سطح دشواری کار دو تکلیفی (رانندگی و مکالمه) به عنوان چهار جزء مهم در بررسی تأثیر تلفن همراه بر عملکردهای رانندگی معرفی شده‌اند [۱۹]. از این رو، در کنار بررسی عملکردهای رانندگی در حین مکالمه با تلفن همراه، باید عملکرد مکالمه نیز مورد توجه قرار گیرد تا نحوه اولویت‌دهی راننده به تکلیف اول و دوم و رابطه میان بهبود در انجام یک تکلیف و کاهش در انجام تکلیف دیگر مشخص گردد.

## تکلیف شنیداری

مکالمه با تلفن همراه در هنگام رانندگی بار ذهنی درک شده را افزایش می‌دهد. کاهش عملکردهای رانندگی به محتوای مکالمه تلفنی بستگی دارد [۲۰]. از همین رو، شبیه‌سازی تاثیر مکالمه با تلفن همراه بر عملکردهای رانندگی در مطالعات تجربی با شبیه‌سازهای رانندگی یکی از روش‌های مهم در دستیابی به نتایجی مورد اعتماد است. بهبود طرح‌های آزمایشی و سناریوهای رانندگی برای ارزیابی عملکردهای رانندگی مورد توجه زیادی قرار گرفته است. ولی روش‌ها و شیوه‌های ارایه تکلیف مکالمه با تلفن همراه در مطالعات تجربی رشد چندانی نداشته و تکلیف شنیداری نماینده‌ای از مکالمات واقعی نبوده است [۲۱]. روش‌های به کار رفته برای شبیه‌سازی مکالمه و ایجاد بار ذهنی در مطالعات مختلف تفاوت‌های زیادی با همدیگر دارند. میزان توجه اختصاص داده شده به تکلیف مکالمه در حین رانندگی به محتوا [۲۰] و میزان اهمیت طرف گفتگو [۲۲] بستگی دارد. برای مثال گفتگو در زمینه یک مساله کاری، گفتگو با یک دوست و گفتگو با اعضای خانواده اثرات متفاوتی از نظر میزان توجه اختصاص یافته به تکلیف مکالمه خواهند داشت. حتی نوع و جنس صدا نیز می‌تواند جزو عوامل تاثیر گذار باشد. محاسبات ریاضی ساده و پیچیده [۸-۹, ۲۱, ۲۳-۲۵]، موضوعات مربوط به زندگی روزمره و اطلاعات عمومی [۷, ۲۰, ۲۴, ۲۶]، موضوعات مورد علاقه شرکت کنندگان [۲۷-۲۸]، حدس زدن و بازی بیست سوالی [۹] از روش‌هایی هستند که برای ایجاد بار ذهنی شبیه به یک مکالمه تلفنی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. پاسخ محاسبات ریاضی و میزان صحت آن، انگیزش روانی برای درگیر شدن در گفتگوی تلفنی در هنگام رانندگی در فرد ایجاد نمی‌کند. به بیان دیگر با وجود این که این نوع مکالمه می‌تواند بار ذهنی را افزایش دهد، ولی نمی‌تواند درگیری عاطفی ایجاد نموده و تاثیر آن را بر عملکرد مکالمه یا رانندگی به نمایش بگذارد. حتی برخی پژوهش‌ها ادعا نموده‌اند که به دلیل وجود چنین ضعفی، استفاده از سوالات ریاضی سبب برآورد بیش از اندازه تاثیر مکالمه بر عملکردهای رانندگی می‌شود [۲۱]. استفاده از موضوعات مورد علاقه آزمودنی‌ها به عنوان محتوای مکالمه نیز محدودیت‌هایی به همراه دارد. موضوعات گفتگو در این روش محدود به موضوعات تعیین شده توسط پژوهشگر است. به دلیل حساسیت‌های موجود پژوهشگر نمی‌تواند موضوعاتی از قبیل موضوعات سیاسی، مذهبی یا خانوادگی و خصوصی را در مکالمات بگنجاند. سوگیری موضوعات مکالمه به سمت موضوعات بدون حساسیت یا خنثی بر ارزیابی تاثیر مکالمه بر عملکردهای رانندگی و ارزیابی



[ Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2024-03-29 ]

عملکرد مکالمه تاثیرگذار خواهد بود. از طرف دیگر در همان موضوعات تعیین شده توسط پژوهشگر نیز نمی‌توان تاثیر مکالمات با محتوای متفاوت را به یک اندازه در نظر گرفت. آیا میزان تاثیر یک مکالمه با محتوای اقتصادی برابر با میزان تاثیر یک مکالمه با محتوای ورزشی است؟

در مطالعاتی که به بررسی تاثیر مکالمه بر عملکردهای رانندگی می‌پردازند، باید اطمینان یافت که وظیفه دوم تأثیر مورد نظر خود را داشته است. از این رو ابداع و ارایه تکالیف مکالمه‌ای قابل اندازه‌گیری و تا حد امکان واقعی این امکان را به پژوهشگران می‌دهد که مشخص کنند آیا شرکت کنندگان در آزمون‌ها توجه کاملی به تکلیف مکالمه داشته و برای پاسخدهی به آن (همانند مکالمات تلفنی واقعی) برنامه‌ریزی کرده‌اند یا خیر. شناسایی و ارایه چنین تکلیف مکالمه‌ای همانطور که Dressel و Atchley (۲۰۰۸) ذکر کرده‌اند یکی از حوزه‌های مهم پژوهش‌های آتی است.

