بررسی تأثیر تکلیف شنیداری–کلامی بر آگاهی موقعیتی و زمان واکنش ترمز زدن رانندگان در شبیه‌ساز رانندگی اتوبوس

مجتبی عباس زاده[۱]، سید ابوالفضل ذاکریان[۲]، جبرائیل نسل سراجی[۳]، علی نحوی[۴] مهرشاد نیک نژاد[۵]، محمدرضا آشوری[۶]

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۲/۱۳ تاریخ ویرایش: ۹۳/۰۳/۱۸ تاریخ پذیرش: ۹۳/۰۶/۲۲

چکیده

زمینه و هدف: رشد فزاینده استفاده از تلفن همراه در هنگام رانندگی درواقع بخشی از روند نگران‌کننده تأثیر فن‌آوری‌های روز بر کاهش توجه رانندگان است. استفاده از تلفن در طول رانندگی احتمال تصادف را بین ۳ تا ۶/۵ مرتبه افزایش می‌دهد. تلفن همراه توجه راننده را از رانندگی ممکن است منحرف کنند و منجر به کاهش آگاهی موقعیتی راننده شود. هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر تکلیف شنیداری–کلامی بر آگاهی موقعیتی و زمان واکنش راننده می‌باشد.

روش بررسی: برای انجام این مطالعه ۳۰ راننده اتوبوس در شبیه‌ساز رانندگی اتوبوس رانندگی کردند. آگاهی موقعیتی رانندگان با روش ارزیابی کلی آگاهی موقعیتی (SAGAT) اندازه‌گیری شد. از روش آنالیز وظیفه مبتنی بر هدف (GDTA) برای تجزیه‌وتحلیل وظایف شناختی راننده استفاده شد. زمان واکنش ترمز زدن آزمودنی‌ها به‌طور خودکار در شبیه‌ساز ثبت شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که همه سطوح آگاهی موقعیتی رانندگان بعد از تکلیف شنیداری–کلامی به‌طور معناداری کاهش می‌یابد ($p<0/001$). همچنین مشخص شد تکلیف شنیداری–کلامی، زمان واکنش ترمز زدن رانندگان را به‌طور چشمگیری افزایش می‌دهد ($p<0/001$). ضریب همبستگی پیرسون بین سطوح ۲ و ۳ و کل آگاهی موقعیتی و زمان واکنش ترمز زدن بعد از تکلیف شنیداری–کلامی ارتباط معناداری منفی را نشان داد ($p<0/05$).

نتیجه‌گیری: در مجموع این مطالعه نشان داد که تکلیف شنیداری–کلامی آگاهی موقعیتی و عملکرد رانندگان را به‌طور مخربی تحت تأثیر قرار می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: تکلیف شنیداری–کلامی، آگاهی موقعیتی، زمان واکنش ترمز زدن، رانندگان اتوبوس.

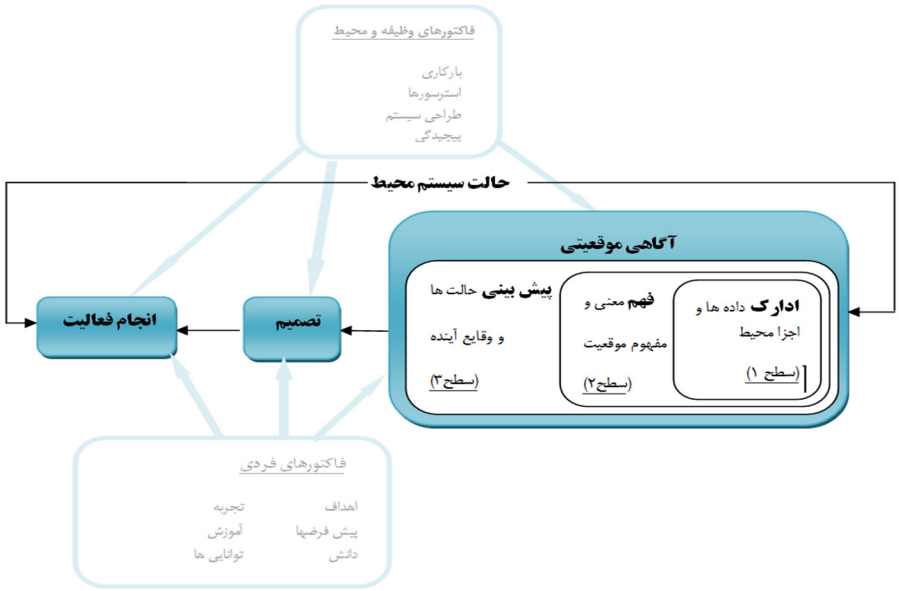
مقدمه

وسایل نقلیه که از مشخصه‌های تمدن است، با افزایش تعداد تصادفات و مرگ‌ومیر، تبدیل به مشکل بزرگی در عرصه‌های مختلف اجتماعی گردیده است [۱]. تصادفات رانندگی به‌عنوان یک دغدغه جهانی در حال گسترش در کشورهای در حال توسعه است و از سوی سازمان ملل متحد و سازمان بهداشت جهانی به‌عنوان یکی از چهار عامل اصلی تهدیدکننده سلامت و جان انسان‌ها تعیین شده و رسیدگی عاجل مطابق کشورهای موفق مورد درخواست قرار گرفته است. ده سال آینده دهه ایمنی رانندگی در جهان لقب گرفته و قرار است طی این ده سال با سرمایه‌گذاری‌های مناسب و برنامه ریزی شده تلفات ناشی از تصادفات رانندگی تا ۵۰ درصد کاهش یابد [۲].

رانندگی وظیفه پیچیده‌ای است که مستلزم هماهنگی پویا بین مهارت‌های شناختی، توجهی و فرآیندهای روانی دارد. بیشتر تصادفات مرگبار ناشی از رانندگی نادرست توسط رانندگانی است که تطابق لازم با شغل رانندگی را ندارند. رفتار و عملکرد راننده بازتابی از ویژگی‌های فردی از قبیل شخصیت، نگرش‌ها و انگیزش‌ها، توانایی‌های ادارکی–حرکتی و ظرفیت پردازش اطلاعات است [۳, ۴]. البته نقش عوامل

۱- گروه مهندسی بهدشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
۲- (نویسنده مسئول) گروه مهندسی بهدشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران. zakerian@sina.tums.ac.ir
۳- گروه مهندسی بهدشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
۴- آزمایشگاه واقعیت مجازی، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه خواجه نصیر الدین طوسی، تهران، ایران.
۵- آزمایشگاه واقعیت مجازی، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه خواجه نصیر الدین طوسی، تهران، ایران.
۶- آزمایشگاه واقعیت مجازی، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه خواجه نصیر الدین طوسی، تهران، ایران.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-14]



شکل ۱- مدل آگاهی موقعیتی اندسلی

محیطی مانند محیط رانندگی و فرهنگ و سایر عوامل ازجمله تأثیر سایر کاربران جاده بر رفتار و عملکرد رانندگی انکارپذیر است. به‌طور خلاصه می‌توان گفت رفتار و عملکرد رانندگان توسط عوامل درونی (مانند سن، جنس و توانایی‌های شناختی) و عوامل بیرونی (مانند محیط اجتماعی و فرهنگی) شکل می‌گیرد.

