

بررسی طراحی معماری مطلوب منظرآرایی معابر آزاد راهی

بر کاهش تصادفات

(مورد مطالعه: آزادراه نطنز)

مقاله علمی-پژوهشی

سیدمحمد سادات حسینی، استادیار، دانشگاه امام حسن مجتبی (ع)، تهران، ایران

مجتبی کاظمی، دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده علوم و فنون راهنمایی و رانندگی، تهران، ایران

سید مجتبی آبرودی، دانشجوی دکتری، دانشکده محیط زیست دانشگاه، تهران، ایران

*محسن بیرانوند (نویسنده مسئول)، دانشجوی دکتری، دانشکده دافوس، دانشگاه جامع علوم انتظامی امین، تهران، ایران

*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: mohsenby10601@gmail.com

دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۱۸ - پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۰۲

صفحه ۳۴۵-۳۵۸

چکیده

منظر آرایی می‌تواند تأثیرات متفاوتی بر ایمنی راه داشته باشد. همان‌طور که منظر آرایی صحیح و اصولی می‌تواند باعث بهبود ایمنی شود، عدم منظر آرایی صحیح در مسیرهای ارتباطی می‌تواند اثرات مخربی بر ایمنی راه داشته باشد. از همین رو مقاله حاضر با هدف بررسی طراحی معماری مطلوب منظر آرایی معابر آزاد راهی بر کاهش تصادفات انجام شده است. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و پژوهش توصیفی-تحلیلی است، این پژوهش از نظر نوع پژوهش کمی-کیفی، از نوع کتابخانه‌ای و پیمایشی است. از دو شیوه تحلیل توصیفی و تحلیل استنباطی استفاده شده است. روش‌های آمار توصیفی به کار گرفته شده، شامل محاسبه شاخص‌های فراوانی و درصد فراوانی خواهد بود. از روش‌های آمار استنباطی آزمون فریدمن نیز برای اولویت‌بندی اقدامات استفاده شد، داده‌های پرسشنامه‌ای این پژوهش در یک مقطع سه‌ماهه و از شهریور تا مهرماه سال ۱۴۰۳ جمع‌آوری شده است. در این تحقیق نشان داده شد که از نظر پرسش‌شوندگان، نورپردازی مناسب، رفع موانع دید در شانه‌ها و بهبود وضعیت فضاهای خدماتی و کاشت گیاهان مناسب در حاشیه راه‌ها به نحوی که مانع دید نشوند از اولویت بالاتری برخوردارند. با مشخص شدن اولویت‌های منظر آرایی می‌توان انتظار داشت که سازمان راهداری برای رفع مشکل خواب‌آلودگی و درعین‌حال جلوگیری از حواس‌پرتی رانندگان، بهبود وضع روشنایی، رفع موانع شانه راه‌ها و گسترش فضاهای خدماتی و کاشت گیاهان مناسب را در آزادراه نطنز در اولویت قرار دهد، پلیس‌راه نیز همین موارد را درخواست و پیگیری نماید.

واژه‌های کلیدی: معماری مطلوب، منظر آرایی، آزادراه، نطنز

۱-مقدمه

که بر ایمنی راه می‌گذارند، مدنظر قرار می‌گیرند. ایمنی یک عامل مؤثر در احساس رفاه جامعه است و همچنین در مطالعات ایمنی و برنامه‌ریزی جامعه مستند است که

مناظر اطراف راه از اجزای مهم راه هستند که در کلیه مراحل طراحی، عملکرد، حفظ و نگهداری راه به دلیل تأثیرات بصری، زیست‌محیطی و مهم‌تر از همه، تأثیری

رگرسیون خطی و لجستیک و جامعه آماری تصادفات ۳۰ کیلومتری ورودی شهرها به این نتیجه رسیدند که شناخت دقیق‌تر نواحی پیرامون شهرها و تدقیق مرز محدوده اثر آن‌ها بر تصادفات برون‌شهری و در ادامه انجام اقدامات ایمن‌سازی مناسب با توجه به ویژگی‌ها و مشخصات این نواحی، می‌تواند به عنوان یک اقدام مؤثر در کاهش تصادفات جاده‌ای و تلفات و جراحات ناشی از این حوادث مورد توجه قرار گیرد.

-دستور و همکاران (۱۴۰۳)، در پژوهشی با عنوان بررسی اثر بخشی ایمنی نصب شیارهای لرزاننده طولی در راه های شریانی برون شهری با روش بیزین تجربی تصادفات استان کردستان در یک دوره ۳ ساله به این نتیجه رسیدند که بین شیارهای لرزاننده طولی با تصادفات ناشی از خروج از جاده و شاخ به شاخ رابطه معنی داری در کاهش وجود دارد.

-آقا علی خانی (۱۴۰۱) در پژوهشی با عنوان بررسی معیارهای سنجش حواس‌پرتی رانندگان بر اثر تابلوهای تبلیغاتی (مطالعه موردی: آزادراه تهران-کرج)، جامعه آماری پژوهش شامل ۱۲۰۰ نفر از استفاده‌کنندگان از بزرگراه تهران - کرج به این نتیجه رسیده که تابلوهای تبلیغاتی به‌طور اساسی تأثیری منفی بر روی ایمنی مسیر و افزایش احتمال تصادف دارند. مهم‌ترین عامل در بروز حواس‌پرتی زمان عبور از آزاد راه می‌باشد.

-سادات حسینی و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان تأثیر موانع دید در حاشیه راه‌ها بر تصادفات و فرم کام کروکی‌های تصادفات ترسیم‌شده توسط افسران کارشناس تصادف در سال ۱۳۹۷ در راهنمایی و رانندگی شهر خرم‌آباد به این نتیجه رسیده‌اند که بین وجود موانع دید در حاشیه راه‌ها و افزایش تصادفات تأثیر معناداری وجود دارد.

- حاج علی و علیجانی (۱۳۹۸)، در پژوهشی با عنوان بررسی عوامل تأثیرگذار ایجاد منظر بر ایمنی راه و وزن دهی این عوامل با استفاده از آنالیز سلسله مراتبی فازی و این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش تحقیق توصیفی می‌باشد، به این نتیجه رسیده‌اند که از زمان‌های گذشته، راه به‌عنوان مسیری ارتباطی در راستای حمل‌کالا و مسافر بوده است و موضوع افزایش ایمنی راه به‌عنوان نیاز ضروری مطرح شده است. هنگامی که کیفیت زندگی در حال بهبود است، کاربران به راه تنها

