

ارزیابی تأثیر درج کلمات انگلیسی بر افزایش قابلیت خوانایی تابلوهای

راهنمای مسیر

سعید حسامی^۱، محمود صفارزاده^۲، محمد اتقانی^۳

از صفحه ۳۱ تا ۴۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۳/۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۷/۱۰

چکیده

زمینه و هدف: برای اینکه تابلوهای راهنمای مسیر، بهترین عملکرد را داشته باشند، باید طوری طراحی شوند که برای تمامی کاربران راه‌ها با ملیت‌های مختلف نیز قابل استفاده باشند. بدین منظور در راستای استانداردهای جهانی، در تابلوهای غیرانگلیسی زبان باید نام معابر با یک زبان بین‌المللی (انگلیسی) هم درج شود تا رانندگان که از کشورهای مختلف با تابلوها مواجه می‌شوند، هم بتوانند پیام تابلوها را به راحتی دریافت نمایند.

روش: در همین راستا، در این پژوهش به منظور بررسی تأثیر درج کلمات انگلیسی بر روی قابلیت خوانایی تابلوهای راهنمای مسیر موجود در ایران، پس از طراحی تابلوها و سپس با افزودن معابری با زبان انگلیسی بر روی آن‌ها و با ترکیبات قرارگیری متفاوت با زبان فارسی، طی انجام آزمون‌هایی، زمان درک و عکس‌العمل قرائت تابلوها توسط کاربران به دست آورده شده است.

یافته‌ها: پس از بررسی و تحلیل آماری داده‌ها، در نهایت نشان داده شده است که اگر در طراحی تابلوها، کلمات با زبان انگلیسی به صورت جدا و در زیر کلمات فارسی قرار گیرند؛ زمان درک و عکس‌العمل قرائت تابلوها نسبت به تابلوهای تک‌زبانه فارسی، تغییر محسوسی نمی‌کند؛ ولی چنانچه در طراحی تابلوها، زبان انگلیسی به صورت مختلط با کلمات فارسی بر روی تابلوها قرار گیرند، زمان درک و عکس‌العمل قرائت تابلوها به مقدار محسوسی افزایش می‌یابد که در نتیجه باعث کاهش قابلیت خوانایی تابلوها می‌شوند.

کلیدواژه‌ها: تابلوهای هدایت مسیر، زبان خارجی در تابلو، قابلیت خوانایی، تحلیل آماری

۱- استادیار دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۲- استاد دانشگاه تربیت مدرس

۳- کارشناس ارشد مهندسی راه و ترابری دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل (نویسنده مسئول): atghaei@hotmail.com

مقدمه

در راستای رونق اقتصادی، شبکه راه‌های کشور گسترش یافتند و این عامل باعث شد که ایمنی راه‌ها و به‌خصوص ایمنی ترافیک اهمیت ویژه‌ای پیدا کند (اتقائی کردکلائی، ۱۳۸۴). ایمنی ترافیک همواره مسئله پیچیده‌ای بوده است، چراکه در آن، اجزای مختلفی نظیر رفتار رانندگان، جریان ترافیک، وسایل نقلیه و محیط در آن دخیل هستند (بوچی^۱ و همکاران، ۲۰۱۲). یکی از مهم‌ترین ابزارهای تأمین ایمنی در ترافیک، علایم ترافیکی و تابلوهای هدایت مسیر می‌باشند که نیاز است توجه ویژه‌ای به آن‌ها شود (فتحیان دستگردی، ۱۳۸۷). تحقیقات بر روی تابلوهای هدایت مسیر همواره به‌عنوان یک موضوع کلیدی و اصلی در رشته مهندسی ترافیک مطرح بوده است (کاستا^۲ و همکاران، ۲۰۱۴).

تابلوهای هدایت مسیر، اطلاعات مربوط به راه‌ها از قبیل جهت، نام مسیر، نام مکان، فاصله و ... را به کاربران راه‌ها ارائه می‌دهند (حسامی و همکاران، ۱۳۹۳). نقش این تابلوها در راستای مدیریت جریان ترافیک و در راستای هدایت مسافران بسیار مهم است؛ به‌ویژه برای رانندگانی که با محیط اطراف آن مسیر آشنایی ندارند (یانگ^۳ و همکاران، ۲۰۱۲).

با توجه به اینکه میزان حجم اطلاعات بر روی تابلوهای راهنمای مسیر از بین کل تابلوهای ترافیکی بیشتر است (یانگ^۴ و همکاران، ۲۰۱۲)، باید در مورد محدودیت حجم اطلاعات روی تابلوها و مدت‌زمان خوانایی کاربران در محدوده خوانایی هم پژوهش‌هایی صورت گیرد تا رانندگان در مدت‌زمان محدود خوانایی، پیام تابلوها را به بهترین نحو دریافت کنند. برای همین منظور در دنیا تلاش‌هایی صورت گرفت که

1-Bucchi

2-Costa

3-Yang

4-Yang

ضمن رعایت مسائل ایمنی، بر یکسان‌سازی و استانداردسازی برخی اصول تأکید شده بود. یکی از مهم‌ترین این موارد، مفاد کنوانسیون ۱۹۶۸ وین است که کشور ایران هم یکی از امضاکنندگان این کنوانسیون می‌باشد (کنوانسیون وین، ۱۹۶۸)؛ ولی با این وجود، در آیین‌نامه‌های طراحی تابلوهای هدایت مسیر کشورهای مختلف (حتی کشورهای عضو کنوانسیون ۱۹۶۸) هم یک سری اختلافات دیده می‌شود (شینار^۱ و همکاران، ۲۰۱۳).

