Iran Occupational Health
Iran Occupational Health. 2023 (01 Apr);20: 2
Original Article
http://ioh.iums.ac.ir

Evaluation the Effect of Texting on Driving Performance Using a Driving Simulator

Iraj Alimohamadi , Associate Professor, Occupational Health Research Center, Department of Occupational Health and Safety Engineering, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
Hossein Ebrahimi, Assistant Professor, Occupational Health Research Center, Department of Occupational Health and Safety Engineering, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
Jamileh Abolghasemi, Assistant Professor, Department of Biostatistic, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
Seyed Hosein Tabatabaei, (*Corresponding author), Occupational Health Research Center, Department of Occupational Health and Safety Engineering, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. sh.tabatabaei69@gmail.com
Mozhgan Nouraei, Occupational Health Research Center, Department of Occupational Health and Safety Engineering, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Abstract

Background and aims: Evidence suggests that driver distraction is one of the major causes of vehicle accidents. One key factor that can drastically affect driving performance is texting. Therefore, this study aims to determine the effects of texting on driving functions using a driving simulator.

Methods: This study was conducted on 80 students aged 20 to 40 using a class 2 simulator. To assess driver performance, reaction time variables, lane lateral deviation of the car, and speed control were used in two modes: driving without texting and driving while texting. The main scenario of the study consisted of driving a distance of 20 km on a highway.

Results: The average momentary lane lateral deviation of the car for drivers in two stages, without texting and while texting, was 0.88 and 1.36 meters, respectively, which had a statistically significant difference (P<0.001). Also, the average reaction time for drivers in the two stages without texting and while texting was 1.23 and 1.52 seconds respectively, which had a statistically significant difference (P<0.001). Furthermore, the average speed for the drivers in the two stages was 35.12 and 34.04 m/s, respectively, which had a statistically significant difference (P=0.020).

Conclusion: It is indicated that texting while driving has a negative impact on driving performance. The results of this study have direct consequences for drivers who engage in this type of distracting behavior while driving. Therefore, it is important and essential for drivers to be aware of the impact of using cell phones while driving on driving performance.

Conflicts of interest: None

Funding: Iran University of Medical Sciences

Keywords
Automobile Driving
Text Messaging
Lateral Deviation
Reaction Time

Received: 2021/11/3
Revised: 2022/07/26
Accepted: 2023/05/4

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-10]

[DOI: 10.61186/ioh.20.1.6]

EXTENDED ABSTRACT

INTRODUCTION

In the occurrence of driving accidents, four major factors including human, vehicle, road, and environment are effective(1). The road, as a route through which users such as drivers, passers-by, and passengers achieve their destinations, must meet predictable road construction standards (2) and provide accurate and comprehensible information to enable users to make the right decision and assist them in preventing risky behaviors (3). Another factor is the vehicle, which currently plays a crucial role in anticipating accidents and decreasing consequential injuries. Previously, a safe vehicle was assumed to take drivers to their destinations without causing any danger. However, it is probable today that vehicles can diminish the resulting injuries in the event of an accident (4). Moreover, human factors such as distraction are one of the most significant contributors to causing accidents (5). According to international data, factors that cause distraction while driving are accountable for at least a quarter of traffic accidents and cause severe injuries (6). Distracted driving occurs once the attention required for driving on the road is less than the attention allocated to it. Advancement of technology and the use of devices such as mobile phones, GPS, and eating food are among significant causes of distracting drivers; indeed cellphone usage has been reported to place drivers in situations 4 times more dangerous (7). In previous studies, it was demonstrated that the efficiency of drivers in three modes of receiving, reading, and writing text messages while working with a mobile phone raises the reaction time, resulting in deviation from the main route (8). It was also indicated that the efficiency of drivers using a mobile phone with a touch screen keyboard has more destructive effects compared to a numerical keyboard due to the high need for visual attention and hand movement. Considering the growth of mobile phone use while driving, especially sending and receiving text messages and its effect on lessening drivers' attention, this study was conducted with the aim of investigating the effects of texting on driving performance using a driving simulator (9).

METHODOLOGY

This cross-sectional study was conducted on 80 students of Iran University of Medical Sciences, aged 20 to 40 years old. A driving simulator, Snellen chart, and questionnaire were applied to this study. The driving simulator used in this study was a class 2 simulator with three monitors of size 29×73. Using this simulator, the user was placed in a simulated environment, providing the feeling of being in a real environment. The software features of this simulator provide researchers with the possibility of calculating parameters such as reaction time, vehicle lane lateral deviation, vehicle speed, steering wheel rotation rate, longitudinal and transverse position of the vehicle, and road position. The Snellen chart is a standard optometric chart used to measure visual acuity. Snellen is the name of the Dutch ophthalmologist Hermann Snellen, who invented this chart in 1862. In this study, Snellen's table was used to ensure the appropriate visual acuity of volunteers. A demographic information survey was used to collect information from subjects. Using this survey, information such as age, gender, driving history, marital status, and the amount of driving per week were collected from volunteers. To conduct the study, initially, the demographic information survey and discomfort caused by the simulator were completed and the visual acuity of volunteers was checked. Then, to become familiar with the simulator, drivers drove for 12 minutes on a route different from the scenario of the main stage of the test to gain enough knowledge about how to work with the driving simulator and its operation. Subsequently, a 10-minute interval was prepared for participants to rest until the start of the main test phase and finally drivers had to drive in the main scenario of the study. Driving in its original scenario included two stages: driving without texting and driving while texting. The SMS text was created based on the number of characters and previous studies. In addition, the intended road for this scenario was a 20 km freeway. To assess driver performance, reaction time variables, lane lateral deviation of the car and speed control were used in two modes: driving without texting and while texting. After completing two phases, data were collected and analyzed by MATLAB software and analyzed by SPSS software to measure the effect of distraction factors on people's driving performance.