احساس ایمنی نقش بسزایی در زندگی دارد. ایمن‌سازی راه‌ها با استفاده از راهکارهای متنوع، در کاهش تصادفات و بهبود حس ایمنی بسیار مؤثر است و با این کار می‌توان میزان خسارت مالی و تلفات انسانی در سطح جاده‌ها را به حداقل رساند. سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان و طراحان در حوزه حمل‌ونقل و معماری در حال کاوش در انواع مختلفی از راه‌حل‌های ابتکاری برای ایمنی ترافیک می‌باشند که منظر آرایشی به‌عنوان یکی از این راهکارها می‌تواند مورد مطالعه و بررسی قرار بگیرد (حسامی و حسینی، ۱۳۹۵). آزادراه نطنز به طول ۸۳ کیلومتر رفت و ۸۳ کیلومتر برگشت از مهم‌ترین قسمت‌های محور اصلی ترانزیت شمال به جنوب کشور و بالعکس بوده که روزانه تا ۵۰ هزار تردد خودروها را پذیرا می‌باشد. عمده‌ی تصادفات این آزادراه از نوع خروج از جاده و واژگونی بوده که غالباً ناشی از خستگی و خواب‌آلودگی و یا عدم توجه به جلو می‌باشد. با تجزیه و تحلیل تصادفات آزادراه لزوم توجه به منظر آرایشی این آزادراه بایستی بیش از پیش مدنظر قرار گیرد. اقدامات منظر آرایشی ضمن تأثیر در پیشگیری از وقوع تصادفات ناشی از دو عامل خستگی و خواب‌آلودگی و انحراف حواس راننده در کاهش خسارات و صدمات تصادفات خروج از جاده و واژگونی تأثیر شگرفی دارد. در این پژوهش با استفاده از نظرات کارشناسان پلیس‌راه و راهداری که در این محور مشغول خدمت بوده‌اند، محقق به دنبال این است که معماری مطلوب منظر آرایشی معابر آزاد راهی بر کاهش تصادفات کدام است؟

معماری مطلوب منظر آرایشی معابر آزاد راهی بر کاهش تصادفات کدام است؟
منظر آرایشی شامل چه اقداماتی می‌شود؟
کدام اقدامات در منظر آرایشی باعث عدم توجه راننده می‌شود؟
کدام اقدامات در منظر آرایشی باعث رفع خواب‌آلودگی می‌شود؟
کدام اقدامات در آزادراه نطنز مطلوب‌تر می‌باشد؟

۲- پیشینه تحقیق

-شمعانیان اصفهانی، سخایی و احسانی سهی (۱۴۰۳)، در پژوهشی با عنوان مدل‌سازی تعیین مرز محدوده مؤثر بر تصادفات جاده‌ای در پیرامون شهرها با روش مدل‌های

به‌عنوان مسیر نگاه نمی‌کنند، بلکه مناظر زیبا و دل‌انگیز جاده‌ها نیز موردنظر است، یافته‌های این پژوهش نشان داد که زیر معیار کاهش استرس در بین زیر معیارهای ایمنی بالاترین وزن را به خود اختصاص داده است

- پانل جیا لیو و همکاران (۲۰۲۵) در پژوهش خود با عنوان "ارزیابی تأثیر منظر آرایی مناطق بر حواس‌پرتی راننده و تنوع بصری در تونل‌های جاده‌ای" نشان دادند طراحی بیش از حد و متنوع در منظر آرایی مناطق با جلب‌توجه بیش از حد، منجر به حواس‌پرتی راننده می‌شود و در نتیجه خطر تصادف را افزایش می‌دهد. آن‌ها با استفاده از یک شبیه‌ساز رانندگی و بررسی در سه منطقه به این نتایج دست یافتند. مناطقی که دارای منظر آرایی بیش از حد به‌ویژه در سقف تونل‌ها به‌صورت گرد و با رنگ زیاد هستند، حواس رانندگان را بیش از حد پرت می‌کنند. منظر آرایی دیوارها در ثابت نگه‌داشتن سرعت رانندگی طولی وسایل نقلیه دارای مزیت خاصی هستند. بکار گرفتن هر سه زاویه دید راننده در طراحی مناظر، به‌طور مؤثر راحتی بصری راننده را بهبود می‌بخشد، تغییرات طراحی در منظر آرایی دیوارهای تونل‌های جاده‌ای باید به‌صورتی باشد که تغییرات زاویه دید تقریباً پایدار بماند. نتایج این پژوهش بینش جدیدی در مورد اقدامات منظر آرایی برای بهبود محیط رانندگی در داخل تونل‌های جاده‌ای ارائه می‌دهد.

- ستیک و همکاران (۲۰۲۵) در پژوهشی با هدف بررسی دیدگاه رانندگان در مورد ایمنی ترافیک و تأثیرات ناشی از چشم‌انداز اطراف: مطالعه موردی صربستان با جامعه آماری تعداد ۱۳۸ راننده به این نتیجه رسیده‌اند که رانندگان در درجه اول ایمنی ترافیک را از درجه کیفیت خوب سطح جاده، علائم راهنمایی و رانندگی و دید جاده‌ای می‌بینند.

- ونیان و همکاران (۲۰۲۴)، در پژوهشی با عنوان نمای سبزتر، رانندگی ایمن‌تر به این نتیجه رسیده‌اند که افزایش مقدار مناظر سبز در امتداد جاده‌های شهری منجر به بهبود عملکرد رانندگی می‌شود.

- بن جیانگ و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهش خود با عنوان "بهینه‌سازی متوسط: یک آزمایش رانندگی شبیه‌سازی، اهمیت منظر آرایی بزرگراه را برای عملکرد

رانندگی نشان می‌دهد" با شبیه‌سازی رانندگی و ۳۳ شرکت‌کننده و با استفاده از هشت پارامتر تأثیرات شش نوع منظر آرایی آزادراه را بر عملکرد رانندگان ارزیابی کرده و به این نتیجه دست یافتند که به‌طور کلی منظر آرایی درخت و درختچه (پوشش گیاهی انبوه) برای عملکرد رانندگی مفیدتر از شرایط بایر (زمین سنگفرش بتنی) یا شرایط منظره سبز کم (چمن) می‌باشد. همچنین سطوح متوسط سبزی و پیچیدگی برای عملکرد رانندگی بهینه هستند. پژوهش‌های داخلی و خارجی پیشین به ضوابط منظر آرایی به‌صورت کلی پرداختند و به صورت موردی به مشکلات راه و حاشیه راه‌ها از جمله مشکلات دید رانندگان ناشی از نصب غیر اصولی تابلوهای تبلیغاتی و کاشت غیر اصولی درختان در حاشیه راه‌ها اشاره داشته‌اند به یک محور یا آزادراه نپرداخته‌اند ولی در این پژوهش به صورت علمی و استفاده از کارشناسانی که مستقیم با تصادفات پیرامون موضوع هستند، پرداخته و در نهایت اقداماتی برای منظر آرایی مطلوب آزادراه‌های نطنز اقداماتی که باید در منظر آرایی مورد توجه قرار گیرد در قالب مؤلفه‌های: حفاظ، مناطق مسکونی (شهری) و روستایی، پوشش گیاهی، انواع ابنیه، شانه راه، مناطق بیابانی و بایر، شیپارهای لرزاننده، شیب شیروانی و تابلوهای تبلیغاتی جمع‌بندی شدند. این اقدامات در صورتی که برابر آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مربوطه انجام شود در پیشگیری از تصادفات و یا به حداقل رساندن خسارات ناشی از تصادفات مفید خواهد بود.

منظر آرایی

منظر آرایی مترادف با «طرح منظر راه» می‌باشد، معماری منظر طراحی فضاهای خارج از منزل، نشانه‌ها دیدنی و سازه‌ها برای دستیابی به نتایج زیست‌محیطی، اجتماعی- رفتاری یا زیبایی‌شناسی است. این کار شامل طراحی سیستماتیک و مهندسی عمومی سازه‌های مختلف برای ساخت و ساز و استفاده‌ی انسانی بررسی شرایط اجتماعی، زیست‌محیطی و خاک موجود و فرآیندهای موجود در چشم‌انداز و طراحی مداخلات دیگر است که نتایج مطلوبی را ایجاد می‌کند (مدنی پور، ۱۳۹۶).