برای کاربردی کردن تابلوها برای تمامی کاربران راه‌ها - چه کاربران داخلی و چه خارجی - نیاز است تا در طراحی تابلوهای غیرانگلیسی زبان، یک زبان بین‌المللی هم درج شود. از طرفی با افزودن یک زبان دیگر بر روی تابلو، حجم اطلاعات بر روی تابلوها تغییر کرده و به تبع آن زمان درک و عکس‌العمل قرائت تابلوها توسط کاربران - نسبت به تابلوهای تک‌زبانه - تغییر می‌کند.

با افزودن زبان خارجی به زبان اصلی تابلو نیاز است که میزان تغییرات زمان درک و عکس‌العمل قرائت تابلوها بررسی شود. همچنین نیاز است شرایط طراحی‌های گوناگون در ترکیب زبان خارجی بر روی تابلوها هم بررسی شود تا بهترین حالت انتخاب شود. در این راستا، پژوهش‌هایی در مورد زمان درک و عکس‌العمل علایم ترافیکی از جمله تابلوهای هدایت مسیر صورت پذیرفته است.

یانگ^۲ و همکارانشان در کشور چین مطالعاتی در مورد زمان درک و عکس‌العمل قرائت تابلوهای هدایت مسیری که شامل ترکیبات مختلفی از زبان‌های خارجی بر روی آن بود، در شرایط آزمایشگاهی استاتیکی و با استفاده از ۶۷ داوطلب انجام دادند. آن‌ها پس از طراحی تابلوهای هدایت مسیری که در آن‌ها ترکیبات مختلفی از زبان‌های خارجی هم درج شده بود، نسبت به ثبت زمان درک و عکس‌العمل قرائت

1-Shinar

2-Yang

تابلو با سیستم DMDX اقدام کردند. در نهایت به این نتیجه رسیدند که چنانچه در طراحی تابلوهای هدایت مسیر در کشور چین، تابلوهایی که به‌غیر از زبان اصلی (چینی)، زبان دیگری همانند انگلیسی هم در آن‌ها درج شده باشد، در زمان عکس‌العمل کاربران هنگام قرائت تابلوها تأثیر زیادی ندارد. همچنین چنانچه در طراحی تابلوها به‌غیر از زبان اصلی (چینی) و زبان دوم، زبان سومی هم در ترکیب طراحی تابلوها قرار گیرد، در قابلیت خوانایی تابلوها تأثیرگذار بوده و زمان عکس‌العمل قرائت تابلوها به مقدار محسوسی افزایش می‌یابد (یانگ و همکاران، ۲۰۱۲).

فو^۱ و همکارانش مطالعاتی بر روی حجم اطلاعات تابلوهای هدایت مسیر انجام دادند. آن‌ها پس از معرفی فرمولی بر مبنای حجم اطلاعات بر روی تابلوها، نسبت به طراحی تابلوها اقدام کردند. در این پژوهش از کاربران خواسته شده بود تا هدف موردنظر را در تابلوها پیدا کنند. فو و همکارانش در این مطالعه که در شرایط شبیه‌سازی استاتیکی و با استفاده از ۱۲ نفر صورت پذیرفت، در نهایت به این نتیجه رسیدند که در تابلوهایی که حجم اطلاعات مندرج بر روی آن‌ها بیشتر باشد، یافتن یک هدف مشخص بر روی تابلوها زمان بیشتری صرف می‌کند (فو و همکاران، ۲۰۱۳).

شینار^۲ و همکارانش در سال ۲۰۱۳ میلادی مطالعاتی را بر روی زمان درک و عکس‌العمل علائم ترافیکی انجام دادند. آن‌ها در این پژوهش که در شرایط آزمایشگاهی استاتیکی و با استفاده از ۴۸ داوطلب صورت پذیرفت، بر روی زمان درک و عکس‌العمل سه نوع علامت ترافیکی که سری اول شامل فقط نقوش، سری دوم فقط متن و علائم و سری سوم هم دارای متن و هم نقوش بودند، مطالعاتی