به طور کلی واژه‌های به کار رفته در مکالمات روزمره دارای بار عاطفی متفاوتی هستند. برخی از واژه‌ها خنثی، برخی منفی و برخی مثبت هستند. مطالعات نشان می‌دهد که نحوه رمزگذاری و یادآوری واژگان در حافظه با بار عاطفی آنان مرتبط است. یزدی و جعفری (۱۳۸۸) نشان دادند که شنیدن واژه‌های تابو به دلیل هیجان متصل به واژه‌ها سریع‌تر از واژه‌های معمولی در حافظه کوتاه مدت رمزگذاری شده و نیز به خاطر آورده می‌شوند [۲۹]. همچنین نوع خُلق افراد در یادآوری واژه‌هایی با بارعاطفی متفاوت مؤثر است [۳۰]. به طور کلی مکالمات روزمره با تلفن همراه می‌تواند سبب ایجاد تغییرات خلقی مثبت یا منفی در افراد شود. تغییرات خلقی ایجاد شده در رانندگان در هنگام مکالمه تلفنی و به سبب آن می‌تواند در بروز تصادفات رانندگی نقش داشته باشد. بر این اساس به نظر می‌رسد شنیدن واژه‌هایی با بار عاطفی مثبت و منفی می‌تواند سبب ایجاد تغییرات خلقی در رانندگان شده و این تغییرات بر عملکرد رانندگی آنان تأثیر بگذارد. بسیاری از رانندگان بارها و بدون این که تصادفی را تجربه کنند از تلفن همراه در هنگام رانندگی استفاده کرده‌اند. این گونه تجارب سبب می‌شود که میزان ریسک درک شده از مکالمه در هنگام رانندگی به طور مداوم کاهش یابد. مطالعه Walsh و همکاران (۲۰۰۸) نشان می‌دهد که ایجاد نگرش مثبت نسبت به استفاده از تلفن همراه در حین رانندگی احتمال انجام این کار را در افرادی که دارای این نگرش هستند افزایش می‌دهد [۳۱].

به توانایی فراگیری، کدگذاری، ذخیره سازی و در نهایت بازیابی اطلاعات، حافظه می‌گویند. از نظر بالینی حافظه براساس زمان دریافت و ذخیره شدن اطلاعات و یا براساس فاصله زمانی بین تحریک و یادآوری مجدد به سه نوع حافظه کوتاه مدت، حافظه میان مدت و حافظه بلند مدت تقسیم می‌شود [۲۹]. در روانشناسی، حافظه کوتاه مدت معمولاً به صورت بازسازی، شناخت یا یادآوری مطالب درک شده به فاصله ۵ ثانیه پس از ارایه آنها تعریف می‌شود [۳۲]. در این مطالعه عملکرد حافظه کوتاه مدت شنیداری کلامی رانندگان در هنگام رانندگی بر اساس نوع دشواری تکلیف رانندگی و نیز سطح دشواری تکلیف شنیداری و محتوای بار عاطفی آن مورد مطالعه قرار گرفت. به نظر می‌رسد حافظه کوتاه مدت رانندگان تحت تاثیر نوع مسیر رانندگی و محتوای معنایی و سطح دشواری مکالمه قرار دارد. فرضیات زیر در این مطالعه مورد آزمون قرار گرفت:

- میزان یادآوری واژه‌ها در مسیرهای یک طرفه بیشتر از مسیرهای دو طرفه است.
- میزان یادآوری واژه‌های منفی از واژه‌های مثبت بیشتر است.
- سطح دشواری تکلیف شنیداری در میزان یادآوری واژه‌ها مؤثر است.

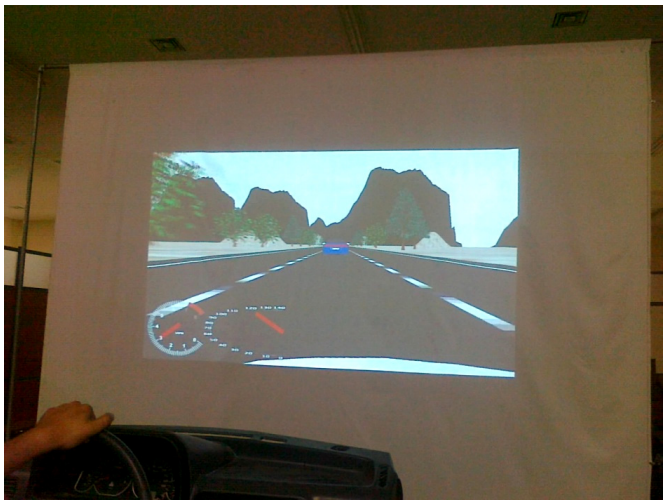
## روش بررسی

**شرکت کنندگان در آزمایش:** پنجاه و دو دانشجوی مرد دانشگاه تربیت مدرس در این مطالعه شرکت کردند. این افراد در محدوده سنی ۲۳ تا ۳۵ سال بوده و حداقل ۳ سال تجربه رانندگی داشتند.

**تجهیزات:** در این مطالعه از دستگاه شبیه ساز



[ Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2024-03-29 ]



شکل ۱- نمونه‌ای از محیط مجازی رانندگی در شبیه‌ساز رانندگی

رانندگی مدل Pride CI 302 Semi آزمایشگاه واقعیت مجازی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی استفاده شد. جاده‌های بین شهری به عنوان محیط مجازی رانندگی انتخاب و با استفاده از نرم افزار 3dvia Virtools® طراحی گردید. در مجموع چهار نوع مسیر یک طرفه (بزرگراه سه خطه) و چهار نوع مسیر دو طرفه (جاده دو خطه رفت و برگشت) در محیط مجازی ایجاد شد. برای حفظ سطح دشواری مسیرها در یک سطح، بار ترافیک و تعداد پیچ‌ها در جاده‌ها یکسان در نظر گرفته شد. با این حال برای جلوگیری از تاثیر یادگیری مسیر بر عملکرد رانندگان، توالی و ترتیب قرار گیری پیچ‌ها و نیز رنگ خودروها در هر مسیر با مسیر دیگر تفاوت داشت. در شکل ۱ نمایی از محیط مجازی رانندگی طراحی شده در این مطالعه نشان داده شده است. از صدای زنگ استاندارد تلفن همراه NOKIA® به عنوان صدای زنگ تلفن همراه استفاده گردید.