یکی از الزامات مهم عملکرد در محیط‌های پویا و تغییرپذیر از قبیل خلبانی یک هواپیما، رانندگی وسایل نقلیه و اداره کردن[1] نیروگاه‌های اتمی، بررسی کردن و تشخیص سریع و به‌موقع تغییرات محیطی و تصمیم مناسب گرفتن می‌باشد. پردازش اطلاعات در این وظایف پیچیده شامل درک[2] عناصر موقعیت فعلی، فهم[3] اطلاعات دریافتی و پیش‌بینی[4] وضعیت آینده می‌باشد. این سه مرحله پردازش، نظریه آگاهی موقعیتی[5](SA) اندسلی نامیده می‌شوند [۵]. تعریف‌های متعددی از آگاهی موقعیتی در مطالعات مختلف بیان شده است و معمولاً نیاز اپراتورها برای "دانستن چیزی که در حال رخداد است" تعریف می‌شود [۶-۸] از بین این تعاریف معمولاً به تعریف اندسلی ارجاع داده می‌شود: "آگاهی موقعیتی یعنی درک عناصر محیط در زمان و مکان معین، فهم معنی آن‌ها، و پیش‌بینی وضعیت آن‌ها در آینده نزدیک." طبق نظریه اندسلی [۵]، سطح اول آگاهی موقعیتی (سطح ۱) بر اساس درک عناصر محیط از قبیل رنگ، اندازه، موقعیت، سرعت و ... می‌باشد. سطح دوم آگاهی موقعیتی بر اساس سطح اول آگاهی موقعیتی و توانایی فهمیدن موقعیت، به‌ویژه اجسام و رویدادهای مهم می‌باشد. سطح سوم آگاهی موقعیتی پیش‌بینی وضعیت آینده محیط بر اساس سطوح اول و دوم آگاهی موقعیتی می‌باشد که از آگاهی و فهم محیط فعلی فراهم می‌شود (شکل ۱). مطابق با نظریه اندسلی، آگاهی موقعیتی بر اساس آگاهی از وضعیت محیط، تصمیمات و اعمال برای رسیدن به اهداف و مقاصد را تسریع می‌بخشد. در زمینه رانندگی، اعمال راننده باعث تغییرات در وضعیت محیط و وسیله نقلیه می‌شود و برای راننده بازخوردی فراهم می‌کند؛ بنابراین، یک سیستم چرخه‌ای بسته[6] به‌عنوان مبنایی برای راننده ایجاد

[1]. Operating
[2]. Perception
[3]. Comprehension
[4]. Projection
[5]. Situation Awareness
[6]. Closed loop system

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-14]

می‌شود.

مطالعات قبلی شواهدی از اهمیت آگاهی موقعیتی در عملکرد راننده و ایمنی ترافیک فراهم می‌کنند. به‌طور خاص، آگاهی موقعیتی راننده به‌عنوان آگاهی و فهم موقعیت فعلی خودرو خود نسبت به مقصد نهایی، مسیر حرکت دیگر خودروها در جاده، سرعت فعلی خودرو خود، سرعت فعلی دیگر وسایل نقلیه، عوامل محیط جاده و خطرات بالقوه، همچنین بیش بینی چگونگی تغییر موقعیت فعلی در آینده نزدیک در نظر گرفته می‌شود [۹ و ۱۰]. علاوه بر این، برخی از محققان پیشنهاد کردند که توانایی‌های شناختی و توجه به اجزا مختلف جاده عوامل کلیدی آگاهی موقعیتی و ایمنی رانندگی می‌باشند [۱۱, ۱۲]. اهمیت آگاهی موقعیتی در رانندگی از طریق مطالعات تجربی نیز بررسی شده است. برای مثال شینار در مطالعه‌ای که بر روی ۴۲۰ حوادث رانندگی انجام داد، به این نتیجه رسید که پرتکرارترین علت حوادث خطاهای "بازشناسی[7]" وضعیت محیط بوده است [۱۳،۱۵].

رشد فزاینده استفاده از تلفن همراه در هنگام رانندگی درواقع بخشی از روند نگران‌کننده تأثیر فن‌آوری‌های روز بر کاهش توجه رانندگان است. غیر از تلفن همراه دیگر فن‌آوری‌های درون خودرو مثل دسترسی به اینترنت، سیستم‌های اطلاعاتی رهیاب و سیستمهای هشداردهنده تصادف می‌توانند کاهش سطح دقت راننده را در پی داشته باشند [۱۶]. مطالعات متعددی وجود دارد که کاهش عملکرد راننده را در صحبت کردن با موبایل، استفاده از سیستمهای جهت‌یابی و سیستم های سرگرمی را نشان داده اند [۱۷]. رانندگان زمانیکه تکلیف ثانویه را انجام می دهند اغلب تلاش می‌کنند به طور ایمن رانندگی کنند. چنین وظایفی توجه راننده را از رانندگی ممکن است منحرف کنند و منجر به کاهش آگاهی موقعیتی راننده شوند. با توجه به مطالعه‌ی ردلمییر و تیبشیرانی (۱۹۹۷) استفاده از تلفن در طول رانندگی احتمال تصادف را بین ۳ تا ۶/۵ مرتبه افزایش می‌دهد [۱۷]. در مطالعات تأثیر استفاده از موبایل بر عملکرد راننده، معمولترین متغیرهای عملکرد راننده زمان واکنش و حفظ مسیر[8] در مطالعات می‌باشند. هاری و ویکنز (۲۰۰۶) با استفاده از تکنیک متاآنالیز نتایج مطالعات متفاوتی را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که استفاده موبایل در طول رانندگی بیشتر برروی زمان واکنش راننده تأثیر می گذارد و کمتر حفظ مسیر را تحت تأثیر قرار می دهند [۱۸]. در مورد زمان واکنش در شرایط خطرناک جاده، برای درک شرایط خطرناک و پیش‌بینی موقعیت آینده و تصمیم گیری برای جلوگیری از تصادف باید راننده باید از حافظه ی کاری خود استفاده کند. این فرایندها ممکن است با عمکرد درحین انجام تکلیف ثانویه (استفاده از موبایل) تعارض ایجاد کنند و زمان واکنش راننده را افزایش دهند [۱۹]. ما و کبر (۲۰۰۵) نشان دادند که صحبت کردن با موبایل در حین رانندگی اثرات مخربی بر SA راننده می گذارد و بار ذهنی راننده در شرایط نرمال را افزایش می‌دهد [۱۴]. با توجه به اهمیت آگاهی موقعیتی در رانندگی و همچنین تاثیری که تکلیف ثانویه می‌تواند بر روی عملکرد راننده داشته باشد، هدف این مطالعه بررسی تأثیر تکلیف شنیداری-کلامی بر سطوح مختلف آگاهی موقعیتی و زمانن واکنش ترمز زدن راننده می‌باشد.