RESULTS

The average momentary transverse deviation of the car for drivers in two stages, without texting and while texting, was 0.88 and 1.36 meters, respectively, which had a statistically significant difference ($P<0.001$). These values for the maximum lane lateral deviation were equal to 8.79 and 16.43 meters, respectively, and were statistically significant ($P<0.001$). However, the minimum deviations in the two phases of driving without distraction and driving with texting were not significantly different (0.102).

The average reaction time for drivers in the two stages without texting and while texting was 1.23 and 1.52 seconds, respectively, which had a statistically significant difference ($P<0.001$). These values for maximum reaction time were equal to 3.01 and 4.72 seconds, respectively, and were statistically significant ($P<0.001$). Nevertheless, the minimum reaction time in the two stages of driving without distraction and driving with texting was not significantly different

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-10]

[DOI: 10.61186/ioh.20.1.6]

(0.151).

The average speed for drivers in the two stages was 35.12 and 34.04 m/s, respectively, which had a statistically significant difference (P=0.020). These values for the maximum speed were equal to 81.52 and 83.22 m/s, respectively, which were not statistically significant (P=0.507). For the minimum speed in the two stages of driving without distraction and driving with texting, these values were less than 0.01, which was statistically significant (P<0.001).

CONCLUSION

The results of this study showed that texting increases reaction time, increases deviation from the direct path, and lacks optimal speed control. In interpreting the obtained results, it can be confirmed that one of the important requirements of working in a dynamic and changing environment, such as driving a vehicle, is to check and quickly diagnose environmental changes and make appropriate decisions. Information processing in these complex tasks includes understanding the elements of the current situation, understanding the received information, and predicting the future situation. These three stages of processing are called Ansley's theory of Situation Awareness (10). "Situational awareness means understanding the elements of the environment at a certain time and place, understanding their meaning, and predicting their situation in the near future (11)." According to Ensley's theory, the first level of situational awareness (level 1) is based on understanding the elements of the environment such as color, size, position, speed, etc. The second level of situational awareness is based on the first level of situational awareness and the ability to understand the situation, especially central objects and events. The third level of situational awareness is the prediction of the future state of the environment, based on the first and second levels of situational awareness, which is provided by awareness and understanding of the current environment (12). According to Ensley's theory, situational awareness based on awareness of the environment accelerates decisions and actions to achieve goals and objectives. In the field of driving, driver actions cause changes in the environment and vehicle and provide feedback for the driver; therefore, a closed-cycle system is created as a basis for driving (13). In fact, driving is a common daily activity that requires dynamic information processing where input variables change over time. The dynamic awareness required for driving can be divided into three areas: orientation awareness, spatial information awareness, and vehicle status awareness. Knowledge of orientation includes knowledge of distance traveled, current position, remaining path, remaining time to reach destination, etc. Spatial information awareness includes speed of surrounding vehicles, position of car, detection of future dangers (e.g., pedestrians, other cars, obstacles), understanding surrounding environment, etc. Vehicle status awareness includes car speed, surface rotational movements per minute, gearbox position (only for manual gearboxes), etc. Aspects of this awareness structure affect situational awareness in driving (14). Finally, it can be concluded that texting while driving reduces driving performance. Driver distraction occurs when driver attention is voluntarily or involuntarily diverted from driving by another event so that they are not able to perform driving tasks adequately and safely.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-10]

[DOI: 10.61186/ioh.20.1.6]

How to cite this article:
Iraj Alimohamadi, Hossein Ebrahimi, Jamileh Abolghasemi, Seyed Hosein Tabatabaei, Mozhgan Nouraei. Evaluation the Effect of Texting on Driving Performance Using a Driving Simulator. Iran Occupational Health. 2023 (01 Apr);20:2.

***This work is published under CC BY-NC 4.0 licence**

سلامت کار ایران
دوره ۲۰ - ۲/۱۴۰۲

مقاله پژوهشی
http://ioh.iums.ac.ir

بررسی اثر نوشتن پیامک بر عملکرد های رانندگی با استفاده از شبیه ساز رانندگی

ایرج علیمحمدی: دانشیار مرکز تحقیقات بهداشت کار، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.
حسین ابراهیمی: استادیار مرکز تحقیقات بهداشت کار، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.
جمیله ابوالقاسمی: استادیار گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.
سید حسین طباطبایی: (* نویسنده مسئول) مرکز تحقیقات بهداشت کار، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.
sh.tabatabaei69@gmail.com
مژگان نورائی: مرکز تحقیقات بهداشت کار، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد عوامل ایجاد کننده حواس‌پرتی و عدم توجه راننده یکی از دلایل اصلی تصادفات وسایل نقلیه است. یکی از عواملی که می‌تواند بر عملکرد رانندگی افراد تاثیر داشته باشد، ارسال پیامک است. هدف از انجام این مطالعه تعیین اثر نوشتن پیامک بر عملکردهای رانندگی با استفاده از شبیه‌ساز رانندگی است.

روش بررسی: این مطالعه بر روی ۸۰ نفر از دانشجویان با محدوده سنی ۲۰ تا ۴۰ سال و با استفاده از شبیه ساز کلاس ۲ انجام شد. برای بررسی عملکرد رانندگان از متغیر های زمان واکنش، انحراف عرضی خودرو و کنترل سرعت در دو حالت رانندگی بدون نوشتن پیامک و رانندگی در حال نوشتن پیامک استفاده شد. سناریو اصلی مطالعه شامل رانندگی به مسافت ۲۰ کیلومتر در یک بزرگراه بود.

یافته ها: میانگین انحراف عرضی لحظه‌ای خودرو برای رانندگان در دو مرحله بدون نوشتن پیامک و نوشتن پیامک به ترتیب برابر ۰/۸۸ و ۱/۳۶ متر به دست آمد که از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی دار بود ($P<۰/۰۰۱$). همچنین میانگین زمان واکنش برای رانندگان در دو مرحله بدون نوشتن پیامک و نوشتن پیامک به ترتیب برابر ۱/۲۳ و ۱/۵۲ ثانیه به دست آمد که از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی دار بود ($P<۰/۰۰۱$). همچنین میانگین سرعت برای رانندگان در دو مرحله به ترتیب برابر ۳۵/۱۲ و ۳۴/۰۴ متر بر ثانیه بود که از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی دار بود ($P=۰/۰۲۰$).