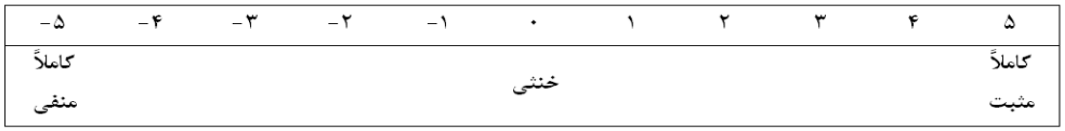
## تکلیف شنیداری کلامی

تکلیف شنیداری شامل شنیدن و تکرار فهرستی ۲۰ تایی از واژگان در هر آزمون بود. برای تهیه فهرست واژگان ۲۰۰ واژه انتخاب شد. تمامی واژگان انتخاب شده از میان کلمات ۴ تا ۶ حرفی و ۲ تا ۳ سیلابی مورد استفاده در مکالمات روزمره فارسی بود. برای سنجش بار معنایی و عاطفی این واژگان از یک مقیاس دو سویه لیکرتی ۵ گزینه‌ای استفاده شد (شکل ۲). نمونه‌ای ۳۳۴ نفری از دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس پرسشنامه تعیین بار عاطفی واژه‌ها را تکمیل کردند. در این نمونه دانشجویان دانشکده هنر (به دلیل احتمال تاثیر نوع نگرش و رشته تحصیلی بر معانی درک شده از واژگان) و دانشکده کشاورزی (به دلیل خارج بودن از پردیس مرکزی دانشگاه) حضور نداشتند.

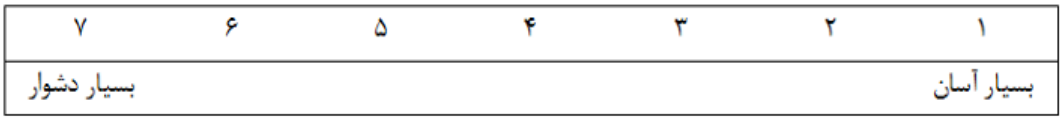
واژگانی که میانگین نمره آنها بین ۲/۵ تا ۵ قرار داشت به عنوان واژگانی با بار عاطفی مثبت و واژگانی که میانگین نمره آنها بین ۵- تا ۲/۵- قرار داشت به عنوان واژگانی با بار عاطفی منفی انتخاب گردید. در مجموع ۴۳ واژه مثبت و ۴۰ واژه منفی از مجموع ۲۰۰ واژه، معیار ذکر شده را کسب کرده و در تهیه فهرست تکلیف شنیداری مورد استفاده قرار گرفتند. برای بررسی تاثیر سطح دشواری تکلیف شنیداری و بار معنایی آن بر حافظه کوتاه مدت فهرست واژگان در دو سطح دشواری کوتاه (پنج تایی) و بلند (ده تایی) و دو سطح بار معنایی (مثبت و منفی) تهیه گردید. بنابراین ۴ فهرست (مثبت بلند، منفی بلند، مثبت کوتاه، منفی کوتاه) برای مسیرهای یک طرفه و ۴ فهرست برای مسیرهای دو طرفه تهیه گردید. هر کدام از فهرست‌ها



[ Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2024-03-29 ]




شکل ۲- طیف دو سویه ۵ گزینه‌ای برای تعیین بار عاطفی واژگان




شکل ۳- مقیاس نمره دهی به بار ذهنی درک شده از انجام تکلیف رانندگی و تکلیف شنیداری

شامل ۲۰ واژه بودند. در جدول ۱ نمونه‌ای از یک فهرست واژگان منفی با توالی کوتاه (۵ تایی) ارایه شده است.

**اجرای آزمایش:** شرکت‌کنندگان پیش از آغاز آزمون‌ها در مورد نحوه اجرای آنها آگاه شدند. سپس پشت فرمان شبیه‌ساز رانندگی نشسته و چهار مسیر یک طرفه و چهار مسیر دو طرفه را رانندگی کردند. ترتیب اجرای هر آزمایش تصادفی بوده و شرکت کننده نمی‌دانست که باید چه نوع مسیری را رانندگی کرده و چه فهرست واژگانی را خواهد شنید. در بخشی از مسیر رانندگی صدای زنگ تلفن همراه برای رانندگان پخش شد و پس از فشردن دگمه مربوط به پاسخ‌دهی به تلفن همراه توسط شرکت کننده فهرست واژگان کوتاه یا بلند با آهنگ یک واژه در ثانیه پخش شد. پس از اتمام هر گروه از واژه‌ها، شرکت کننده واژه‌هایی را که به یاد داشت تکرار کرده و پس از آن گروه بعدی واژگان پخش می‌شد. این کار تا زمانی که فهرست به اتمام برسد، ادامه داشت. تعداد واژه‌های یادآوری شده توسط آزمونگر ثبت می‌شد. در انتهای هر آزمون از رانندگان خواسته می‌شد تا به این سوال پاسخ دهند که رانندگی در این مسیر را با توجه به تکلیف شنیداری انجام شده تا چه اندازه دشوار درک کردند؟ رانندگان احساس خود را از بار ذهنی درک شده بر اساس یک مقیاس لیکرتی ۷ گزینه‌ای نمره‌دهی کردند (شکل ۳).