روش بررسی

سناریوی انجام رانندگی: از آزمودنی‌ها خواسته شد که در شبیه‌ساز رانندگی شبیه‌ساز رانندگی اتوبوس آکیا رانندگی کنند. هدف ازمودنی در این سناریو رانندگی این بود که در جاده‌ی ۲ باند (یک باند رفت و یک باند برگشت) ماشین جلویی خود را که با سرعت سینوسی در حال حرکت بود و چراغ ترمز آن غیر فعال بود را تعقیب کند. در همین حین خودرویی دیگر با شرایط سرعت مشابه خودروی جلوی خودروی آزمایش، پشت سر خودروی آزمایش رانندگی می کند (شکل ۲). آزمودنی

[7]. Recognition

[8]. Lane keeping

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-14]

شکل ۲- نمایی از سناریوی تعقیب خودروی جلویی

بر اساس شرح انجام آزمون که پیش از شروع آزمون آن را مطالعه کرده بودند، می‌بایست با سرعتی رانندگی کند که فاصله زمانی ایمن را با خودروی جلویی حفظ کرده (این فاصله در مطالعات گذشته بین ۱/۸ تا ۲/۲ ثانیه بوده است [۲۰]) و کلیه قوانین راهنمایی و رانندگی را رعایت کند. خودروی جلویی و عقبی در طی مسیر رانندگی در برخی نقاط به‌طور همزمان با شتاب ۶- متربرثانیه کاملا متوقف می شدند (در هر مرحله آزمایش ۵ مرتبه) و آزمودنی می بایست از برخورد جلوگیری کند. رفتار خودروی جلویی طوری بود که راننده نمی‌توانست سرعت آن را پیش‌بینی کند. اگر خودروی آزمایش با خودروی جلویی برخورد می کرد یک فایل صوتی صدای برخورد به مدت ۵۰۰ میلی ثانیه پخش می شد و خودروی جلویی ناپدید می شد. بعد از آن آزمودنی می بایست خودروی بعدی را دنبال می کرد.

طول کل جاده ۱۱ کیلومتر بود. یک کیلومتر اول بزرگراه بود بدین صورت که راننده بعد از پایان یک کیلومتر رانندگی در بزرگراه وارد جاده دو بانده می شد. طول جاده ی دو باند ۱۰ کیلومتر بود. به منظور انجام آزمایشات مطالعه، این ۱۰ کیلومتر به ۲ بخش ۵ کیلومتر تقسیم شد و در هر ۵ کیلومتر در نقطه‌ای از جاده شبیه‌سازی به‌طور تصادفی متوقف می‌شد و سوالات آگاهی موقعیتی به راننده داده می شد و بعد از پاسخ دادن به آن‌ها شرکت کننده مسیر را رانندگی را تا پایان ۵ کیلومتر ادامه می داد. در ۵ کیلومتر اول فرد تنها به وظیفه رانندگی می پرداخت و تکلیف ثانویه وجود نداشت. در ۵ کیلومتر دوم فرد بعد از اینکه شروع به رانندگی می‌کرد، حدود حدود ۳ دقیقه طول می کشید. فرد تا اتمام ۵ کیلومتر دوم رانندگی می کرد و بعد از آن شبیه‌سازی متوقف می شد و پرسشنامه‌های دوم آگاهی موقعیتی به آزمودنی ارائه می شد تا آن را تکمیل کند.

شبیه‌ساز رانندگی اتوبوس آکیا BI 301 Full: شبیه‌ساز رانندگی اتوبوس آکیا BI 301 Full توسط دانشگاه خواجه نصیر ساخته شده است برای ارزیابی عملکرد رانندگان استفاده شد (شکل ۳). شبیه‌سازی کلیه ویژگی تعامل راننده با ماشین را دارد که در آن راننده سرعت و جهت اتوبوس را کنترل می کند و بازخورد بصری و شنیداری را برای رانندگان فراهم می کند. از نظر سخت افزاری شبیه‌ساز آکیا دارای اتاق و بدنه کامل تا پشت سر راننده شامل داشبورد، آمپرها، صندلی راننده، کمربند ایمنی، فرمان، دکمه‌های دنده خودکار، کلیدهای باز و بست درها، ترمزدستی، شیشه‌ها، درب بادی ورودی مسافر و راننده و غیره بود. سیستم نمایش شامل یک عدد پرده نیم‌استوانه ۱۸۰ درجه به همراه سه عدد ویدیو پروژکتور سه بعدی با تابش از جلو، دو عدد "LCD18.5 به‌عنوان آینه‌های جانبی و یک عدد "LCD 17 به‌عنوان آینه عقب می‌باشد. از بعد نرم افزاری این شبیه‌ساز قابلیت تهیه انواع مختلف وظایف رانندگی، حوادث ترافیکی پیچیده، کلیه سناریوهای رانندگی و ثبت داده های مربوط به عملکرد هر یک از راننده که شامل موقعیت در باند، شتاب و سرعت اتوبوس، زمان واکنش ترمز زدن، تعداد تصادفات، موقعیت نسبت به دیگر خودرو و غیره می‌باشد.

شکل۳- شبیه‌ساز رانندگی اتوبوس آکیا BI 301 Full

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-14]

تکلیف تکلیف شنیداری-کلامی: برای شبیه‌سازی تکلیف صحبت کردن با موبایل در حین رانندگی از ۲۰ جفت عدد ریاضی دو رقمی که جمع آن‌ها بین ۱۱۰ تا ۱۲۰ می شد، به آزمودنی‌ها داده شد تا جمع بزنند. آزمودنی‌ها برای پاسخ به هر جفت عدد (برای مثال جمع ۵۶ با ۶۷) ۱۰ ثانیه زمان داشتند. به آن‌ها گفته شد در صورت پاسخ ندادن در طول ۱۰ ثانیه به جفت عدد بعدی که ارائه می‌شود، پاسخ دهند. این اعداد از طریق هندزفری به راننده ارائه می شد و او می بایست به سوالات پاسخ دهد. جمع و تفریق اعداد ریاضی یکی از تکالیفی است که در مطالعات گذشته به منظور بررسی تأثیر صحبت کردن با موبایل بر عملکرد رانندگان استفاده شده است. برای مثال لامبل و همکاران (۱۹۹۹) در مطالعه خود که تأثیر استفاده از موبایل بر بارکار راننده را بررسی می کردند، از جمع اعداد ریاضی برای شبیه‌سازی استفاده از موبایل در حین رانندگی استفاده کردند [۲۱].