مصادیق منظر آرای

مصادیق منظره آرای شامل: ناحیه بازیابی، مخروط دید، تنوع بصری، نقاط شناسایی، زیباسازی و گیاهی می باشد؛ که هر کدام از این موارد شامل اقدامات مربوط به خود می باشد. (فردانش و همکاران، ۱۳۹۶).

از جمله ملاحظات، جاده باید برای تردد ایمن باشد، کناره‌های معابر با منحنی‌ها و شیب‌ها نباید یکنواخت باشد (سترا، ۲۰۰۶). می‌توان محیط‌های مورد بحث در راستای این پژوهش، به محیط‌های شهری اشاره کرد. در میان محیط‌های حمل و نقل، آزادراه‌ها را می‌توان از برجسته‌ترین و پویاترین محیط‌ها نام برد. آزادراه‌ها از اجزای مهم مناظر شهر هستند که در کلیه مراحل طراحی، عملکرد، حفظ و نگهداری راه به دلیل تأثیرات بصری، زیست محیطی و مهم‌تر از همه، تأثیری که بر ایمنی راه و رانندگی کاربران می‌گذارند، مدنظر قرار می‌گیرند (حسامی و حسینی، ۱۳۹۵).

آزاد راه

ماده ۳ قانون ایمنی راه‌ها و راه‌آهن اشعار می‌دارد: وزارت راه مکلف است در هر آزادراه حداقل و حداکثر سرعت، همچنین انواع وسایل نقلیه‌ای که عبور آن‌ها مجاز نیست با نصب علائم مشخص کند و نیز کلیه‌ی علائم مربوط به مقررات رانندگی و محل‌های توقف مجاز و سایر علائم لازم را که برای پیشگیری از خطرات احتمالی تصادف لازم است در طول راه برای اطلاع رانندگان نصب کند. ماده ۴ قانون ایمنی راه‌ها و راه‌آهن بیان می‌نماید: ورود و عبور عابرین پیاده و انواع وسایل نقلیه غیرمجاز و عبور دادن دام در آزادراه‌ها و همچنین توقف وسایل نقلیه در خطوط عبور ممنوع است (قانون ایمنی راه‌ها و راه‌آهن، ۱۳۴۹).

طراحی منظر آرای راه

منظر نازیبیا و نایکنواخت موجب خستگی و خواب‌آلودگی در نتیجه کاهش نایمنی در تردد می‌شود.

راه‌هایی که از منظر جذاب برخوردارند، خود موجب افزایش مقصد گردشگری و در نتیجه موجب افزایش درآمد و ایجاد اشتغال خواهند شد.

راه‌های هر کشور نشان از هویت ملی و فرهنگ آن کشور دارند، چنانچه راه‌هایی که از مناظر جذاب برخوردارند به نوبه خود موجب افزایش اعتبار برای کشور می‌شوند (مجموعه مقالات آمریکایی، ۲۰۰۲).

مصادیق طراحی منظر آرای راه

پوشش گیاهی منظر راه

زیباسازی منظر راه

دید، ایمنی و منظر راه (فردانش و حبیبی، ۱۳۹۷)

۳- روش تحقیق

این پژوهش از نظر هدف کاربردی است. بر اساس مسأله‌ی پژوهش، توصیفی-تحلیلی پیمایشی است، بر اساس ماهیت داده‌ها، این پژوهش از نوع پژوهش‌های کمی - کیفی قرار دارد، دو شیوه تحلیل توصیفی و تحلیل استنباطی استفاده شده است، داده‌های پرسشنامه‌ای این پژوهش در یک مقطع سه‌ماهه و از شهریور تا مهرماه سال ۱۴۰۳ جمع‌آوری شده است، ابزار گردآوری داده‌ها و اطلاعات، اسناد و مدارک کتابخانه‌ای، پرسشنامه محقق ساخته، مکان این پژوهش محدوده آزادراه نطنز (۴ کیلومتر بعد از جاده سایت هسته‌ای تا پل شیراز و بالعکس حدود ۸۳ کیلومتر رفت و برگشت) می‌باشد. اعتبارسنجی پرسشنامه در یک پانل چهار نفره تخصصی با حضور متخصصین حوزه راه‌داری و پلیس راه با بررسی سطح دشواری، میزان عدم تناسب، ابهام عبارات و یا وجود نارسایی در معانی کلمات مورد تایید قرار گرفت، جامعه آماری، پرسشنامه بین کارشناسان راه‌داری و کارشناسان تصادفات محدوده آزادراه نطنز توزیع شد که تعداد آن‌ها حدود ۲۰ نفر بود به صورت تمام شمار انجام شد.

جدول ۱. روش‌های آماری و ابزار تحلیل داده‌ها

ابزار	کاربرد	نرم‌افزار
آزمون فریدمن	اولویت‌بندی مؤلفه‌های منظر آرایی	SPSS
آمار توصیفی	محاسبه شاخص‌های فراوانی و درصد فراوانی	SPSS

جدول ۲. ضرایب آلفای کرونباخ برای مؤلفه‌ها کل پرسشنامه

مؤلفه پرسشنامه	سؤالات تشکیل‌دهنده مؤلفه	ضریب آلفای کرونباخ
حفاظ	سؤالات ۱ تا ۴	۰/۶۴۲
مناطق مسکونی (شهری و روستایی)	سؤالات ۵ تا ۸	۰/۳۱۸
پوشش گیاهی	سؤالات ۹ تا ۱۹	۰/۸۶۲
انواع ابنیه‌ها	سؤالات ۲۰ تا ۲۵	۰/۵۸۹
شانه راه	سؤالات ۲۶ تا ۲۹	۰/۶۷۸
مناطق بیابانی و بایر	سؤالات ۳۰ و ۳۱	۰/۷۹۸
شیارهای لرزاننده	سؤالات ۳۲ و ۳۳	۰/۳۰۵
شیب شیروانی، تابلوهای تبلیغاتی	سؤالات ۳۴ و ۳۵	۰/۸۳۰
پرسشنامه با مجموعه مؤلفه‌ها	سؤالات ۱ تا ۳۵	۰/۹۲۸

مورد تحلیل قرار می‌گیرند عبارت‌اند از: سن، میزان تحصیلات و سابقه‌ی خدمت. بر اساس نتایج به دست آمده در جدول ۳، از جامعه ۲۰ نفری این پژوهش، تعداد فراوانی افرادی که در گروه سنی ۲۰-۳۰ قرار گرفته‌اند، ۲ نفر می‌باشند که ۱۰ درصد از کل جامعه آماری را تشکیل می‌دهند. همچنین تعداد فراوانی افرادی که در گروه سنی ۳۰-۴۰ قرار گرفته‌اند، ۷ نفر که ۳۵ درصد از کل جامعه آماری و تعداد فراوانی افرادی که در گروه سنی ۴۰-۵۰ قرار گرفته‌اند، ۱۰ نفر که ۵۰ درصد از کل جامعه آماری و تعداد فراوانی افرادی که در گروه سنی بیش از ۵۰ سال قرار گرفته‌اند، ۱ نفر که ۵ درصد از حجم جامعه آماری را در برمی‌گیرند. بیشترین افراد در این جامعه در گروه سنی ۴۰-۵۰ سال قرار دارند.