## یافته‌ها

میانگین سنی و تجربه رانندگی این افراد به ترتیب ۲۶/۴ و ۵/۷ سال و انحراف معیار آن ۳/۲ و ۲/۶ سال بود. میانگین و انحراف معیار سرعت رانندگی در مسیرهای یک طرفه به ترتیب ۱۰۶/۲۸ و ۱۹/۸ و در مسیرهای دو طرفه به ترتیب ۸۹/۷۷ و ۲۳/۵۵ کیلومتر در ساعت بود.

آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای تعیین نرمال بودن داده‌ها انجام شد. نتایج این آزمون نشان داد که میانگین یادآوری واژه‌ها در سطح خطای $p=۰/۰۵$ در فهرست‌های کوتاه و بلند نرمال نیست (به ترتیب $p=۰$ و $p=۰/۰۲$). بنابراین برای مقایسه میانگین یادآوری واژه‌ها با توجه به طرح آزمایشی مورد استفاده در این مطالعه (دو گروه زوجی) از آزمون ناپارامتری ویلکاکسون استفاده شد.

میانگین و انحراف معیار یادآوری واژگان در فهرست‌های کوتاه ۱۸/۲۹ و ۱/۹۸ واژه و در فهرست‌های بلند ۱۰/۲۴ و ۲/۱۲ واژه بود. آزمون ویلکاکسون برای بررسی تاثیر سطح دشواری تکلیف شنیداری بر میزان یادآوری آنها نشان داد که در سطح معنی‌داری ($p=۰/۰۱$) تفاوت در یادآوری واژگان دشوار و آسان معنی‌دار است (جدول ۲). تفاوت موجود میان یادآوری در فهرست‌های بلند و کوتاه نشان داد که رانندگان واژه‌های شنیده شده در چهار گروه پنج‌تایی را بسیار بهتر از واژه‌های شنیده شده در دو گروه ده‌تایی به یاد می‌آوردند.

آزمون ویلکاکسون برای برررسی تفاوت در یادآوری واژگان مثبت و منفی نیز نشان داد که با وجود این که میانگین رتبه یادآوری واژگان منفی اندکی بیشتر از



[ Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2024-03-29 ]

جدول ۱- نمونه‌ای از یک فهرست واژگان منفی کوتاه (توالی پنج تایی)

| | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ |
|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | خیانت | ماتم | سرکوب | حسادت | جریمه |
| ۲ | تجاوز | قحطی | سقوط | نگران | تنبلی |
| ۳ | احمق | تصادف | بدبین | کابوس | ضعیف |
| ۴ | طلاق | بدبخت | اندوه | سیگار | وحشت |

جدول ۲- نتایج آزمون ویلکاکسون برای تعیین تاثیر بار معنایی واژگان بر میزان یادآوری آنها

| | حالات هر متغیر | Mean Rank | Z | p |
|---|---|---|---|---|
| بار معنایی | مثبت | ۷۸/۰۷ | -۰/۷۵۳ | ۰/۴۲۵ |
| | منفی | ۷۹/۸۳ | | |
| نوع مسیر | یک طرفه | ۷۳/۲۰ | -۲/۲۷۵ | ۰/۰۲۳ |
| | دو طرفه | ۸۶/۱۸ | | |
| سطح دشواری | آسان (فهرست ۵ تایی) | ۱۰۳/۶ | -۱۲/۲۳۶ | ۰ |
| | دشوار (فهرست ۱۰ تایی) | ۶۰/۵ | | |
| بار ذهنی درک شده | در مسیرهای واژگان منفی | ۶۶/۸۲ | -۲/۶۲۶ | ۰/۰۰۹ |

واژگان مثبت است. با این حال مقدار آزمون Z در سطح خطای ۰/۰۱ معنی‌دار نیست (جدول ۲).

به منظور بررسی بار ذهنی درک شده ناشی از رانندگی و انجام تکلیف شنیداری با بار معنایی متفاوت نیز آزمون ویلکاکسون انجام شد. در این آزمون مقدار آزمون Z در سطح خطای ۰/۰۵ تفاوت معنی‌داری را میان بار ذهنی درک شده در مسیرهایی که واژه‌های منفی شنیده شده بود نسبت به مسیرهای واژه‌های مثبت، نشان داد (جدول ۲). آزمون آماری برای بررسی تفاوت در یادآوری واژگان در مسیرهای یک طرفه و دو طرفه نیز نشان داد که مقدار آزمون ویلکاکسون در سطح خطای کوچکتر از ۰/۰۱ معنی‌دار است (جدول ۲). با توجه به بیشتر بودن میانگین رتبه یادآوری واژه-ها در مسیرهای دو طرفه نسبت به مسیرهای یک طرفه، میزان یادآوری واژه‌ها تحت تاثیر نوع مسیر قرار داشته و یادآوری در مسیرهای دو طرفه بهتر صورت می‌گرفت.

