

Research Paper

Comparing Peripheral Vision, Simple Reaction Time, and Choice Reaction Time between Expert and Novice Drivers

S. Parsa¹, M. K. Vaez Mosavi², J. Bagherli³

1. Department of motor behavior, central Tehran branch, Islamic Azad university, Tehran, Iran

2. Department of physical education and sport science, Emam Hossein university, Tehran, Iran (Corresponding Author)

1 . Department of motor behavior, Karaj branch, Islamic Azad university, Karaj, Iran

Received: 2021/12/13

Accepted: 2022/11/13

Abstract

The aim of this study was to compare the relationship among peripheral vision, simple reaction time, and choice reaction time in expert and novice drivers. Fifteen certified drivers and 15 novice drivers participated in the present study voluntarily. Peripheral vision, simple reaction time and choice reaction time of drivers were measured by Vienna Testing System. One-way analysis of variance, Pearson correlation test and linear regression tests were used to analyze the data. The results showed that there was a significant difference in peripheral vision, simple reaction time, and choice reaction time between experts and novices; in which experts in these abilities were better than novices. The peripheral vision of expert drivers was correlated with simple and choice reaction time in correct performances. Examination of the slope of the regression line also showed that peripheral vision can predict simple and choice reaction time in expert drivers. Therefore, it is recommended to use these tests to evaluate peripheral vision abilities, simple and choice reaction time of expert drivers to select national team athletes, and even for driving tests to select suitable drivers.

Keywords: Vienna Device, Safe Driving, Motor Ability, Expertise, Prediction.

-
1. Email: saraparsa67@outlook.com
 2. Email: mohammadvaezmousavi@gmail.com
 3. Email: bagherli2000@yahoo.com



Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International Public Licen

Extended Abstract

Background and Purpose

Recent studies have shown a relationship between vision and driving performance (1-6). Peripheral vision discovers information outside the central vision (7). People scan to the left and right of a point in space while driving, but the extent of this horizontal scanning differs between drivers. Another ability that plays a vital role in safe driving is reaction time, requiring paying attention to a changing environment, in which the driver must be able to react quickly and correctly upon seeing any environmental changes (8).

Most research has shown that in both types of simple and choice reaction time, expert drivers acted better than novice drivers and showed better and safer driving (9, 10). Dubres, Rosenholz, and Reimer (2017) showed that people who were experts in the vision had a better environment and simple and choice reaction time and controlled the car more effectively (10).

In this case, the experience of skilled drivers may compensate for possible deficiencies in their peripheral vision or reaction time; In this way, measuring the peripheral vision and simple and choice reaction time of drivers in laboratory conditions and using tests that none of the participants had previous experience in, probably produces more accurate quantities of these variables. It should be noted that in most research, reaction time was measured only on correct answers (11,12). Measurement of reaction time on incorrect answers and auditory and visual reaction time tests can improve our knowledge about why and how answers are incorrect.

Materials and Methods

The participants of this study were 30 volunteers. The first group was expert drivers who were members of the national team of the IR Iran Motor Racing Federation (15 people) (age = 35.38 ± 11.04). The second group was novice drivers (15 people) who had recently participated in driving lessons or had earned a driving license less than a year (age = 29.59 ± 6.20) (based on similar research (6, 13, 14)). Vienna Testing System (VTS) was employed to test the drivers. This device is a standard and comprehensive system for evaluating cognitive and motor components that guarantee the highest possible objectivity and accuracy. The tests have a reliability between 0.84 to 88.9 and a validity between 0.93 to 0.97 (15). The fact that none of the participants had previous experience working with the VTS increased the reliability of the test. Before conducting the test, the personal information questionnaire designed specifically for driving was used to obtain the driving records of the people and check the number of accidents of the participants. Then, they filled in the consent forms. Participants sat behind the



system; after the researcher's explanation, the person practiced for a predetermined period by the guide of the Vienna Testing System to get to know how to do the test. The tests were held in the off-season of expert drivers.

Findings

The one-way ANOVA was used to compare between groups. The results showed a significant difference between the two groups in peripheral vision, simple reaction time, and choice reaction time. Therefore, the ability of peripheral vision and simple and choice reaction time of experts was better than the novice drivers.

Pearson Correlation Coefficient between Peripheral Vision and Simple & Choice Reaction Time of Expert & Novice Participants

Auditory choice reaction time in visual & auditory dual channel model	Visual choice reaction time in visual & auditory dual channel model	Choice reaction time of incorrect performance in visual single channel model	Choice reaction time of correct performance in visual single channel model	Simple reaction time	Variables
-0/56	0/14	-0/29	-0/72	-0/56	Correlation Coefficient
0/02	0/62	0/30	0/00	0/02	ρ
15	15	15	15	15	N
-0/04	-0/01	0/68	-0/23	0/14	Correlation Coefficient
0/88	0/94	0/00	0/40	0/61	ρ
15	15	15	15	15	N

According to the correlation coefficient values, there is a relationship between peripheral vision and simple reaction time with a correlation value of -0.56. Since this is a negative coefficient, the relationship between these two variables is inverse, meaning that with the improvement of the peripheral vision, simple reaction time will decrease.

The following conclusion shows a relationship between peripheral vision and choice reaction time of the correct performance of the single-channel visual model with a correlation value of -0.72. Because the value of this coefficient is negative, the relationship between these two variables is inverse. Therefore, with improved peripheral vision, the selective reaction time of the correct performance of the single-channel visual model is reduced. The following conclusion about peripheral vision is that there is a relationship with the auditory selective reaction time of the visual and auditory two-channel model with a correlation value of -0.56. Since the value of this coefficient is negative, the relationship between these two variables is inverse, meaning that with the improvement of peripheral vision,



the auditory choice reaction time of the two-channel visual and auditory model is reduced.

In novice drivers, only the peripheral vision of the correct performance was related to the choice reaction time of the incorrect performance of the single-channel visual model with a correlation value of 0.68. Since the value of this coefficient is positive, the relationship between these variables is direct. As the vision improves, the selective reaction time of incorrect performance increases. On the other hand, the univariate regression test using the simultaneous method showed that the correct performance of peripheral vision was a significant predictor for simple reaction time ($R^2=0.32$, $\text{sig}=0.02$), the average correct performance choice reaction time ($R^2=0.051$, $\text{sig}=0.00$), the auditory choice reaction time of the visual and auditory two-channel model ($R^2=0.31$, $\text{sig}=0.02$), and the incorrect performance choice reaction time ($R^2=0.47$, $\text{sig}=0.00$).

Conclusion

In all measured factors, the peripheral vision of skilled was better than novices (9, 10, 16, 17). In addition, experts showed better performance during choice and simple reaction time (12-18). Therefore, one may conclude that better attention and peripheral vision lead to safe driving. In addition, according to the obtained results, peripheral vision can predict simple and choice reaction time in the correct actions of expert drivers; the better the peripheral vision, the faster the simple and choice reaction time will be (11,13,19). On the other hand, the results showed that with the improvement of peripheral vision in expert people, the auditory reaction time of people improved. The correlation of peripheral vision with auditory reaction time in expert people is a new, significant, and practical finding of this research, and hence, less time and money can be spent on selecting talented drivers for particular purposes.

Keywords: Vienna Device, Safe Driving, Motor Ability, Expertise, Prediction.

References

1. Falah Karkan M, Behbodi H, Tayefe N, Soltani Moghadam R, Khoshbakht M. Visual disorders in drivers causing accidents. Guilan University of Medical Sciences. 2013;48-53.
2. Alizadehnia N, Shiralivand E, Kangari H. Role of Decreased Visual Acuity, Contrast Sensitivity Disorder, and Visual Field Defect in Traffic Accidents and Recommendations to Improve These Factors. J Rehab Med. 2017;6(4):256-67.
3. Bourne RR, Stevens GA, White RA, Smith JL, Flaxman SR, Price H, et al. Causes of vision loss worldwide, 1990–2010: a systematic analysis. The lancet global health. 2013;1(6):e339-e49.