نحوه جمع آوری داده‌ها: آگاهی موقعیتی راننده با استفاده از روش ارزیابی کلی آگاهی موقعیتی[9](SAGAT) اندازه‌گیری شد. SAGAT برای ارزیابی همه‌ی سطوح آگاهی موقعیتی که شامل ادراک (سطح ۱)، فهم (سطح ۲) و پیش‌بینی (سطح ۳)، توسط اندسلی (۱۹۹۵) ایجاد شد [۲۲]. یک روش عینی[10] که برای انجام آن رانندگی در شبیه‌ساز به‌طور تصادفی متوقف می‌شود و سوالاتی در مورد موقعیت که راننده در آن در حال رانندگی بود، پرسیده می‌شود. گوگرتی (۱۹۹۷) گزارش کرد که روش SAGAT درجه بالایی از روایی و پایایی برای اندازه‌گیری آگاهی موقعیتی در تکلیف رانندگی دارد [۹]. از این روش MA (۲۰۰۵) و Jin (۲۰۰۸) در مطالعه ی که در شبیه‌سازی رانندگی بود استفاده کردند [۱۴،۲۳].

برای استفاده از روش ارزیابی SAGAT باید قبل از آن یک تجزیه‌وتحلیل از وظایف شناختی راننده با استفاده از روش آنالیز وظیفه مبتنی بر هدف[11] (GDTA) انجام شود. این روش بر اهدافی که راننده برای انجام موفقیت وظیفه خود بکار می‌گیرد، تصمیماتی که برای رسیدن به این اهداف می‌گیرد و اطلاعاتی که به منظور درست تصمیم گرفتن نیاز دارد، تمرکز می کند. هر یک از وظایف راننده را به زیر وظایف تجزیه می کنیم تا بتوان اطلاعاتی را که راننده برای انجام وظیفه مورد بررسی نیاز دارد، شناسایی کرد [۲۴]. با استفاده از آنالیز شناختی که از وظایف راننده، جنبه هایی از محیط که از لحاظ آگاهی موقعیتی مهم هستند را مشخص می‌شود. پس از اینکه موقعیت ها مشخص شد، سوالات پرسشنامه های آگاهی موقعیتی را نسبت به آن موقعیت تهیه می شوند.

در این مطالعه ابتدا تجزیه‌وتحلیل وظایف شناختی با استفاده از روش GDTA انجام شد. بعد از آن با استفاده از تجزیه‌وتحلیل شناختی لیستی از سوالات SA که مربوط به هر سه سطح SA بود، تهیه شد. از بین سوالات تهیه شده ۲ پرسشنامه SA برای ۲ مرحله آزمایش تهیه شد. هر پرسشنامه SA دارای ۹ سوال بود که برای هر سطح SA سه سوال وجود داشت.

داده های مربوط به زمان واکنش ترمز زدن که عبارت است از مدت زمان بین رها کردن پدال گاز و فشار دادن پدال ترمز توسط راننده، بصورت خودکار در شبیه‌ساز ذخیره می شد و برای تجزیه‌وتحلیل در اختیار قرار می داد.

روش اجرای آزمایش: شرکت کنندگان پس از اطلاع کامل از شرایط آزمایش فرم رضایت در مطالعه را تکمیل کردند. به آن ها توضیحاتی در مورد نحوه ی انجام مطالعه داده شد. بعد از آن آزمودنی‌ها پرسشنامه بررسی سابقه‌ی شرکت کنندگان در آزمایش را تکمیل کردند. این پرسشنامه حاوی تعداد سوال مربوط اطلاعات دموگرافیک، سابقه رانندگی، نمره‌ی بینایی، ساعاتی که درهفته مشغول بازی کامپیوتری انجام می دهند و ... می‌باشد. بعد از آن آموزش های تئوری در مورد رانندگی

[9]. Situation Awareness Global Assessment Technique
[10]. Objective
[11]. Gold-directed task analysis

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-14]

نمودار ۱- آگاهی موقعیتی در دو مرحله آزمایش

در شبیه‌ساز به آزمودنی‌ها ارائه شد و همچنین مواردی که در طول انجام آزمایش باید آن‌ها انجام می دادند، به تفضیل توضیح داده شد. در مرحله بعد آزمودنی‌ها پرسشنامه ناراحتی بیش از مواجه با شبیه‌ساز[12] را تکمیل کردند. این پرسشنامه از تعدادی سوال تشکیل شده است که وضعیت سلامتی عمومی فرد را در قبل و بعد از رانندگی در شبیه‌ساز بررسی می کرد تا اگر از شرکت کنندگان کسی دچار ناراحتی ناشی از شبیه‌ساز شد از مطالعه حذف شود؛ و این پرسشنامه در مطالعه هو و همکاران استفاده شده و دارای روایی و پایایی بالایی است [۲۵]. در مرحله بعد برای اینکه شرکت کنندگان با رانندگی در شبیه‌ساز آشنایی کامل پیدا کنند و بتوانند قلق گیری کنند به مدت دلخواه به آن‌ها اجازه داده شد که در شبیه‌ساز در سناریوی غیر از سناریوی اصلی آزمایش، رانندگی کنند. بعد از اینکه رانندگان در شبیه‌ساز تمرین کردند، مراحل آزمایش نهایی را انجام دادند، همانطور که قبلا هم ذکر شد آزمایش نهایی ۲ مرحله داشت. در پایان رانندگی درشبیه‌ساز، آزمودنی‌ها پرسشنامه ناراحتی بعد از مواجهه با شبیه‌ساز[13] را تکمیل می کند. نتایج حاصل پرسشنامه ی ناراحتی ناشی از شبیه‌ساز قبل و بعد از شبیه‌سازی با هم مقایسه می‌شود و افرادی که علائم ناراحتی ناشی از شبیه‌ساز را نشان داده اند از آزمایش حذف شدند.

برای تجزیه‌وتحلیل نتایج از نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ استفاده شد. از آزمون های تی مستقل برای مقایسه نتایج دو مرحله آزمایش استفاده شد. ضریب همبستگی پیرسون برای بررسی ارتباط بین زمان واکنش ترمز زدن و آگاهی موقعیتی استفاده شد.