با توجه به جدول ۲ مؤلفه‌های پوشش گیاهی، مناطق بیابانی و بایر، شیب شیروانی-تابلوهای تبلیغاتی به ترتیب با ضرایب ۰/۸۶۲، ۰/۷۹۸ و ۰/۸۳۰ از پایایی بسیار مناسبی برخوردارند. مؤلفه‌های حفاظ، انواع ابنیه‌ها و شانه راه به ترتیب با ضرایب ۰/۶۴۲، ۰/۵۸۹ و ۰/۶۷۸ از پایایی متوسطی برخوردارند. مؤلفه‌های مناطق مسکونی (شهری و روستایی) و شیارهای لرزاننده به ترتیب با ضرایب ۰/۳۱۸ و ۰/۳۰۵ دارای پایایی کمی هستند. با در نظر گرفتن مجموعه مؤلفه‌ها، ضریب آلفای کرونباخ پرسشنامه ۰/۹۲۸ است که نشان‌دهنده پایایی مناسب آن است. در این پژوهش پرسشنامه بین ۲۰ نفر از خبرگان توزیع شد. با توجه به اینکه کلیه خبرگان مرد بودند از پرداختن به ویژگی جنسیت اجتناب شد و بنابراین ویژگی‌هایی که در این بخش

جدول ۳. توزیع فراوانی متغیر سن در جامعه آماری

سن (سال)	فراوانی	درصد	درصد معتبر	درصد تجمعی
۲۰-۳۰	۲	۱۰/۰	۱۰/۰	۱۰/۰
۳۰-۴۰	۷	۳۵/۰	۳۵/۰	۴۵/۰
۴۰-۵۰	۱۰	۵۰/۰	۵۰/۰	۹۵/۰
بیش از ۵۰	۱	۵/۰	۵/۰	۱۰۰/۰
کل	۲۰	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	

جدول ۴. توزیع فراوانی متغیر مقطع تحصیلی در جامعه آماری

تحصیلات	فراوانی	درصد	درصد معتبر	درصد تجمعی
فوق دیپلم	۲	۱۰/۰	۱۰/۰	۱۰/۰
کارشناسی	۱۶	۸۰/۰	۸۰/۰	۹۰/۰
ارشد	۲	۱۰/۰	۱۰/۰	۱۰۰/۰
کل	۲۰	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	

فراوانی افرادی که دارای سابقه‌ی خدمت کمتر از ده سال هستند، ۲ نفر است که ۱۰ درصد از حجم جامعه آماری را تشکیل می‌دهند.

همچنین تعداد فراوانی افراد دارای ۱۰-۲۰ سال سابقه‌ی کار ۱۴ نفر با ۷۰ درصد از حجم جامعه آماری و تعداد فراوانی افرادی که بیش از ۲۰ سال سابقه‌ی خدمت دارند ۴ نفر است که ۲۰ درصد از حجم جامعه آماری را در برمی‌گیرند. همان‌طور که قابل‌ملاحظه است بیشترین افراد در حجم جامعه آماری بین ۱۰-۲۰ سال سابقه‌ی خدمت دارند.

بر اساس نتایج به دست آمده در جدول ۴، از جامعه آماری ۲۰ نفری این پژوهش، تعداد فراوانی افرادی که دارای مدرک فوق دیپلم هستند، ۲ نفر با حجم جامعه آماری ۱۰ درصد و تعداد افرادی که دارای مدرک کارشناسی هستند، ۱۶ نفر که ۸۰ درصد از حجم جامعه آماری را در برمی‌گیرند. همچنین در این جامعه ۲ نفر دارای مدرک کارشناسی ارشد هستند که ۱۰ درصد از جامعه را تشکیل می‌دهند. همان‌طور که قابل‌ملاحظه است بیشترین افراد در حجم جامعه آماری دارای مدرک کارشناسی می‌باشند. بر اساس نتایج به دست آمده در جدول ۵، از جامعه آماری ۲۰ نفری این پژوهش، تعداد

جدول ۵. توزیع فراوانی متغیر سابقه‌ی خدمت در جامعه آماری

سابقه (سال)	فراوانی	درصد	درصد معتبر	درصد تجمعی
کمتر از ۱۰	۲	۱۰/۰	۱۰/۰	۱۰/۰
۱۰-۲۰	۱۴	۷۰/۰	۷۰/۰	۸۰/۰
بیشتر از ۲۰	۴	۲۰/۰	۲۰/۰	۱۰۰/۰
کل	۲۰	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	

رتبه‌بندی مؤلفه‌های پرسشنامه و مقایسه آن‌ها

در این بخش رتبه‌بندی مؤلفه‌های پرسشنامه بر مبنای ۲۰ پرسشنامه پاسخ پرسشنامه میانگین نمره برای هر مؤلفه محاسبه و سپس بر اساس آزمون داده شده و مقایسه آن‌ها مدنظر قرار گرفته است. از آنجایی که تعداد فریدمن مؤلفه‌ها رتبه‌بندی و مقایسه شدند. در جدول ۶ میانگین رتبه برای سؤالات برای مؤلفه‌های مختلف، متفاوت است، ابتدا در هر هر مؤلفه آمده است.

جدول ۶. میانگین رتبه‌های مؤلفه‌های پرسشنامه

میانگین رتبه	مؤلفه پرسشنامه
۵/۴۵	پوشش گیاهی
۵/۴۳	شانه راه
۵/۰۵	حفاظ
۴/۳۳	مناطق مسکونی (شهری و روستایی)
۴/۲۲	شیب شیروانی، تابلوهای تبلیغاتی
۴/۰۳	انواع ابنیه‌ها
۳/۹۳	مناطق بیابانی و بایر
۳/۵۸	شیارهای لرزاننده

جدول ۷. برنوداد آزمون فریدمن

سطح معنی‌داری	درجه آزادی	آماره آزمون
۰/۰۱۶	۷	۱۷/۲۰۳

ناشی از تصادفات مفید خواهد بود که این نتیجه برای سازمان راه‌داری و پلیس‌راه می‌تواند قابل بهره‌برداری باشد.

اقدامات جلوگیری از عدم توجه به جلو رانندگان در منظر آرای

- میزان شدت نور و زاویه تابش نور باعث ایجاد خیرگی و کاهش قدرت دید رانندگان در راه‌ها نشود.
 - قبل از ورودی‌های شهرها و روستاها علائم و تابلوهای راهنما و کاهش سرعت نصب شود.
 - مبادی ورودی شهرها و روستاهای سر راه برای جلب توجه، متمایز و تعریف شده باشند.
 - در مبادی ورودی روستاها، نصب تابلوهای تبلیغاتی تنها در ابعاد کوچک مجاز است.
 - دید به توقفگاه‌ها و مراکز خدماتی با پوشش گیاهی مسدود یا مبهم نشود.
 - تراکم پوشش گیاهی نزدیک توقفگاه باید کاهش یابد تا دید از جاده حفظ شده و راننده احساس امنیت کند.
 - طرح کاشت حاشیه راه، از سایر نقاط مسیر متمایز شده و متأثر از طرح کاشت همان منطقه باشد.