1-FU

2-Shinar

انجام دادند و در نهایت به این نتیجه رسیدند که افزودن متن به علائم ترافیکی که فقط دارای نقوش هستند، باعث می‌شود کاربران ارتباط بهتری با علائم برقرار کنند و زمان درک و عکس‌العمل آن‌ها کاهش می‌یابد (شینار و همکاران، ۲۰۱۳). از طرفی، با توجه به اینکه مطالعات بسیار محدودی در مورد طراحی علائم هدایت مسیر در ایران صورت گرفته است، به نظر می‌رسد که در مباحث مربوط به طراحی تابلوهای هدایت مسیر، هنوز نیاز است تحقیقات گسترده‌تری صورت گیرد. از این رو در این پژوهش، پس از بررسی زمان درک و عکس‌العمل تابلوهای هدایت مسیر مختلف، مدت‌زمان خوانایی تابلوهای هدایت مسیر فقط فارسی با تابلوهای هدایت مسیر فارسی و انگلیسی و با ترکیبات طراحی متفاوت مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

پیشینه تحقیق

روش مطالعه

طراحی علائم و روش آزمون

برای انجام این آزمون، سه سری تابلو طراحی شده است که هر سری شامل ۲۱ تابلوی هدایت مسیر می‌باشد. در طراحی تابلوهای سری اول مطابق شکل ۱، فقط حروف فارسی و نقوش به کار رفته است.



شکل ۱. تابلوی هدایت مسیر شامل کلمات فارسی و نقوش

ارزیابی تأثیر درج کلمات انگلیسی بر افزایش قابلیت خوانایی تابلوهای راهنمای مسیر

در طراحی تابلوهای سری دوم و سوم، مطابق شکل ۲ و ۳، علاوه بر حروف فارسی و نقوش، حروف انگلیسی هم اضافه شدند. تنها تفاوت تابلوهای سری دوم و سوم در نحوه قرارگیری حروف انگلیسی در طراحی تابلوها می‌باشد. مطابق شکل ۲ در طراحی تابلوهای سری دوم، کلمات انگلیسی به صورت جدا و در پایین تابلوها قرار گرفته شده است؛ ولی در طراحی تابلوهای سری سوم مطابق شکل ۳، کلمات انگلیسی به صورت مختلط قرار گرفته شده است.



شکل ۲. تابلوی هدایت مسیر شامل کلمات فارسی و نقوش و به اضافه کلمات انگلیسی که به صورت جدا در ترکیب طراحی تابلو قرار گرفته‌اند.



شکل ۳. تابلوی هدایت مسیر شامل کلمات فارسی و نقوش و به اضافه کلمات انگلیسی که به صورت مختلط در ترکیب طراحی تابلو قرار گرفته‌اند.

در طراحی تابلوها تعداد کلمات فارسی و نقوش روی تابلو به عنوان متغیر معرفی شده است و نحوه طراحی تابلوها به گونه‌ای است که تعداد کلمات در تابلوها، به ترتیب از یک معبر، یک نقش، یک کلمه تا چهار معبر، چهار نقش و نه کلمه افزایش پیدا می‌کنند (ضمیمه الف).

تمامی تابلوها به وسیله نرم‌افزار کورل دراو نسخه ۱۶ و بر مبنای اصول آیین‌نامه‌های طراحی گشته و ابعاد معیارهای طراحی نظیر اندازه فونت، اندازه نقوش، اندازه ضخامت کادر، اندازه و نوع جهت‌نما (فلش)، ترکیب تضاد رنگ بین پس‌زمینه تابلوها با اطلاعات مندرج بر روی آنها (با ترکیب رنگ سبز و سفید) در تمامی تابلوها ثابت در نظر گرفته شده است. مقیاس کلی تابلوهای طراحی شده برای نمایش در محل آزمون هم برای کلیه تابلوها ثابت بوده است. همچنین کلمات به کار برده شده برای معرفی معابر بر روی تابلوها هم طوری انتخاب شده بودند که برای تمامی داوطلبان آشنا بوده باشند.

در این آزمون، سیستم به دستگاه ویدئوپروژکتور متصل بوده و مطابق شکل ۴، کاربران در فاصله‌ای حدود ۴ متر از صفحه‌نمایش قرار گرفتند. فاصله قرارگیری داوطلبان از صفحه‌نمایش به جهت قرارگیری زاویه دید مطلوب بوده و بنا بر ادعای تمامی کاربران، وضوح رؤیت تابلو در این فاصله، بسیار عالی بوده و کاربران نسبت به تابلوها اشرافیت کامل داشتند.

برای انجام این پژوهش، سه سری تابلو طراحی شده و سه آزمون برگزار شده است. آزمون اول مربوط به تابلوهای سری اول، آزمون دوم مربوط به تابلوهای سری دوم و آزمون سوم مربوط به تابلوهای سری سوم بوده است. در این آزمون شبیه‌سازی استاتیکی، از داوطلبان خواسته شده بود تا پس از قرارگیری در جایگاه، تابلوهایی را که در صفحه‌نمایش به صورت تصادفی رؤیت می‌شوند، با دقت مشاهده