یافته‌ها

شرکت کنندگان: در مطالعه حاضر ۳۰ راننده حرفه ای اتوبوس که دارای مدرک دیپلم و بالاتر بودند شرکت کردند. همه رانندگان شرکت کننده در این مطالعه مرد بودند که میانگین سنی آن ها ۴۰/۵۸ (±۱۴/۳۸) سال و میانگین سابقه کار آن ها ۱۴/۳۸ (±۶/۴) بود. همه رانندگان از نظر بینایی ۱۰/۱۰ یا اینکه با استفاده از عینک بینایی نرمالی داشتند.

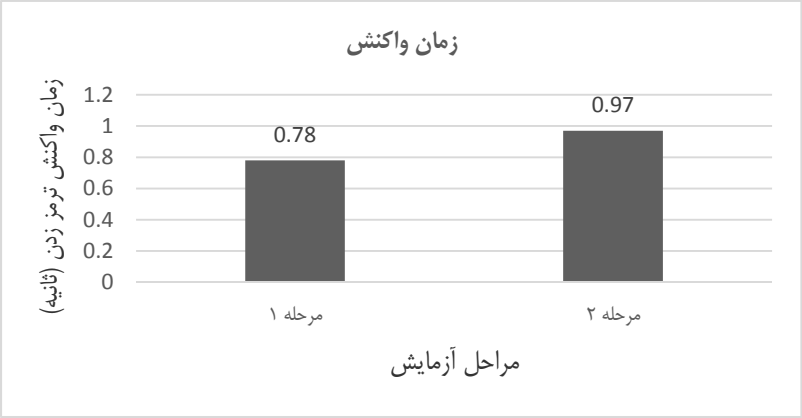
آگاهی موقعیتی: نمودار ۱ سطوح آگاهی موقعیتی در ۲ مرحله آزمایش را نشان می‌دهد.

آگاهی موقعیتی مرحله ۱ آزمایش: در مرحله ۱ آزمایش که آزمودنی در شرایط معمولی رانندگی می کرد (بدون تکلیف شنیداری-کلامی) بیشترین درصد پاسخ‌های صحیح به سوالات آگاهی موقعیتی مربوط به سطح ۱ آگاهی موقعیتی (۷۵ درصد) و کمترین آن‌ها مربوط به سطح ۳ (۵۵ درصد) بود (نمودار ۱).

آگاهی موقعیتی در مرحله ۲ آزمایش: همانطور که در

[12]. Pre-exposure Simulator Sickness Questionnaire
[13]. Post-exposure Simulator Sickness Questionnaire

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-14]



نمودار ۲- زمان واکنش ترمز زدن

نمودار ۱ دیده می‌شود هر سه سطح آگاهی موقعیتی در مرحله ۲ که آزمودنی می بایست تکلیف شنیداری-کلامی را انجام دهد نسبت به مرحله ۱ کاهش داشته است. در این مرحله نسبت به مرحله ۱ درصد پاسخ صحیح به سوالات سطح ۱ آگاهی موقعیتی ۱۳ درصد، به سوالات سطح ۲ آگاهی موقعیتی ۲۳ درصد و به سوالات سطح ۳ آگاهی موقعیتی ۱۵ درصد کاهش یافته است. آگاهی موقعیتی کل هم که میانگین سه سطح است ۱۸ درصد کاهش یافته است.

مقایسه سطوح آگاهی موقعیتی مرحله ۱ و ۲ آزمایش: نتایج مطالعه حاضر نشان داد که تکلیف ثانویه، آگاهی موقعیتی رانندگان را به‌طور چشمگیری کاهش می‌دهد. نتایج تجزیه‌وتحلیل آزمون t مستقل بین نمرات آگاهی موقعیتی کل و در مرحله یک (رانندگی بدون وجود تکلیف ثانویه و هشداردهنده) با مرحله دو (رانندگی با وجود تکلیف ثانویه) تأثیر معنادار قوی وجود دارد (p<۰/۰۰۱، t(۵۸)=۴/۷۱۹). همچنین نتایج نشان که تکلیف ثانویه باعث کاهش درک رانندگان (سطح یک آگاهی موقعیتی) از محیط رانندگی می‌شود (p<۰/۰۳۲، t(۵۸)=۲/۲۲۳).

تجزیه‌وتحلیل آماری مشخص کرد که وقتی که رانندگان در حال انجام وظیفه ثانویه هستند فهم (سطح دو آگاهی موقعیتی) آن ها از محیط اطراف تحت تأثیر قرار می‌گیرد که این می‌تواند ناشی از کاهشی که درک رانندگان صورت می‌گیرد باشد (p<۰/۰۰۳، t(۵۸)=۳/۲۵۵).

همانطور که انتظار می رفت با کاهش درک و فهم آزمودنی‌ها از شرایط رانندگی، توان آن ها در پیش بینی شرایط آینده رانندگی (سطح ۳ آگاهی موقعیتی) به‌طور چشمگیری کاهش یابد که نتایج این مطالعه این موضوع را تایید می کند (p<۰/۰۰۳، t(۵۸)=۳/۲۵۱).

زمان واکنش ترمز زدن: نمودار ۲ داده های مربوط به زمان واکنش ترمز زدن را در مراحل ۱ و ۲ آزمایش را نشان می‌دهد. همانطور که نشان داده می‌شود صحبت کردن با موبایل زمان واکنش ترمز زدن ۰/۱۹ ثانیه افزایش یافته است.

مقایسه زمان واکنش ترمز زدن مرحله ۱ و ۲ آزمایش: همانطور که در نمودار ۴-۲ دیده می‌شود، تکلیف شنیداری-کلامی (مرحله ۲) باعث افزایش زمان واکنش ترمز زدن آزمودنی‌ها می‌شود و تجزیه‌وتحلیل آماری آشکار ساخت که این تفاوت بین میانگین زمان واکنش ترمز زدن در این دو مرحله معنادار می‌باشد (p<۰/۰۰۱، t(۵۸)=-۳۷/۰۹۴).