با توجه به جدول ۷ مشاهده شد بین رتبه‌های مؤلفه‌ها اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ وجود دارد ($p < 0/05$). در جدول مقایسه‌های زوجی که نتایج آن معنی‌دار شده، آمده است. با توجه به جدول فوق ۸، مؤلفه شیار لرزاننده با مؤلفه‌های شانه راه ($p = 0/017$) و پوشش گیاهی ($p = 0/015$) اختلاف معنی‌داری دارد. همچنین مؤلفه مناطق بیابانی و بایر با مؤلفه پوشش گیاهی اختلاف معنی‌داری دارد ($p = 0/04$). برای این که به صورت مشخص‌تری اقدامات اولویت‌دار تعیین گردند.

معماری مطلوب منظر آرای معابر آزاد راهی بر کاهش تصادفات

اقداماتی که باید در منظر آرای مورد توجه قرار گیرد مورد با استفاده از منابع موجود به‌خصوص آیین‌نامه‌های آرا مشخص شدند. این موارد عمدتاً در قالب مؤلفه‌های: حفاظ، مناطق مسکونی (شهری) و روستایی، پوشش گیاهی، انواع ابنیه، شانه راه، مناطق بیابانی و بایر، شیارهای لرزاننده، شیب شیروانی و تابلوهای تبلیغاتی جمع‌بندی شدند. این اقدامات در صورتی که برابر آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مربوطه انجام شود در پیشگیری از تصادفات و یا به حداقل رساندن خسارات

-میدان دید راننده در راه‌های کوهستانی و بیابانی رعایت شده باشد.

-کاشت درختان برای کادربندی جهت هدایت دید راننده و تصمیم‌گیری، تشخیص انحنای جاده استفاده شود.

-طرح کاشت با توجه به مخروط دید و کاشت درخت در لبه جاده در سربالایی و پیچ افقی برای هدایت راننده انجام شود.

-در انتخاب محل ابنیه به زاویه دید و ادراک راننده از جاده توجه شود.

جدول ۸. سطح معنی‌داری مؤلفه‌ها

مؤلفه	مؤلفه	آماره	سطح معنی‌داری
شیار لرزاننده	مناطق بیابانی و بایر	۰/۳۵۰	۰/۶۵۱
	انواع ابنیه‌ها	۰/۴۵۰	۰/۵۶۱
	شیب شیروانی، تابلوهای تبلیغاتی	۰/۶۵۰	۰/۴۰۱
	مناطق مسکونی (شهری و روستایی)	۰/۷۵۰	۰/۳۳۳
	حفاظ	۱/۴۷۵	۰/۰۵۷
	شانه راه	۱/۸۵۰	۰/۰۱۷
	پوشش گیاهی	۱/۸۷۵	۰/۰۱۵
مناطق بیابانی و بایر	انواع ابنیه‌ها	۰/۱	۰/۸۹۷
	شیب شیروانی، تابلوهای تبلیغاتی	۰/۳ -	۰/۶۹۹
	مناطق مسکونی (شهری و روستایی)	۰/۴	۰/۶۰۶
	حفاظ	۱/۱۲۵	۰/۱۴۶
	شانه راه	۱/۵	۰/۰۵۳
	پوشش گیاهی	۱/۵۲۵	۰/۰۴
انواع ابنیه‌ها	شیب شیروانی، تابلوهای تبلیغاتی	۰/۲ -	۰/۷۹۶
	مناطق مسکونی (شهری و روستایی)	۰/۳	۰/۶۹۹
	حفاظ	۱/۰۲۵	۰/۱۸۶
	شانه راه	۱/۴ -	۰/۰۷۱
	پوشش گیاهی	۱/۴۲۵	۰/۰۶۶
شیب شیروانی، تابلوهای تبلیغاتی	مناطق مسکونی (شهری و روستایی)	۰/۱	۰/۸۹۷
	حفاظ	۰/۸۲۵	۰/۲۸۷
	شانه راه	۱/۲	۰/۱۲۱
	پوشش گیاهی	۱/۲۲۵	۰/۱۱۴
مناطق مسکونی (شهری و روستایی)	حفاظ	۰/۷۲۵	۰/۳۴۹
	شانه راه	۱/۱ -	۰/۱۵۶
	پوشش گیاهی	۱/۱۲۵ -	۰/۱۴۶
حفاظ	شانه راه	۰/۳۷۵ -	۰/۶۲۸
	پوشش گیاهی	۰/۴ -	۰/۶۰۶
شانه راه	پوشش گیاهی	۰/۰۲۵	۰/۹۷۴

اقدامات جلوگیری از خواب‌آلودگی رانندگان در منظرآرایی

- پوشش گیاهی باید ایمنی جاده را تقویت کند و فواصل طرح کاشت باید دید راننده را متمرکز کرده و خستگی چشم را کاهش دهد.

- در مناطق خالی از سکنه یا در حال متروک شدن استفاده از پوشش گیاهی برای القای حس سرزندگی و جلوگیری از خواب‌آلودگی توصیه می‌شود.

- حاشیه جاده بخش اعظم مخروط دید را تشکیل می‌دهد و سهم زیادی در القای حس زیبایی دارد.

- برای پالایش و احیای طبیعت، کاهش آلودگی‌های شیمیایی و آسیب پسماندها و کاهش خستگی و خواب‌آلودگی در محوطه‌های صنعتی متروک حاشیه جاده از رویکردهای و روش‌های نوین (نظیر کاشت گیاهان جاذب آلاینده) استفاده شود.

- حفظ سادگی منظره، چهره بکر و بیابانی زمین و استفاده از عناصر طبیعی در طراحی جاده‌های کویری اهمیت دارد. دید گسترده و وسیع این راه‌ها و توجه راننده باید با افزودن عناصر مصنوعی تأسیسات جانبی حفظ شود.

- در طراحی ابنیه در منظر راه باید سه اصل کلی مهم جهت توجه راننده و جلوگیری از خواب‌آلودگی راننده (یکپارچگی، هماهنگی زمینه‌گرایی، خوانایی) رعایت شود.

- سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای باید مجوز احداث مجتمع‌های خدماتی بین‌راهی حاشیه راه‌ها را بر اساس طرح‌های منظر و نقشه‌های پهنه‌بندی فعلی برای زیبایی منظرین و جلوگیری از خستگی راه را عطا کند.

- فضاهای خدماتی مجاور عوارضی (مسجد، فروشگاه، سرویس بهداشتی و...) در فاصله و فضای کافی پیش‌بینی و طراحی شود.

- برای حفظ زیبایی و جلوگیری از خستگی رانندگان در آزادراه، برنامه‌های زیست‌محیطی (نظیر طرح‌های بیابان‌زدایی، طرح‌های سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای و طرح‌های پدافند غیرعامل تأسیسات کلیدی مجاور جاده‌ها و...) برای بهسازی و ایمن‌سازی جاده‌های بیابانی، لحاظ و برنامه‌ریزی شود.

- بازآفرینی نمادها، برگه‌ها و عناصر معماری اقلیمی هر منطقه در بناهای بیابانی و بایر توصیه می‌شود (مانند بادگیر در کویر).