4. Haibach P, Reid g, Collier D. human kinetics. second ed2017. p. 18.
5. Magill RA. Motor learning concepts and applications: Bamdad; 2018. 496 p.
6. Lococo k, Tyree R. moudle 1: function abilities and safe driving. medscape. 2010.
7. Magill RA, Anderson D. Motor learning and control: concepts and applications. 10 ed: Sana gostar; 2017. 498 p.
8. Alberti CF, Shahar A, Crundall D. Are experienced drivers more likely than novice drivers to benefit from driving simulations with a wide field of view? *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*. 2014;_27:124-32.
9. Kato T, editor *Visual Behaviors and Expertise in Race Driving Situation*. Congress of the International Ergonomics Association; 2018: Springer.
10. Wolfe B, Dobres J, Rosenholtz R, Reimer B. More than the Useful Field: Considering peripheral vision in driving. *Applied ergonomics*. 2017;_65:316-25.
11. Wege C, Will S, Victor T. Eye movement and brake reactions to real world brake-capacity forward collision warnings—A naturalistic driving study. *Accident Analysis & Prevention*. 2013;58:259-70.
12. Sohrabi Ms, Motamed Zade M, Golmohammadi R, Moghimbeygi A. Using a driving simulator to assess the driver's reaction time to two types of brake lights. *Iran Occupational health*. 2013;10:1-10.
13. Abernethy, B. D.G. Russell. The relationship between expertise and visual search strategy in a racquet sport. *Human Movement science* 6, 283-319.
14. heykh M, Bagherzade F, Shojaee M. The effect of the number of pre-specified parameters on the reaction time of the power generation task. *Harekat*. 2003; 18:25-39.
15. www.schuhfried.com.
16. Anstey KJ, Wood J, Lord S, Walker JG. Cognitive, sensory and physical factors enabling driving safety in older adults. *Clinical psychology review*. 2005;25(1): 45-65.
17. Hagh Shenas H, Ghaffari MA. Neuropsychological Differences in Faulty and Safe Bus Drivers. *Iranian Journal of Psychiatry and Clinical Psychology*. 2009;14:428-38.
18. Lacherez P, Wood JM, Anstey KJ, Lord SR. Sensorimotor and postural control factors associated with driving safety in a community-dwelling older driver population. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*. 2014;69(2):240-4.
19. Aarts L, Van Schagen I. Driving speed and the risk of road crashes: A review. *Accident Analysis & Prevention*. 2006;38(2):215-24.



مقایسه دید محیطی و زمان واکنش ساده و انتخابی بین رانندگان خبره و تازه کار

سارا پارسا^۱، سید محمد کاظم واعظ موسوی^۲، ژاله باقرلی^۳

۱. گروه رفتار حرکتی. واحد تهران مرکزی. دانشگاه آزاد اسلامی. تهران. ایران

۲. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه امام حسین. تهران. ایران (نویسنده مسئول)

۳. گروه رفتار حرکتی. واحد کرج. دانشگاه آزاد اسلامی. کرج. ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۲۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۹/۲۲

چکیده

هدف پژوهش حاضر، مقایسه دید محیطی و زمان واکنش ساده و انتخابی بین رانندگان خبره و تازه کار بود. پانزده راننده خبره و ۱۵ راننده تازه کار به طور داوطلبانه در پژوهش حاضر شرکت کردند. دید محیطی، زمان واکنش ساده و زمان واکنش انتخابی رانندگان توسط دستگاه وینا اندازه گیری شد. برای تحلیل داده ها از آزمون های آماری تحلیل واریانس، همبستگی پیرسون و رگرسیون خطی استفاده شد. نتایج تفاوت معناداری را بین قابلیت های دید محیطی، زمان واکنش ساده، و زمان واکنش انتخابی افراد خبره و تازه کار نشان داد. افراد خبره در این قابلیت ها در مقایسه با افراد مبتدی به طور معناداری عملکرد بهتری داشتند. بین قابلیت دید محیطی رانندگان خبره با زمان واکنش ساده و انتخابی آنان در عملکردهای صحیح همبستگی وجود داشت. بررسی شیب خط رگرسیون نیز نشان داد، دید محیطی می تواند پیش بینی کننده زمان واکنش ساده و انتخابی در رانندگان خبره باشد؛ بنابراین توصیه می شود، برای ارزیابی توانایی های دید محیطی، زمان واکنش ساده و انتخابی رانندگان خبره، انتخاب رانندگان خبره با مقاصد ورزشی و حتی برای آزمون های رانندگی از این آزمون ها استفاده شود.

واژگان کلیدی: دستگاه وینا، رانندگی ایمن، توانایی حرکتی، خبرگی، پیش بینی.

1. Email: saraparsa67@outlook.com
2. Email: mohammadvaezmousavi@gmail.com
3. Email: bagherli2000@yahoo.com



مقدمه

رانندگی یکی از مهارت‌هایی است که همه افراد در زندگی روزمره خود با آن سروکار دارند، اما این مهارت به ظاهر معمولی، از نظر شناختی-ادراکی پیچیدگی‌هایی دارد و به توانایی‌های متعددی وابسته است (۱). یکی از عوامل مهم در رانندگی ایمن، داشتن دید کافی است؛ زیرا ۹۰ درصد کاربرد حواس شخص در رانندگی به حس بینایی مربوط می‌شود (۲). مطالعات اخیر ارتباط بین بینایی و عملکرد رانندگی را نشان داده‌اند (۳-۶). رانندگان برای تشخیص علائم، وسایل نقلیه، عابران پیاده، دوچرخه‌سواران و دیگر اشیای محیطی از دید محیطی‌ای استفاده می‌کنند^۱ که خارج از محدوده دیدی بوده که درست پیش رو است. تشخیص ندادن محرک‌های خارج از میدان دید، نوعی محدودیت فیزیولوژیک است (۷). دید محیطی اطلاعات خارج از دید مرکزی را کشف می‌کند (۸).

افراد سمت چپ و راست نقطه‌ای در فضا را هنگام رانندگی اسکن می‌کنند، اما دامنه این اسکن افقی بین رانندگان تازه‌کار و خبره متفاوت است. رانندگان باتجربه در مقایسه با رانندگان تازه‌کار استراتژی جست‌وجوی افقی گسترده‌تری را از خود نشان می‌دهند (۹-۱۵). این استراتژی جست‌وجوی افقی گسترده‌تر که در رانندگان پلیس نیز مشاهده می‌شود، بسیار مهم است؛ زیرا جست‌وجوی گسترده‌تر ممکن است به شناسایی خطرات بیشتر محیطی منجر شود (۱۶، ۸)؛ به‌عنوان مثال، استراتژی جست‌وجوی افقی گسترده برای نگاه کردن به پیاده‌روهای کناری و فرعی خیابان و خارج شدن احتمالی عابران پیاده از آن، بررسی جاده‌های لغزنده برای رسیدن به ترافیک یا در وضعیت سخت‌تر نگاه به اطراف برای رفتن به پشت وسیله نقلیه دیگر یا سبقت‌گرفتن از آن سودمند است (۱۴).

یکی دیگر از توانایی‌هایی که در رانندگی ایمن نقش حیاتی را بازی می‌کند، زمان واکنش است. این مهارت نیازمند توجه به محیط متغیری است که در آن راننده باید بتواند با دیدن هر تغییر محیطی واکنش سریع و درست از خود نشان دهد (۹). زمان واکنش^۲ به فاصله زمانی بین ارائه غیرمنتظره محرک تا شروع پاسخ گفته می‌شود و نشانگر مهمی در سرعت تصمیم‌گیری و کارایی راننده است. سریع‌ترین زمان واکنش، زمان واکنش ساده^۳ است که در آن فقط یک محرک و یک پاسخ وجود دارد (۱۷). زمان واکنش انتخابی^۴ عبارت است از زمان واکنشی که شامل انتخاب نوع پاسخ باشد. این زمان

1. Peripheral Vision
2. Reaction Time
3. Simple Reaction Time
4. Choice Reaction Time



واکنش طبق قانون هیک^۱ با مقدار گزینه‌های محرک انتخابی رابطه لگاریتمی دارد (۱۸). بیشتر تحقیقات نشان داده‌اند، در هر دو نوع زمان واکنش ساده و انتخابی رانندگان خبره از رانندگان تازه‌کار بهتر بودند و رانندگی بهتر و مطمئن‌تری را نیز از خود نشان دادند (۲۰، ۱۹).

