

بررسی مجموعه آزمون‌های عصب- روان‌شناختی در تشخیص رانندگان اتوبوس بین شهری متخلف و شایسته

دکتر حسن حق‌شناس^۱، محمدعلی غفاری^۲

Neuropsychological Differences in Faulty and Safe Bus Drivers

Hassan Hagh-Shenas*, Mohammad Ali Ghaffari^a

Abstract

Objectives: This study has been carried out with the aim of investigating motor, cognitive and executive functions of a group of accident-prone drivers. **Method:** Seventy professional accident-prone drivers with major faults and 30 drivers recognized as good and safe drivers, were examined using tests that assessed reaction time, recognition, memory, attention and concentration, as well as tests assessing decision making and response selection.

Results: From among the applied tests, perseveration error scores in Wisconsin Card Sorting Test ($p < 0.01$) and reaction time for visual search ($p < 0.01$) significantly differentiate between the accident prone and safe bus drivers. Scores on the visual search test showed highest correlation with IQ among the measures utilized ($r = 0.35$, $p < 0.01$). However, the scores for visual search test did not show significant correlation with other tests except for response errors in continuous performance test ($r = 0.24$, $p < 0.001$), and perseveration errors in Wisconsin Card Sorting Test ($r = 0.22$; $p < 0.05$). Age showed a positive and significant correlation with IQ scores ($r = 0.39$, $p < 0.001$), response errors in continuous performance test ($r = 0.38$, $p = 0.001$) and reaction time for visual search test ($r = 0.23$, $p = 0.05$). **Conclusion:** Neuropsychological tests can differentiate accident-prone from safe drivers. However, regarding the limitation in the validation of this tool, one should be careful in generalizing the results.

Key words: drivers; neuropsychology; accidents

[Received: 13 May 2007; Accepted: 21 November 2007]

چکیده

هدف: این پژوهش با هدف بررسی کنش‌های حرکتی، شناختی و اجرایی گروهی از رانندگان آسیب‌پذیر به حوادث از راه سنجش‌های عصب- روان‌شناختی انجام شده است. **روش:** ۷۰ راننده متخلف و آسیب‌پذیر به حوادث و ۳۰ راننده که شایستگی رانندگی آنها برای کارشناس محرز بود، به کمک آزمون‌هایی که زمان واکنش، بازشناسی، حافظه، توجه و تمرکز، هم‌چنین آزمون‌هایی که تصمیم‌گیری و انتخاب پاسخ درست را می‌سنجیدند ارزیابی شدند. **یافته‌ها:** از میان آزمون‌های به کار گرفته شده، نمره‌های آزمون‌های خطای تداوم در جور کردن کارت‌های ویسکانسین ($p < 0.01$) و زمان برای جستجو در حوزه بینایی ($p < 0.01$) به‌نحو معنی‌داری رانندگان شایسته را از رانندگان متخلف جدا نمودند. آزمون جستجوی حوزه بینایی در مقایسه با سایر آزمون‌ها بالاترین ضریب همبستگی را با هوش نشان داد ($r = 0.35$, $p < 0.01$) در حالی که این آزمون (جستجوی حوزه بینایی) همبستگی معنی‌داری با آزمون‌های دیگر به‌جز خطای پاسخ در توجه پیوسته ($p < 0.001$)، خطای تداوم پاسخ در آزمون جور کردن کارت‌های ویسکانسین ($r = 0.22$, $p < 0.05$) نشان نداد. سن دارای ضریب همبستگی مثبت و معنی‌دار با هوش ($r = 0.39$, $p < 0.001$)، خطای پاسخ در توجه پیوسته ($r = 0.38$, $p = 0.001$) و جستجوی حوزه بینایی ($r = 0.23$, $p = 0.05$) در نمونه مورد بررسی بود. **نتیجه‌گیری:** آزمون‌های عصب- روان‌شناختی می‌توانند به‌خوبی رانندگان متخلف را از رانندگان شایسته جدا نمایند. اما بهتر است به‌دلیل محدودیت در هنجاریابی این ابزار، در تعمیم یافته‌ها جانب احتیاط را داشت.

کلیدواژه: آزمون‌های شناختی؛ آزمون‌های عصب- روان‌شناسی؛ تصادفات

[دریافت مقاله: ۱۳۸۶/۲/۲۳؛ پذیرش مقاله: ۱۳۸۶/۸/۳۰]

^۱ دکترای تخصصی روانشناسی بالینی و نوروسایکولوژی، استاد دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، بلوار ایبوردی، بیمارستان حافظ، مرکز تحقیقات روانپزشکی، دورنگار: ۰۷۱۱-۶۲۷۳۰۷۰ (نویسنده مسئول). E-mail: haghshesh@sums.ac.ir. ^۲ کارشناس عالی تصادفات، فرماندهی پلیس راه استان فارس.

* Corresponding author: PhD. in Clinical Psychology & Neuropsychology, Professor of Shiraz University of Medical Sciences, Psychiatry Research Center, Hafez Hospital, Abiverdi Bolvard, Shiraz, Iran, IR. Fax: +98711-6273070. E-mail: haghshesh@sums.ac.ir; ^a Higher Expert in Car Accident Studies, Headquarter of Road Patrol of Fars Province.

مقدمه

ایران دارای خطرناکترین و خونین ترین جاده‌های جهان است (امیدی، ۱۳۸۵). بر پایه آمارهای سازمان راهداری و حمل و نقل، آمار کشته‌شدگان جاده‌ای در سال ۱۳۸۳ به مرز ۲۶۰۸۹ نفر و آمار زخمی‌شدگان به بیش از ۲۴۵ هزار نفر افزایش یافته است. آمار موجود نشان‌دهنده رشد ۴۲/۴ درصدی سال ۱۳۸۱ نسبت به سال ۱۳۸۰، رشد ۳۲/۸ درصدی سال ۱۳۸۲ نسبت به سال ۱۳۸۱ و رشد ۱۰ درصدی آمار ۱۳۸۳ نسبت به ۱۳۸۲ می‌باشد (همان‌جا). کارشناسان پلیس عامل ۷۵٪ تصادفات جاده‌ای را مربوط به خطای انسانی، ۱۴٪ را نقص فنی و ۱۱٪ را مربوط به وضعیت جاده‌ها می‌دانند (امیدی، ۱۳۸۵). این آمارها بر ضرورت نظارت بر سلامت رانندگان تأکید می‌کنند.

خطاهای رانندگی را در سه گروه طبقه‌بندی نموده‌اند: قانون‌شکنی، خطاهای خطرناک و خطاهای سهوی (ریزون^۱، مانستید^۲، استرادلینگ^۳، باکستر^۴ و کمپیل^۵، ۱۹۹۰). قانون‌شکنی‌ها معمولاً عمدی هستند، در حالی که خطا یا اشتباه، انجام‌دادن اعمال ضروری در رانندگی به‌شمار می‌رود (پارکر^۶، ریزون، مانستید و استرادلینگ، ۱۹۹۵). خطاهای رانندگی می‌توانند حرکت به عقب بدون نگاه کردن به آینه یا حرکت در دنده نادرست به‌هنگام سبقت گرفتن باشد. از سوی دیگر تخلفاتی مانند مصرف الکل پیش از رانندگی، سرعت غیر مجاز، یا عبور از چراغ قرمز بیشتر از عوامل اجتماعی و انگیزشی سرچشمه می‌گیرند و به‌نظر می‌رسد که می‌توان ارتباطی میان گرایش به انجام این نوع رفتارها و امکان بروز سایر رفتارهای غیر اجتماعی پیدا کرد (وست^۷، فرنچ^۸، کمپ^۹ و الندر^{۱۰}، ۱۹۹۳).