همبستگی بین آگاهی موقعیتی و زمان واکنش ترمز زدن: در مرحله اول (عدم وجود تکلیف شنیداری-کلامی) آزمایش ارتباط معناداری بین سطوح مختلف آگاهی موقعیتی و زمان واکنش ترمز زدن دیده نشد. در مرحله دوم آزمایش (وجود تکلیف صحبت با موبایل)

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-14]

جدول ۱- مقایسه آگاهی موقعیتی مراحل ۱ و ۲ آزمایش

آگاهی موقعیتی				
مراحل آزمایش	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳	کل
مرحله ۱	۲/۲۵±۰/۵۵۰	۱/۹۵±۰/۷۵۹	۱/۶۵±۰/۴۸۹	۲/۰۱۴ ±۰/۳۶۶
مرحله ۲	۱/۸۵ ±۰/۵۸۷	۱/۳۰±۰/۴۷۰	۱/۲۰±۰/۴۱۰	۱/۴۸±۰/۳۴۹
آزمون t مستقل	t(۵۸)=۴/۷۱۹ p<۰/۰۰۱	t(۵۸)=۳/۲۵۵ p=۰/۰۳۲	t(۵۸)=۳/۲۵۵ p=۰/۰۳۲	t(۵۸)=۳/۲۵۱ p=۰/۰۰۳

جدول ۲- مقایسه زمان واکنش ترمز زدن در مراحل ۱ و ۲

زمان واکنش ترمز زدن (ثانیه)			
مراحل آزمایش	میانگین	انحراف معیار	مقایسه
مرحله ۱	۰/۷۶۰۲	۰/۰۲۶۶۴	t(۵۸)=-۳۷/۰۹۴ p<۰/۰۰۱
مرحله ۲	۰/۹۶۷۶	۰/۰۱۵۱	

جدول۳- همبستگی بین آگاهی موقعیتی و زمان واکنش ترمز زدن

زمان واکنش ترمز زدن				
	مرحله اول		مرحله دوم	
سطوح آگاهی موقعیتی	ضریب همبستگی	سطح معناداری	ضریب همبستگی	سطح معناداری
سطح ۱	-۰/۱۳۴	۰/۳۳۲	-۰/۲۵۹	۰/۲۷۰
سطح ۲	-۰/۲۲۹	۰/۳۳۲	-۰/۵۸۹	۰/۰۰۶
سطح ۳	۰/۰۱۲	۰/۹۶۰	-۰/۷۶۳	۰/۰۰۱
کل	-۰/۰۶۲	۰/۵۷۴	-۰/۶۴۱	۰/۰۰۲

ضریب همبستگی پیرسون ارتباط معناداری منفی بین آگاهی موقعیتی کل و زمان واکنش ترمز زدن دیده شد (r=-۰/۶۴۱ ،p<۰/۰۰۲). نتایج این مرحله از آزمایش نشان داد که بین سطح ۱ آگاهی موقعیتی و زمان واکنش ترمز زدن رابطه معناداری وجود ندارد (r=-۰/۲۷۹ ،p<۰/۲۷۰)، اما بین سطح ۲ آگاهی موقعیتی و زمان واکنش ترمز زدن (p<۰/۰۰۶، r=-۰/۵۸۹) و سطح ۳ آگاهی موقعیتی و زمان واکنش ترمز زدن (p<۰/۰۰۱، r=-۰/۷۶۳) رابطه معنادار معکوسی وجود داشت.

بحث و نتیجه گیری

تأثیر تکلیف شنیداری-کلامی بر آگاهی موقعیتی: همانطور که انتظار می رفت (فرضیه ۱) نتایج مطالعه حاضر نشان داد که تکلیف شنیداری-کلامی در حین رانندگی آگاهی موقعیتی رانندگان را کاهش می‌دهد. این با نتایج مطالعاتی که در گذشته انجام شده است سازگار می‌باشد [۱۴، ۲۶-۲۸]. استفاده از تکلیف شنیداری-کلامی می‌تواند در ادراک و توجه راننده تداخل ایجاد کند و این باعث می‌شود که راننده نتواند به درستی اطلاعات مورد نیاز در رانندگی را بدست آورد. این احتمال وجود دارد که تکلیف شنیداری-کلامی در فرآیند پردازش اطلاعات راننده که شامل استفاده از حافظه کاری و توانایی پردازش بصری می‌باشد، تداخل ایجاد کند و این ممکن است بر روی آگاهی موقعیتی رانندگان تأثیر منفی داشته باشد. درکل این موضوع پذیرفته شده است که افراد برای دست یافتن به آگاهی موقعیتی به توانایی‌های ادارک و توجه خود وابسته هستند [۲۹, ۳۰،۵].

با توجه به نمرات هر سطح از آگاهی موقعیتی در قبل و بعد از تکلیف شنیداری-کلامی نتایج این مطالعه نشان داد که هر سه سطح آگاهی موقعیتی در بعد از تکلیف شنیداری-کلامی به طور چشمگیری کاهش یافتند که کمترین کاهش مربوط به سطح اول و بیشترین کاهش

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-14]

هم مربوط به سطح سوم آگاهی موقعیتی بوده است و این نتایج با نتایج مطالعه پارکس و هویجمیجر (۲۰۰۱) که تأثیر تکلیف ثانویه بر آگاهی موقعیتی رانندگان را بررسی کرد سازگار است [۲۶]؛ یعنی زمانی که درک رانندگان از شرایط محیط جاده کاهش می‌یابد و اطلاعات کمی از محیط رانندگی دریافت می‌کنند (سطح ۱ آگاهی موقعیتی)، این باعث می شوند راننده نتواند شرایط محیط را بفهمند (سطح ۲ آگاهی موقعیتی) و اطلاعات کمتری در برای پیش‌بینی موقعیت رانندگی آینده (سطح ۳ آگاهی موقعیتی) در اختیار دارد.

یک توضیح برای این یافته ها این است که راننده ممکن است برای انجام رانندگی و تکلیف شنیداری-کلامی، از منابع شناختی یکسانی استفاده کند. برای مثال تداخل شناختی که در حین تکلیف شنیداری-کلامی ایجاد می‌شود ممکن است با توانایی رانندگی برای جهت‌یابی رانندگی تداخل ایجاد کند.

۵-۲- تأثیر تکلیف شنیداری-کلامی با موبایل بر زمان واکنش ترمز زدن

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که استفاده از تکلیف شنیداری-کلامی در حین رانندگی زمان واکنش ترمز زدن رانندگان را ۰/۱۹ ثانیه افزایش می‌دهد. نتایج این مطالعه همراستا با مطالعات گذشته می‌باشد [۳۱-۳۴]. آلم و نیلسون (۱۹۹۴) و نیلسون و آلم (۱۹۹۱) نشان دادند که استفاده از موبایل در حین رانندگی زمان واکنش را در رانندگان جوان تا ۰/۳۸۵ ثانیه و در رانندگان مسن ۰/۴۳۹ ثانیه در شرایط تقعیب خودروی جلویی افزایش می‌دهد. این مطالعات نشان دادند زمان واکنش ترمز زدن بیشتر از دیگر پارامترهای مربوط به عملکرد راننده از قبیل عملکرد راننده در حفظ مسیر و تعقیب خود، در حین مکالمه با موبایل تحت تأثیر قرار می‌گیرد. هاری و ویکنز (۲۰۰۴) در مطالعه خود نشان دادند این تکالیف (حفظ مسیر، زمان واکنش و...) به منابع جداگانه ای وابسته اند برای مثال حفظ مسیر به دید پیرامونی راننده و زمان واکنش به دید موضعی راننده وابسته است [۱۹].