- در نواحی موردنیاز، استفاده از نوارهای لرزاننده غلتکی بر روی آسفالت جهت جلوگیری از خواب‌آلودگی.

- شیارهای نوار لرزاننده برای جلوگیری از خواب‌آلودگی، نیازمند نگهداری فصلی می‌باشند.

- از ظرفیت تابلوهای تبلیغاتی استاندارد جهت از بین بردن یکنواختی جاده استفاده گردد.

اقدامات مطلوب منظرآرایی در آزادراه نظنز

- از پوشش گیاهی و کاشت درختان در حاشیه آزادراه با رعایت اصول ایمنی و اصول کاشت برای القای حس سرزندگی و جلوگیری از خواب‌آلودگی و هیپنوتیزم جاده‌ای استفاده شود.

- برای جلوگیری از ورود گرد و غبار به جاده در مناطق بیابانی یا بایر که فرم زمین می‌تواند سبب تشدید باد شود از پوشش گیاهی مناسب استفاده شود.

- کاشت درختان یا ایجاد پوشش گیاهی با رعایت اصول کاشت در راستای جاده بوده و انحنای جاده از لحاظ افقی و عمودی را تأمین کند.

- درختان یا ایجاد پوشش گیاهی در نزدیکی توقفگاه‌ها یا مراکز خدماتی موجب محدودیت دید رانندگان نشوند.

- با توجه به کوهستانی بودن قسمتی از آزادراه نظنز، باید حصار از درخت و بوته مناسب برای مهار برف روبه ایجاد کرد.

- شانه راه باید واضح و خوانا بوده و در طول مسیر و پیوسته باشد و موجب انحراف تمرکز راننده نگردد.

- شانه راه بایستی هم‌سطح سواره‌رو، دارای رویه و استحکام کافی برای توقف و گذر اضطراری خودرو باشد.

- شانه باید خالی از مانع و اجسام صلب باشد تا شرایط لازم برای هدایت دوباره وسایل نقلیه منحرف شده فراهم شود و تمرکز رانندگان را کاهش ندهد.

- برای کاهش خسارات تصادفات خروج از جاده، در حاشیه راه‌های دارای اختلاف سطح یا خطر واژگونی باید حفاظ متناسب

۵- نتیجه گیری

منظر آرایبی به عنوان یکی از معیارهای اعتباربخشی به توسعه پایدار راه‌ها در نظر گرفته می‌شود و از عوامل تأثیرگذار بر برنامه‌ریزی و طراحی راه‌ها است. راه‌های برون‌شهری به واسطه نزدیکی بیشتر به طبیعت و اثرات مستقیمی که بر طبیعت می‌گذارند و تأثیراتی که از آن می‌پذیرند، بیشتر از سایر مناطق حساس و تأثیرپذیرند و اصول طراحی خاصی را طلب می‌کنند. منظر آرایبی یک خصوصیت مهم برای هر پروژه راه‌سازی است؛ که با استفاده از راهکارهای متنوع، از انحراف حواس راننده جلوگیری می‌کند؛ همچنین با این کار می‌توان میزان خسارت مالی و تلفات انسانی در سطح جاده‌ها را به حداقل رساند.

مهم‌ترین نقش شبکه راه‌های هر کشور برقراری ارتباط آسان و سریع بین شهرها و آبادی‌ها است. شبکه راه‌های کشور یکی از مهم‌ترین عوامل رونق هر کشور محسوب می‌شود. به همین دلیل، در طراحی معماری راه به طراحی منظر راه بایستی توجه جدی شود.

سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان و طراحان در حمل‌ونقل و معماری منظر در حال کاوش در انواع مختلفی از راه‌حل‌های ابتکاری برای ایمنی ترافیک می‌باشند. امید است با توجه به اقدامات ارائه شده و راه‌حل‌های پیشنهادی منظر آرایبی آزادراه‌ها به صورت اصولی انجام شود.

حسامی و حسینی (۱۳۹۵) در پژوهش خود عنوان کردند؛ به منظور فاصله گرفتن از نقاط ضعف و بهره‌گیری از نقاط قوت منظر آرایبی، ناحیه‌ای در مجاورت مسیر راه تحت عنوان ناحیه بدون مانع در نظر گرفته می‌شود که عملکرد منظر آرایبی در این مناطق باید به نحوی باشد که در صورت خروج وسایل نقلیه از مسیر اصلی راه، رانندگان بتوانند برای بازبینی کنترل وسیله نقلیه خود به صورت ایمن از این ناحیه استفاده کنند.

پژوهش‌های پیشین به ضوابط منظر آرایبی به صورت کلی پرداختند. در این پژوهش اقداماتی برای منظر آرایبی مطلوب آزادراه‌های نطنز با توجه به شرایط جاده‌ای شناسایی شد. این اقدامات از ویژگی‌های لازم برای جلوگیری از خستگی و خواب‌آلودگی رانندگان

با سطح ایمنی راه و دارای کیفیت و مصالح مطابق با شاخصه‌های عملکردی _ فنی منظر راه نصب شود. ضمن اینکه به موارد موانع نصب حفاظ از لحاظ ایمنی، زیبایی و هزینه نگهداری توجه شود. -ابتدای حفاظ ایمن شده باشد و امتداد نصب حفاظ در همه نقاط جاده به‌طور کامل از راستا و فاصله آن از لبه جاده یکسان بوده و در طراحی حفاظ به رنگ، بافت و زیبایی حفاظ توجه شود.

-قطعات حفاظ از هر دو سر به قطعه بعد و قبل خود محکم و ثابت گردند و بین قطعات فضای خالی نباشد.

-در نزدیکی ورودی شهرها و روستاها، از تابلوهای راهنما و علائم هشدار جهت کاهش سرعت استفاده شود.

-شیروانی با شیب تند باید اصلاح گردد و بخشندگی راه حفظ شود، در غیر این صورت حفاظ یا دیواره نصب شود.

-از ظرفیت تابلوهای تبلیغاتی جهت از بین بردن یکنواختی جاده با رعایت استاندارد استفاده شود

-فضاهای خدماتی مجاور عوارضی (مسجد، فروشگاه، سرویس بهداشتی و ...) در فاصله و فضای کافی طراحی و ایجاد شود.

-نورپردازی ابنیه راه مطابق اصول کلی و در جهت تقویت خوانایی بنا باشد.

-حفظ سادگی منظره، چهره بکر و بیابانی زمین و استفاده از عناصر طبیعی در طراحی جاده‌های کویری اهمیت دارد. دید گسترده و وسیع این راه‌ها و توجه راننده باید با افزودن عناصر مصنوعی تأسیسات جانبی حفظ شود.

بازآفرینی نمادها، فرم‌ها و عناصر معماری اقلیمی هر منطقه در بناهای بیابانی و بایر توصیه می‌شود (مانند بادگیر در کویر).

-برای حفظ زیبایی و جلوگیری از خستگی رانندگان در مناطق بیابانی آزادراه، برنامه‌های زیست‌محیطی (نظیر طرح‌های بیابان‌زدایی، طرح‌های سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای و طرح‌های پدافند غیرعامل تأسیسات کلیدی مجاور جاده‌ها و ...) و همچنین پوشش گیاهی متناسب با اقلیم برای بهسازی و ایمن‌سازی جاده‌های بیابانی، لحاظ و برنامه‌ریزی شود.