بسیاری از پژوهشگران در حوزه تصادفات رانندگی، مراحل پردازش اطلاعات^{۱۱} را برای توضیح خطاهای رانندگی به کار برده‌اند (ناجل^{۱۲}، ۱۹۸۸؛ رانی^{۱۳}، ۱۹۹۴). برای نمونه اوهریر^{۱۴}، ویجینز^{۱۵}، بات^{۱۶} و موریسون^{۱۷} (۱۹۹۴) در بازبینی بانک اطلاعاتی حوادث و رویدادهای نیوزیلند در سال‌های ۱۹۸۳ تا ۱۹۸۹ دریافتند که ۷۱٪ رویدادها، مربوط به خطای انسانی بوده که از این میان ۲۲٪ مرتبط با خطای پردازش اطلاعاتی، ۳۵٪ مرتبط با خطای تصمیم‌گیری^{۱۸} و ۴۳٪ مربوط به خطای اجرایی (عملی)^{۱۹} بوده است. این پژوهشگران با مقایسه تصادف‌های جدی یا کشنده و خطاهای کوچک با آسیب‌های جسمی کم یا بدون آسیب جسمی دریافتند که

۶۲/۵٪ از موارد خطای جدی و ۳۰/۵٪ از خطاهای کوچک به خطای تصمیم‌گیری مربوط بوده‌اند. این گزارش چنین نتیجه‌گیری کرده است که خطاهای کوچک بیشتر به دنبال خطاهای اجرایی و خطاهای جدی بیشتر بر اثر خطاهای تصمیم‌گیری انجام می‌شوند.

دانش عصب- روان‌شناسی به بررسی رابطه رفتار و مغز، اندازه‌گیری دقیق کنش‌های شناختی^{۲۰} و بررسی ارتباط این کارکردها با نواحی گوناگون مغزی و راه‌های عصبی در مغز می‌پردازد. بررسی‌ها نشان داده‌اند، افرادی که در مراحل اولیه ابتلا به دمانس هستند با آن‌که توانایی رانندگی را ندارند، به رانندگی خودرو ادامه می‌دهند و موجب بروز تصادفات می‌شوند (هانت^{۲۱}، موریس^{۲۲}، ادواردز^{۲۳} و ویلسون^{۲۴}، ۱۹۹۳؛ هانت و همکاران، ۱۹۹۷؛ ریزو^{۲۵}، مک‌گهی^{۲۶}، داوسون^{۲۷} و اندرسون^{۲۸}، ۲۰۰۱). از این رو پژوهش‌های چندی بر روی توانایی رانندگی افراد مسن که در معرض دمانس بوده‌اند به کمک آزمون‌های سنجش عملکرد اجرایی^{۲۹} با بهره‌گیری از مازهای پروتوس^{۳۰} (اوت^{۳۱} و همکاران، ۲۰۰۳)، آزمون ردزنی^{۳۲} (اودن‌هایمر^{۳۳} و همکاران، ۱۹۹۴؛ ریزو، ریناخ، مک‌گهی و داوسون، ۱۹۹۷) و به کارگیری فرم کوتاه آزمون روانی^{۳۴} (فولستین^{۳۵}، فولستین و مک‌هاگ، ۲۰۰۲) انجام شده است. در پژوهشی به کمک آزمون رایانه‌ای کارکرد اجرایی مازهای پروتوس، ارتباطی بین خطاهای رانندگی و نمره پرسش‌نامه توانایی رانندگی به‌دست آمد (اوت و همکاران، ۲۰۰۳). آزمون‌های رایانه‌ای می‌توانند توانایی‌های بینایی- فضایی^{۳۶} را به خوبی برای رانندگی پیش‌بینی کنند. اوزلی^{۳۷}،

- | | |
|------------------------------------|-------------------------|
| 1- Reason | 2- Manstead |
| 3- Stradling | 4- Baxter |
| 5- Campbell | 6- Parker |
| 7- West | 8- French |
| 9- Kemp | 10- Elander |
| 11- information processing | 12- Nagel |
| 13- Ranny | 14- O'Hare |
| 15- Wiggins | 16- Batt |
| 17- Morrison | 18- decision errors |
| 19- action errors | 20- cognitive processes |
| 21- Hunt | 22- Morris |
| 23- Edwards | 24- Wilson |
| 25- Rizzo | 26- McGehee |
| 27- Dawson | 28- Anderson |
| 29- executive function | 30- Proteus Mazes |
| 31- Ott | 32- Trial Making Test |
| 33- Odenheimer | |
| 34- Mini Mental Status Examination | |
| 35- Folstein | 36- visio-spatial |
| 37- Owsley | |

معمولاً پلیس راه برای خطاهای کوچک جریمه‌ای مالی در نظر می‌گیرد و تنها در موارد تکرار خطا و خطاهای خطرآفرین، اقدام به توقیف دفترچه کار رانندگان اتوبوس می‌نماید. این رانندگان پس از مصاحبه بالینی توسط یک روانپزشک و یک نفر دارای دکترای روانشناسی بالینی و احراز شرایط ورود به بررسی به آزمون‌های شناختی و عصب- روان‌شناختی پاسخ دادند. معیارهای ورود به بررسی به شرح زیر بودند:

۱- نداشتن بیماری روانپزشکی فعال در زمان مصاحبه،
 ۲- نداشتن اعتیاد به مواد مخدر در زمان مصاحبه بر پایه یافته‌های بالینی و انجام آزمایش اعتیاد برای موارد مشکوک،
 ۳- داشتن هشیاری مناسب در زمان مصاحبه، ۴- نداشتن سن بیش از ۶۰ سال. گفتنی است که همه رانندگان متخلف، توسط پلیس راه مجبور به شرکت در این پژوهش بودند و در مصاحبه کوشش شد تا رضایت این افراد برای همکاری در پژوهش به دست آید. این رانندگان برای همکاری انگیزه قوی داشتند تا بتوانند با گرفتن گواهی سلامت، دوباره دفترچه کار خود را به دست آورند.

از مجموع ۷۵ راننده معرفی شده ۷۰ نفر معیارهای ورود به پژوهش را داشتند و پنج نفر به دلیل مثبت‌بودن آزمایش اعتیاد از نمونه حذف شدند. ۳۰ نفر راننده نیز که از همان مرجع به‌عنوان رانندگان اتوبوس شایسته و با ویژگی‌های آسیب‌پذیری کم به این مرکز معرفی شدند، به‌عنوان گروه گواه در بررسی وارد شدند. این افراد در خطوط بین‌شهری استان فارس مشغول به کار بودند و تا زمان انجام پژوهش تخلفی در کارنامه آنها نوشته نشده بود. این افراد پس از مصاحبه بالینی و احراز معیارهای ورود به پژوهش، در بررسی شرکت داده شدند.

برای همه افراد پس از شرکت در آزمایش‌ها، گواهی برای ارایه به پلیس راه استان صادر گردید. سی نفر رانندگان گروه گواه نیز وجهی به‌عنوان هزینه ایاب و ذهاب و یک خودکار نفیس به‌عنوان هدیه شرکت در آزمایش‌ها از مرکز تحقیقات روانپزشکی دریافت نمودند. نمونه‌گیری از شهر یور تا اسفند سال ۱۳۸۴ انجام شد.