ارزیابی تأثیر درج کلمات انگلیسی بر افزایش قابلیت خوانایی تابلوهای راهنمای مسیر

کرده و پس از قرائت کامل تمام نوشتار فارسی و نقوش و درک آن‌ها، دکمه مخصوص صفحه کلید را بفشارند؛ یعنی برای انجام این آزمون‌ها نیازی نبود کاربران کلمات انگلیسی را بخوانند. برای انجام این آزمون از نرم‌افزار DMDX استفاده شده است و پس از فشردن دکمه صفحه کلید، نرم‌افزار زمان عکس‌العمل کاربران را به صورت خودکار و به صورت میلی‌ثانیه در سیستم ذخیره می‌کند و پس از حدود چند ثانیه، تابلوی بعدی در صفحه نمایش ظاهر می‌شود. این روند ادامه می‌یابد تا آزمون اول تمام شود. پس از کمی وقفه و استراحت، از کاربران خواسته شد در صورت آمادگی در آزمون دوم و سوم هم شرکت کنند. شرایط آزمون دوم و سوم همانند آزمون اول است و فقط همان‌طور که اشاره شده است، در طراحی تابلوها علاوه بر کلمات فارسی و نقوش، کلمات انگلیسی با ترکیبات متفاوت هم اضافه شده بودند. هریک از سه آزمون حدود ۴ دقیقه طول کشیده است. لازم به اشاره است برای اینکه از یادگیری داوطلبان از روند آزمون اطمینان حاصل شود، پس از مرحله توضیحات به داوطلبان و قبل از انجام آزمون اصلی، تمامی داوطلبان در یک آزمون آموزشی کوتاه با همین سیستم و با چهار تابلو شرکت کرده‌اند و پس از کسب اطمینان از فراگیری کامل قوانین آزمون، به آن‌ها اجازه داده شد تا در آزمون اصلی شرکت کنند.



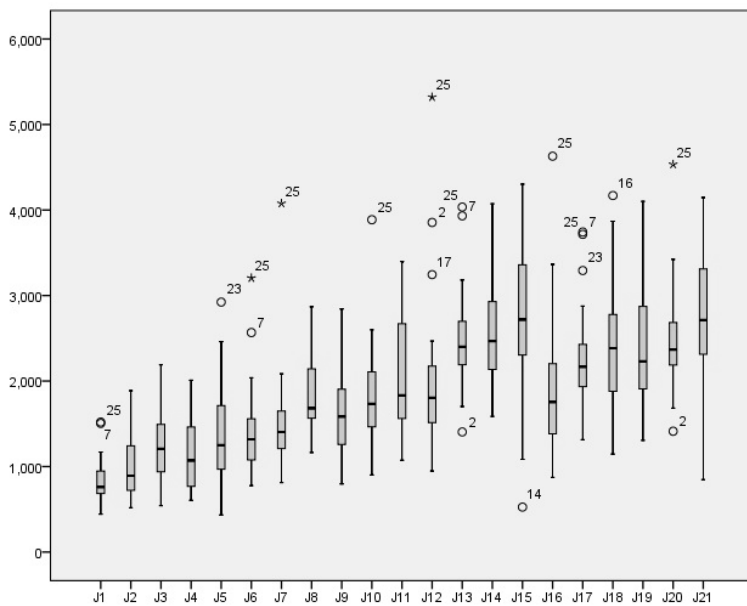
شکل ۴. شرایط و نحوه انجام آزمون

داوطلبان شرکت کننده

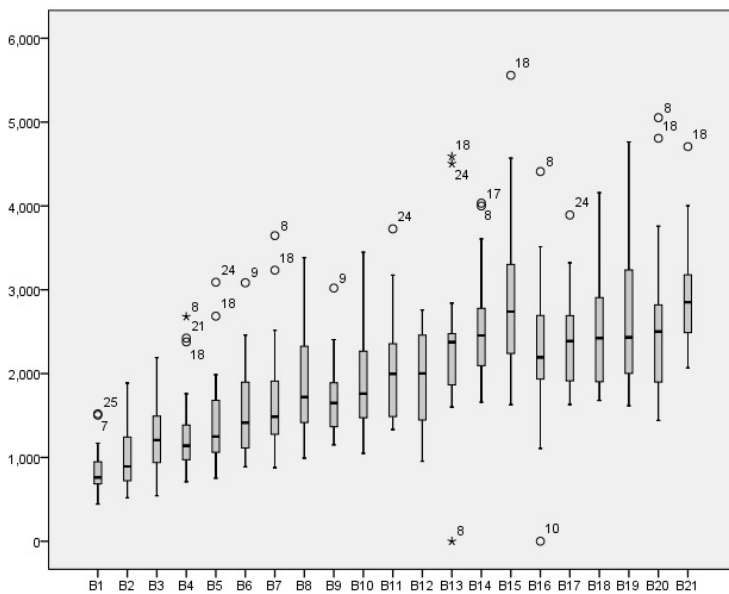
در این پژوهش، ۷۵ نفر شرکت داشتند که سعی شده این افراد از نمونه‌های مختلفی از لحاظ سنی، میزان تحصیلات، تنوع شغلی و ... وجود داشته باشند. این افراد شامل دانشجویان، اساتید و کارمندان دانشگاه بوده و همچنین برای گستردگی نمونه‌ها از کارگران خدماتی دانشگاه هم خواسته شده بود تا در این آزمون شرکت داشته باشند. حداقل و حداکثر سن شرکت‌کنندگان به ترتیب ۱۹ و ۵۵ سال می‌باشد که از این تعداد، ۶۰ نفر مرد و ۱۵ نفر زن با میانگین سنی ۲۹/۱ سال بودند. شرایط موردنیاز داوطلبان برای انجام این آزمایش، داشتن گواهینامه رانندگی بود. میانگین تجربه رانندگی داوطلبان، ۶ سال می‌باشد. قدرت بینایی تمامی داوطلبان بدون عینک به صورت ۱۰-۱۰ بوده و از داوطلبانی که با عینک رانندگی می‌کردند، خواسته شده بود که با عینک رانندگی در این آزمون شرکت کنند. بنابراین قدرت دید تمامی داوطلبان، چه افرادی که بدون عینک بودند و چه افرادی که با عینک بودند، به‌طور کامل تأمین شده بود. همچنین تمامی داوطلبان ضمن آشنایی کامل با زبان فارسی، در قرائت نوشتار فارسی مسلط بوده‌اند (زبانی که نوشتار بر روی تابلوها با آن نوشته شده است).