پژوهش‌ها نشان داده‌اند، قابلیت‌های بینایی افراد خبره در ورزش‌هایی که به مهارت‌های بصری بیشتری نیاز دارد، از مبتدی‌ها بیشتر یا بهتر است (۲۴-۲۱). مطالعات رانندگی نیز حاکی از این است که بین اختلال در دید محیطی و بروز تصادفات ارتباط مستقیم وجود دارد؛ به این صورت که دید کم محیطی زمان واکنش را طولانی کرده؛ تشخیص محرک‌های محیطی را مختل می‌کند و ریسک تصادف را افزایش می‌دهد (۲۵، ۳). بررسی رفتارهای دیداری و خبرگی در موقعیت‌های رانندگی مسابقه‌ای نشان داده است که افراد خبره معمولاً در پاسخ‌های خود دقیق‌تر و سریع‌تر عمل می‌کنند؛ عموماً فیکسیشن‌های کمتر و کوتاه‌تری دارند و اتومبیل را مؤثرتر کنترل می‌کنند (۱۹).

در مطالعه سهرابی و همکاران که توسط شبیه ساز انجام شده بود، رانندگان در یک جاده باید حین رانندگی به خودروهای جلویی توجه می‌کردند و در صورت ترمز کردن در سریع‌ترین زمان ممکن واکنش نشان می‌دادند. نتایج نشان داد، رانندگان ماهر زمان واکنش کمتری را در ترمز گرفتن از خود نشان می‌دهند که با افزایش سن رانندگان زمان واکنش بهتر می‌شد (۲۵). در مطالعه سهرابی و همکاران، تکلیف خواسته‌شده زمان واکنش ساده را اندازه‌گیری می‌کرد (۲۵). از آنجاکه رانندگی مهارتی پیچیده است و در آن زمان واکنش انتخابی نیز اهمیت درخورتوجهی دارد، لازم است این توانایی با اهمیت در تحقیقات رانندگی بررسی شود. مکنزی و هاریس به بررسی توانایی رانندگی در آزمون‌های ردیابی چندشی و رانندگی توسط شبیه‌ساز پرداختند. آن‌ها به این نتایج دست یافتند که رانندگان ماهر اجرای بهتری از خود به نمایش گذاشتند و بینایی بهتر آنان در آزمون‌های تکلیف بینایی ارتباط مستقیم با رفتار رانندگی بهتر آنان داشت (۱۴). دوبرس^۲ و همکاران که دید محیطی رانندگان را بررسی کردند، نشان دادند که افراد خبره دید محیطی بهتر و زمان واکنش ساده و انتخابی بهتری داشتند و اتومبیل را به‌طور مؤثرتری کنترل می‌کردند (۲۰). کاتو در تحقیق خود که به‌صورت رانندگی در مسابقه شبیه‌سازی شده بود، دریافت که رانندگان ماهر در مقایسه با رانندگان متوسط و تازه‌کار سرعت بیشتری در رانندگی داشتند و فیکسیشن‌های بیشتر، پلک‌زدن کمتر و دید محیطی افقی بهتر و کنترل مؤثرتری داشتند (۱۹).

1. Hick's Law
2. Dobres



بیشتر تحقیقات در حین رانندگی با خودرو یا با استفاده از شبیه‌ساز انجام شده‌اند (۱۹، ۱۶، ۱۴، ۸). در این صورت ممکن است تجربه رانندگان ماهر کمبودهای احتمالی در دید محیطی یا زمان واکنش آن‌ها را جبران کند؛ به این ترتیب، سنجش دید محیطی و زمان واکنش ساده و انتخابی رانندگان در وضعیت آزمایشگاهی و استفاده از آزمون‌هایی که هیچ‌یک از شرکت‌کنندگان تجربه قبلی در آن نداشتند، احتمالاً کمیته‌های دقیق‌تری از این متغیرها تولید می‌کند. گفتنی است که در بیشتر تحقیقات، زمان واکنش فقط در پاسخ‌های درست اندازه‌گیری شده است (۲۶، ۲۵). اندازه‌گیری زمان واکنش در پاسخ‌های نادرست و همچنین آزمون‌های زمان واکنش شنیداری و دیداری می‌تواند به دانش ما درباره چرایی و چگونگی نادرست بودن پاسخ بیفزاید. بنابراین با توجه به اهمیت قابلیت‌های بینایی در حفظ و ارتقای عملکرد رانندگان، هدف این پژوهش، بررسی مقایسه‌ای بین رانندگان خبره و مبتدی در متغیرهای دید محیطی، زمان واکنش ساده و انتخابی بود. به علاوه، در این پژوهش، همبستگی بین دید محیطی و زمان واکنش ساده و انتخابی در افراد مبتدی و خبره بررسی و مقایسه شد.

روش پژوهش

شرکت‌کنندگان این پژوهش ۳۰ نفر بودند که به این شرح در دو گروه قرار گرفتند: گروه اول، رانندگان خبره عضو تیم ملی فدراسیون موتور سواری و اتومبیل‌رانی جمهوری اسلامی ایران بودند (۱۵ نفر) که در مدت رانندگی خود تخلفات حادثه‌ساز و تصادف‌هایی را نداشتند که در آن راننده مقصر شناخته شود (سن = $11/04 \pm 35/38$ سال)؛ گروه دوم، رانندگان تازه‌کاری بودند (۱۵ نفر) که به‌تازگی در دوره‌های تعلیم رانندگی شرکت کرده بودند و کمتر از یکسال از گرفتن گواهی‌نامه‌شان می‌گذشت (سن = $6/20 \pm 29/59$ سال) (به استناد به پژوهش‌های مشابه (۲۸، ۲۷، ۷)). رانندگان از همه اقشار، سنین و جنسیت انتخاب شدند تا جامعه آماری برای تحلیل داده‌ها مناسب باشد. پژوهش حاضر دارای کد اخلاق به شماره IR.SSRC.REC.1399.090 از پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی است. ابزار استفاده‌شده در این تحقیق، سیستم آزمونی وینا بود. این وسیله نوعی سیستم استاندارد و جامع برای ارزیابی مؤلفه‌های شناختی و حرکتی است که بیشترین حد عینیت و دقت ممکن را تضمین می‌کند. این سیستم دارای مجموعه‌هایی در زمینه عملکرد ورزشی، منابع انسانی، رانندگی، خلبانی و... است. از این سیستم که یکی از ابزارهای استفاده‌شده در زمینه رفتار حرکتی و روان‌شناسی است، برای اندازه‌گیری توانایی دید محیطی و زمان واکنش ساده و انتخابی استفاده شد. آزمون‌های به‌کاررفته از این دستگاه دارای پایایی $0/84$ و روایی $0/88/9$ در آزمون دید محیطی و زمان واکنش ساده، پایایی



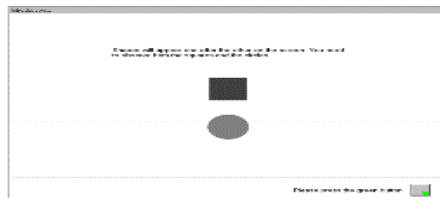
۰/۹۶ و روایی ۰/۹۷٪ در آزمون زمان واکنش انتخابی در مراحل دیداری و شنیداری و پایایی ۰/۹۳ و روایی ۰/۹۵٪ در آزمون واکنش انتخابی هستند (۲۹).