بال^۱، اسلوان^۲، روانکر^۳ و برونی^۴ (۱۹۹۱) یک معمای رایانه‌ای به نام «حوزه دید مفید»^۵ (UFOV) را معرفی کرده‌اند که هم می‌تواند توجه دیداری و هم چنین توانایی توجه انتخابی دیداری^۶ را در برابر عوامل زاید که موجب حواس‌پرتی می‌شود، اندازه‌گیری نماید. در دو پژوهش آینده‌نگر^۷ از این معمای آزمایشی برای پیش‌بینی در یک دوره سه ساله رانندگی بهره گرفته شد (بال، اوزلی، سلوان، روانکر و برونی، ۱۹۹۳؛ اوزلی و همکاران، ۱۹۹۱). افزون بر آن در بیماران دارای درجات متوسطی از دمانس نشان داده‌اند که توجه انتخابی دیداری با خطاهای رانندگی در جاده ارتباط دارند (دوچک^۸، هانت، بال، بوکلز^۹ و موریس^{۱۰}، ۱۹۹۷). بررسی‌ها آزمون‌های سنجش توانایی‌های بینایی- فضایی را در مقایسه با سایر آزمون‌های سنجش فعالیت‌های شناختی، قوی‌تر و با قابلیت اعتماد بیشتر نشان داده‌اند (رگر^{۱۱} و همکاران، ۲۰۰۴).

هدف پژوهش حاضر بررسی توانایی‌های شناختی و عصب- روان‌شناختی گروهی از رانندگان وسایط نقلیه سنگین استان فارس بود. از هدف‌های دیگر این طرح جداکردن رانندگان آسیب‌پذیر از نظر حوادث و سوانح رانندگی به کمک ارزیابی عملکرد آنها در آزمون‌های عصب- روان‌شناختی و پیداکردن آزمون‌های شناختی که توانایی جداکردن رانندگان دارای آسیب‌پذیری از حوادث را داشته باشند، بود.

روش

این پژوهش یک بررسی مقطعی^{۱۲} و مورد- گواه^{۱۳} است که در آن گروهی از رانندگان آسیب‌پذیر از سوانح (به تشخیص کارشناس ارشد پلیس راه استان فارس) با گروهی از رانندگان که در برابر سوانح کمتر آسیب‌پذیرند، مقایسه شدند.

۷۵ نفر راننده وسایل نقلیه سنگین، بیشتر راننده اتوبوس‌های بین‌شهری از طرف کارشناس ارشد پلیس راه استان فارس که دارای تخلفات جدی رانندگی منجر به توقیف دفترچه‌های مخصوص بودند، برای همکاری در طرح پژوهشی به مرکز تحقیقات روانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز معرفی شدند. از این تعداد، ۲۱ راننده (۲۸/۰٪) به‌علت سرعت غیر مجاز، ۱۹ راننده (۲۵/۳٪) برای سبقت غیر مجاز، ۲ نفر (۱۲/۰٪) برای سرعت و سبقت غیر مجاز و ۲۱ راننده (۲۸/۰٪) به‌علت خطاهایی که خطر بسیاری را برای تصادف داشته است (هم‌چون حرکت در شب با چراغ خاموش به‌علت نقص فنی اتوبوس) مقصر شناخته شده بودند. توضیح این که

- | | |
|-------------------------|-------------------------------|
| 1- Ball | 2- Sloane |
| 3- Roenker | 4- Bruni |
| 5- useful field of view | 6- visual selective attention |
| 7- prospective | 8- Duchek |
| 9- Buckles | 10- Morris |
| 11- Reger | 12- cross-sectional |
| 13- case-control | |

فعالیت‌های حرکتی مربوط به نیم کره‌های چپ و راست (روانی - حرکتی، زمان واکنش، ضربه‌زدن، انتخاب دوتایی)، حافظه (بازشناسی)، توجه متمرکز^۵ (جستجوی حوزه بینایی، انتخاب دوتایی، توجه پیوسته) و تغییر مجموعه توجه (جور کردن کارت‌ها) را اندازه‌گیری می‌کند و به بررسی حوزه‌های بینایی (چپ و راست)، آزمون تشخیص ریتم، سنجش هوش فعلی (ریون) و سنجش هوش پیش از بیماری (مقیاس هوش کلامی) (حق شناس، ۱۳۷۹) می‌پردازد.

برای ارزیابی رانندگان، مجموعه آزمون‌های پی-روان‌سنجی کامپیوتری شامل آزمون‌های زیر به کار برده شد: زمان واکنش شنیداری، زمان واکنش دیداری، بازشناسی واژه‌ها، بازشناسی شکل‌ها، هوش ریون، آزمون ضربه‌زدن، صحت ادراکی در حوزه‌های بینایی، انتخاب دوتایی، توجه پیوسته، جور کردن کارت‌های ویسکانسین (هاگ‌لند^۶ و اریکسون^۷، ۱۹۹۳؛ گانسلر^۸، کوویل^۹ و مک‌گراث^{۱۰}، ۱۹۹۶)، آزمون استروپ و جستجوی حوزه بینایی (حق شناس، ۱۳۸۵). برای تحلیل داده‌ها آزمون تحلیل واریانس چندمتغیره^{۱۱} و تحلیل رگرسیون لجستیکی^{۱۲} برای تعیین قدرت پیش‌بینی آزمون‌ها به کار برده شد.

یافته‌ها

جدول ۱ ویژگی‌های جمعیت‌شناختی دو گروه رانندگان می‌دهد. میانگین سنی رانندگان گروه متخلف نزدیک به ۳۷/۸ سال و گروه رانندگان شایسته نزدیک به ۳۶/۳ سال بود.

برای گردآوری داده‌ها ابزارهای زیر به کار برده شد:
الف- پرسش‌نامه سلامت عمومی^۱ (GHQ-28): سطح سلامت روانی نمونه‌ها به کمک این پرسش‌نامه ارزیابی شد. این پرسش‌نامه دارای چهار خرده‌مقیاس علائم جسمانی، اضطراب، کارکرد اجتماعی و افسردگی است. این پرسش‌نامه برای شناسایی اختلال‌های روانی (غیر از موارد پسیکوتیک) ساخته شده و تا کنون کاربرد گسترده‌ای در جهان و ایران برای بررسی وضعیت بهداشت روانی داشته است (احسان‌منش، ۱۳۸۰). یعقوبی، نصر اصفهانی و شاه‌محمدی (۱۳۷۴) حساسیت این ابزار را در بهترین نمره برش آن (نوربالا، محمد، باقری‌یزدی و یاسمی، ۱۳۸۰) در نظام نمره‌گذاری لیکرت (صفر، یک، دو، سه) برای شدت علائم، برابر با ۸۶/۵٪، ویژگی آن را برابر ۸۴٪ و ضریب پایایی بازآزمایی را برابر ۰/۸۸ گزارش نمودند. در پژوهش دیگری پالاهنگ، نصر، براهنی و شاه‌محمدی (۱۳۷۵) برای بهترین نقطه برش (۲۲) حساسیت، ویژگی و میزان کلی اشتباه را به ترتیب ۸۸٪، ۷۹٪ و ۱۶٪ گزارش نمودند.

ب- آزمون‌های عصب-روان‌شناختی: برای سنجش‌های عصب-روان‌شناختی، مجموعه آزمون‌های پی-روان‌سنجی کامپیوتری^۲ (پرک) (حق شناس، ۱۳۸۱) به کار برده شد. مجموعه آزمون‌های پرک ابزاری برای ارزیابی خودکار^۳ کنش‌های روانی-عصبی است. این مجموعه دربردارنده شماری از آزمون‌های کامپیوتری برای ارزیابی کنش‌های شناختی^۴ می‌باشد. مجموعه پرک دارای ۲۳ آزمون است که

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار برخی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آزمودنی‌های دو گروه بر حسب سن، سال‌های تحصیل، سال‌های داشتن گواهینامه و سال‌های شغل رانندگی

سطح معنی‌داری	برآورد t	میانگین (انحراف معیار)	
		شایسته (n=۳۰)	متخلف (n=۷۰)
N.S.*	۰/۶۸	۳۶/۳ (۹/۷۱)	۳۷/۸ (۱۰/۱)
N.S.	-۱/۲۳	۹/۱ (۴/۲۱)	۸/۱ (۲/۸۰)
N.S.	۰/۶۷	۱۹/۹ (۳/۱۷)	۲۰/۵ (۴/۰۷)
N.S.	-۰/۲۶	۱۱/۳ (۸/۰۰)	۱۰/۸ (۸/۵۱)