بررسی همبستگی میان یادآوری واژگان با سن و تجربه شرکت کنندگان آزمون اسپیرمن انجام شد. نتایج این آزمون نشان داد که در سطح اطمینان ۹۵٪ همبستگی منفی و ضعیفی میان سن و میزان یادآوری واژگان در فهرست‌های کوتاه وجود دارد (p=۰/۰۲۴، r= -۰/۱۵۶). چنین همبستگی در فهرست‌های کوتاه میان تجربه رانندگی و میزان یادآوری واژه‌ها نیز وجود دارد (p=۰/۰۴۳، r= -۰/۱۴). در فهرست‌های بلند همبستگی آماری معنی‌داری میان سن با میزان یادآوری واژگان دیده نشد (p=۰/۰۶۷، r=-۰/۱۲۷) ولی همبستگی منفی و ضعیفی میان تجربه رانندگی و یادآوری واژگان در سطح خطای ۰/۰۱ در این فهرست‌ها به دست آمد (p=۰/۰۰۶، r= -۰/۱۹).

## بحث و نتیجه‌گیری

عوامل مختلفی بر روی عملکرد حافظه کوتاه‌مدت تاثیر می‌گذارند. در کشور برخی محققان تاثیر جنسیت [۳۳]، سیگار [۳۴]، حالات خلقی [۳۰, ۳۵] و امواج مایکروویو [۳۲] بر حافظه کوتاه مدت را بررسی کرده‌اند. با این حال بررسی عملکرد حافظه کوتاه مدت در یک تکلیف شنیداری کلامی به عنوان تکلیف دوم مورد توجه پژوهشگرانی است که به مطالعه تاثیر استفاده از تلفن همراه بر ایمنی رانندگی می‌پردازند. هدف از انجام این مطالعه بررسی تاثیر نوع مسیر رانندگی، سطح دشواری تکلیف شنیداری و بار معنایی



[ Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2024-03-29 ]

آن بر میزان یادآوری آنها در یک وضعیت دو تکلیفی (تکلیف رانندگی و تکلیف شنیداری کلامی) بود. یافته‌های این مطالعه نشان داد که تفاوت معنی‌داری میان یادآوری واژگان در فهرست‌های بلند و کوتاه وجود دارد. این بدان معنی است که با افزایش سطح دشواری تکلیف شنیداری کلامی، عملکرد حافظه کوتاه مدت به شدت کاهش می‌یابد. مهم‌ترین ویژگی حافظه کوتاه مدت گنجایش محدود آن است. به طور معمول میانگین فراخنای حافظه کوتاه مدت هفت ماده و انحراف معیار آن دو است. بر این اساس، آزمودنی‌ها عملکرد طبیعی را در یادآوری فهرست‌های کوتاه (پنج تایی) و بلند (ده تایی) از خود نشان دادند. پژوهش‌های مشابه در زمینه تاثیر سطح دشواری تکلیف شنیداری بر عملکردهای رانندگی تنها به ارایه نتایج مربوط به عملکردهای رانندگی پرداخته و عملکرد آزمودنی‌ها در انجام تکلیف شنیداری را گزارش نکرده‌اند. تنها در یک مطالعه Horrey و همکاران (۲۰۰۹) نشان دادند با وجود این که رانندگان عملکرد تکلیف شنیداری تحلیلی (حل مساله برای حدس زدن یک شیء به صورت بیست سوالی) را بهتر از تکلیف شنیداری حافظه‌ای (به خاطر سپردن یک سری اعداد و محاسبه ریاضی ساده و بازگو کردن آن) برآورد می‌کنند ولی در عمل عملکرد شنیداری حافظه‌ای بسیار بهتر است [۸]. Cnossen و همکاران (۲۰۰۰) نتیجه‌گیری کرده‌اند که تکلیف حافظه‌ای تاثیری بر بار شناختی ایجاد شده در هنگام رانندگی نداشته و تکالیف حافظه‌ای در هنگام رانندگی به راحتی اجرا می‌شوند [۳۶].

یافته‌ی دیگر این مطالعه نشان داد که میزان یادآوری واژگان در مسیرهای دو طرفه از مسیرهای یک طرفه بیشتر بوده و این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار است. این یافته با فرضیه ما مبنی بر بیشتر بودن میزان یادآوری در مسیرهای یک طرفه در تناقض است. این فرضیه بر این پایه استوار بود که ریسک عینی رانندگی در مسیرهای دو طرفه به دلیل عبور خودروها از روبرو، بالاتر بودن شدت حادثه در صورت تصادف و نیاز به کنترل بیشتر راننده برای در خط نگهداشتن خودرو، بالاتر است. بنابراین انتظار می‌رفت که آزمودنی‌ها با احساس بالاتر بودن ریسک در مسیرهای دو طرفه میزان توجه بیشتری را به تکلیف رانندگی اختصاص داده و در نتیجه عملکرد ضعیف‌تری در حافظه کوتاه مدت از خود نشان دهند. نتیجه به دست آمده می‌تواند به تفاوت در سرعت رانندگی در مسیرهای یک طرفه و دو طرفه نسبت داده شود. نظر می‌رسد کاهش سرعت رانندگی احساس ایمنی و توانایی راننده در انجام همزمان دو تکلیف را افزایش داده و سبب می‌گردد تا توجه بیشتری را به تکلیف شنیداری کلامی اختصاص دهد. همچنین دلیل بهتر بودن عملکرد حافظه کوتاه مدت در مسیرهای دو طرفه می‌تواند به تجربه بیشتر آزمودنی‌ها از رانندگی و مکالمه با تلفن همراه در خیابان‌های دو طرفه درون شهری مربوط باشد. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که عملکرد حافظه کوتاه مدت تحت تاثیر تجارب رانندگی افراد از رانندگی در مسیرهای مختلف و نیز سرعت رانندگی آنهاست. در تایید این نظر Shinar و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که تاثیر و مداخله مکالمه با تلفن همراه بر عملکردهای رانندگی و بالعکس با گذشت زمان و با افزایش مهارت راننده در انجام هر دو تکلیف کاهش می‌یابد [۲۱]. این بدان معنی است که راننده عملکرد بهتری در تکلیف شنیداری نیز خواهد داشت. البته یافته‌های متضاد دیگری نیز در این زمینه گزارش شده است. برای مثال Hancock و همکاران (۲۰۰۹) نشان دادند که عمکلرد حافظه کاری کوتاه مدت (شامل به خاطر سپاری و یادآوری مجموعه‌ای ۷ رقمی از اعداد) در مردان جوان در حضور یا عدم حضور عامل ایجاد کننده حواس‌پرتی تفاوت معنی‌داری ندارد [۶]. با این حال در این مطالعه سرعت رانندگی ثابت بوده و نیز سطح دشواری تکلیف شنیداری در محدوده میانگین گنجایش حافظه کوتاه مدت (۷ ماده) بوده است. همچنین این یافته‌ها در سناریوهای بحرانی رانندگی به دست آمده در حالی که در پژوهش حاضر سناریوهای بحرانی رانندگی وجود ندارد. نکته دیگر در زمینه تکلیف شنیداری مورد استفاده در این مطالعات، محتوای تکلیف شنیداری است. به نظر می‌رسد استفاده از اعداد یا مسایل ریاضی



[ Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2024-03-29 ]

نمی‌تواند نماینده‌ای از مکالمات تلفنی واقعی در شرایط رانندگی باشد. استفاده از ارقام و اعداد به عنوان تکلیف دوم شنیداری در هنگام رانندگی می‌تواند سبب افزایش تصنعی بار ذهنی درک شده در هنگام رانندگی شود [۲۱].

فرض دیگر این مطالعه مبنی بر تفاوت عملکرد حافظه کوتاه مدت در فهرست‌های منفی و مثبت رد شد. این یافته با یافته‌های یزدی و جعفری (۱۳۸۸) در تضاد است. مطالعه آنان نشان داد که میزان یادآوری واژه‌ها تحت تاثیر بار معنایی آنها و نوع حالات خلقی افراد قرار دارد. حاتمی و زمانی (۲۰۰۴) نیز نشان دادند که سرعت بازشناسی کلمات در حالت خُلقی غمگین، کندتر از حالت خُلقی شاد روی می‌دهد و خُلق شاد سبب تسریع در بازشناسی واژه‌های مثبت می‌شود [۳۵]. با وجود این که میانگین یادآوری واژه‌های منفی اندکی بیشتر از واژه‌های مثبت در فهرست‌های کوتاه و بلند بود، با این حال به نظر می‌رسد که طرح آزمایشی به کار رفته در این مطالعه توانایی تغییر سریع حالات خُلقی در آزمودنی‌ها و تاثیر بر عملکرد حافظه کوتاه مدت را ندارد. از این رو پیشنهاد می‌شود که مطالعات بیشتری در زمینه تاثیر بار معنایی محتوای تکلیف شنیداری (به عنوان تکلیف دوم) بر عملکرد حافظه کوتاه مدت انجام گیرد.

همچنین آنالیز آماری میان بار ذهنی درک شده و فهرست‌های معنایی تفاوت معنی‌داری را میان بار ذهنی درک شده برای فهرست‌های منفی و مثبت نشان دادند. این یافته به طور آشکار نشان می‌دهد که مکالمه‌ای با محتوای منفی در هنگام رانندگی، ظرفیت پردازشی بیشتری را به خود اختصاص داده و انجام تکلیف اول یعنی رانندگی را دشوارتر می‌نماید. یزدی و جعفری (۱۳۸۸) نیز نشان دادند که واژه‌های تابو به دلیل هیجان متصل به خود نسبت به واژه‌های عادی سریعتر در ذهن رمزگذاری شده و به خاطر آورده می‌شوند.

وجود همبستگی معنی‌دار و منفی میان سن و تجربه رانندگی با میزان یادآوری واژگان در فهرست‌های کوتاه و بلند نشان دهنده این امر است که با افزایش سن و تجربه رانندگی، افراد تمایل بیشتری را به توجه و تمرکز به تکلیف اول (رانندگی) از خود نشان داده و عملکرد حافظه کوتاه مدت شنیداری کلامی آنها ضعیف‌تر می‌شود. این یافته نشان می‌دهد که رانندگان جوان‌تر در هنگام رانندگی و مکالمه همزمان با تلفن همراه میزان بیشتری از ظرفیت پردازشی ذهن خود را به تکلیف دوم (مکالمه) اختصاص می‌دهند. از همین رو احتمال تصادفات رانندگی در این گروه به دلیل کاهش عملکرد آنان در تکلیف رانندگی بیشتر خواهد بود.

به طور کلی یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که عملکرد حافظه کوتاه مدت شنیداری کلامی در هنگام رانندگی تحت تأثیر شرایط رانندگی (سرعت حرکت و نوع مسیر) و میزان دشواری تکلیف شنیداری قرار دارد. معنایی واژگان در طرح آزمایشی استفاده شده در این مطالعه تاثیری در عملکرد حافظه کوتاه‌مدت نداشته و واژگان مثبت و منفی به یک اندازه یادآوری شده‌اند. همچنین میان سن و تجربه رانندگی با عملکرد تکلیف شنیداری کلامی همبستگی معکوس وجود دارد. پیشنهاد می‌شود تأثیر سن و تجارب فردی در رانندگی در مسیرهای بزرگراهی و مسیرهای جاده‌ای و تاثیر آن بر عملکرد حافظه کوتاه مدت به مطالعات بیشتری نیاز دارد. از این رو تأثیر سن و تجربه رانندگی بر عملکرد تکلیف شنیداری و دلایل آن باید مورد بررسی دقیقی قرار گیرد. نویسندگان این مقاله پیشنهاد می‌کنند که تاثیر پذیری عملکرد حافظه کوتاه مدت از شرایط رانندگی و ویژگی‌های فردی در طرح‌های آزمایشی دیگری مورد مطالعه قرار گیرد. همچنین مطالعات بیشتر برای واقعی‌تر نمودن اثر تکلیف شنیداری کلامی در ایجاد بار ذهنی همانند مکالمه واقعی با تلفن همراه نیاز است.