-در نواحی موردنیاز، استفاده از نوارهای لرزاننده غلتکی بر روی آسفالت جهت جلوگیری از خواب‌آلودگی توصیه می‌شود. ضمن اینکه شیارهای نوار لرزاننده، نیازمند نگهداری فصلی و دوره‌ای می‌باشند.

پیشنهادات زیر برای بهبود منظر آرای می گردد. برای هر یک از مؤلفه‌های منظر آرای نظیر حفاظ، مناطق مسکونی (شهری) و روستایی، پوشش گیاهی، انواع ابنیه، شانه راه، مناطق بیابانی و بایر، شیپارهای لرزاننده، شیپ شیروانی و تابلوهای تبلیغاتی از لحاظ نحوه‌ی اجراء و همچنین معایب و محاسن آن‌ها پژوهش‌های متنوعی می‌توان انجام داد.

-اقدامات منظر آرای در آزادراه‌های مختلف با عنایت به شرایط خاص هر آزادراه نظیر مناطق جنگلی، ساحلی، کوهستانی، بیابانی و یا ترکیبی از این شرایط می‌تواند دارای اولویت‌های متفاوتی باشد که محقق با تجزیه و تحلیل و تحقیقات خود به شرایط مطلوب دست می‌یابد.

-با توجه به لزوم ایجاد منظر آرای آزادراه‌ها پیشنهاد می‌شود، برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌های منسجم و دقیق برای رفع نواقص و کمبودها اتخاذ شود.

-با توجه به ارائه اقدامات معماری منظر آرای مطلوب پیشنهاد می‌شود افسران پلیس و راهداری اقدامات عملی و فرهنگی و توجه لازم را داشته باشند.

۶- سپاسگزاری

نوسندگان این پژوهش بر خود لازم می‌دانند که از رییس پلیس راه، افسران و کلیه کارکنان پلیس راه نطنز، به واسطه همکاری در جواب دادن سوالات پژوهش و پرسشنامه، اداره راه و شهرسازی شهرستان نطنز که در بازدیدهای میدانی و ارائه راه کار کارشناسی و منظر آرای همکاری نموده اند و سایر اساتید دانشگاهی که با ارائه نقطه نظرات در نوشتن این پژوهش یاری رساندند کمال تشکر را به عمل آورند.

۷- مراجع

-این پژوهش برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مدیریت عملیات ترافیک دانشگاه جامع علوم انتظامی امین می‌باشد.

-آقاعلی خانی، محمد (۱۴۰۱). بررسی معیارهای سنجش حواس پرتی رانندگان بر اثر تابلوهای تبلیغاتی (مطالعه موردی: آزادراه تهران-کرج، جاده، ۳۰(۱۱۰)، ۴۰-۲۹.

doi: 10.22034/road.2021.314365.1991

برخوردار هستند. این شاخص‌ها بر اساس منابع، متون و پیشینه‌هایی که در گذشته انجام شدند شناسایی شدند. به‌عنوان مثال پوشش گیاهی، شانه راه، حفاظ، مناطق مسکونی، شیپ شیروانی و تابلوهای تبلیغاتی، انواع ابنیه‌ها، مناطق بیابانی و بایر، شیپارهای لرزاننده (باسان، ۲۰۱۷؛ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۹۲؛ ۱۳۹۱)؛ که این اقدامات اعتقاد همگانی کارشناسان پلیس‌راه و راهداری برای منظر آرای آزادراه نطنز را می‌رساند؛ ارتباط منطقی این اقدامات برای انجام منظر آرای آزادراه مشهود است. با توجه به اینکه منظر آرای نقش سازنده‌ای در جلوگیری از تصادفات و آسیب‌های جاده‌ای دارد، توجه به این نکات توصیه می‌شود.

با توجه به نتایج به دست آمده در این پژوهش، استفاده از پوشش گیاهی و کاشت درختان به‌صورت اصولی و برابر ضوابط و با در نظر گرفتن شرایط مربوط به آزادراه نطنز، ضمن القای حس سرزندگی و شادابی برای رانندگان، از یکنواختی جاده و بالتبع تصادفات ناشی از خستگی و خواب‌آلودگی و عدم توجه به جلو، جلوگیری می‌کند. ضمناً در برخی موارد پوشش گیاهی مناسب و اصولی ضریب ایمنی جاده نظیر جلوگیری از ورود گرد و غبار و یا بادروبه به جاده را افزایش می‌دهد که با تحقیقات حاج علی و علیجانی (۱۳۹۸)، پانل جیا لیو و همکاران (۲۰۲۵)، و نیان و همکاران (۲۰۲۴) و بن جیانگ و همکاران (۲۰۲۱)، دارای نتیجه مشابه هستند.

استفاده از شانه راه ایمن و برابر ضوابط منظر آرای، استفاده از حفاظ مناسب در آزادراه و جایگزینی حفاظ‌های نامناسب مانند گارد ریل‌های میانه جاده با نیوجرسی‌های مفصل دار، ایجاد شیپ شیروانی استاندارد و ناحیه عاری از مانع نیز باعث افزایش ایمنی ضریب راه می‌گردد. همچنین، ایمن‌سازی و آشکارسازی ورودی و خروجی مبادی شهرها و روستاهای مسیر، احداث مجتمع‌های رفاهی - خدماتی و نیز استراحتگاه و نمازخانه‌های بین‌راهی، ایجاد شیپارهای لرزاننده برابر ضوابط منظر آرای در کاهش و پیشگیری از تصادفات آزادراه بسیار تأثیرگذار می‌باشد که با تحقیقات سنتیک و همکاران (۲۰۲۵) دارای نتیجه مشابه است.

-سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۹۳). آیین‌نامه ایمنی راه‌های کشور، جلد پنجم- تأسیسات ایمنی راه (ضابطه شماره ۳-۲۶۷) (تجدیدنظر اول). امور نظام فنی معاونت نظارت راهبردی و مرکز تحقیقات وزارت راه، مسکن و شهرسازی.

-سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۹۳). آیین‌نامه ایمنی راه‌های کشور، جلد ششم. ایمنی بهره‌برداری (ضابطه شماره ۳-۲۶۷) (تجدیدنظر اول). امور نظام فنی معاونت نظارت راهبردی و مرکز تحقیقات وزارت راه، مسکن و شهرسازی.

-شمعانیان اصفهانی، حمید، سخایی، رضا و احسانی سهی، مجید (۱۴۰۳). مدل‌سازی تعیین مرز محدوده مؤثر بر تصادفات جاده‌ای در پیرامون شهرها. *فصلنامه علمی راهور*، ۱۳(۲)، ۱۴۶-۱۱۱.

doi: /talar.2024.103429

-طباطبایی، سیدعباس و رزقی شیرسوار، مصطفی (۱۳۹۱). اثر پارامترهای منظر آرای بر سلامت پیاده‌ها و ایمنی راننده. *نهمین کنگره بین‌المللی مهندسی عمران، اصفهان - ایران*.

-فردانش، فرزین، ادیب، مرتضی، حبیبی، مهسا، چیت‌ساز زاده، الناز و کریمی، احسان (۱۳۹۶). ضوابط طرح راه‌های کشور. متن مصوب شورای عالی فنی آموزش زیربنایی حمل‌ونقل تهران، سازمان عمران و بهسازی کشور.