* non-significant

- 1- General Health Questionnaire
- 2- Computerized Neuropsychological Assessment Package
- 3- automate
- 4- cognitive functions
- 5- vigilance
- 6- Haglund
- 7- Eriksson
- 8- Gansler
- 9- Covail
- 10- Mc Grath
- 11- multivariate analysis of variance
- 12- logistic regression

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار نمره‌های آزمون‌های انجام شده بر روی دو گروه

میانگین (انحراف معیار)		
متخلف (n=70)	شایسته (n=30)	آزمون‌های عصب- روان‌شناختی
۴۶۲/۹ (۲۱۸/۰)	۳۹۵/۲ (۱۷۱/۱)	زمان واکنش شنیداری (دست چپ: هزارم ثانیه)
۴۶۳/۹ (۲۱۰/۸)	۴۵۱/۹ (۱۹۷/۲)	زمان واکنش شنیداری (دست راست: هزارم ثانیه)
۳۳۰/۰ (۸۰/۵)	۳۳۳/۳ (۱۱۷/۲)	زمان واکنش دیداری (دست چپ: هزارم ثانیه)
۳۳۷/۰ (۸۲/۵)	۳۲۳/۰ (۱۱۰/۲)	زمان واکنش دیداری (دست راست: هزارم ثانیه)
۱۶/۵ (۵/۳۶)	۱۵/۸ (۷/۳)	بازشناسی کلمات (تعداد صحیح از ۲۴)
۱۲/۷ (۳/۶۳)	۱۲/۸ (۴/۰۱)	بازشناسی شکل‌ها (تعداد صحیح از ۲۴)
۹۶/۱ (۱۶/۶)	۹۹/۱ (۲۰/۸)	آزمون هوش ریون (ضریب هوشی)
۵۸/۶ (۷/۵۵)	۶۰/۷ (۸/۱۸)	آزمون ضربه‌زدن (با دست چپ: تعداد)
۶۰/۲ (۹/۶۲)	۶۱/۵ (۹/۲۹)	آزمون ضربه‌زدن (با دست راست: تعداد)
۱۱/۰ (۸/۶۴)	۱۲/۶ (۴/۹۹)	صحت ادراکی در حوزه بینایی چپ: کلمات
۱۲/۰ (۴/۲۸)	۹/۰۰ (۵/۰۲)	صحت ادراکی در حوزه بینایی راست: کلمات*
۱۰/۲ (۴/۵۶)	۸/۹۷ (۴/۸۷)	صحت ادراکی در حوزه بینایی چپ: شکل‌ها
۱۲/۰ (۱۱/۶)	۱۲/۶ (۴/۷۱)	صحت ادراکی در حوزه بینایی راست: شکل‌ها
۹۷/۱ (۱۱/۴)	۹۹/۲ (۱/۲۵)	انتخاب دوتایی (درصد صحت)
۲۴/۲ (۴۱/۱)	۹/۶۷ (۱۱/۰)	توجه پیوسته (تعداد پاسخ به غیر هدف)
۱۵/۹ (۸/۵۵)	۱۰/۴ (۷/۹۵)	جور کردن کارت‌های ویسکانسین (خطای تداوم)*
۳۱/۴ (۱۳/۱)	۳۰/۳ (۱۳/۴)	جور کردن کارت‌های ویسکانسین (خطای کل)
۴/۹۷ (۴/۸۷)	۴/۶۰ (۴/۹۱)	آزمون استروپ (تعداد خطا در فرم ناهم‌جور)
۴۲/۲ (۱۶/۵)	۳۸/۳ (۱۹/۷)	آزمون استروپ (اثر استروپ: هزارم ثانیه)
۴۴/۸ (۲۵/۱)	۲۹/۵ (۱۵/۴)	زمان جستجوی حوزه بینایی (ثانیه)*

* $p < 0.05$

دو گروه از نظر سن، میزان تحصیلات رسمی و سال‌های داشتن گواهینامه رانندگی و اشتغال به رانندگی به‌عنوان حرفه اصلی تفاوت آماری معنی‌داری نداشتند.

از سال‌های عمر، تحصیل و اشتغال در حرفه رانندگی نیز به‌عنوان متغیر کمکی یا کوواریانس بهره گرفته شد. جدول ۲ میانگین و انحراف معیار نمره‌های آزمون‌های انجام شده را به تفکیک گروه‌ها نشان می‌دهد.

این بررسی تأثیر متغیر سال‌های عمر بر متغیرهای وابسته (نمرات آزمون‌ها) را معنی‌دار نشان داد ($F=۰.۷۶$, $p < 0.001$). متغیر کمکی سال‌های رانندگی تأثیر معنی‌دار بر متغیرهای وابسته داشت ($F=۰.۷۶$, $p < 0.001$, $df=20$), اما سال‌های تحصیلات رسمی تأثیر معنی‌دار بر متغیرهای وابسته نشان نداد. دو گروه از نظر نمرات کل تفاوت

معنی‌دار داشتند ($F=۱.۹۸$, $df=20$, $p < 0.05$). نتایج آزمون تعقیبی در جدول ۳ نشان داده شده است. همان‌گونه که جدول ۳ نشان می‌دهد سن با نمرات زمان واکنش دیداری دست راست، با خطای پاسخ به غیر هدف در توجه پیوسته، اثر تداخلی استروپ و زمان جستجوی حوزه بینایی، دارای همبستگی مثبت، با بازشناسی کلمات، بازشناسی شکل‌ها، هوش ریون، ضربه‌زدن با دست چپ و صحت ادراکی در حوزه بینایی برای شکل‌ها، دارای همبستگی منفی بود. هم‌چنین شمار سال‌های رانندگی بر نمرات تأثیر داشتند و این تأثیر در آزمون‌های زمان واکنش شنیداری برای دست راست، آزمون ضربه‌زدن با دست راست، صحت ادراکی حوزه بینایی راست برای کلمات و خطای پاسخ برای موارد غیر هدف در آزمون توجه پیوسته معنی‌دار بود.

جدول ۳- نتایج تحلیل واریانس و سطح معنی داری بررسی متغیرهای مورد مطالعه در گروه آزمایشی