نتیجه گیری: به نظر می‌رسد که نوشتن پیامک در حین رانندگی باعث تاثیر منفی بر عملکرد رانندگی می‌شود. نتایج این مطالعه پیامدهای مستقیمی برای رانندگانی دارد که درگیر این نوع رفتارهای منحرف کننده درحین رانندگی هستند، لذا داشتن آگاهی از تاثیر استفاده از تلفن همراه در حین رانندگی بر عملکرد رانندگی امری مهم و ضروری در بین رانندگان می‌باشد.

تعارض منافع: *نویسندگان تائید می کنند که هیچ گونه تعارض منافع در این کار وجود ندارد.*
منبع حمایت کننده: *دانشگاه علوم پزشکی ایران.*

کلیدواژه‌ها
رانندگی اتومبیل
نوشتن پیامک
انحراف عرضی
زمان واکنش

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۶/۲۳
تاریخ اصلاح: ۱۴۰۲/۱/۲۷
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۳/۱۵

شیوه استناد به این مقاله:
Iraj Alimohamadi, Hossein Ebrahimi, Jamileh Abolghasemi, Seyed Hosein Tabatabaei, Mozhgan Nouraei. Evaluation the Effect of Texting on Driving Performance Using a Driving Simulator. Iran Occupational Health. 2023 (01 Apr);20:2.

*انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC 4.0 صورت گرفته است

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-10]
[DOI: 10.61186/ioh.20.1.6]

مقدمه

یکی از پیامدهای دنیای مدرن و صنعتی، بروز برخی مشکلاتی از قبیل آلودگی صوتی، آلودگی هوا، تصادفات جاده‌ای، رانندگی پرمخاطره و امثال آن در شهرها به عنوان اصلی‌ترین خاستگاه زندگی بشر می‌باشد(۱۵، ۱۶).از میان مشکلات ذکر شده تصادفات جاده‌ای بدلیل آمار بالای تصادفات و تلفات جانی و علاوه بر آن هزینه وقت‌های تلف شده، ساعات کاری از بین رفته و جایگزینی نفرات بعنوان هزینه‌های غیرمستقیم خسارت‌های انبوهی را بر جامعه خواهد گذاشت(۱۷). بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۱۸ همه ساله بیش از یک میلیون و سیصد و پنجاه هزار نفر کشته و بیش از ۵۰ میلیون نفر دچار آسیب‌های جدی می‌شوند و پیش‌بینی می‌شود تا کمتر از ۱۰ سال آینده آمار کشته شدگان به یک میلیون و نهصد هزار نفر برسد(۱۸). بر اساس این گزارش بیش از ۹۰٪ مرگ و میر ناشی از تصادفات جاده‌ای در کشورهای در حال توسعه رخ می‌دهد(۱۹ و ۲۰).

در ایران نیز آمار تصادفات رانندگی روندی نگران‌کننده دارد و سالانه خسارت‌های مالی و جانی بسیاری را سبب می‌شود(۲۱) .بطوریکه نسبت روزهای زندگی از دست رفته به علت جراحت‌های ناشی از تصادفات رانندگی در ایران بیشتر از سایر مناطق منطقه مدیترانه شرقی و سایر نقاط جهان است و یکی از جدی‌ترین مشکلات ایران محسوب می‌شود(۲۱ و ۲۲). مرگ‌های ناشی از تصادفات رانندگی بالاترین علت مرگ ناشی از عوامل غیرطبیعی و بعد از بیماری‌های قلبی و عروقی در رتبه نخست کل مرگ‌ها قرار دارد(۲۳). ضرر و زیان ناشی از تصادفات، سالانه ۲ درصد تولید ناخالص ملی کشورهای در حال رشد را به هدر می‌دهد، بطوریکه میزان خسارت‌های ناشی از حوادث رانندگی سالیانه ۱/۴ تا ۲ میلیارد دلار برآورده شده است(۲۴) که این خسارت‌ها شامل هزینه‌های بیمارستانی و از کار افتادگی و خسارت‌های مالی است. (۲۱).