روش گردآوری داده‌ها: این واقعیت که هیچ‌کدام از شرکت‌کنندگان تجربه قبلی کار با سیستم آزمونی وینا را نداشتند، پایایی آزمون را افزایش داد. قبل از اجرای پژوهش از پرسش‌نامه اطلاعات فردی طراحی شده مخصوص رانندگی برای به دست آوردن سوابق رانندگی افراد و بررسی میزان تصادفات شرکت‌کنندگان استفاده شد. افرادی که برای شرکت در آزمون انتخاب شدند، پس از دریافت رضایت‌نامه شخصی و تعهد شرکت در آزمایش‌ها در آزمون شرکت کردند. روش انجام همه آزمون‌ها بدین صورت بود که فرد پشت دستگاه می‌نشست. بعد از توضیحات پژوهشگر، فرد به مدت از پیش تعیین شده توسط راهنمای سیستم آزمونی وینا تمرین می‌کرد تا به خوبی با نحوه انجام آزمون آشنا شود. به منظور جلوگیری از خستگی، پس از انجام هر آزمون، حدود پنج دقیقه به آن‌ها استراحت داده شد تا عامل خستگی بر نتایج تأثیر نگذارد. آزمون‌ها در خارج از فصل مسابقات رانندگان خبره به ترتیب زیر برگزار شد:

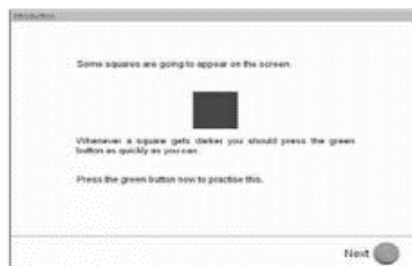
۱- آزمون اول، «دید محیطی و زمان واکنش ساده» بود. در این آزمون، نقطه‌هایی روی صفحه نمایش به صورت متناوب خاموش و روشن می‌شدند و شرکت‌کننده باید هر جایی از صفحه که نقاط یک مربع را تشکیل می‌دادند، در صورت مشاهده آن، دکمه سبز را فشار می‌داد.



۲- آزمون دوم، «زمان واکنش انتخابی تک‌کانال دیداری» بود. آزمون به این صورت بود که دو شکل دایره و مربع در یک صفحه ظاهر می‌شد که به صورت کاملاً تصادفی خاموش و روشن می‌شدند. شرکت‌کننده دستش را روی دکمه سبز قرار می‌داد و زمانی که هرکدام از این اشکال دو بار پشت سر هم روشن می‌شدند، دکمه سبز را فشار می‌داد.



۳- آزمون سوم، آزمون «زمان واکنش انتخابی مدل دو کانال دیداری و شنیداری» بود. آزمون بدین صورت بود که یک شکل مربع در صفحه ظاهر می‌شد که علاوه بر روشن یا خاموش شدن، دو نوع صدا نیز داشت: صدای ممتد و صدایی که کاهش می‌یافت. شرکت‌کننده باید وقتی که شکل دو بار پشت هم روشن می‌شد یا هنگامی که صدای شکل دو بار پشت هم کاهش می‌یافت، دکمه را فشار می‌داد.



برای تحلیل آماری داده‌ها از تحلیل واریانس یک‌طرفه، ضریب همبستگی پیرسون و رگرسیون خطی استفاده شد. قبل از استفاده از این آزمون‌ها برای اطمینان از نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک و به‌منظور بررسی برابری واریانس‌ها از آزمون لون استفاده شد. از آنجاکه برای برخی از متغیرها آزمون نرمالیتی و برابری واریانس‌ها (همگنی واریانس) برقرار نشد، از آزمون ناپارامتری کروسکال-والیس استفاده شد. همچنین برای بررسی همبستگی بین دید محیطی و متغیرهای زمان واکنش ساده و انتخابی، ابتدا آزمون همبستگی پیرسون و پس از آن آزمون رگرسیون خطی اجرا شد. به‌طور طبیعی، نرمالیتی مانده‌ها و استقلال مانده‌ها از یکدیگر بررسی شد. سطح معناداری ۰/۰۵ در تمام موارد مدنظر قرار گرفت. توان آماری برای تمامی محاسبات ۰/۸۰ در نظر گرفته شد (Power (1-β err) = 0.80). همه عملیات توسط نرم‌افزار اس‌پی‌اس‌اس^۱ نسخه ۲۲ انجام شد.

1. SPSS



نتایج

میانگین و انحراف معیار به دست آمده از همه آزمون‌های دستگاه وینا، در جدول شماره یک خلاصه شده است.

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار متغیرهای وابسته

Table1- Mean and standard deviation of dependent variables

گروه ماهر Expert Group M±SD	گروه تازه‌کار Novice Group M±SD	متغیر Variable
± 8.40 87.62	±11.64 78.73	دید محیطی عملکرد درست Peripheral vision of correct performance
0.86±0.10	0.94 ±0.18	زمان واکنش ساده Simple reaction time
±116.94 621.93	±181.35 609.93	زمان واکنش انتخابی عملکرد درست مدل تک کانال دیداری Choice reaction time of correct performance in visual single channel model
±0.49 1.75	± 0.46 1.50	زمان واکنش انتخابی عملکرد نادرست مدل تک کانال دیداری Choice reaction time of incorrect performance in visual single channel model
±116.13 223.40	± 107.28 263.33	زمان واکنش انتخابی دیداری مدل دو کانال دیداری و شنیداری Visual choice reaction time in visual & auditory dual channel model
±83.42 278.26	±93.80 283.33	زمان واکنش انتخابی شنیداری مدل دو کانال دیداری و شنیداری Auditory choice reaction time in visual & auditory dual channel model

برای بررسی تفاوت توانایی دید محیطی رانندگان خبره با افراد مبتدی، از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه به منظور مقایسه بین گروهی استفاده شد. همان‌طور که در جدول شماره دو ملاحظه می‌شود، بین دو گروه در آزمون دید محیطی عملکرد درست تفاوت معنادار وجود دارد که در داخل جدول اندازه اثر (مجذور اتا) نیز گزارش شده است.



جدول ۲- آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه دید محیطی

Table 2- One-way analysis of variance test of peripheral vision

Effect Size	Sig	F	df	N	متغیر Variable
0.65	0.00	15.36	1	30	دید محیطی عملکرد درست Peripheral vision of correct performance

برای آزمون دید محیطی از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه به‌منظور مقایسه بین گروهی استفاده شد، اما در آزمون دید محیطی، عملکرد درست به‌دلیل برقرارنبودن پیش‌فرض‌های آزمون تحلیل واریانس از آزمون ناپارامتری معادل (کروسکال-والیس) استفاده شد. همان‌طور که در جدول شماره سه ملاحظه می‌شود، بین دو گروه در آزمون دید محیطی عملکرد درست تفاوت معنادار وجود دارد؛ بنابراین مشخص می‌شود، توانایی دید محیطی افراد خبره با توجه به بررسی میانگین‌ها بهتر از افراد تازه‌کار بوده است.

جدول ۳- آزمون ناپارامتری دید محیطی

Table 3- Nonparametric test of peripheral vision

Sig	Chi-square	df	N	متغیر Variable
0.03	4.72	1	30	دید محیطی عملکرد درست Peripheral vision of correct performance

برای بررسی تفاوت توانایی زمان واکنش ساده رانندگان خبره با افراد تازه‌کار، از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه به‌منظور مقایسه بین گروهی استفاده شد. همان‌طور که در جدول شماره چهار ملاحظه می‌شود، بین دو گروه در آزمون زمان واکنش ساده تفاوت معنادار وجود دارد که در جدول، اندازه اثر (مجذور اتا) نیز گزارش شده است؛ بنابراین مشخص می‌شود، توانایی زمان واکنش ساده افراد خبره با توجه به بررسی میانگین‌ها بهتر از افراد تازه‌کار بوده است.

جدول ۴- آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه زمان واکنش ساده

Table 4- One-way analysis of variance test of Simple Reaction Time

Effect Size	Sig	F	df	N	متغیر Variable
0.56	0.01	10.35	1	30	زمان واکنش ساده Simple reaction time



برای بررسی تفاوت توانایی زمان واکنش انتخابی رانندگان خبره با تازه‌کار، از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه برای مقایسه بین‌گروهی استفاده شد. همان‌طور که در جدول شماره پنج ملاحظه می‌شود، بین دو گروه در زمان واکنش انتخابی عملکرد درست مدل تک‌کانال دیداری، زمان واکنش انتخابی دیداری مدل دو کانال دیداری و شنیداری و شنیداری مدل دو کانال دیداری و شنیداری، تفاوت معنادار وجود دارد که در جدول، اندازه اثر (مجذور اتا) نیز گزارش شده است.