متغیرهای مورد آزمایش	سن		شمار سال‌های رانندگی		تفاوت گروه‌ها	
	نمره F	سطح معنی داری	نمره F	سطح معنی داری	نمره F	سطح معنی داری
زمان واکنش شنیداری (دست چپ: هزارم ثانیه)	۶/۴۰	۰/۰۱۳	۰/۷۶	۰/۳۸	۱/۶۱	۰/۲۰
زمان واکنش شنیداری (دست راست: هزارم ثانیه)	۳/۱۳	۰/۰۸	۴/۰۳	*۰/۰۴۸	۰/۰۰۳	۰/۹۶
زمان واکنش دیداری (دست چپ: هزارم ثانیه)	۰/۳۳	۰/۵۶	۰/۱۶	۰/۶۹	۰/۰۵۲	۰/۸۲
زمان واکنش دیداری (دست راست: هزارم ثانیه)	۷/۱۰	*۰/۰۰۹	۴/۴۶	*۰/۰۳۷	۰/۷۲	۰/۴۰
بازشناسی کلمات (تعداد صحیح از ۲۴)	۸/۸۳	*۰/۰۰۴	۰/۱۰	۰/۷۵	۰/۰۵	۰/۸۳
بازشناسی شکل‌ها (تعداد صحیح از ۲۴)	۴/۴۰	*۰/۰۳۹	۰/۰۳۲	۰/۸۶	۰/۰۰۱	۰/۹۹
آزمون هوش ریون (ضریب هوشی)	۱۱/۵	*۰/۰۰۱	۰/۱۱	۰/۷۴	۰/۰۷۱	۰/۷۹
آزمون ضربه‌زدن با دست چپ (تعداد)	۸/۵۵	*۰/۰۰۴	۰/۰۰۱	۰/۹۸	۱/۵۵	۰/۲۲
آزمون ضربه‌زدن با دست راست (تعداد)	۳/۶۶	۰/۰۵۹	۸/۵۳	*۰/۰۰۴	۰/۷۰	۰/۴۰
صحت ادراکی در حوزه بینایی چپ: کلمات	۰/۳۳	۰/۶۵	۰/۱۱	۰/۷۴	۱/۰۰	۰/۲۳
صحت ادراکی در حوزه بینایی راست: کلمات	۲/۱۶	۰/۱۴	۴/۲۲	*۰/۰۴۳	۳/۹۱	۰/۰۵۲
صحت ادراکی در حوزه بینایی چپ: شکل‌ها	۴/۲۶	*۰/۰۴۲	۱/۰۹	۰/۳۰	۱/۵۳	۰/۲۲
صحت ادراکی در حوزه بینایی راست: شکل‌ها	۰/۲۹	۰/۵۹	۲۴/۷	*۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۹۶
انتخاب دو تایی (درصد صحت)	۰/۷۹	۰/۳۸	۰/۰۴۴	۰/۸۳	۰/۹۱	۰/۳۴
توجه پیوسته (تعداد پاسخ به غیر هدف)	۷/۱۹	*۰/۰۰۹	۴/۹۷	*۰/۰۲۸	۲/۸۷	۰/۰۹۳
جور کردن کارت‌های ویسکانسین (خطای تداوم)	۵/۸۲	۰/۰۱۸	۲/۴۴	۰/۱۲	۱/۰۱	*۰/۰۰۲
جور کردن کارت‌های ویسکانسین (خطای کل)	۰/۴۸	۰/۴۹	۱/۲۵	۰/۲۷	۰/۱۵۷	۰/۶۹
آزمون استروپ (تعداد خطا در فرم نا همجور)	۱/۳۱	۰/۲۵	۱/۱۸	۰/۲۸	۰/۰۱۲	۰/۹۱
آزمون استروپ (اثر استروپ: هزارم ثانیه)	۱۰/۵	*۰/۰۰۲	۰/۳۶	۰/۵۵	۰/۳۶	۰/۵۵
زمان جستجوی حوزه بینایی (هزارم ثانیه)	۶/۹۷	*۰/۰۱۰	۳/۵۵	۰/۰۶۲	۸/۹۶	*۰/۰۰۴

* p<۰/۰۵

شدند. مجموع ۱۰۰ مورد در این تحلیل به کار برده شد و کل یا مجموعه الگو از نظر آماری قابل اعتماد به دست آمد ($\chi^2=54/72, p<0/001$). این الگو توانست ۹۰٪ رانندگان متخلف را به درستی پیش‌بینی نماید و در مجموع الگو در ۸۱٪ موارد می‌تواند دو گروه راننده متخلف و شایسته را پیش‌بینی کند. جدول ۴ ضرایب پیش‌بینی و اطلاعات آماری والد^۱ و درجات آزادی مرتبط و هم‌چنین ارزش احتمال^۲ هر یک از متغیرهای پیش‌بینی کننده را نشان می‌دهد.

یافته‌ها تفاوت نمرات خطای تداوم دو گروه راننده متخلف و شایسته را در آزمون جور کردن کارت‌های ویسکانسین، معنی دار نشان داد. گروه رانندگان متخلف دارای نمرات بیشتری نسبت به گروه رانندگان شایسته بودند (میانگین ۱۵/۹ خطا در برابر ۱۰/۴ خطا). هم‌چنین رانندگان متخلف زمان واکنش کندتری در جستجوی موارد هدف در آزمون جستجوی حوزه بینایی (میانگین ۴۴/۸ در برابر ۲۹/۵ ثانیه) نسبت به گروه رانندگان شایسته داشتند (جدول ۲).

در یک الگوی رگرسیون لجستیک، متغیر راننده متخلف و راننده شایسته به‌عنوان متغیر پیش‌بینی‌شونده وارد محاسبه شدند. نمرات آزمون‌ها به‌عنوان متغیر کمکی در نظر گرفته

1- Wald statistics
2- expectancy value

جدول ۴- ضرایب پیش‌بینی و آمار والد ارزش احتمال متغیرهای پیش‌بین

متغیرهای مورد آزمایش	β	S.E	Wald	Exp (B)
زمان واکنش شنیداری (دست چپ: هزارم ثانیه)	۰/۰۰۳	۰/۰۰۴	۰/۶۵۰***	۱/۰۰۳
زمان واکنش شنیداری (دست راست: هزارم ثانیه)	۰/۰۰۰	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۱/۰۰
زمان واکنش دیداری (دست چپ: هزارم ثانیه)	۰/۰۰۲	۰/۰۰۴	۰/۳۲	۱/۰۰۲
زمان واکنش دیداری (دست راست: هزارم ثانیه)	-۰/۰۰۴	۰/۰۰۵	۰/۵۶	۰/۹۹
بازشناسی کلمات (تعداد صحیح از ۲۴)	۰/۰۵۴	۰/۰۷	۰/۶۵	۱/۰۶
بازشناسی شکل‌ها (تعداد صحیح از ۲۴)	-۰/۱۶	۰/۱۲	۱/۶۴	۰/۸۵
آزمون هوش ریون (ضریب هوشی)	۰/۱۱	۰/۰۴۶	۵/۳۰*	۱/۱۱
آزمون ضربه‌زدن با دست چپ (تعداد)	۰/۰۲۰	۰/۰۷۰	۰/۰۸۱	۱/۰۲۰
آزمون ضربه‌زدن با دست راست (تعداد)	-۰/۰۹۷	۰/۰۸۶	۱/۲۷	۰/۹۱
صحت ادراکی در حوزه بینایی چپ: کلمات	-۰/۳۳	۰/۱۴	۵/۸۶*	۰/۷۲
صحت ادراکی در حوزه بینایی راست: کلمات	۰/۰۲۷	۰/۱۰	۰/۰۷۳	۱/۰۳
صحت ادراکی در حوزه بینایی چپ: شکل‌ها	۰/۱۸	۰/۱۰	۳/۴۵	۳/۲۰
صحت ادراکی در حوزه بینایی راست: شکل‌ها	-۰/۰۵۵	۰/۰۸۲	۰/۴۶	۰/۹۵
انتخاب دوتایی (درصد صحت)	-۰/۵۱	۰/۲۴	۴/۴۹*	۰/۶۰
توجه پیوسته (تعداد پاسخ به غیر هدف)	۰/۱۴	۰/۰۵۵	۶/۸۲***	۱/۱۵
جور کردن کارت‌های ویسکانسین (خطای تداوم)	۰/۱۵	۰/۰۶۷	۵/۰۷*	۱/۱۶
جور کردن کارت‌های ویسکانسین (خطای کل)	-۰/۰۲۷	۰/۰۳۹	۰/۴۸	۰/۹۷
استروپ (تعداد خطا در فرم ناهم‌جور)	-۰/۲۲	۰/۱۲	۳/۲۶	۰/۸۰
آزمون استروپ (اثر استروپ: هزارم ثانیه)	۰/۰۲۷	۰/۰۲۶	۱/۰۷	۱/۰۳
زمان جستجوی حوزه بینایی (هزارم ثانیه)	۰/۰۶۵	۰/۰۳۲	۴/۲۱*	۱/۰۷

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $df=1$

است که بین چند متغیر پیش‌بینی کننده یک عامل، ضرایب همبستگی قابل توجهی وجود نداشته باشد. چنان‌چه بین دو یا چند متغیر ضرایب همبستگی بالایی وجود داشته باشد، می‌توان یکی از متغیرهای در دسترس تر و با اطمینان بیشتر را برگزید و از صرف وقت و هزینه بیشتر پیش‌گیری کرد.