ارتباط بالقوه افزایش زمان واکنش ترمز زدن در ایمنی ترافیک را به آسانی می‌توانیم دریابیم. برخورد از عقب به خودروی جلویی تقریبا ۴۰ درصد از تصادفات ترافیکی را تشکیل می دهند [۳۵]. چراغ های ترمز معمولاً اولین آلارم را برای راننده که در معرض خطر برخورد با خودرو جلویی قرار دارد، فراهم می‌کنند زیرا آن ها قبل از کم شدن فاصله بین دو خودرو شروع شود به کم شدن، فعال می شوند. تداخلی که از استفاده از موبایل در زمان واکنش راننده ایجاد می‌شود، می‌تواند فرکانس و شدت برخوردهای از سمت عقب را با افزایش زمان پاسخ دادن تحت تأثیر قرار دهد.

تفسیر این نتایج با توجه به نظریه های توجه نشان می‌دهد که تاثیرات مخرب مکالمه با موبایل در رانندگی اساسا به علت انتقال توجه از رانندگی به مکالمه تلفنی می‌باشد. استفاده از تفلن همراه در حین رانندگی در عملکرد راننده با انتقال توجه به زمینه شناختی جذاب تر از وظیفه رانندگی باعث تداخل در وظیفه رانندگی می‌شود. برخی جنبه های رانندگی ذاتا غیرقابل پیش‌بینی هستند (برای مثال پریدن کودک وسط خیابان) و وقتی توجه راننده به تکلیف غیر از راننده انتقال یافته است، واکنش به این رخدادهای غیرقابل پیش‌بینی دچار نقص خواهد شد؛ بنابراین تداخل ناشی از تکلیف ثانویه در رانندگی که در این مطالعه توصیف شد به نظر می رسد که با مطالعات مربوط به توجه انتقال یافته تطابق داشته باشد [۱۹،۳۶، ۳۷].

بیشترین نقص در عملکرد راننده ای که در حال انجام تکلیف ثانویه است در زمانی ایجاد می‌شود که او در حال تولید محتوای مکالمه می‌باشد؛ در حالیکه بخش گوش دادن به مکالمه هم در عملکرد راننده اختلال ایجاد می کند؛ بنابراین نتایج مطالعات انجام شده در شبیه‌ساز و مطالعات میدانی شواهد یکسانی را در منبع تداخل نشان می دهند [۳۸]. قابل ذکر است که این نتایج با مدل های چند منبعی توجه توزیع شده مغایر است. این مدل¬ها بیان می کند که یک مکالمه تلفنی شنیداری-کلامی-آوایی نباید به‌طور چشمگیری با یک وظیفه رانندگی دیداری-فضایی-دستی در تداخل باشد [۱۶].

نتایج مطالعه ای که استرایر و همکارن (۲۰۰۱) انجام

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-14]

دادند نشان داد که توجه به ورودی های شنیداری رادیو و تکرار واژه های شنیده شده از هندزفری در تکلیف رانندگی تداخل ایجاد نمی کند ولی صحبت با موبایل هم با هندزفری و هم بدون هندزفری و همچنین ایجاد کلمات هم معنی کلمات پرسیده شده، باعث تداخل در تکلیف رانندگی شد [۳۹].

همبستگی بین آگاهی موقعیتی و زمان واکنش ترمز زدن: یافته های مطالعه حاضر قبل از صحبت با موبایل بین سطوح آگاهی موقعیتی و زمان واکنش ترمز زدن ارتباط معناداری نشان ندادند. این یافته ها ممکن است با نظریه راسموسن (۱۹۸۶) که بیان می کند که رفتار راننده در شرایط عادی رانندگی بیشتر مبتنی بر مهارت راننده است و کمتر به آگاهی موقعیتی او متکی است [۴۰]، همراستا باشد؛ اما در شرایطی که راننده در حین تکلیف شنیداری-کلامی بوده با کاهش آگاهی موقعیتی راننده، زمان واکنش رانندگان افزایش یافته است. در شرایط تکلیف شنیداری-کلامی، ادراک راننده (سطح ۱ آگاهی موقعیتی) از شرایط جاده کاهش می‌یابد و او اطلاعات کمتری از شرایط جاده بدست می آورد. در این شرایط راننده اطلاعات کافی برای فهمیدن و ارتباط برقرار کردن با اطلاعات موجود در حافظه در دسترس ندارد (سطح ۲ آگاهی موقعیتی). با وجود این راننده ممکن است نتواند شرایط آینده نزدیک رانندگی را پیش‌بینی کند (سطح ۳ آگاهی موقعیتی) و در تصمیم گیری او اختلال ایجاد شود. این اختلال در تصمیم گیری ممکن است باعث تاخیر در زمان واکنش راننده شود. این نتایج همراستا با نظریه آگاهی موقعیتی اندسلی می‌باشند [۵].

هدف این مطالعه بررسی تأثیر تکلیف شنیداری-کلامی بر آگاهی موقعیتی و زمان واکنش ترمز زدن رانندگان بود. نتایج این مطالعه نشان داد که همه سطوح آگاهی موقعیتی رانندگی در حین تکلیف شنیداری-کلامی کاهش می یابد و همچنین زمان واکنش ترمز زدن رانندگان افزایش پیدا می کند. بین آگاهی موقعیتی و زمان واکنش ترمز زدن در زمان تکلیف شنیداری-کلامی رابطه معنادار معکوسی دیده شد.

تقدیر و تشکر

نویسندگان برخود لازم میدانند که از گروه نرم افزار، مکانیک، گرافیک و برق آزمایشگاه واقعیت مجازی دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی و همچنین کلیه شرکت کنندگان در پژوهش تشکر و قدردانی نماید.

منابع

1. Bener A, Haigney D, Crundal D. Driving Behavior stress error and violations on the road: A cross cultural comparison study."3" International conference on traffic of Transport Psychology, 5-9 September 2004. Nottingham UK.
2. Pormoallem N, Qorbani M, H Z. Assessment of Mangement and Safety Engineering in Driving Safety Promotion in Iran. Traffic Mangement Studies. 2011;19(5):13. [Persion]
3. Lajunen T, Summala H. Driving experience, personality, and skill and safety-motive dimensions in drivers' self-assessments. Personality and Individual Differences. 1995;19(3):307-18.
4. Groeger JA, Carsten O, Blana E, Jamson AH. Speed and distance estimation under simulation conditions. Vision in vehicles. 1999;7:291-9.
5. Endsley MR. Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society. 1995;37(1):32-64.
6. Fracker ML. Measures of situation awareness: Review and future directions. DTIC Document, 1991.
7. Vidulich M, Dominguez C, Vogel E, McMillan G. Situation awareness: Papers and annotated bibliography. DTIC Document, 1994.
8. Smith K, Hancock P. Situation awareness is adaptive, externally directed consciousness. Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society. 1995;37(1):137-48.
9. Gugerty LJ. Situation awareness during driving: Explicit and implicit knowledge in dynamic spatial memory. Journal of Experimental Psychology: Applied. 1997;3(1):42.
10. Gugerty L. Evidence from a partial report task for forgetting in dynamic spatial memory. Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society. 1998;40(3):498-508.
11. Owsley C, Ball K, Sloane ME, Roenker DL, Bruni JR. Visual/cognitive correlates of vehicle

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-14]

intelligent warning systems: Performance and policy implications. MIT Humans and Automation Laboratory, 2006.