-فردانش، فرزین و حبیبی، مهسا (۱۳۹۷). راهنمای ضوابط منظر راه‌های کشور: زیباسازی منظر راه‌های کشور (جلد اول). چاپ او. تهران: وزارت مسکن و شهرسازی، سازمان عمران و بهسازی شهری.

-قانون ایمنی راه‌ها و راه‌آهن (۱۳۴۹). مجموعه ضوابط حفظ و صیانت حریم راه‌ها (جلد اول). جلد اول.

-مدنی پور، علی (۱۳۹۶). طراحی شهری، فضا و جامعه. ترجمه بهناز امین زاده و راضیه رضا بیگی ثانی. انتشارات دانشگاه تهران.

-حاج علی، مجتبی و علیجانی، صاحبه (۱۳۹۸). شناسایی عوامل تأثیرگذار منظر آرای بر ایمنی راه با استفاده از آنالیز سلسله مراتبی فازی، *هجمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک*. تهران، ایران.

-حبیبی، مهسا (۱۳۹۷). راهنمای ضوابط منظر راه‌های کشور: پوشش گیاهی منظر راه (جلد سوم). چاپ اول. تهران: وزارت مسکن و شهرسازی، سازمان عمران و بهسازی شهری.

-حسامی، سعید، حسینی، فائزه (۱۳۹۵). تأثیر منظر آرای در ناحیه عاری از مانع بر ایمنی راه. *نهمین کنگره ملی مهندسی عمران*. مشهد، ایران. ۸-۱.

-دستور، شاهو، بهنود، حمیدرضا، عبدی کردانی، علی، و مراد ی، فرزاد (۱۴۰۳). اثرسنجی ایمنی نصب شیارهای لرزاننده طولی در راه‌های شریانی برونشهری. *فصلنامه علمی راهور*. ۱۳(۴۹)، ۴۰-۱.

doi:10.22034/talar.2024.1279350.1351

-سادات حسینی، سیدمحمد، سهرابی، حسن و حسن زاده، محمدرضا (۱۴۰۰). تأثیر موانع دید در حاشیه راه‌ها بر تصادفات. *فصلنامه مطالعات مدیریت ترافیک*، ۱۶(۲)، ۳۷-۶۴.

doi:20.1001.1.20084005.1400.16.61.2.0

-سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۹۳). آیین‌نامه ایمنی راه‌های کشور، جلد اول- مبانی طرح راه ایمن (۱-۲۶۷). امور نظام فنی معاونت نظارت راهبردی و مرکز تحقیقات وزارت راه، مسکن و شهرسازی.

-سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۹۳). آیین‌نامه ایمنی راه‌های کشور، جلد دوم.

-سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۹۳). آیین‌نامه ایمنی راه‌های کشور، جلد سوم- علائم ایمنی راه (ضابطه شماره ۳-۲۶۷) (تجدیدنظر اول). امور نظام فنی معاونت نظارت راهبردی و مرکز تحقیقات وزارت راه، مسکن و شهرسازی.

-سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۹۳). آیین‌نامه ایمنی راه‌های کشور، جلد چهارم- حاشیه ایمن راه (ضابطه شماره ۳-۲۶۷) (تجدیدنظر اول). امور نظام فنی معاونت نظارت راهبردی و مرکز تحقیقات وزارت راه، مسکن و شهرسازی.

Questions for Attention Restoration Theory and Stress Reduction Theory. *Environment and Behavior*, 53(3), 296-335.

doi.org/10.1177/0013916520947111

-Sentić, I., Živojinović, I., Đorđević, J., & Tomićević-Dubljević, J. (2025). Drivers' Perspective on Traffic Safety and Impacts from the Surrounding Landscape: A Case Study of Serbia. *Sustainability*, 17(5), 1936.

doi.org/10.3390/su17051936

-Sétra. (2006). Landscape and road legibility: some ideas for an approach that brings together road safety and landscape. June 2006. Begneux Cedex, France: Sétra, *Service D'études Techniques Des Routes Et Autoroutes*.

-United States Environmental Protection Agency. (2002). Water-efficient landscaping: Preventing pollution and using resources wisely. Washington, DC: Author.

-American Association of State Highway and Transportation Officials (2004). A policy on geometric design of highways and streets fifth edition. *Washington, D.C.*

-Bassan, S. (2017). Sight distance and horizontal curve aspects in the design of road tunnels vs. highways: Part II (trucks). *Tunnelling and Underground Space Technology*. 70. 422-434.

doi:10.1016/j.tust.2017.06.025.

-Panel Jia Liu, Fei Ye, Wenhao Zhu, Enjie Su, Wenbo Peng, Xingbo Han, Xiaobao Wen (2025). Evaluation of the impact of landscape zone on driver distraction and visual comfort in road tunnels. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 156 (1).

doi.org/10.1016/j.tust.2024.106248

-Jibo, He_Lan, Luo, Jiang, B(2024) ,Greener view, safer drive: Using repeated field experiments and deep transfer learning technique to investigate impacts of urban road landscapes on driving performance.

doi.org/10.1016/j.landurbplan.2024.105156

-Jiang, B., He, J., Chen, J., Larsen, L., & Wang, H. (2021). Perceived Green at Speed: A Simulated Driving Experiment Raises New

Study of the Optimal Architectural Design of Freeway Landscaping on Reducing Accidents (Case Study: Natanz Freeway)

Seyed Mohammad Sadat Hosseini, Assistant Professor, Imam Hassan Mojtaba University (AS), Tehran, Iran.

Mojtaba Kazemi, M.Sc., Student, Faculty of Traffic Sciences and Technologies, Tehran, Iran.

Seyed Mojtaba Abroudi, Ph.D., Student, Faculty of Environment, University of Tehran, Tehran, Iran.

Mohsen Bayranvand, Ph.D., Student, Department of Traffic Safety Management at Amin University of Law Enforcement Sciences, Tehran, Iran.

E-mail: mohsenby10601@gmail.com

Received: September 2025- Accepted: February 2026

ABSTRACT

Landscape can have different effects on road safety. Just as a correct and principled landscape can improve safety, the lack of a correct landscape on communication routes can have destructive effects on road safety. Therefore, this article aims to investigate the desirable architectural design of the landscape of freeways on reducing accidents. This research is applied in terms of its purpose and descriptive-analytical research. This research is of the library and survey type in terms of its quantitative-qualitative research type. Two methods of descriptive analysis and inferential analysis have been used. Descriptive statistical methods used include calculating frequency indices and frequency percentages. Inferential statistical methods such as the Friedman test were also used to prioritize measures. The questionnaire data of this research were collected over a three-month period from September to October 1403. This study showed that, according to the respondents, proper lighting, removing obstacles to visibility on the shoulder of the road, improving the condition of service spaces, and planting appropriate plants on the roadsides in a way that does not obstruct visibility have a higher priority. With the landscaping priorities identified, it can be expected that the Highways Organization will prioritize improving the lighting, removing obstacles to visibility on the shoulder of the road, expanding service spaces, and planting appropriate plants on the Natanz Freeway to eliminate the problem of drowsiness and at the same time prevent driver distraction, and the traffic police will also request and follow up on the same issues.

Keywords: Desirable Architecture, Landscaping, Freeway, Natanz