در پدید آمدن تصادفات رانندگی چهار عامل انسانی، وسیله نقلیه، جاده و محیط مؤثرند(۱). راه به عنوان مسیری که کاربران اعم از راننده، عابر و سرنشین برای رسیدن به هدف خود از آن استفاده می‌کنند، باید معرف و قابل پیش‌بینی باشد(۲۵) و با در اختیار قرار دادن اطلاعات صحیح و قابل فهم کاربر را در تصمیم‌گیری صحیح یاری نماید و مانع از رفتارهای پرخطر وی گردد(۳). عدم وجود علائم رانندگی در طراحی جاده‌ها یکی از علل تصادفات در کشورهای در حال توسعه می‌باشد، سایر موارد مانند عدم وجود موانع برای جلوگیری از سبقت در محل‌های خطرناک، تابلوهای سرعت قبل از پیچ‌های تند، روشنایی تقاطع‌ها و همچنین کیفیت آسفالت بکار رفته از سایر عوامل ایجادکننده خطر هستند(۲۶). عامل دیگر وسیله نقلیه می‌باشد که امروزه نقش اساسی در پیشگیری از تصادفات و کاهش صدمات ناشی از آن را ایفا می‌کند. در گذشته وسیله نقلیه ایمن وسیله‌ای بود که بدون اینکه خطری برای راننده ایجاد کند وی را به مقصد برساند ولی امروزه این انتظار می‌رود که علاوه بر مورد فوق، در صورت بروز حادثه صدمات ناشی از آن را نیز کاهش دهد(۴). فاکتورهای انسانی نیز از قبیل حواس پرتی از مهم‌ترین عوامل ایجاد حوادث هستند(۵). بنابر داده‌های بین‌المللی عواملی که موجب ایجاد حواس پرتی در هنگام رانندگی می‌شوند، مسئول حداقل یک چهارم از تصادفات رانندگی هستند و باعث ایجاد صدمات جدی می‌شوند(۲۷، ۲۸). حواس پرتی در حین رانندگی زمانی اتفاق می‌افتد که توجه مورد نیاز برای رانندگی در جاده بیشتر از توجه اختصاص داده شده به آن است. از علت‌های مهم ایجاد حواس‌پرتی در بین رانندگان پیشرفت تکنولوژی و استفاده از وسایلی مانند تلفن همراه، GPSها و خوردن مواد غذایی اشاره نمود. در حقیقت تعداد زیادی از رانندگان اقرار کرده‌اند که در حین رانندگی مشغول فعالیت‌هایی مانند صحبت کردن با مسافر، استفاده از تلفن همراه، خوردن و آشامیدن، سیگار کشیدن و خواندن نقشه هستند که باعث ایجاد حواس‌پرتی می‌گردند که این رفتار تبدیل به یک خطر جدی برای ایمنی و امنیت جوامع شده است، بطوریکه تحقیقات انجام شده در این زمینه نشان می‌دهد که ۲۵ درصد از کل تصادفات ناشی از عوامل ایجاد حواس‌پرتی است(۲۹). براساس اغلب گزارش‌های منتشر شده از طرف پلیس از بین تصادفات مربوط به پرت شدن حواس، تلفن همراه علت ۱/۵ تا ۵ درصد این تصادفات می‌باشد که بدیهی است با پیشرفت تکنولوژی و بهبود مستمر سرویس‌های تلفن همراه توسط اپراتورهای ارائه‌دهنده خدمات که البته برخی از آنها هم برای رانندگان جذابیت دارند، افزایش استفاده از تلفن همراه اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. در بسیاری از کشورها استفاده تلفن همراه دستی ممنوع اعلام شده و استفاده از تلفن همراه تنها بصورت هندزفری قابل استفاده می‌باشد(۳۰). در مطالعه Drews و همکاران مشخص شد که کارائی رانندگان در سه حالت دریافت، خواندن و نوشتن پیامک در حین کار با تلفن همراه کاهش یافته و سبب افزایش زمان واکنش و انحراف از مسیر اصلی می‌شود(۸). همچنین در مطالعه دیگری کارایی رانندگان در استفاده از تلفن همراه با صفحه کلید

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-10]

[DOI: 10.61186/ioh.20.1.6]

شکل ۱. نمایی از شبیه ساز رانندگی

لمسی در مقایسه با صفحه کلید عددی مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که اثرات مخرب استفاده از تلفن همراه با صفحه کلید لمسی بدلیل نیاز بالای بصری-دستی و عدم وجود نشانه‌های لمسی در هنگام استفاده از تلفن بیشتر است. در این مطالعه مشخص شد که دریافت و به خصوص ارسال پیام‌های متنی منجر به کاهش نظارت بر سرعت، کاهش مقدار زمان صرف نگاه کردن به جاده رو به رو تا ۲۹٪ و افزایش بار ذهنی کار می‌شود. کاهش عملکرد در هر دو تلفن صفحه کلید عددی و صفحه کلید صفحه نمایش لمسی مشاهده شده مشابه بود. Claire (سال ۲۰۰۶) نشان داد که احتمال بروز خطا و قرار گرفتن در شرایط خطرناک درحین استفاده از تلفن همراه ۴ برابر افزایش پیدا می‌کند(۹).

با توجه به رشد استفاده از تلفن همراه در هنگام رانندگی، در مورد تأثیر استفاده از فناوری‌های روز بر کاهش توجه رانندگان نگرانی‌های وجود دارد. استفاده از تلفن همراه در خودرو مشکلاتی همچون تماس با پلیس، اورژانس، آتش نشانی، کنترل کودکان و هماهنگی برنامه‌های روزمره را بسیار آسان کرده است اما با این وجود استفاده از تلفن همراه در حین رانندگی یک معضل بزرگ ایجاد کرده و آن کاهش توجه راننده و افزایش تعداد تصادفات است که با کشته و مجروح شدن انسان‌های زیادی در تصادف هزینه‌های بسیاری را بر جامعه تحمیل می‌کند. لذا با توج به موارد بالا این مطالعه با هدف بررسی اثر نوشتن پیامک بر عملکردهای رانندگی (انحراف عرضی خودرو، زمان واکنش و کنترل سرعت) با استفاده از شبیه ساز رانندگی انجام گردید.

مواد و روش‌ها

شرکت کنندگان

این پژوهش تجربی (experimental) بر روی ۸۰ دانشجو (۲۰ تا ۴۰ سال) با میانگین سنی ۲/۲۶ سال در دانشگاه علوم پزشکی ایران انجام گرفت. حجم نمونه بر اساس مطالعات گذشته در زمینه عملکرد رانندگی با شبیه ساز تعیین گردید (۳۱). معیارهای ورود به مطالعه شامل داشتن سن ۲۰ تا ۴۰ سال، پر کردن رضایت نامه آگاهانه شرکت در مطالعه، خواب کافی به میزان ۸ ساعت در شب قبل از انجام آزمایش، سابقه داشتن حداقل دو سال رانندگی، رانندگی کردن به دفعات حداقل یک بار در هفته، عدم سابقه رانندگی با شبیه ساز رانندگی، داشتن حدت بینایی کافی یا اصلاح شده به میزان ۹/۱۰ یا ۱۰/۱۰ برای هر چشم (با استفاده از تابلوی اسنلن)، عدم استفاده از داروهای روانگردان، آرام‌بخش و خواب‌آور بود.