## محدودیت‌های مطالعه

انجام مطالعات تجربی در زمینه رفتار انسانی همواره با محدودیت‌هایی روبروست. در این مطالعه نیز به دلیل محدویت‌های زمانی، مالی و نیز مشکلات مربوط به



[ Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2024-03-29 ]

طراحی مطالعات تجربی برای در نظر گرفتن تمامی فاکتورهای مؤثر در پدیده، محدودیت‌هایی وجود داشت. مهم‌ترین محدودیت این مطالعه به ویژگی‌های شرکت‌کنندگان مربوط است. مطالعه بر روی رانندگان مرد ۲۳ تا ۳۵ سال صورت گرفته است. همچنین این نمونه از افراد از میان دانشجویان تحصیلات تکمیلی بوده‌اند. بنابراین سن، جنیست و هوش به عنوان عوامل مؤثر بر عملکرد حافظه کوتاه مدت در این مطالعه به عنوان متغیرهای کنترل ثابت نگاه داشته شده‌اند. تعمیم یافته‌های مطالعه به تمام گروه‌های سنی، جنسیتی و هوشی به راحتی امکان پذیر نیست.

## منابع


1. Teltscher S, Magpantay E, Gray V, Olaya D, Vallejo I. Measuring the Information Society: The ICT Development Index. Telecommunication Development Bureau, International Telecommunications Union (ITU). 2011. Geneva. Switzerland. Available at: http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/idi/2011/Material/MIS_2011_without_annex_5.pdf. Access date: 02, 03, 2012.

2. World Health Organization (WHO). Mobile phone use: a growing problem of driver distraction. Geneva, Switzerland. 2011. Available at: http://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/distracted_driving_en.pdf. Access date: 11, 08, 2011.

3. Beede KE, Kass SJ. Engrossed in conversation: The impact of cell phones on simulated driving performance. Accident Analysis and Prevention, 2006:38(2):415-21.

4. Consiglio W, Driscoll P, Witte M, Berg WP. Effect of cellular telephone conversations and other potential interference on reaction time in a braking response. Accident Analysis and Prevention, 2003: 35(4):495-500.

5. Engstrom J, Johansson E, Ostlund J. Effects of visual and cognitive load in real and simulated motorway driving. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour. 2005: 8(2):97-120.

6. Hancock PA, Lesch M, Simmons L. The distraction effects of phone use during a crucial driving maneuver. Accident Analysis and Prevention, 2003: 35(4): 501-14.

7. Horberry T, Anderson J, Regan MA, Triggs TJ, Brown J. Driver distraction: The effects of concurrent in-vehicle tasks, road environment complexity and age on driving performance. Accident Analysis and Prevention, 2006:38(1):185-91.

8. Horrey WJ, Lesch MF, Garabet A. Dissociation between driving performance and drivers' subjective estimates of performance and workload in dual-task conditions. Journal of Safety Research. 2009:40(1):7-12.

9. Kass SJ, Cole KS, Stanny CJ. Effects of distraction and experience on situation awareness and simulated driving. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 2007:10(4):321-9.

10. Lesch MF, Hancock PA. Driving performance during concurrent cell-phone use: are drivers aware of their performance decrements? Accident Analysis and Prevention, 2004:36(3):471-80.

11. Switzer J, Hendrick JL. Influence of cell phone conversation on a simulated driving task. J Sport Exercise Psy. 2005:27: 149-50.

12. Backer-Grondahl A, Sagberg F. Driving and telephoning: Relative accident risk when using hand-held and hands-free mobile phones. Safety Science, 2011: 49(2):324-30.

13. Laberge-Nadeau C, Maag U, Bellavance F, Lapierre SD, Desjardins D, Messier S, et al. Wireless telephones and the risk of road crashes. Accident Analysis and Prevention, 2003: 35(5):649-60.

14. Stutts J, Feaganes J, Reinfurt D, Rodgman E, Hamlett C, Gish K, et al. Driver's exposure to distractions in their natural driving environment. Accident Analysis and Prevention, 2005: 37(6):1093-101.

15. Sullman MJM, Baas PH. Mobile phone use amongst New Zealand drivers. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 2004: 7(2):95-105.

16. Violanti JM. Cellular phones and fatal traffic collisions. Accident Analysis and Prevention, 1998: 30(4):519-24.

17. Violanti JM, Marshall JR. Cellular phones and traffic accidents: An epidemiological approach. Accident Analysis and Prevention, 1996: 28(2):265-70.

18. Asilian H, Yazdi SM, Pouya Kian M, Hajizadeh E, Arghami S. Effects of Using Cell-phone on Driving Performance: Review of Research Methodologies. First National




[ Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2024-03-29 ]

emotional load and mood on memory. 14th international conference on Neuropsychology. Tehran, 2009.

31. Walsh SP, White KM ,Hyde MK, Watson B. Dialling and driving: Factors influencing intentions to use a mobile phone while driving. Accident Analysis and Prevention, 2008: 40(6):1893-900.