بررسی داده‌ها

با توجه به اینکه در هر یک از سه آزمون، ۲۱ تابلو به صورت تصادفی نمایش داده شده است؛ بنابراین پیش‌بینی شده است که به علت یکنواختی شرایط آزمون، امکان دارد کاربران در به ثبت رساندن زمان درک و عکس‌العمل برخی تابلوها دقت و تمرکز کافی نداشته باشند. پس از بررسی اجمالی داده‌ها در بانک اطلاعاتی مشاهده شد که در برخی از ردیف‌های زمان درک و عکس‌العمل یک تابلو - که زمان درک و عکس‌العمل رانندگان برای یک تابلو در یک بازه منطقی قرار دارند - در برخی از بخش‌های یک ردیف، اعدادی غیرمنطقی و به صورت بیش از حد زیاد و یا بیش از حد



شکل ۶. نمودار جعبه‌ای برای تعیین داده‌های پرت آزمون دوم



شکل ۷. نمودار جعبه‌ای برای تعیین داده‌های پرت آزمون سوم

ارزیابی تأثیر درج کلمات انگلیسی بر افزایش قابلیت خوانایی تابلوهای راهنمای مسیر

پس از حذف داده‌های پرت باید از نرمال‌بودن داده‌ها اطمینان کسب کرد. آزمون‌های کولموگوروف-اسمیرنوف^۱ و شاپیرو-ویلک^۲ آزمون‌هایی هستند که برای تشخیص نرمال‌بودن داده‌ها در این تحقیق استفاده شده است. از این رو در جدول ۱، نتایج حاصل از آزمون‌های کولموگوروف-اسمیرنوف و شاپیرو-ویلک به‌منظور بررسی نرمال‌بودن داده‌های آزمون‌های اول و دوم و سوم به‌عنوان خروجی نرم‌افزار اسپاس نمایش داده شده است. معمولاً چنانچه سطح معنی‌داری (Sig.) در این سه آزمون که در جدول ۱ نمایش داده شده، بیشتر از ۵ درصد باشد، می‌توان داده‌ها را با اطمینان بالایی نرمال فرض کرد (مؤمنی و فعال قیومی، ۱۳۹۱). با توجه به جدول ۱ و با توجه به اینکه مقادیر سطح معناداری در هر دو آزمون کولموگوروف-اسمیرنوف و شاپیرو-ویلک، بیشتر از ۵ درصد است؛ پس با اطمینان می‌توان داده‌ها را به‌عنوان داده‌های نرمال در نظر گرفت.

جدول ۱. نتایج آزمون‌های تشخیص نرمال‌بودن داده‌ها برای هر سه آزمون

شماره تابلو	تابلوهای سری اول		تابلوهای سری دوم		تابلوهای سری سوم	
	کولموگوروف	شاپیرو-ویلک	کولموگوروف	شاپیرو-ویلک	کولموگوروف	شاپیرو-ویلک
۱	۱۳۲/۰	۲۸۲/۰	۱۳۵/۰	۴۷۳/۰	۲۰۰/۰	۰۵۳/۰
۲	۱۲۱/۰	۰۸۵/۰	۰۸۱/۰	۰۲۱/۰	۰۰۵۷	۰۵/۰
۳	۲۰۰/۰	۱۸۹/۰	۲۰۰/۰	۱۶۰/۰	۲۰۰/۰	۷۴۷/۰
۴	۱۲۵/۰	۰۸۶/۰	۲۰۰/۰	۲۴۴/۰	۰۱۴۳	۰۵/۰
۵	۲۰۰/۰	۰۵۹/۰	۲۰۰/۰	۵۰۰/۰	۲۰۰/۰	۳۷۳/۰
۶	۲۰۰/۰	۰۵۵/۰	۲۰۰/۰	۵۰۴/۰	۲۰۰/۰	۰۹۹/۰
۷	۲۰۰/۰	۶۱۷/۰	۲۰۰/۰	۷۲۲/۰	۲۰۰/۰	۵۲۶/۰
۸	۲۰۰/۰	۵۳۴/۰	۲۰۰/۰	۵۷۸/۰	۲۰۰/۰	۴۳۴/۰
۹	۲۰۰/۰	۲۱۶/۰	۲۰۰/۰	۹۵۲/۰	۲۰۰/۰	۴۸۹/۰
۱۰	۲۰۰/۰	۷۴۷/۰	۲۰۰/۰	۹۵۵/۰	۲۰۰/۰	۵۳۸/۰