جدول ۵- آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه زمان واکنش انتخابی

Table 5- One-way analysis of variance test of choice reaction time

Effect Size	Sig	F	df	N	متغیر Variable
0.32	0.08	3.88	1	30	زمان واکنش انتخابی عملکرد درست مدل تک‌کانال دیداری Choice reaction time of correct performance in visual single channel model
0.00	0.88	0.02	1	30	زمان واکنش انتخابی عملکرد نادرست مدل تک‌کانال دیداری Choice reaction time of incorrect performance in visual single channel model
0.41	0.04	5.60	1	30	زمان واکنش انتخابی دیداری مدل دو کانال دیداری و شنیداری Visual choice reaction time in visual & auditory dual channel model
0.46	0.02	7.00	1	30	زمان واکنش انتخابی شنیداری مدل دو کانال دیداری و شنیداری Auditory choice reaction time in visual & auditory dual channel model

برای آزمون‌های زمان واکنش انتخابی از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه به‌منظور مقایسه بین‌گروهی استفاده شد، اما در آزمون زمان واکنش انتخابی دیداری مدل دو کانال دیداری و شنیداری، به‌دلیل برقرارنبودن پیش‌فرض‌های آزمون تحلیل واریانس از آزمون ناپارامتری معادل (کروسکال-والیس) استفاده شد. همان‌طور که در جدول شماره شش مشاهده می‌شود، بین دو گروه در آزمون زمان واکنش انتخابی دیداری مدل دو کانال دیداری و شنیداری، تفاوت معنادار وجود ندارد.



جدول ۶- آزمون ناپارامتری زمان واکنش انتخابی

Table 6- Nonparametric test of choice reaction time

Sig	Chi-square	df	N	متغیر Variable
0.15	2.04	1	30	زمان واکنش انتخابی دیداری مدل دو کانال دیداری و شنیداری Visual choice reaction time in visual & auditory dual channel model

برای بررسی همبستگی بین توانایی دید محیطی با زمان واکنش ساده و انتخابی رانندگان خبره از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. به منظور بررسی این رابطه، زمان واکنش ساده و زمان واکنش انتخابی به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شدند و متغیر مستقل در این بخش، دید محیطی بود. در جدول شماره هفت، ρ ضریب همبستگی پیرسون میان متغیرهای دید محیطی و زمان واکنش ساده و انتخابی رانندگان خبره در نظر گرفته شده است.

جدول ۷- ضریب همبستگی پیرسون میان دید محیطی و زمان واکنش ساده و انتخابی شرکت کنندگان خبره

Table 7- Pearson correlation coefficient between peripheral vision and simple & choice reaction time of expert participants

متغیرها Variables	زمان واکنش ساده Simple reaction time	زمان واکنش تک کانال دیداری Choice reaction time of correct performance in visual single channel model	زمان واکنش نادرست مدل Choice reaction time of incorrect performance in visual single channel model	زمان واکنش انتخابی دیداری Visual choice reaction time in visual & auditory dual channel model	زمان واکنش انتخابی شنیداری و شنیداری مدل دو کانال Auditory choice reaction time in visual & auditory dual channel model
ضریب همبستگی پیرسون Correlation Coefficient	-0.56	-0.72	-0.29	0.14	-0.56
دید محیطی عملکرد درست Peripheral vision of correct performance	0.02	0.00	0.30	0.62	0.02
N	15	15	15	15	15

با توجه به نتایج ضریب همبستگی که مقادیر آن در سطح $\alpha=0.05$ معنادار است ($P<0.05$)، می توان نتیجه گرفت که در مورد دید محیطی عملکرد درست با زمان واکنش ساده با مقدار همبستگی $0/56-$ ، زمان واکنش انتخابی عملکرد درست مدل تک کانال دیداری با مقدار همبستگی $0/72-$ و زمان واکنش انتخابی شنیداری مدل دو کانال دیداری و شنیداری با مقدار همبستگی $0/56-$ ، رابطه وجود



دارد. مقدار ضرایب منفی نشان از رابطه معکوس میان متغیرها و مقدار ضرایب مثبت نشان از رابطه مستقیم بین متغیرها دارد. نتیجه‌گیری اول نشان می‌دهد، بین دید محیطی و زمان واکنش ساده با مقدار همبستگی $0/56-$ رابطه وجود دارد و چون مقدار این ضریب منفی است، رابطه میان این دو متغیر معکوس است؛ یعنی با بهبود دید محیطی، زمان ساده به دلیل داشتن ضریب منفی کاهش می‌یابد. نتیجه‌گیری بعدی نشان می‌دهد، بین دید محیطی با زمان واکنش انتخابی عملکرد درست مدل تک‌کانال دیداری با مقدار همبستگی $0/72-$ ، رابطه وجود دارد و چون مقدار این ضریب منفی است، رابطه میان این دو متغیر، معکوس است؛ یعنی با بهبود دید محیطی، زمان واکنش انتخابی عملکرد درست مدل تک‌کانال دیداری به دلیل داشتن ضریب منفی کاهش می‌یابد. نتیجه‌گیری بعدی در مورد دید محیطی با زمان واکنش انتخابی شنیداری مدل دو کانال دیداری و شنیداری با مقدار همبستگی $0/56-$ ، رابطه وجود دارد و چون مقدار این ضریب منفی است، رابطه میان این دو متغیر، معکوس است؛ یعنی با بهبود دید محیطی، زمان واکنش انتخابی شنیداری مدل دو کانال دیداری و شنیداری به دلیل داشتن ضریب منفی کاهش می‌یابد.

همچنین برای بررسی همبستگی بین توانایی دید محیطی با زمان واکنش ساده و انتخابی رانندگان تازه‌کار، از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. به منظور بررسی این رابطه، زمان واکنش ساده و زمان واکنش انتخابی به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شدند و متغیر مستقل در این بخش دید محیطی بود. در جدول شماره هشت، ρ ضریب همبستگی پیرسون میان متغیرهای دید محیطی و زمان واکنش ساده و انتخابی رانندگان تازه‌کار در نظر گرفته شده است.

جدول ۸- ضریب همبستگی پیرسون میان دید محیطی و زمان واکنش ساده و انتخابی شرکت‌کنندگان تازه‌کار

Table 8- Pearson Correlation Coefficient between Peripheral Vision and Simple & Choice Reaction Time of Novice Participants

متغیرها Variables	زمان واکنش واکنش ساده Simple reaction time	زمان واکنش انتخابی عملکرد درست مدل تک‌کانال دیداری Choice reaction time of correct performance in visual single channel model	زمان واکنش انتخابی عملکرد نادرست مدل تک‌کانال دیداری Choice reaction time of incorrect performance in visual single channel model	زمان واکنش انتخابی دیداری مدل دو کانال دیداری و شنیداری Auditory choice reaction time in visual & auditory dual channel model	زمان واکنش انتخابی دیداری مدل دو کانال دیداری و شنیداری Visual choice reaction time in visual & auditory dual channel model	زمان واکنش انتخابی شنیداری مدل دو کانال دیداری و شنیداری Auditory choice reaction time in visual & auditory dual channel model
دید محیطی عملکرد درست Peripheral vision of correct performance	0.14	-0.23	0.68	-0.04	-0.01	0.88
ρ	0.61	0.40	0.00	0.94	0.94	0.88
N	15	15	15	15	15	15



با توجه به نتایج ضریب همبستگی که مقادیر آن در سطح $\alpha=0.05$ معنادار است ($P<0.05$)، می‌توان نتیجه گرفت که در رانندگان تازه‌کار تنها در یک مورد معناداری وجود دارد. دید محیطی عملکرد درست با زمان واکنش انتخابی عملکرد نادرست مدل تک‌کانال دیداری با مقدار همبستگی 0.168 ، رابطه دارد و چون مقدار این ضریب مثبت است، رابطه میان این متغیرها مستقیم است؛ یعنی با بهبود دید محیطی زمان واکنش انتخابی عملکرد نادرست افزایش می‌یابد.

برای بررسی اینکه آیا دید محیطی به‌طور معناداری قادر به پیش‌بینی زمان واکنش ساده و انتخابی رانندگان خبره و تازه‌کار است، با استفاده از آزمون رگرسیون به بررسی رابطه بین متغیرها و برقراری ارتباط منطقی بین همبستگی‌های معنادار پرداخته شد:

۱- رابطه بین دید محیطی عملکرد درست با زمان واکنش ساده رانندگان خبره، برقرار نیست.