26. Parkes A, Hooijmeijer V, editors. The influence of the use of mobile phones on driver situation awareness. Driver Distraction Internet Forum; 2000.

27. Gugerty L. Situation awareness in driving. Handbook for driving simulation in engineering, medicine and psychology. 2011.

28. 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.

29. Durso FT, Gronlund SD. Situation awareness. 1999.

30. Wickens C. Holland, 2000. Engineering psychology and human performance.

31. Alm H, Nilsson L. The effects of a mobile telephone task on driver behaviour in a car following situation. Accident Analysis & Prevention. 1995;27(5):707-15.

32. Brookhuis KA, de Vries G, de Waard D. The effects of mobile telephoning on driving performance. Accident Analysis & Prevention. 1991;23(4):309-16.

33. Irwin M, Fitzgerald C, Berg WP. Effect of the intensity of wireless telephone conversations on reaction time in a braking response. Perceptual and motor skills. 2000;90(3c):1130-4.

34. 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 & Prevention. 2003;35(4):495-500.

35. McKnight AJ, Shinar D, Reizes A. Effect of the center high-mounted stop lamp on vans and trucks. 1989.

36. Gopher D, Greenshpan Y, Armony L, editors. Switching attention between tasks: Exploration of the components of executive control and their development with training. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting; 1996: SAGE Publications.

37. Rogers RD, Monsell S. Costs of a predictible switch between simple cognitive tasks .Journal of experimental psychology: General. 1995; 124(2):207.

38. Redelmeier DA, Tibshirani RJ. Association between cellular-telephone calls and motor vehicle collisions. New England Journal of Medicine. 1997;336(7):453-8.

accidents in older drivers. Psychology and aging. 1991;6(3):403.

12. Ball K, Rebok G. Evaluating the driving ability of older adults. Journal of Applied Gerontology. 1994;13(1):20-38.

13. Shinar D, Schieber F. Visual requirements for safety and mobility of older drivers. Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society. 1991;33(5):507-19.

14. 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.

15. Endsley MR, Bolstad CA. Individual differences in pilot situation awareness. The International Journal of Aviation Psychology. 1994;4(3):241-64.

16. Briem V, Hedman LR. Behavioural effects of mobile telephone use during simulated driving. Ergonomics. 1995;38(12):2536-62

17. Young K, Regan M, Hammer M. Driver distraction: A review of the literature. Distracted driving Sydney, NSW: Australasian College of Road Safety. 2007:379-405.

18. Horrey WJ, Wickens CD. Examining the impact of cell phone conversations on driving using meta-analytic techniques. Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society. 2006;48(1):196-205.

19. Horrey WJ, Wickens CD. Driving and side task performance: The effects of display clutter, separation, and modality. Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society. 2004;46(4):611-24.

20. Ho C, Reed N, Spence C. Assessing the effectiveness of "intuitive" vibrotactile warning signals in preventing front-to-rear-end collisions in a driving simulator .Accident Analysis & Prevention. 2006;38(5):988-96.

21. Gronwall D. Paced auditory serial-addition task: a measure of recovery from concussion. Perceptual and motor skills. 1977;44(2):367-73.

22. Endsley M. SAGAT: A methodology for the measurement of situation awareness (NOR DOC 87-83). Hawthorne, CA: Northrop Corporation. 1987.

23. Jin S. The Effect of Driver Cognitive Abilities and Distraction on Situation Awareness and Performance under Hazard Conditions. 2008.

24. Endsley MR. Direct measurement of situation awareness: Validity and use of SAGAT. Situation awareness analysis and measurement. 2000:147-73.

25. Ho AWL. Integrating automobile multiple

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-14]

39. Strayer DL, Johnston WA. Driven to distraction: Dual-task studies of simulated driving and conversing on a cellular telephone. Psychological science. 2001;12(6):462-6.
40. Rasmussen J. {Information Processing and Human-Machine Interaction. An Approach to Cognitive Engineering}. 1986.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-14]

Investigating the effect of auditory-verbal task on drivers' situation awareness and brake reaction time in bus driving simulator

M. Abbaszadeh[1], S.A. Zakerian[2], J. Nasl Seraji[3], A. Nahvi[4], M. Niknejad[5], M.R. Ashori[6]

Received: 2014/03/04 Revised: 2014/06/08 Accepted: 2014/09/13

Abstract

Background and aims: Increasing use of cell phone while driving is actually part of a disturbing trend of technological impact on reducing the driver's attention. Using the phone during driving increases crash probability between 3 to 6.5 times. Cell phone may deviate drivers' attention of the driving and may lead to a reduction in driver's situation awareness. The present study investigated the impact of auditory-verbal task on driver's situation awareness and brake reaction time.

Methods: For performing this study, 30 bus drivers drove in the bus driving simulator. Drivers' situational awareness was measured by situation awareness global assessment technique. Gold directed task analysis method was used to analyze driver's cognitive tasks. The simulator was automatically recorded braking reaction time of the subjects.

Results: Results showed that all levels of drivers' situation awareness significantly reduced after auditory-verbal task ($p<0.001$). It also became clear that auditory-verbal task significantly increases the drivers' brake reaction time ($p<0.001$). Pearson correlation coefficients showed a significant negative correlation between levels 2 and 3, and total situation awareness and brake reaction time while performing auditory-verbal task ($p<0.05$).

Conclusion: Overall, this study showed that auditory-verbal task while driving can be detrimental on situation awareness and performance.

Keywords: Cell phone conversation, Situation awareness, Brake reaction time, Bus driver.

1. Occupational Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
2. **(Corresponding author)** Occupational Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. zakerian@sina.tums.ac.ir
3. Occupational Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
4. Virtual Reality Lab, School of Mechanical Engineering, Khaje Nasir Toosi University of Technology, Tehran, Iran.
5. Virtual Reality Lab, School of Mechanical Engineering, Khaje Nasir Toosi University of Technology, Tehran, Iran.
6. Virtual Reality Lab, School of Mechanical Engineering, Khaje Nasir Toosi University of Technology, Tehran, Iran.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-14]