1-Kolmogorov-Smirnov
 2-Shapiro-Wilk

ادامه جدول ۱. نتایج آزمون‌های تشخیص نرمال بودن داده‌ها برای سه آزمون

۰۵۸/۰	۰۵۱/۰	۰۵۳/۰	۰۵/۰	۴۴۲/۰	۲۰۰/۰	۱۱
۶۶۰/۰	۲۰۰/۰	۳۵۹/۰	۲۰۰/۰	۰۵/۰	۰۶۴/۰	۱۲
۱۷۲/۰	۰۰۶۴	۹۹۴/۰	۲۰۰/۰	۳۵/۰	۲۰۰/۰	۱۳
۵۸۴/۰	۲۰۰/۰	۹۴۱/۰	۲۰۰/۰	۶۵۶/۰	۲۰۰/۰	۱۴
۸۸۴/۰	۲۰۰/۰	۵۲۰/۰	۲۰۰/۰	۰۶۴/۰	۰۵۱/۰	۱۵
۴۵/۰	۲۰۰/۰	۱۸۲/۰	۰۵۹/۰	۹۰۵/۰	۲۰۰/۰	۱۶
۵۹۷/۰	۲۰۰/۰	۴۷۴/۰	۲۰۰/۰	۴۳۶/۰	۲۰۰/۰	۱۷
۰۵۷/۰	۲۰۰/۰	۸۷۰/۰	۲۰۰/۰	۵۹۴/۰	۲۰۰/۰	۱۸
۱۶۳/۰	۲۰۰/۰	۱۴۸/۰	۱۹۳/۰	۱۰۷/۰	۱۴۵/۰	۱۹
۲۸۷/۰	۲۰۰/۰	۹۴۳/۰	۲۰۰/۰	۲۶۲/۰	۲۰۰/۰	۲۰
۹۰۵/۰	۲۰۰/۰	۰۶۹/۰	۲۰۰/۰	۴۶۱/۰	۲۰۰/۰	۲۱

نتایج تحقیق

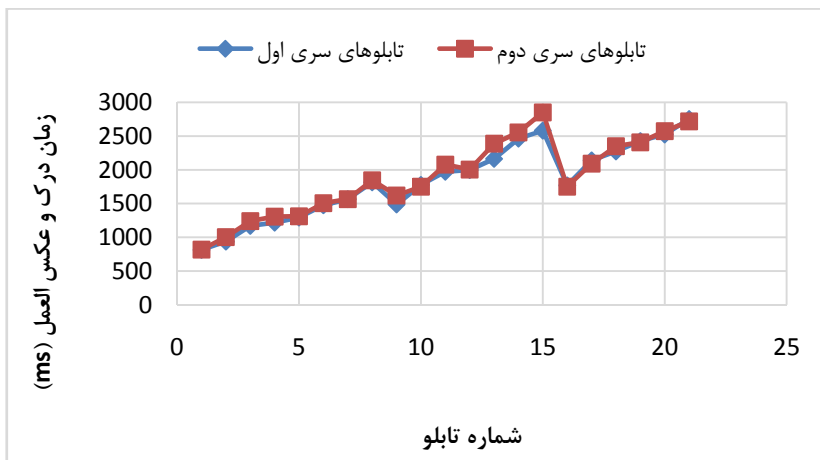
پس از بررسی داده‌ها و اطمینان از نرمال بودن آن‌ها، از میانگین زمان درک و عکس‌العمل قرائت تابلوها برای تحلیل استفاده شده است. این بررسی‌ها در دو بخش صورت گرفته است؛ بخش اول شامل بررسی میان میانگین زمان درک و عکس‌العمل تابلوهای سری اول (تابلوهای دارای فقط نوشتار فارسی و نقوش) و تابلوهای سری دوم (تابلوهای دارای نوشتار فارسی و نقوش به علاوه زبان خارجی که به صورت جدا طراحی شده‌اند) و بخش دوم شامل تابلوهای سری اول و تابلوهای سری سوم (تابلوهای دارای نوشتار فارسی و نقوش به علاوه زبان خارجی که به صورت مختلط طراحی شده‌اند) صورت گرفته است.