جدول ۹- معادله رگرسیون زمان واکنش ساده براساس دید محیطی عملکرد درست

Table 9- Simple reaction time regression equation based on peripheral vision of correct performance

F	R ²	R	Sig	T	Correlation Coefficient	متغیر Variable
6.14	0.32	0.56	0.02	2.47	-0.56	دید محیطی عملکرد درست Peripheral vision of correct performance

برای آزمون فرض پژوهش از آزمون رگرسیون تک‌متغیره به روش هم‌زمان استفاده شد. جدول شماره ۹ نتایج این آزمون را نشان می‌دهد. براساس نتایج، دید محیطی عملکرد درست، پیش‌بینی‌کننده معناداری برای زمان واکنش ساده است؛ به‌طوری‌که میزان تی برای این متغیر معنادار است ($Sig=0.02$)؛ بنابراین دید محیطی عملکرد درست، ۳۲ درصد از تغییرات در زمان واکنش ساده را تبیین می‌کند ($R^2=0.32$).

۲- رابطه بین دید محیطی عملکرد درست با زمان واکنش انتخابی عملکرد درست مدل تک‌کانال دیداری رانندگان خبره، برقرار نیست.



جدول ۱۰- معادله رگرسیون زمان واکنش انتخابی عملکرد درست مدل تک‌کانال دیداری براساس دید محیطی عملکرد درست

Table 10- Choice reaction time of correct performance in visual single channel model regression equation based on peripheral vision of correct performance

F	R ²	R	Sig	T	Correlation Coefficient	متغیر Variable
13.98	0.51	0.72	0.00	-3.74	-0.72	دید محیطی عملکرد درست Peripheral vision of correct performance

برای آزمون فرض پژوهش، رگرسیون تک‌متغیره به روش هم‌زمان استفاده شد. جدول شماره ۱۰ نتایج این آزمون را نشان می‌دهد. براساس جدول مذکور، دید محیطی عملکرد درست، پیش‌بینی‌کننده معناداری برای میانگین زمان واکنش انتخابی عملکرد درست مدل تک‌کانال دیداری است؛ به طوری که میزان تی برای این متغیر معنادار است ($Sig=0.00$)؛ بنابراین دید محیطی عملکرد درست، ۵۱ درصد از تغییرات در زمان واکنش انتخابی عملکرد درست مدل تک‌کانال دیداری را تبیین می‌کند ($R^2=0.51$).

۳- رابطه بین دید محیطی عملکرد درست با زمان واکنش انتخابی شنیداری مدل دو کانال دیداری و شنیداری رانندگان خبره، برقرار نیست.

جدول ۱۱- معادله رگرسیون زمان واکنش انتخابی شنیداری مدل دو کانال دیداری و شنیداری براساس دید محیطی عملکرد درست

Table 11- Auditory choice reaction time in visual & auditory dual channel model regression equation based on peripheral vision of correct performance

F	R ²	R	Sig	T	Correlation Coefficient	متغیر Variable
6.02	0.31	0.56	0.02	-2.45	-0.56	دید محیطی عملکرد درست Peripheral vision of correct performance

برای آزمون این فرض پژوهش از آزمون رگرسیون تک‌متغیره به روش هم‌زمان استفاده شد. جدول شماره ۱۱ نتایج این آزمون را نشان می‌دهد. براساس جدول مذکور، دید محیطی عملکرد درست، پیش‌بینی‌کننده معناداری برای زمان واکنش انتخابی شنیداری مدل دو کانال دیداری و شنیداری است؛ به طوری که میزان تی برای این متغیر معنادار است ($Sig=0.02$)؛ بنابراین دید محیطی عملکرد



درست، ۳۱ درصد از تغییرات در زمان واکنش انتخابی شنیداری مدل دو کانال دیداری و شنیداری را تبیین می‌کند ($R^2=0.31$).
۴: رابطه بین دید محیطی عملکرد درست با زمان واکنش انتخابی عملکرد نادرست رانندگان تازه‌کار، برقرار نیست.

جدول ۱۲- معادله رگرسیون زمان واکنش انتخابی عملکرد نادرست براساس دید محیطی عملکرد درست
Table 12- Choice reaction time of incorrect performance in visual single channel model Regression Equation based on peripheral vision of correct performance

F	R ²	R	Sig	T	Correlation Coefficient	متغیر Variable
11.54	0.47	0.68	0.00	3.39	0.68	دید محیطی عملکرد درست Peripheral vision of correct performance

برای آزمون فرض پژوهش، رگرسیون تک‌متغیره به روش هم‌زمان استفاده شد. جدول شماره ۱۲ نتایج این آزمون را نشان می‌دهد. براساس جدول مذکور، دید محیطی عملکرد درست، پیش‌بینی‌کننده معناداری برای زمان واکنش انتخابی عملکرد نادرست است؛ به طوری که میزان تی برای این متغیر معنادار است ($Sig=0.00$)؛ بنابراین دید محیطی عملکرد درست، ۴۷ درصد از تغییرات در زمان واکنش انتخابی عملکرد نادرست را تبیین می‌کند ($R^2=0.47$).

بحث و نتیجه‌گیری

راننده خوب کسی است که توانایی درک سریع تغییرات در محیط را داشته باشد. برخی از عوامل باعث می‌شود که افراد در بعضی تکالیف موفق و در بعضی دیگر ناموفق باشند (۱۷). یکی از مهم‌ترین موضوعات در حوزه تفاوت‌های فردی، توانایی است که زیربنای عملکرد در تکالیف و فعالیت‌های متعدد است و می‌تواند به‌عنوان مفاهیم مربوط به محدودیت در عملکرد تلقی شود یا استعداد فرد را برای موفقیت در یک فعالیت ویژه تعیین کند (۱۸)؛ از این رو به بررسی توانایی‌هایی پرداختیم که می‌توانند در رانندگی مؤثر باشند.

در کتاب یادگیری و رشد حرکتی هایباچ^۱ و همکاران ذکر شده است، یکی از توانایی‌های لازم برای رانندگان ماهر مسابقات رانندگی زمان واکنش است (۵). در دنیای ورزش اهمیت این موضوع بسیار

1. Haibach



بارز است؛ زیرا رانندگی جزو مهارت‌های ورزشی متکی به زمان واکنش است. در تحقیق حاضر به بررسی زمان واکنش پرداخته شد و در دو مدل تفکیکی ساده و انتخابی این توانایی بررسی شد. نتایج پژوهش نشان داد، زمان واکنش ساده رانندگان خبره و تازه‌کار به‌طور معناداری متفاوت است. این نتیجه با یافته پژوهش تحقیقات آنستی^۱ و همکاران همخوانی دارد. یکی از معیارهای بررسی شده در تحقیق آن‌ها، سرعت واکنش بود که از دیدگاه آن‌ها سه عامل شناختی، عملکرد حسی و عملکرد فیزیکی/شرایط پزشکی، قادر به پیش‌بینی توانایی رانندگی اند (۳۰). این محققان اشاره می‌کنند که اندازه‌گیری این عوامل توانایی برای رفتار رانندگی ایمن لازم است و همواره یکی از آزمون‌های استفاده‌شده در خبرگی ادراکی-شناختی، اندازه‌گیری زمان واکنش ساده است (۳۰).