شبیه ساز رانندگی

شبیه ساز رانندگی مورد استفاده در این مطالعه، شبیه ساز کلاس۲ (مدل نیم خودرو) همراه با سه مانیتور به سایزهای ۷۳×۲۹ بود. با استفاده از این شبیه ساز کاربر در یک محیط شبیه‌سازی شده قرار می‌گیرد، بطوریکه احساس حضور در محیط واقعی به او دست خواهد داد. امکانات نرم افزاری این شبیه ساز امکان محاسبه پارامترهایی مانند زمان واکنش، انحراف عرضی خودرو، سرعت خودرو، میزان چرخش فرمان، موقعیت طولی و عرضی خودرو و موقعیت جاده را در اختیار پژوهشگران قرار می‌دهد. (شکل ۱).

تابلوی اسنلن

چارت اسنلن یک نمودار بینایی سنجی استاندارد است که می‌تواند برای اندازه‌گیری قدرت بینایی مورد استفاده قرار گیرد. اسنلن نام چشم پزشک هلندی هرمان اسنلن می‌باشد که این چارت را در سال ۱۸۶۲ ابداع کرد. در این مطالعه برای اطمینان از حدت بینایی مناسب افراد از تابلوی اسنلن استفاده شد.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-10]

[DOI: 10.61186/ioh.20.1.6]

پرسشنامه

در مطالعه حاضر جهت جمع‌آوری اطلاعات افراد از پرسشنامه اطلاعات دموگرافیک استفاده شد. با استفاده از این پرسشنامه اطلاعاتی از قبیل سن، جنس، سابقه رانندگی، وضعیت تاهل، میزان رانندگی در هفته از افراد استخراج گردید.

روند اجرای کار

شرکت کنندگان پس از اطلاع کامل از شرایط آزمایش، فرم رضایت نامه شرکت در مطالعه را تکمیل کردند و به ایشان توضیحاتی در مورد نحوه انجام مطالعه داده شد. پس از آن، مراحل زیر به ترتیب انجام می‌گردید:

ابتدا تکمیل پرسشنامه اطلاعات دموگرافیک و ناراحتی ناشی از شبیه ساز و بررسی حدت بینایی افراد صورت گرفت. سپس رانندگان جهت آشنایی با شبیه ساز، ۱۲ دقیقه در مسیری که با سناریوی مرحله اصلی آزمایش متفاوت بود، رانندگی کردند تا آگاهی کافی را در مورد نحوه کار با شبیه ساز رانندگی و کارکرد آن پیدا کنند. پس از آن شرکت کنندگان به مدت ۱۰ دقیقه تا شروع مرحله اصلی آزمایش استراحت نموده و در نهایت رانندگان در سناریو اصلی مطالعه شرکت می‌کردند. رانندگی در سناریو اصلی خود شامل دو مرحله رانندگی بدون دادن پیامک و رانندگی در حال دادن پیامک بود. متن پیامک مورد نظر بر اساس تعداد کاراکتر و براساس مطالعات گذشته انتخاب شد و از شرکت کنندگان خواسته شد متن مورد نظر که عبارت بود از: باسلام، «بنده در حال رانندگی هستم، در اسرع وقت با شما تماس حاصل نموده و مشکل را حل خواهیم کرد. » را بصورت فارسی تایپ کنند. از شرکت کنندگان درخواست شد که از گوشی شخصی خود برای ارسال پیام استفاده نمایند که دلیل آن آشنایی آنان با تلفن همراه خود و به تبع آن سرعت بیشتر نوشتن پیام بود. جاده مورد نظر برای این سناریو، یک مسیر آزاد راهی به طول ۲۰ کیلومتر می‌باشد. از لاین حرکتی راننده، خودرویی در حال تردد نیست که راننده بخواهد از آن سبقت بگیرد، اما ممکن است خودروهایی از طرف مقابل در حال تردد باشند. راننده باید این مسیر را با سرعت متوسط ۵۰ کیلومتر بر ساعت رانندگی کند. در طی این ۲۰ کیلومتر ناگهان موانعی به شکل عابر پیاده و با اندازه تقریبی ۱۸۰ سانتیمتر (در مقیاس سناریو و نسبت به بقیه اندازه ها) ناگهان در مسیر حرکت خودرو و در مرکز لاین حرکتی خودرو ظاهر می‌شوند. راننده باید به محض روئیت عابر پیاده ترمز کرده و از برخورد با آن جلوگیری نماید. راننده حق انحراف به چپ و راست برای جلوگیری از عدم برخورد را ندارد، بلکه باید تنها توسط ترمز کردن از برخورد با عابر پیاده جلوگیری نماید. در صورت برخورد باید مسیر ادامه یابد. دستگاه شبیه ساز باید قادر باشد تا زمان دقیق ظهور عابر پیاده تا فشار بر پدال ترمز را به عنوان زمان واکنش رانندگان ثبت نماید. همچنین دستگاه شبیه ساز در طی این سناریو باید میزان انحراف عرضی خالص خودرو از محور طولی آن را ثبت کند. یعنی مثلا اگر جاده میزان ۲۰ سانتیمتر به چپ متمایل می‌شود و راننده نیز ۲۰ سانتیمتر متمایل به چپ می‌شود، انحراف عرضی آن را باید صفر محاسبه کند و اگر جاده ۲۰ سانتیمتر منحرف شد و راننده به میزان ۴۰ سانتیمتر انحراف داشت، دستگاه باید انحراف عرضی خودرو را ۲۰ سانتیمتر محاسبه نماید. لازم به ذکر است میزان انحراف عرضی به سمت راست باید با اعداد مثبت و انحراف به سمت چپ باید با اعداد منفی بیان شود. این سیستم ثبت انحراف عرضی باید برای تمام طول مسیر وجود داشته باشد. همچنین همین سیستم باید برای غربیلک فرمان نیز وجود داشته باشد، یعنی میزان انحراف خالص غربیلک فرمان در طول مسیر ثبت شود. بعد از انجام دو فاز، داده‌ها جمع‌آوری شد و توسط نرم‌افزار MATLAB مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و توسط نرم‌افزار SPSS مورد آنالیز قرار گرفت و اثر عوامل ایجاد حواس پرتی بر عملکرد رانندگی افراد سنجیده گردید.