شکل ۸، نمودار مقایسه میانگین زمان درک و عکس‌العمل بین داده‌های تابلوهای سری اول و داده‌های تابلوهای سری دوم را نشان می‌دهد. همان‌طوری که مشخص است، زمان درک و عکس‌العمل تابلوها با افزایش تعداد کلمات افزایش می‌یابد و همچنین زمان درک و عکس‌العمل تابلوهای سری اول و سری دوم تقریباً برابر و

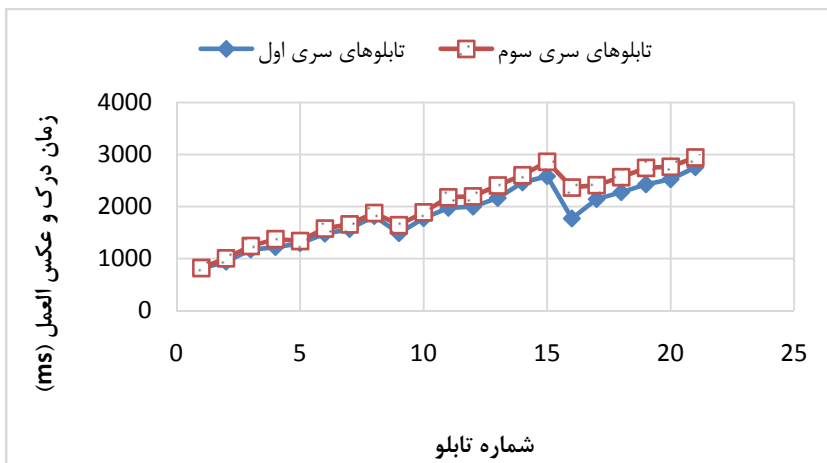
ارزیابی تأثیر درج کلمات انگلیسی بر افزایش قابلیت خوانایی تابلوهای راهنمای مسیر

اختلاف آن‌ها تقریباً ناچیز است.

همچنین شکل ۹ هم نمودار مقایسه میانگین زمان درک و عکس‌العمل بین داده‌های تابلوهای سری اول و داده‌های تابلوهای سری سوم را نشان می‌دهد. در این نمودار، اختلاف زمان درک و عکس‌العمل بین داده‌های تابلوهای سری اول و سری سوم محسوس‌تر به نظر می‌آید.



شکل ۸. نمودار مقایسه زمان درک و عکس‌العمل تابلوهای سری اول و دوم



شکل ۹. نمودار مقایسه زمان درک و عکس‌العمل تابلوهای سری اول و سوم

از طرفی این مقایسه‌های صورت گرفته از روی نمودار برای تحلیل کافی نیست و باید بین میانگین‌های آن‌ها آزمون‌های آماری صورت گیرد. برای انجام این تحلیل می‌بایست از آزمون‌های میانگین استفاده کرد و در این پژوهش با توجه به نوع داده‌ها، از آزمون میانگین زوجی و با استفاده از نرم‌افزار اسپاس اس استفاده شده است. آزمون زوجی معمولاً برای پژوهش‌های تجربی و نشان دادن تأثیر یک نوع مداخله به کار برده می‌شود (مؤمنی و فعال قیومی، ۱۳۹۱).

جداول ۲ و ۳ نتایج حاصل از خروجی نرم‌افزار اسپاس اس را در آزمون زوجی را نشان می‌دهد. در جدول ۲ که نتیجه آزمون میانگین زوجی بین داده‌های تابلوهای سری اول و سری دوم را بیان می‌کند، عدد مربوط به سطح معنی‌داری بزرگ‌تر از ۰/۰۵ به دست آمده است و این موضوع نشانگر آن است که تفاوت چشمگیری بین میانگین زمان درک و عکس‌العمل داده‌های تابلوهای سری اول و سری دوم در سطح خطای ۵ درصد وجود ندارد.

همچنین عدد مربوط به سطح معنی‌داری در جدول ۳ که در آن نتیجه آزمون میانگین زوجی بین داده‌های تابلوهای سری اول و سری سوم بیان شده است، کمتر از ۰/۰۵ است که آن بدین معنی می‌باشد که تفاوت چشمگیری بین میانگین زمان درک و عکس‌العمل داده‌های تابلوهای سری اول و سری سوم در سطح خطای ۵ درصد وجود دارد.

جدول ۲. نتیجه آزمون مقایسه زوجی بین میانگین داده‌های تابلوهای سری اول و سری دوم

عنوان زوج	t	Sig.
تابلوهای: سری اول- سری دوم	-۳/۰۴۹	۰/۰۶

جدول ۳: نتیجه آزمون مقایسه زوجی بین میانگین داده‌های تابلوهای سری اول و سری سوم

عنوان زوج	t	Sig.
تابلوهای: سری اول - سری سوم	-۶/۴۵۳	۰/۰۰۰

جمع بندی و پیشنهادها

تابلوهای هدایت مسیر به‌عنوان یکی از ابزارهای کنترل ترافیک نقش بسیار مهمی را در راستای کنترل جریان ترافیک ایفا می‌کنند. تابلوهای هدایت مسیر به‌منظور داشتن بهترین عملکرد باید طوری طراحی و نصب شوند که رانندگان در مدت محدود خوانایی، به‌راحتی و در کمترین زمان آن را قرائت کنند. از این رو در طراحی و نصب تابلوها می‌بایست دو اصل قابلیت خوانایی و قابلیت دید آن‌ها به بهترین نحو تأمین گردد.