یکی دیگر از اهداف تحقیق حاضر، تعیین و مقایسه زمان واکنش انتخابی بین رانندگان خبره و تازه‌کار بود. نتایج نشان داد، رانندگان خبره و تازه‌کار در این توانایی با یکدیگر متفاوت‌اند. این نتیجه با یافته‌های پژوهش‌های آنستی و همکاران (۳۰)، لاچرز^۲ و همکاران (۳۱) و لیوون^۳ و همکاران (۳۲) مبنی بر اینکه سرعت عکس‌العمل یکی از معیارهای داشتن رانندگی ایمن ذکر شده بود، همخوانی دارد. آن‌ها به این نکته اشاره کردند که با بهبود سرعت عکس‌العمل دست‌ها در رانندگان ماهر، کنترل فرمان بهتر است و احتمال کاهش تصادفات وجود دارد. لاچرز و همکاران نشان دادند، کم‌بودن سرعت عکس‌العمل با رانندگی ناایمن در ارتباط است و می‌تواند آن را پیش‌بینی کند (۳۱). این یافته موضوع مهمی را در رانندگی ایمن مشخص می‌کند و به پیشرفت مؤثر در تدبیر رانندگی ایمن کمک می‌کند. با توجه به نتایج پژوهش حاضر، زمان واکنش ساده و زمان واکنش انتخابی تفاوت معناداری داشتند؛ به‌طوری‌که زمان واکنش ساده در رانندگان ماهر بهتر از زمان واکنش انتخابی بود و معناداری بهتری را نشان داد. پامر^۴ و همکاران در تحقیق خود درباره نابینایی ناخواسته در رانندگان ماهر به این نتیجه دست یافتند که افراد ماهر در ردیابی محرک‌های تهدیدآمیز سطح میانی بهتر بودند؛ حتی توانایی واضحی در رد کردن و نادیده‌گرفتن اطلاعات غیرمهم داشتند؛ همان‌طور که افراد غیرماهر به سطل زباله در کنار جاده توجه می‌کردند (۳۳). این نتایج نشان می‌دهد، کانال بیشتری از فیلترهای توجه برای رانندگان ماهر درگیر است. این نتیجه‌گیری در تحقیق پامر و همکاران شاید مؤید این نکته باشد

1. Anstey
2. Lacherez
3. Leeuwen
4. Pammer



که افراد ماهر دارای توانایی زمان واکنش ساده بهتر و تقسیم توجه بهتری هستند. در این تحقیق نیز این توانایی‌ها دارای معناداری خوبی بودند.

به‌طور کلی، همه در این زمینه به توافق رسیده‌اند که ۹۰ درصد اطلاعاتی که راننده دریافت می‌کند، دیداری است (۳۴). نتایج نشان داد، دید محیطی رانندگان خبره و تازه‌کار به‌طور معناداری متفاوت بود و رانندگان خبره دارای دید محیطی بهتری در مقایسه با افراد تازه‌کار بودند. این نتیجه با نتایج پژوهش‌های دوبرس و همکاران (۲۰)، آنستی و همکاران (۳۰) و حق‌شناس و غفاری (۳۵) همسوست. آن‌ها در تحقیقات خود به فهم جدیدی رسیدند که راننده‌ها اطلاعات را درباره محیط کارکردی خود با استفاده از دید محیطی به دست می‌آورند.

تا کاتی کاتو^۱ نیز رفتار دیداری و خبرگی را بررسی و اظهار کرد که خبرگان معمولاً در پاسخ‌های خود دقیق‌تر و سریع‌تر عمل کرده و اتومبیل را به‌طور مؤثرتری کنترل می‌کنند (۱۹). این یافته با یافته تحقیق دوبرس و همکاران که به ارتباط دید محیطی بهتر و تصمیم‌گیری سریع اشاره کردند (۲۰)، تطابق دارد. در تحقیق حاضر نیز نتیجه‌گیری شد که افراد خبره در زمان واکنش انتخابی و ساده خود از افراد تازه‌کار بهتر بودند. این نتیجه را می‌توان با تحقیق تا کاتی کاتو همسو دانست. او نشان داد، افراد خبره در دید محیطی و زمان واکنش هنگام ترمز کردن و گاز دادن بهتر بودند (۱۹). تا کاتی کاتو، علت این امر را این‌گونه تبیین می‌کند که دید محیطی بهتر افراد ماهر در مقایسه با افراد تازه‌کار و متوسط، مدیون پلک‌زدن‌های کمتر و استراتژی جست‌وجوی افقی گسترده‌تر آن‌ها است (۲۰، ۱۹، ۱۶، ۸).

جالب توجه است که بین بعضی از توانایی‌های مؤثر در رانندگی ارتباط وجود دارد. در این تحقیق از لحاظ توانایی‌های اندازه‌گیری‌شده زمان واکنش ساده و انتخابی و دید محیطی، در بین افراد خبره و تازه‌کار تفاوت وجود داشت. می‌توان از نظر ارتباطی نیز این عوامل را بررسی کرد. در تحقیق مکنزی و هاریس^۲ که ارتباط بین توجه و حرکات چشم را بررسی کردند، این ارتباط دیده می‌شود. آن‌ها این فرضیه را مطرح کردند که افرادی که تکلیف توجه و رفتار دیداری را بهتر انجام می‌دهند، عملکرد بهتری در رانندگی از خود نشان می‌دهند. آن‌ها بعد از انجام آزمایش‌ها نتیجه‌گیری کردند که عملکرد بهتر توجه و دید محیطی به اجرای بهتر رانندگی منجر می‌شود (۱۴) که با یافته‌های این تحقیق همسوست.

1. Takaaki Kato
2. Mackenzie & Harris



داشتن برخی از توانایی‌ها می‌تواند پیش‌بینی‌کننده رانندگی ایمن و خبرگی در این حیطة باشد. تقریباً ۹۵ درصد از ورودی‌های حسی مغز که برای رانندگی لازم است، به حس بینایی متعلق است. حدود ۹۰ درصد از اطلاعات دریافتی رانندگان توسط حس بینایی دریافت می‌شود که برای مشاهده، ارزیابی موقعیت و واکنش مناسب در زمان رانندگی لازم است (۳۶). با در نظر گرفتن سرعت وسیله نقلیه و واکنش مناسب راننده می‌توان به اهمیت و نقش سلامت بینایی فرد پی برد. در برخی مطالعات مشاهده شده است که از سرعت ترمزگیری و واکنش راننده در مقابل موانع به‌عنوان معیاری برای بررسی عملکرد رانندگان استفاده شده است (۲۶). با توجه به نتایج پژوهش، دید محیطی می‌تواند پیش‌بینی‌کننده زمان واکنش ساده و انتخابی در عملکردهای درست رانندگان خبره باشد؛ یعنی هرچه دید محیطی بهتر باشد، زمان واکنش ساده و انتخابی در عملکردهای درست کمتر خواهد بود؛ به این ترتیب، این متغیرها با هم رابطه‌ای معکوس دارند.

یافته دیگر پژوهش حاضر که به زمان واکنش انتخابی در دو کانال دیداری و شنیداری مربوط است، اهمیت ویژه‌ای دارد. براساس نتایج، دید محیطی علاوه بر زمان واکنش ساده و انتخابی دیداری در عملکردهای درست با زمان واکنش شنیداری نیز همبستگی دارد؛ بدین صورت که با بهبود دید محیطی در افراد خبره، زمان واکنش شنیداری در آن‌ها کمتر می‌شود. پژوهش‌های پیشین به این همبستگی اشاره نکرده بودند؛ به این ترتیب، همبستگی دید محیطی رانندگان خبره با زمان واکنش شنیداری آنان یافته جدید پژوهش حاضر است.

در نتیجه‌گیری کلی این پژوهش باید گفت، در تمامی عوامل اندازه‌گیری‌شده، دید محیطی افراد ماهر در مقایسه با افراد تازه‌کار بهتر بود. علاوه بر این، افراد خبره در زمان واکنش انتخابی و ساده عملکرد بهتری را از خود نشان دادند. بعد از انجام آزمایش‌ها نتیجه‌گیری کردیم، عملکرد توجه و دید محیطی در افراد خبره بهتر بود و نشان از این نکته دارد که داشتن توانایی توجه و دید محیطی بهتر می‌تواند به رانندگی ایمن‌تر منجر شود. همچنین با توجه به نتایج، دید محیطی می‌تواند پیش‌بینی‌کننده زمان واکنش ساده و انتخابی در عملکردهای درست رانندگان خبره باشد؛ یعنی هرچه دید محیطی بهتر باشد، زمان واکنش ساده و انتخابی در عملکردهای درست کمتر خواهد بود. از طرفی تحقیق نشان داد، با بهبود دید محیطی در افراد خبره، زمان واکنش شنیداری آن‌ها کمتر می‌شود. همبستگی دید محیطی با زمان واکنش شنیداری در افراد خبره، یافته جدید و بسیار مهم و کاربردی این پژوهش است که با در نظر گرفتن این نکته می‌توان در انتخاب افراد مستعد زمان و هزینه کمتری را صرف کرد.