نتایج

مقایسه انواع انحرافات عرضی لحظه‌ای در مراحل بدون استفاده از عوامل حواس‌پرتی و نوشتن پیامک در حین رانندگی جدول ۱ ارائه شده است.

همانطور که نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد میانگین و بیشترین انحرافات در دو مرحله رانندگی بدون عامل حواس‌پرتی و رانندگی همراه با نوشتن پیامک تفاوت معناداری داشت ولی کمترین انحرافات در دو مرحله رانندگی بدون عامل حواس‌پرتی و رانندگی همراه با نوشتن پیامک تفاوت معناداری نداشت.

جدول ۲ مقایسه میانگین انواع انحرافات عرضی کلی در مراحل بدون استفاده از عوامل حواس‌پرتی و نوشتن پیامک در حین رانندگی را نشان می‌دهد.

همانگونه که از جدول ۲ مشاهده می‌شود بیشترین انحرافات در دو مرحله رانندگی بدون عامل حواس‌پرتی و رانندگی همراه با نوشتن پیامک تفاوت معناداری داشت ولی کمترین انحرافات در دو مرحله رانندگی بدون عامل

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-10]

[DOI: 10.61186/ioh.20.1.6]

جدول ۱. مقایسه انواع انحرافات عرضی لحظه‌ای در مراحل بدون استفاده از عوامل حواس‌پرتی و نوشتن پیامک در حین رانندگی

مرحله نوع انحراف عرضی(متر)	بدون عامل حواس پرتی				نوشتن پیامک در حین رانندگی				آماره آزمون	احتمال
	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار		
بیشترین	۱/۳۳	۸/۷۹	۲/۸۰	۱/۵۸۶	۲/۲۵	۱۶/۴۳	۶/۳۶	۲/۴۹۴		**<۰/۰۰۱**
کمترین	< ۰/۰۱	۰/۳۷	۰/۰۱	۰/۰۶۳	< ۰/۰۱	۰/۰۴	۰	۰/۰۴۰		**P=۰/۱۰۲**
میانگین	۰/۳۷	۲/۶۵	۰/۸۸	۰/۳۵۹	۰/۵۸	۲/۶۷	۱/۳۶	۰/۵۵۰		**<۰/۰۰۱**

جدول۲. مقایسه میانگین انواع انحرافات عرضی کلی در مراحل بدون استفاده از عوامل حواس‌پرتی و نوشتن پیامک در حین رانندگی

مرحله نوع انحراف عرضی(متر)	بدون عامل حواس پرتی				نوشتن پیامک در حین رانندگی				آماره آزمون	احتمال
	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار		
بیشترین	۲۲/۵۶	۱۳۰/۵۵	۴۱/۲۳	۲۲/۳۵	۳۳/۵۹	۲۴۴/۹۶	۹۲/۵۲	۳۶/۷۹		**p<۰/۰۵**
کمترین	۰/۰۳	۵/۸۴	۰/۳۷	۰/۹۷	۰/۰۳	۱/۰۹	۰/۲۶	۰/۲۴		**P=۰/۳۲۳**

جدول۳. مقایسه انواع زمان های واکنش در مراحل بدون استفاده از عوامل حواس‌پرتی و نوشتن پیامک در حین رانندگی

مرحله نوع زمان واکنش(ثانیه)	بدون عامل حواس پرتی				نوشتن پیامک در حین رانندگی				آماره آزمون	احتمال
	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار		
بیشترین	۱/۰۰	۳/۰۱	۱/۸۵	۰/۴۷۸	۱/۳۴	۴/۷۲	۲/۵۶	۰/۷۱۵		**<۰/۰۰۱**
کمترین	< ۰/۰۱	۱/۵۰	۰/۹۲	۰/۲۸۴	< ۰/۰۱	۲/۴۰	۰/۹۷	۰/۳۳۲		**P=۰/۱۵۱**
میانگین	۰/۷۸	۱/۹۴	۱/۲۳	۰/۲۸۵	۰/۹۰	۳/۳۶	۱/۵۲	۰/۴۰۵		**<۰/۰۰۱**

جدول ۴. مقایسه انواع سرعت در مراحل بدون استفاده از عوامل حواس‌پرتی و نوشتن پیامک در حین رانندگی

مرحله نوع سرعت(کیلومتر بر ساعت)	بدون عامل حواس پرتی				نوشتن پیامک در حین رانندگی				آماره آزمون	احتمال
	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار		
بیشترین	۵۲/۲۶	۸۱/۵۲	۶۵/۴۷	۷/۵۲۲	۴۳/۱۷	۸۳/۲۲	۶۶/۲۲	۷/۹۸۷		**P=۰/۵۰۷**
کمترین	< ۰/۰۱	< ۰/۰۱	< ۰/۰۱	< ۰/۰۱	< ۰/۰۱	< ۰/۰۱	< ۰/۰۱	< ۰/۰۱		**<۰/۰۰۱**
میانگین	۲۱/۰۵	۴۲/۰۴	۳۵/۱۲	۴/۲۴۵	۲۰/۵۳	۴۴/۲۴	۳۴/۰۴	۴/۷۱۷		**P=۰/۰۲۰**

حواس‌پرتی و رانندگی همراه با نوشتن پیامک تفاوت معناداری نداشت.

جدول ۳ نتایج حاصل از آزمون تی زوجی به منظور مقایسه زمان‌های واکنش در ۲ مرحله را نشان می‌دهد.