در جدول ۵، ضرایب همبستگی بین متغیر سن و نمرات آزمون‌های انجام‌شده ارائه شده‌اند.

همان‌گونه که جدول ۴ نشان می‌دهد، آزمون‌های هوش ریون، صحت ادراکی در حوزه بینایی چپ برای کلمات، درصد صحت در انتخاب دوتایی، شمار پاسخ‌ها به غیر هدف در توجه پیوسته، خطای تداوم در جور کردن کارت‌های ویسکانسین و زمان برای جستجو در حوزه بینایی به نحو معنی‌داری می‌تواند رانندگان متخلف را پیش‌بینی نمایند. یکی از شروط بهینه‌سازی متغیرهای پیش‌بینی کننده این

جدول ۵- ضرایب همبستگی بین متغیر سن و نمرات آزمون‌های دارای تفاوت معنی‌دار بین دو گروه

متغیر	سن	هوش	انتخاب دوتایی	تشخیص کلمات در حوزه بینایی چپ	خطای پاسخ در توجه پیوسته	خطای تداوم در ویسکانسین
هوش	**۰/۳۹					
انتخاب دوتایی	۰/۰۹	-۰/۰۴۵				
تشخیص کلمات در حوزه بینایی چپ	-۰/۰۰۶	۰/۱۰	**۰/۰۷۴			
خطای پاسخ در توجه پیوسته	**۰/۰۳۸	**۰/۰۳۰	۰/۰۰۹	۰/۰۱۵		
خطای تداوم در ویسکانسین	۰/۱۸	**۰/۰۳۱	-۰/۰۳۵	۰/۰۱۸	**۰/۰۲۴	
زمان جستجوی حوزه بینایی	*۰/۰۲۳	**۰/۰۳۵	۰/۰۰۲	-۰/۰۲۳	**۰/۰۲۴	*۰/۰۲۲

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

بحث

ناموفق بودن آن، ادامه روش درست‌تر برای حل مسأله و پایان بخشیدن به آن پس از برآورده شدن وظیفه در دست انجام (اسبوردون، ۲۰۰۰).

برای بررسی توانایی رانندگی نیز از آزمون سنجش کنش‌های اجرایی بهره گرفته شد. اوت^۳ و همکاران (۲۰۰۳) مازهای پروتئوس^۴ را با این هدف به کار بردند و نشان دادند که این آزمون می‌تواند در سرند و جداسازی رانندگان خوب و بد سودمند باشد. آزمون جور کردن کارت‌های ویسکانسین که در پژوهش حاضر به کار گرفته شد، به مراتب دقیق‌تر و ظریف‌تر از آزمون مازهای پروتئوس در ارزیابی‌های عصب-روان‌شناختی است. خطای تداوم در آزمون جور کردن کارت‌ها، نشان‌دهنده این است که آزمودنی تا چه اندازه می‌تواند توجه خود را از موضوعی که پیشتر به آن پرداخته است برگردد و به موضوع ضروری دیگری معطوف کند. هر اندازه که برگرفتن توجه و هدایت آن به موضوع جدید دشوارتر باشد، پاسخ خطای تداوم در آزمودنی بیشتر است (لزاک، ۱۹۹۵).

آزمون جستجوی حوزه بینایی توجه و درک عناصر هر آنچه که در حوزه دیداری دو چشم قرار می‌گیرد و هم‌چنین انتخاب موضوع به‌عنوان هدف از پیش تعیین شده از میان محرک‌های غیر هدف (یا مزاحم) و تداوم چنین راهبردی در طول مدت آزمون را ارزیابی می‌کند. در فرم‌های اولیه این آزمون‌ها، نوشتاری را به آزمودنی ارائه می‌نمایند و از او می‌خواهند حرفی را (هم‌چون Q) در سراسر متن پیدا و مشخص نماید. زمان جستجوی کوتاه‌تر، کارکرد بهتر را در

پژوهش حاضر با هدف بررسی عملکرد دو گروه از رانندگان اتوبوس دارای خطای عمده در رانندگی که توقیف دفترچه‌های اجازه کار آنها را در پی داشته و رانندگان شایسته از نظر کارشناس ارشد پلیس راه استان فارس، با شماری از آزمون‌های عصب-روان‌شناختی انجام شد. هدف این پژوهش پیدا کردن آزمون یا آزمون‌هایی بود که بتواند این دو گروه از رانندگان را از یکدیگر جدا سازد.

این پژوهش نشان داد که دو گروه دارای کارکرد متفاوتی در این آزمون‌ها می‌باشند. به‌طور مشخص دو گروه در دو آزمون با یکدیگر متفاوت بودند. در آزمون جور کردن کارت‌های ویسکانسین در نمره خطای تداوم، گروه رانندگان متخلف دارای نمرات بیشتری نسبت به گروه رانندگان شایسته بودند (میانگین ۱۵/۹ خطا در برابر ۱۰/۴ خطا). هم‌چنین رانندگان متخلف زمان واکنش کندتری در جستجوی موارد هدف در آزمون جستجوی حوزه بینایی نسبت به گروه رانندگان شایسته داشتند.

آزمون‌های جور کردن کارت‌های ویسکانسین و جستجوی حوزه بینایی، آزمون‌های عملکردهای اجرایی^۱ و سنجش ویژگی‌های فرآیند توجه می‌باشند. از نظر اسبوردون^۲ (۲۰۰۰) عملکردهای اجرایی مغز فرآیندهای پیچیده‌ای هستند که به کمک آنها فرد به حل مسایل پیچیده و جدید می‌پردازد. این فرآیند دربرگیرنده چند مرحله به شرح زیر است: آگاهی از وجود مسأله، ارزیابی مسأله، جمع‌بندی یک هدف، تعیین این که چه رفتارهایی برای حل مسأله ضروری است و انتخاب یکی از آنها، به‌کارگیری روش انتخاب‌شده، ارزیابی سودبخشی روش اجراشده، تغییر روش در صورت

1- executive functions
3- Ott2- Sbordone
4- Proteus Mazes

بر پایه نظر کارشناسی گزارش نموده‌اند، در حالی که پژوهش حاضر بر پایه کارکرد آزمودنی‌ها در آزمون‌های عینی در شرایط آزمایشگاهی انجام شده است.

رانندگی پدیده پیچیده‌ای است و اجرای درست آن با انواع کارکردهای حرکتی، کنش‌های شناختی و اجرایی ارتباط دارد. پی‌آمد نارسایی در هر یک از کارکردها در جاهایی خود را نشان می‌دهد. برای نمونه نارسایی در فرآیندهای حرکتی و ادراکی به خوبی در مرحله انجام آزمون‌های رانندگی خود را نشان می‌دهد و فرد نمی‌تواند به نحو مناسب کلاچ بگیرد یا دنده عوض کند. البته برخی از این نارسایی‌ها هر چند که شدید باشند را می‌توان با تمرین و تکرار از میان برد یا پنهان کرد و یا از حرکات جبرانی یا جایگزین برای پوشاندن آنها بهره گرفت. برای نمونه کوری یک چهارم^۶ حوزه بینایی را می‌توان با حرکات ساکادیک چشم^۷ پوشش داد. رانندگی نیز در شکل مکانیکی آن، فرآیندی تکراری است که پس از گذشت مدتی با تکرار حرکات به صورت رفتارهای خودبه‌خود انجام می‌شود. در حالی که در موارد بحرانی هم‌چون سبقت در سرعت بالا، تنظیم سرعت در پیچ‌های جاده‌ای، حرکت با دنده درست، تعویض شیوه رانندگی پس از پایان یک حرکت در سطح صاف و رسیدن به جاده مارپیچی و دیگر مواردی که رانندگان را آسیب‌پذیر به حوادث می‌نمایند، عملکردهای اجرایی مغز نقش عمده‌ای دارند و دیگر خودبه‌خود بودن رفتارهایی که پوسته تکرار می‌شوند و برای انجام آنها هشاری^۸ و کوشش آگاهانه لازم نیست، نمی‌تواند موقعیت را به‌تنهایی اداره نماید.