در محدودیت‌های پژوهش می‌توان به کنترل نشدن وضعیت روانی و خانوادگی آزمودنی‌ها و همچنین عدم کنترل وضعیت اجتماعی و فرهنگی و اقتصادی آنان اشاره کرد. پیشنهاد کاربردی پژوهش این است که با استفاده از آزمون‌های دردسترس و ارزان‌قیمت برای سنجش توانایی‌های زمان واکنش ساده، زمان واکنش انتخابی و دید محیطی، می‌توان شناسایی رانندگان خبره، رانندگان ورزشی، و رانندگان خطرآفرین را سهولت بخشید.

منابع

1. Ashrafi A, Abolhasani A. Psychological factors affecting traffic accidents in Iran. *Afagh Humanities Monthly*. 2016;8:39-50 (in Persian).
2. Falah Karkan M, Behbodi H, Tayefe N, Soltani Moghadam R, Khoshbakht M. Visual disorders in drivers causing accidents. *Guilan University of Medical Sciences*. 2013;22(85):48-53(in Persian).
3. Alizadehnia N, Shiralivand E, Kangari H. Role of decreased visual acuity, contrast sensitivity disorder, and visual field defect in traffic accidents and recommendations to improve these factors. *J Rehab Med*. 2017;6(4):256-67 (in Persian).
4. Bourne RR, Stevens GA, White RA, Smith JL, Flaxman SR, Price H, et al. Causes of vision loss worldwide, 1990–2010: a systematic analysis. *The Lancet Global Health*. 2013;1(6):e339-e49.
5. Haibach P, Reid g, Collier D. *Motor Learning and Development*, Champaign: Human Kinetics. 2nd ed; 2017, p. 18.
6. Magill RA. *Motor learning concepts and applications*. Vaez Mousavi m, Shojaee M. 14th ed; Tehran: Bamdad; 2018 (in Persian).
7. Lococo K, Tyree R. *Moudle 1: function abilities and safe driving*. Medscape. 2010.
8. Magill RA, Anderson D. *Motor learning and control: concepts and applications*. 10th ed. Sana Gostar; 2017.
9. Alberti CF, Shahar A, Crundall D. Are experienced drivers more likely than novice drivers to benefit from driving simulations with a wide field of view? *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*. 2014;27:124-32.
10. Crundall D, Chapman P, Phelps N, Underwood G. Eye movements and hazard perception in police pursuit and emergency response driving. *Journal of Experimental Psychology: Applied*. 2003;9(3):163.
11. Crundall DE, Underwood G. Effects of experience and processing demands on visual information acquisition in drivers. *Ergonomics*. 1998;41(4):448-58.
12. Falkmer T, Gregersen NP. Fixation patterns of learner drivers with and without cerebral palsy (CP) when driving in real traffic environments. *Transportation Research Part F: traffic psychology and behaviour*. 2001;4(3):171-85.
13. Konstantopoulos P, Chapman P, Crundall D. Exploring the ability to identify visual search differences when observing drivers' eye movements. *Transportation Research Part F: traffic psychology and behaviour*. 2012;15(3):378-86.



14. Mackenzie AK, Harris JM. A link between attentional function, effective eye movements, and driving ability. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 2017;43(2):381.
15. Underwood G, Chapman P, Bowden K, Crundall D. Visual search while driving: skill and awareness during inspection of the scene. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*. 2002;5(2):87-97.
16. Williams AM, Davids K, Williams JG. *Visual perception and action in sport*. London, E& FN Spon. 2005.
17. Schmidt RA, Wrisberg C. *Motor learning and performance: a problem-based learning approach*. Namazizadeh M, Vaez Mousavi M. Tehran: 9th ed SAMT; 2020 (in Persian).
18. Schmidt RA, Lee TD. *Motor control and learning*. Hemayat Talab R, Ghasemi A. 4th ed. Tehran: Elmo Harekat; 2015 (in Persian).
19. Kato T, editor. *Visual Behaviors and expertise in race driving situation*. Congress of the International Ergonomics Association. Springer; 2018.
20. Wolfe B, Dobres J, Rosenholtz R, Reimer B. More than the useful field: considering peripheral vision in driving. *Applied Ergonomics*. 2017;65:316-25.
21. Jafarzadehpur E, Yarigholi MR. Comparison of visual acuity in reduced luminance and facility of ocular accommodation in table tennis champions and non-players. *Journal of Sports Science & Medicine*. 2004;3(1):44.
22. Ghasemi A, Momeni M, Rezaee M, Gholami A. The difference in visual skills between expert versus novice soccer referees. *Journal of Human Kinetics*. 2009;22(1):15-20.
23. Gholami A, Farokhi A. The effect of goal setting on selective reaction time. *Olympic*. 2005;2(30):85-93 (in Persian).
24. Vaeyens R, Lenoir M, Williams AM, Mazyn L, Philippaerts RM. The effects of task constraints on visual search behavior and decision-making skill in youth soccer players. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2007;29(2):147-69.
25. Sohrabi Ms, Motamed Zade M, Golmohammadi R, Moghimbeygi A. Using a driving simulator to assess the driver's reaction time to two types of brake lights. *Iran Occupational Health*. 2013;10:1-10 (in Persian).
26. Wege C, Will S, Victor T. Eye movement and brake reactions to real world brake-capacity forward collision warnings—A naturalistic driving study. *Accident Analysis & Prevention*. 2013;58:259-70.
27. Sheykh M, Bagherzade F, Shojaee M. The effect of the number of pre-specified parameters on the reaction time of the power generation task. *Harekat*. 2003;18:25-39 (in Persian).
28. Abernethy B, Russell RG. The relationship between expertise and visual search strategy in a racquet sport. *Human Movement Science*. 1987;6(4):283-319.
29. www.schuhfried.com.
30. Anstey KJ, Wood J, Lord S, Walker JG. Cognitive, sensory and physical factors enabling driving safety in older adults. *Clinical Psychology Review*. 2005;25(1):45-65.



31. Lacherez P, Wood JM, Anstey KJ, Lord SR. Sensorimotor and postural control factors associated with driving safety in a community-dwelling older driver population. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*. 2014;69(2):240-4.
32. Van Leeuwen PM, De Groot S, Happee R, De Winter JC. Differences between racing and non-racing drivers: A simulator study using eye-tracking. *PLoS One*. 2017;12(11):e0186871.
33. Pammer K, Liu Y, Borzycki M, editors. Expert drivers and situational awareness. Australasian Road Safety Conference, Perth, Western Australia, Australia; 2017.
34. Sivak M. The information that drivers use: is it indeed 90% visual? *Perception*. 1996;25(9):1081-9.
35. Hagh Shenas H, Ghaffari MA. Neuropsychological differences in faulty and safe bus drivers. *Iranian Journal of Psychiatry and Clinical Psychology*. 2009;14:428-38 (in Persian).
36. Aarts L, Van Schagen I. Driving speed and the risk of road crashes: a review. *Accident Analysis & Prevention*. 2006;38(2):215-24.
37. Wege C, Will S, Victor T. Eye movement and brake reactions to real world brake-capacity forward collision warnings—A naturalistic driving study. *Accident Analysis & Prevention*. 2013;58:259-70.

استناد به مقاله

پارسا سارا، واعظموسوی سیدمحمد کاظم عظیمزاده، باقرلی ژاله. مقایسه دید محیطی و زمان واکنش ساده و انتخابی بین رانندگان خبره و تازه کار. تابستان ۱۴۰۲؛ ۱۵ (۵۲): ۴۳-۶۸. شناسه دیجیتال: 10.22089/MBJ.2022.11780.2005

Eslami S, Azimzadeh E, Farsi A. R. Comparing Peripheral Vision, Simple Reaction Time, and Choice Reaction Time between Expert and Novice Drivers. *Motor Behavior*. Summer 2023; 15 (52): 43-68. (In Persian). Doi: 10.22089/MBJ.2022.11780.2005