از طرفی برای اینکه در طراحی تابلوها، نوعی جامعیت برقرار باشد، به‌نحوی که هر راننده‌ای و با هر زبانی بتواند تابلوهای کشورهای دیگر را متوجه شود، یک‌سری فعالیت‌هایی به‌منظور استانداردسازی قوانین آن‌ها صورت پذیرفت. از مهم‌ترین موارد استانداردسازی مربوط به علائم، استانداردسازی رنگ‌ها و استانداردسازی نقوشی است که به‌جای کلمات بر روی تابلوها درج می‌شود، چراکه نقوش می‌توانند به‌عنوان یک پیام، با تمامی رانندگان (چه داخلی و چه خارجی) ارتباط خوبی برقرار کنند.

علاوه بر آن، در تابلوهای غیرانگلیسی زبان باید یک زبان خارجی (معمولاً انگلیسی) به‌عنوان یک زبان بین‌المللی هم در تابلوها درج شود تا رانندگان بین‌المللی هم بتوانند به‌راحتی پیام تابلوها را قرائت کنند؛ ولی این عامل (افزودن زبان خارجی بر روی تابلوها) باعث افزایش حجم اطلاعات روی تابلو می‌شود و باید در مورد تأثیر این افزایش حجم بر روی تابلوهای فارسی مطالعاتی صورت گیرد.

هدف از این پژوهش، بررسی تأثیر زبان خارجی مندرج در تابلوهای فارسی در قابلیت خوانایی آن و همچنین تأثیر نوع طراحی تابلوها در قابلیت خوانایی آن

می‌باشد. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در این پژوهش، نشان داده شده است که نوع طراحی تابلوها در قابلیت خوانایی تابلوها تأثیر زیادی دارد؛ به‌نحوی که با افزودن زبان خارجی به‌صورت جدا، با اینکه زمان درک و عکس‌العمل قرائت تابلوها به میزان بسیار کمی نسبت به تابلوهای بدون زبان خارجی افزایش پیدا می‌کند، ولی مقدار آن بسیار ناچیز و قابل صرف‌نظر کردن است؛ ولی چنانچه در طراحی تابلوها، زبان خارجی به‌صورت مختلط قرار گیرد، نه‌تنها زمان درک و عکس‌العمل قرائت تابلوها نسبت به حالت طراحی جدا افزایش پیدا می‌کند، بلکه نسبت به تابلوهای صرفاً فارسی و بدون زبان خارجی به مقدار محسوسی افزایش می‌یابد که این مهم در قابلیت خوانایی تابلوها تأثیر منفی می‌گذارد.

منابع

- اتقائی کردکلائی، محمد. (۱۳۹۴). *ارزیابی قابلیت خوانایی تابلوهای راهنمای مسیر*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل.
- حسامی، س؛ اتقائی، م؛ صفارزاده، م. و حقیقی، ف. (۱۳۹۳). *ارائه مدل اولویت‌بندی معابر جهت درج بر روی تابلوهای هدایت مسیر (مطالعه موردی: بزرگراه ولیعصر ساری)*. چهاردهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک. تهران.
- فتحیان دستگردی، فرزانه. (۱۳۸۷). *ارائه راهکارهایی جهت بهبود کیفیت نوشتاری تابلوهای اطلاعاتی راه‌ها*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علم و صنعت ایران.
- مؤمنی، منصور و فعال قیومی، علی. (۱۳۹۱). *تحلیل‌های آماری با استفاده از SPSS*. تهران: انتشارات مؤلف.
- نیرومند، ح. (مترجم). (۱۳۸۴). *الگوهای خطی تعمیم‌یافته با کاربردهای آن در علوم مهندسی*. مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

- Bucchi, A., Sangiorgi, C., & Vignali, V. (2012). Traffic Psychology and driver behavior. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 973-980.
- Costa, M., Simone, A., Valeria, V., Lantieri, C., Bucchi, A., & Dondi, G. (2014). Looking Behavior for vertical road signs. *Transportation Research Part F (Elsevier)*, 147-155.
- Council, T. R. (1968). *Vienna Convention on Road Sign and Signals*. United Nations Economic and Social Council.
- FU, Q., WU, C., & LV, N. (2013). Study on the Reaction Time for Road Traffic Signs Information Volume. *International Conference on Transportation Information and Safety (ICTIS) (ASCE)*, (pp. 1535-1543).
- Shinar, D., & Vogelzang, M. (2013). Comprehension of traffic signs with symbolic versus text displays. *Transportation Research Part F (Elsevier)*, 72-82.
- Yang, M., WU, L., & Tang, C. (2012). Study Of Influence Of Foreign Characters In Guide Signs On Legibility. *Journal Of Highway and Transportation Research and Development (ASCE)*.