به‌طور کلی کارکردهای اجرایی مربوط به کارکردهای مجموعه اعصاب بخش پیشین مغز هستند. این نواحی که بیشتر مربوط به لوب پیشانی می‌باشند، بخش‌هایی از مغز را در بر می‌گیرند که اعمال عالی مغز را هدایت می‌نمایند. داوری، تصمیم‌گیری، هدایت درست رفتار بر پایه گرفتن بازخورد مناسب از رفتار و ترکیب آن با اطلاعات محیط، مربوط به این نواحی هستند. آسیب‌های مغزی به بخش‌های پیشانی مغز نارسایی در هدایت رفتارهای اجتماعی را نیز در پی دارند. بیماران دارای چنین نارسایی‌هایی ممکن است رفتارهای

این توانایی نشان می‌دهد. در سال‌های اخیر آزمون‌های رایانه‌ای گوناگونی برای این نوع سنجش عصب- روان‌شناختی ساخته شده است. در دو پژوهش آینده‌نگر^۱ (بال و همکاران، ۱۹۹۳؛ اوزلی و همکاران، ۱۹۹۱) این معمای آزمایشی برای پیش‌بینی رانندگی را به کار برده و نشان داده‌اند که این رویکرد به‌خوبی می‌تواند افرادی را که توانایی رانندگی سالم دارند از افراد آسیب‌پذیر در برابر حوادث جدا کند. افزون بر این در بیماران مبتلا به درجات متوسطی از دمانس نشان داده‌اند که توجه انتخابی- دیداری با خطاهای رانندگی در جاده ارتباط دارند. از سوی دیگر، توانایی‌های مرتبط با جستجوی حوزه بینایی با شدت دمانس ارتباط داشته‌اند (دوچک و همکاران، ۱۹۹۵). سایر آزمون‌ها از جمله آزمون حافظه نتوانسته‌اند کارکرد رانندگی را پیش‌بینی نمایند. به‌نظر می‌رسد که آزمون جستجوی حوزه بینایی که در پژوهش حاضر به کار گرفته شده است می‌تواند گزینه مناسبی برای پیش‌بینی رانندگی در افراد آسیب‌پذیر به حوادث باشد. پیشنهاد می‌شود در بررسی‌های آینده، آزمون‌های درون این گروه مقایسه شوند و آزمون مناسب‌تر را در این گروه پیدا کنند.

آزمون‌های عصب- روان‌شناختی اجرا شده در این پژوهش را می‌توان در سه گروه مربوط به کنش‌های شناختی، کنش‌های حرکتی و کنش‌های اجرایی طبقه‌بندی نمود. یافته‌های پژوهش حاضر با یافته‌های راسموسن^۲ (۱۹۸۳)، ناجل (۱۹۸۸) و اوهریر و همکاران (۱۹۹۴) قابل مقایسه نمی‌باشند. برای نمونه طبقه‌بندی خطاها در گزارش‌های ناجل و اوهریر و همکاران، به سه گروه اطلاعاتی^۳، تصمیم‌گیری^۴ و اجرایی (عملی)^۵ طبقه‌بندی شده‌اند، در حالی که در حوزه عصب- روان‌شناسی «تصمیم‌گیری» و «اجرایی» هر دو در گروه اجرایی هستند و کارکرد تصمیم‌گیری زیرمجموعه کنش اجرایی است. در الگوی سلسله مراتبی راسموسن (۱۹۸۳) نیز شش مورد خطای شناختی بررسی گردیده که عبارتند از: خطای اطلاعات، خطای تشخیصی، خطای هدف، خطای راهبردی، خطای پردازش و خطای اجرایی. از نظر راسموسن (همان‌جا) خطای پردازش بیش از سایر خطاها بود. به‌نظر می‌رسد که ایشان اگر خطای اجرایی را ترکیبی از خطای هدف، خطای راهبردی و خطای پردازش (که به‌نظر می‌رسد همگی عملکرد اجرایی‌اند) می‌دانست این نتیجه‌گیری نمی‌توانست انجام شود. از سوی دیگر این پژوهش‌ها خطاها را

1- prospective
2- Rasmussen
3- information errors
4- decision errors
5- action errors
6- quadrant
7- saccadic eye movement
8- consciousness

سپاسگزاری

این پژوهش با تأیید و حمایت مالی کارگروه پژوهش، آمار و فن آوری اطلاعات استان فارس، گروه تخصصی پژوهش‌های کاربردی انجام شده است. از همکاری آقای دکتر آرش مانی در مراحل اولیه پژوهش و خانم نجمه انصاری نیک در مرحله گردآوری داده‌ها سپاسگزاری می‌گردد. بدین وسیله از پلیس راه استان فارس برای هدایت و تشویق رانندگان اتوبوس برای شرکت در این پژوهش قدردانی می‌شود. هم‌چنین از همه رانندگان محترمی که در این پژوهش ما را یاری دادند سپاسگزاری می‌شود.

منابع

- احسان‌منش، مجتبی (۱۳۸۰). همه‌گیرشناسی بیماری‌های روانی در ایران؛ بازنگری برخی بررسی‌های انجام شده. *فصلنامه اندیشه و رفتار*، سال ششم، شماره ۴، ۵۴-۶۹.
- امیدی، محمد احسان (۱۳۸۵). گزارش خانه ملت از بررسی عملکرد وزارت راه و ترابری در تصادفات کشور، روزنامه الکترونیکی ایران. ۸۵/۲/۱.
- پالانگ، حسن؛ نصر اصفهانی، مهدی؛ براهنی، محمد تقی؛ شاه‌محمدی، داوود (۱۳۷۵). بررسی همه‌گیرشناسی اختلال‌های روانی در شهر کاشان. *فصلنامه اندیشه و رفتار*، سال دوم، شماره ۴، ۲۷-۱۹.
- حق شناس، حسن (۱۳۷۹). ساخت و هنجاریابی آزمون خواندن کلمات به‌عنوان مقیاس هوش کلامی (مهک). *فصلنامه اندیشه و رفتار*، سال ششم، شماره ۱، ۵۲-۵۹.
- حق شناس، حسن (۱۳۸۱). *ساخت و هنجاریابی نورویسیکولوژیک کامپیوتری*. مقاله ارائه‌شده در سمپوزیوم نورویسیکولوژی شناختی ایران، قزوین: دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (۴-۶ آبان).
- حق شناس، حسن (۱۳۸۵). *مجموعه آزمون‌های نورویسیکولوژی کامپیوتری با نام پی-روان سنجی، نورویسیکولوژی شناختی*. تهران: انتشارات ارجمند.
- نوربالا، احمدعلی؛ محمد، کاظم؛ باقری یزدی، سید عباس؛ یاسمی، محمدتقی (۱۳۸۰). بررسی وضعیت سلامت روانی در افراد ۱۵ سال و بالاتر در جمهوری اسلامی ایران در سال ۱۳۷۸. *مجله پژوهشی حکیم*، سال پنجم، شماره ۱، ۱-۱۰.
- یعقوبی، نورا، نصر اصفهانی، مهدی؛ شاه‌محمدی، داوود (۱۳۷۴). بررسی همه‌گیرشناسی بیماری‌های روانی در مناطق روستایی و شهری شهرستان صومعه‌سرا (استان گیلان). *فصلنامه اندیشه و رفتار*، سال اول، شماره ۴، ۵۵-۶۵.
- Ball, K., Owsley, C., Sloane, M. E., Roenker, D. R., & Bruni, J. R. (1993). Visual attention problems as a predictor of vehicle crashes in older drivers. *Investigations in Ophthalmological Visual Science*, 34, 3110-3123.