32. Mortazavi SMJ, Nazeri M, Sayyadi AR, Karimi H. The Effect of Microwave Radiation Emitted by Mobile Phones on Human Short Term Memory. Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences. 2009: 7(4):251-8.

33. Aghamolaie M, Jafari Z, Tahaie SAA, Toufan R, Keyhani MR. The Effect of Gender on the Results of the Persian Version of Dichotic Auditory-Verbal Memory Test. Advances in Cognitive Science. 2010: 12(1):70-6.

34. Fakhari A, Farshbaf khalili A, Farshbaf khalili A, Aghazadeh H, Kushavar H, Abyar H, et al. Comparision of Short Term Memory Qutient in Male Smokers and Non-Smokers. Medical Journal of Tabtiz University of Medical Sciences. 2009: 31(1):57-60.

35. Hatami J, Zamani R. The Effect of Mood States on Mental Processing speed. Journal of Psychology and Education. 2004: 33(2):1-25.

36. Cnossen F, Rothengatter T, Meijman T. Strategic changes in task performance in simulated car driving as an adaptive response to task demands. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 2000: 3:123-40.

Conference on Traffic, Safety and Executive Solutions; April 2011; Kerman, Iran2011.

19. Dressel J, Atchley P. Cellular phone use while driving: A methodological checklist for investigating dual-task costs. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 2008: 11(5):347-61.

20. Nunes L, Recarte MA. Cognitive demands of hands-free-phone conversation while driving. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 2002: 5(2):133-44.

21. Shinar D, Tractinsky N, Compton R. Effects of practice, age, and task demands, on interference from a phone task while driving. Accident Analysis and Prevention, 2005: 37(2):315-26.

22. Nelson E, Atchley P, Little TD. The effects of perception of risk and importance of answering and initiating a cellular phone call while driving. Accident Analysis and Prevention, 2009: 41(3):438-4.

23. Ma R, Kaber DB. Situation awareness and workload in driving while using adaptive cruise control and a cell phone. International Journal of Industrial Ergonomics, 2005: 35(10):939-53.

24. Amado S, Ulupınar P. The effects of conversation on attention and peripheral detection: Is talking with a passenger and talking on the cell phone different? Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 2005: 8(6):383-95.

25. Ryu K, Myung R. Evaluation of mental workload with a combined measure based on physiological indices during a dual task of tracking and mental arithmetic. International Journal of Industrial Ergonomics, 2005: 35(11):991-10.۰۹

26. Rakauskas ME, Gugerty LJ, Ward NJ. Effects of naturalistic cell phone conversations on driving performance. Journal of Safety Research, 2004: 35(4):453-64.

27. Strayer DL, Drews FA, Johnston WA. Cell phone-induced failures of visual attention during simulated driving. J Exp Psychol Appl, 2003: 9(1):23-32.

28. Strayer DL, Drews FA. Profiles in driver distraction: Effects of cell phone conversations on younger and older drivers. Human Factors, 2004: 46:640–9.

29. Yazdi, SM, Jafari, S. Coding of taboo words and emotional bias Mechasims on short term memory, 14th international conference on Neuropsychology. Tehran, 2009.

30. Yazdi, SM, Jafari, S. The effects of words'



[ Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2024-03-29 ]

# Impact of meaning and difficulty level of an audio-verbal task in Short-Term Memory (STM) performance while driving by simulator

S.M Yazdi[1], H. Asilian Mahabadi[2], M. Pouyakian[3], E. Hajizadeh[4]

Received: 2012/03/04 Revised: 2012/05/06 Accepted: 2012/06/12

## Abstract

**Background and aims**: Traffic safety has been influenced by mobile phone induced distraction while driving and related car crashes. The effects of audio-verbal tasks on driving performances like break reaction time, hazard detection time and deviation from lane have been studied by many researchers. But driver's audio-verbal performance in has not received more attention. The effect of driving task on conversation task and vice versa can be determined by evaluating conversation performance and can explain how drivers prioritize two tasks.

**Methods:** In this experimental study remembering of negative and positive words by 52 young (23 t0 35 years old) male participants while driving a simulator was examined.

**Results**: Results revealed that Short-Term Memory (STM) performance is influenced by difficulty level of audio task and road type. The Wilcoxon test for nonparametric paired data showed that mean rank for remembered words in two-way roads is greater than one way roads and this difference is statistically significant. Also this test has performed for considering the effect of word's semantic content on STM performance and showed that there is no statistically significant difference between remembered positive words and negative ones. Negative and significant correlation found between age and driving experience with remembering words.

**Conclusion**: These findings shows that driver's STM performance while driving is related to limited capacity of short-term memory in one hand and is influenced by driving circumstances like speed and road type on the other hand. More studies have suggested determining the effect of semantic content of auditory task on STM performance while driving.

**Keywords:** Mobile phone, Driving, Short-Term Memory, Dual-task condition, Driving simulator.

1. PhD, Professor, the Psycology Department, Faculty of Education and Psycology, Alzahra University, Tehran, Iran.
2. (**Corresponding author**) PhD, Assistant Professor, Department of Occupational Health, Faculty of Medical Scinces, Tarbit Modares University, Tehran, Iran. asilian_h@modares.ac.ir
3. PhD student, Department of Occupational Health, Faculty of Medical Scinces, Tarbit Modares University, Tehran, Iran.
4. PhD, Associate Professor, Department of Biostatistics, Faculty of Medical Scinces, Tarbit Modares University, Tehran, Iran.



[ Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2024-03-29 ]