همانگونه که دیده می‌شود میانگین و بیشترین زمان‌های واکنش در دو مرحله رانندگی بدون عامل حواس‌پرتی و رانندگی همراه با نوشتن پیامک تفاوت معناداری داشت ولی کمترین زمان واکنش در دو مرحله رانندگی بدون عامل حواس‌پرتی و رانندگی همراه با نوشتن پیامک تفاوت معناداری نداشت.

جدول ۴ نتایج حاصل از آزمون تی زوجی به منظور مقایسه انواع سرعت‌ها در ۲ مرحله را نشان می‌دهد.

همانگونه که در جدول ۴ دیده می‌شود میانگین و کمترین سرعت در دو مرحله رانندگی بدون عامل حواس‌پرتی و رانندگی همراه با نوشتن پیامک تفاوت معناداری داشت ولی میانگین بیشترین سرعت دو مرحله

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-10]

[DOI: 10.61186/ioh.20.1.6]

رانندگی بدون عامل حواس‌پرتی و رانندگی همراه با نوشتن پیامک تفاوت معناداری نداشت.

بحث

همانطور که گفته شد عوامل مختلفی سبب ایجاد حواس پرتی در حین رانندگی می‌شود که خطرناکترین انواع حواس پرتی عبارتند از شماره‌گیری با تلفن همراه، دستیابی به یک شی و ارسال پیام کوتاه با تلفن همراه در حین رانندگی می‌باشد. این حواس پرتی‌ها نه تنها به توجه بصری رانندگان نیاز دارند، بلکه روی قابلیت‌های دستی و شناختی رانندگان نیز تاثیرگذار است (۳۲). نتایج این مطالعه نشان داد که نوشتن پیامک باعث اختلال در عملکرد رانندگی می‌شود. پرت شدن حواس راننده زمانی اتفاق می‌افتد که توجه راننده بصورت داوطلبانه یا ناخواسته، از وظیفه رانندگی به وسیله یک رویداد دیگر دور شود، بطوریکه راننده قادر به انجام وظایف رانندگی به اندازه کافی و با خیال راحت و ایمن نباشد(۸). در حقیقت انجام یک ثانویه علاوه بر انجام رانندگی (به عنوان کار اولیه در نظر گرفته شده است) سبب پرت شدن حواس راننده می‌شود که راننده را از کار اصلی راننده منحرف می‌کند. در حقیقت عوامل بصری و ذهنی عملکردهای مختلف رانندگی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. به طور خاص عوامل بصری مانند استفاده از سیستم ناوبری تاثیر زیادی بر انحراف عرضی از جاده می‌گذارد در حالیکه عوامل شناختی مثل گفتگو با مسافر رفتارهایی را که سبب درک خطا در محیط می‌شود تحت تاثیر قرار می‌دهد، همچنین رانندگانی که در حین رانندگی از تلفن همراه استفاده می‌کنند رفتارهایی آرام و واکنش کندتری دارند(۳۳). مطالعه احداثی و همکاران با عنوان اثر نوشتن پیام کوتاه در حین رانندگی بر عملکرد رانندگی با استفاده از شبیه ساز رانندگی نشان داد که کلیه افراد در حین نوشتن پیام کوتاه بر اساس متغیرهای میانگین انحراف عرضی، فاصله از خودروی جلویی و زمان واکنش نسبت به رانندگی بدون نوشتن پیام کوتاه عملکرد ضعیف‌تری داشته‌اند که مطابق با نتایج این مطالعه می‌باشد. نتایج مطالعه Rumschlag و همکاران نشان داد که ۶۶ درصد شرکت کنندگان هنگام نوشتن پیامک از خط مخصوص به حرکت خود خارج گردیدند. همچنین سن رانندگان به طور معناداری با درصد افرادی که از خط مخصوص حرکت خارج شده بودند، همبستگی داشت (۱۵). در مطالعه‌ای دیگر نشان داده شد که نوشتن پیام در حین رانندگی باعث افزایش سرعت به میزان خطرناک و افزایش احتمال تصادفات خطرناک می‌گردد. Marissa A. Harrison و همکاران در سال ۲۰۱۱ تحقیقی با عنوان "شیوع و درک پیام‌های متنی دانشجویان دانشگاه در حین رانندگی" انجام دادند. در این مطالعه تعداد قابل توجهی از شرکت کنندگان گزارش رانندگی خطرناک با سرعتی بالاتر از سرعت حد مجاز در حین ارسال پیامک که دست خوش پیشامد می‌شود را دادند. با این حال، این رانندگان جوان به این نتیجه رسیدند که ارسال پیامک در هنگام رانندگی خطرناک است و باید غیر قانونی باشد(۱۶).

نتایج مطالعه جی و همکاران نیز نشان داد که وارد متن چه به صورت صوتی و چه به صورت وارد کردن متن به صورت دستی عملکرد رانندگی را نسبت به حالتی که فرد فقط وظیفه رانندگی را انجام می‌دهد، مختل می‌کنند. از طرفی وارد کردن متن به صورت دستی نسبت به وارد کردن متن به صورت گفتاری عملکرد رانندگی را بیشتر دچار اختلال می‌کند. همچنین وارد کردن متن به صورت دستی زمان پاسخ به ترمز کردن را افزایش می‌دهد(۱۷).

نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که نوشتن پیامک در حین رانندگی باعث کاهش عملکرد رانندگی (شامل انحراف عرضی، زمان واکنش و کنترل سرعت) می‌گردد، بطوریکه سبب افزایش انحراف عرضی به میزان ۵۴٪، زمان واکنش به میزان ۲۳٪ و همچنین کاهش سرعت به میزان ۴٪ نسبت به مرحله رانندگی بدون عامل حواس‌پرتی در شرایط آزمون گردید. پرت شدن حواس راننده زمانی اتفاق می‌افتد که توجه راننده بصورت داوطلبانه یا ناخواسته، از وظیفه رانندگی به وسیله یک رویداد دیگر دور شود، بطوریکه راننده قادر به انجام وظایف رانندگی به اندازه کافی و با خیال راحت و ایمن نباشد.