ناپسند اجتماعی نیز از آنها سر یزند و واژه‌هایی را بر زبان بیاورند که ناشایست و زنده هستند (والش^۱ و داربی^۲، ۱۹۹۹). یافته‌های این پژوهش این فرض را مطرح ساخته است که کارکردهای اجرایی مربوط به نیم‌کره‌های مغزی پیشانی می‌تواند در رانندگی سالم نقش داشته باشند. اما برای تعمیم یافته‌های پژوهش، یافته‌های این بررسی بر روی نمونه‌ای گسترده‌تر و گزینش آزمودنی‌ها به‌شکلی دقیق‌تر ضروری است. می‌توان بر پایه مشاهده رانندگان در سفرهای طولانی و تکمیل فهرست خطاها به نمونه مناسب‌تری دست یافت.

با توجه به یافته‌های این پژوهش به‌نظر می‌رسد که برخی از آزمون‌های انجام‌شده افزون بر داشتن قدرت پیش‌بینی مناسب برای تفکیک راننده آسیب‌پذیر از راننده شایسته، دارای توانمندی‌هایی هستند که می‌تواند جایگزین مناسبی برای به‌کارگیری در آزمون‌های رانندگی برای خودروهایی سنگین باشند. از میان آزمون‌های با توان پیش‌بینی خوب، آزمون جستجوی حوزه بینایی دارای چنین ویژگی‌هایی است. این آزمون به‌گونه‌ای است که با تمرین و تکرار و یا آشنایی پیشین با آن نمی‌توان نتایج را تغییر داد. از این رو در جایی که نیاز به تکرار آزمون برای افراد است و افراد می‌توانند با داشتن اطلاعات پیشین، کاستی‌های خود را پوشانند این آزمون می‌تواند جایگزین بهتری برای این ارزیابی‌ها به‌شمار رود.

شمار اندک آزمودنی‌های پژوهش حاضر از محدودیت‌های آن به‌شمار می‌رود. انجام پژوهش بر روی شمار گسترده‌تر رانندگان که یافته‌های آن قابل تعمیم به سایر رانندگان ایرانی باشد، پیشنهاد می‌شود. افزون بر این، در پژوهش‌های آینده لازم است که برخی از متغیرهای رفتاری و شخصیتی مانند گرایش به اعتیاد، و رفتارهای ضد اجتماعی که می‌تواند به پایین آوردن آستانه تحمل فرد در برابر آیین‌نامه رانندگی بیانجامد نیز مورد توجه قرار گیرد.

هم‌چنین با توجه به محدودیت در هنجاریابی آزمون‌های عصب-روان‌شناختی، بهتر است تعمیم یافته‌های پژوهش به سایر موارد مشابه با احتیاط انجام شود. با در نظر گرفتن شرایط بالا می‌توان در پژوهشی با روش آینده‌نگر، دو گروه دارای کارکرد خوب و کارکرد ضعیف در آزمون‌های عصب-روان‌شناختی را در زمان‌های بعد پی‌گیری نمود.

- Duchek, J. M., Hunt, L., Ball, K., Buckles, V., & Morris, J. C. (1995). Attention and driving performance in Alzheimer's disease. *Journal of Gerontology*, 53, 130-141.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (2002). *Mini Mental State Examination (MMSE)*. Lutz, FL: Psychological Assessment Resource, Inc.
- Gansler, D. A., Covail, S., & Mc Grath, N. (1996). Measures of prefrontal dysfunction after closed head injury. *Brain and Cognition*, 30, 194-204.
- Haglund, Y., & Eriksson, E. (1993). Does Swedish a mature boxing lead to chronic brain damage: A review of some recent investigation. *American Journal of Sports Medicine*, 21, 97-109.
- Hunt, L., Morris, J. C., Edwards, D., & Wilson, B. S. (1993). Driving performance in persons with mild senile dementia of the alzheimer type. *Journal of the American Geriatrics Society*, 41, 747-753.
- Hunt, L. A., Murphy, C. F., Carr, D., Duchek, J. M., Buckles, V., & Morris, J. C. (1997). Reliability of the Washington University Road Test. *Archives of Neurology*, 54, 707-712.
- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological assessment* (3rd ed.). Oxford: Oxford University Press.
- Nagel, D. C. (1988). Human errors in aviation operations. In E. L. Wiener & D. C. Nagel (Eds.), *Human factors in aviation*. San Diego, CA: Academic Press.
- Odenheimer, G. L., Beaudet, M., Jette, A. M., Albert, M. S., Grande, L., & Minaker, K. L. (1994). Performance-based driving evaluation of the elderly driver: Safety, reliability, and validity. *Journal of Gerontology*, 49, M153-M159.
- O'Hare, D., Wiggins, M., Batt, R., & Morrison, D. (1994). Cognitive failure analysis of aircraft accident investigation. *Ergonomics*, 37, 1855-1859.
- Ott, B. R., Heindel, W. C., Whelihan, W. M., Caron, M. D., Piatt, A. L., & DiCarlo, M. A. (2003). Maze test performance and reported driving ability in early dementia. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 16, 151-155.
- Owsley, C., Ball, K., Sloane, M. E., Roenker, D. L., & Bruni, J. R. (1991). Visual/cognitive correlates of vehicle accidents in older drivers. *Psychology and Aging*, 6, 403-415.
- Parker, D., Reason, J.T., Manstead, A. S. D., & Stradling, S. G. (1995). Driving errors, driving violations, and accident involvement. *Ergonomics*, 38, 1036-1048.
- Ranny, T. A. (1994). Models of driving behavior: A review of their evaluation. *Accident Analysis and Prevention*, 26, 733-750.
- Rasmussen, J. (1983). Skills, rules, and knowledge: Signals, signs, and symbols and other distinctions in human performance models. *Systems, Man, and Cybernetics*, 13, 257-266.
- Reason, J. T., Manstead, A. S. D., Stradling, S. G., Baxter, J., & Campbell, K. (1990). Errors and violation s on the roads: A real distinction. *Ergonomics*, 33, 1315-1332.
- Reger, M. A., Welsh, R. K., Watson, G. S., Cholerton, B., Baker, L. D., & Craft, S. (2004). The relationship between neuropsychological functioning and driving ability in dementia: A meta-analysis. *Neuropsychology*, 18, 85-93.
- Rizzo, M., McGehee, D. V., Dawson, J. D., & Anderson, S. N. (2001). Simulated car crashes at intersections in drivers with alzheimer's disease. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 15, 10-20.
- Rizzo, M., Reinach, S., McGehee, D., & Dawson, J. (1997). Simulated car crashes and crash predictors in drivers with alzheimer's disease. *Archives of Neurology*, 54, 545-551.
- Sbordone, R. J., & Purisch, A. D. (1996). Hazards of blind analysis of neuropsychological test data in assessing cognitive disability: The role of psychological and other confounding factors. *Neurorehabilitation*, 7, 15-26.
- Sbordone, R. J. (2000). The executive function of the brain. In G. Groth-Marnat (Ed.). *Neuropsychological assessment in clinical practice*. Canada: John Wiley.
- Walsh, K., & Darby, D. (1999). *Neuropsychology: A clinical approach* (4th. ed.). Edinburgh: Churchill Livingstone.
- West, R., French, D., Kemp, R., & Elander, J. (1993). Direct observation of driving, self-reports of driver behavior, and accident involvement. *Ergonomics*, 36, 557-567.