REFERENCES

1. Celik AK, Oktay E. A multinomial logit analysis of risk factors influencing road traffic injury severities in the Erzurum and Kars Provinces of Turkey. Accident Analysis & Prevention. 2014;72:66-77.
2. Roberts I, Mohan D, Abbasi K. War on the roads: The public health community must intervene. British Medical Journal Publishing Group; 2002. p. 1107-8.
3. Trinca GW, Johnston IR, Campbell BJ, Haight F, Knight P, Mackay G, et al. Reducing traffic injury-a global challenge: Royal Australasian College of Surgeons; 1988.
4. Lidbe A, Penmetsa P, Wang T, Adanu EK, Nambisan S. Do NHTSA vehicle safety ratings affect side impact crash outcomes? Journal of safety research. 2020;73:1-7.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-10]

[DOI: 10.61186/ioh.20.1.6]

5. Née M, Contrand B, Orriols L, Gil-Jardiné C, Galéra C, Lagarde E. Road safety and distraction, results from a responsibility case-control study among a sample of road users interviewed at the emergency room. Accident Analysis & Prevention. 2019;122:19-24.
6. Klauer C, Dingus TA, Neale VL, Sudweeks JD, Ramsey DJ. The impact of driver inattention on near-crash/crash risk: An analysis using the 100-car naturalistic driving study data. 2006.
7. Haworth C, Palamara P, Cercarelli R, McEvoy SP, Stevenson MR, McCartt AT, et al. Role of mobile phones in motor vehicle crashes.
8. Drews FA, Yazdani H, Godfrey CN, Cooper JM, Strayer DL. Text messaging during simulated driving. Human factors. 2009;51(5):762-70.
9. McEvoy SP, Stevenson MR, McCartt AT, Woodward M, Haworth C, Palamara P, et al. Role of mobile phones in motor vehicle crashes resulting in hospital attendance: a case-crossover study. Bmj. 2005;331(7514):428.
10. Ensley M. Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. Human factors. 1995;37:85-104.
11. Fracker ML. Measures of situation awareness: Review and future directions. 1991.
12. Gugerty L J و Situation awareness during driving: Explicit and implicit knowledge in dynamic spatial memory. Situational Awareness: Routledge; 2017. p. 379-404.
13. Gugerty L. Evidence from a partial report task for forgetting in dynamic spatial memory. Human Factors. 1998;40(3):498-508.
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. Fallahzadeh H. Descriptive Epidemiology of accidents in Yazd province in 1383. Iran J Forensic Med 2006; 12 (3) :158-161.
16. Moradi S, Khademi A, Javartani M. Statistical View of Traffic Accident s Victims From 2001 to 2010. 2013. Tehran: Legal Medicine Research Center.
17. Bishai D, Quresh A, James P, Ghaffar A. National road casualties and economic development. Health economics. 2006;15(1):65-81.
18. Mohammadian F, Sadeghi M, Abedi K, Noorizadeh N, Fazli Z. Modeling important factors on occupational accident severity factor in the construction industry using a combination of artificial neural network and genetic algorithm. Work. 2022(Preprint):1-14.
19. Organization WH. European regional status report on road safety 2019: World Health Organization. Regional Office for Europe; 2020.
20. Organization WH. Global status report on road safety 2018. 20108.
21 Khosravi A, Aghamohamadi S, Kazemi E, Pour Malek F, Shariati M. Mortality profile in Iran (29 provinces) over the years 2006 to 2010. Tehran: Ministry of Health and Medical Education. 2013:3-21.
22. Peden M, Scurfield R, Sleet D, Hyder AA, Mathers C, Jarawan E, et al. World report on road traffic injury prevention: World Health Organization; 2004.
23. Ghadirzadeh M, Shojaei A, Khademi A, Khodadoost M, Kandi M, Alaeddini F et al . Status and Trend of Deaths Due to Traffic Accidents From 2001 to 2010 in Iran. irje 2015; 11 (2) :13-22.
24. Hessari A, Esmaili khatir A. Estimating the impact of deaths caused by accidents and traffic accidents on life expectancy. Health Information Management. 2003; 3: 27-35.
25. Roberts I, Mohan D, Abbasi K. War on the roads: The public health community must intervene. British Medical Journal Publishing Group; 2002.
26. Jacobs G, Aeron-Thomas A, Astrop A. Estimating global road fatalities. 2000.
27. Klauer SG, Dingus TA, Neale VL, Sudweeks JD, Ramsey DJ. The impact of driver inattention on near-crash/crash risk: An analysis using the 100-car naturalistic driving study data. 2006.
28. Bassani M, Catani L, Cirillo C, Mutani G. Night-time and daytime operating speed distribution in urban arterials. Transportation research part F: traffic psychology and behaviour. 2016;42:56-69.
29. Lipovac K, Đerić M, Tešić M, Andrić Z, Marić B. Mobile phone use while driving-literary review. Transportation research part F: traffic psychology and behaviour. 2017;47:132-42.
30. Zhou R, Wu C, Rau P-LP, Zhang W. Young driving learners' intention to use a handheld or hands-free mobile phone when driving. Transportation research part F: traffic psychology and behaviour. 2009;12(3):208-17.
31. Ehdasi A, Yeganeh R, Hoseini A F, Alimohammadi I. Survey of effect of reading and texting the short message on performance and mental workload of young drivers. ioh 2020; 17 (1) :50-62
32. Arvin R, Khattak AJ. Driving impairments and duration of distractions: Assessing crash risk by harnessing microscopic naturalistic driving data. Accident Analysis & Prevention. 2020;146:105733.
33. Strayer DL, Drews FA, Crouch DJ. Fatal distraction? A comparison of the cell-phone driver and the drunk driver. 2003.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-10]

[DOI: 10.61186/ioh.20.1.6]