

اثرات روانشناختی روشنایی نور ترافیکی (نور فیزیولوژیک و مصنوع) در بهبود حمل و نقل عمومی درون شهری و عابرین پیاده از نقطه نظر ایمنی در تقاطع معابر (مورد مطالعه: شهرستان خوی)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۱۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۱۵

کد مقاله: ۳۴۶۴۹

یوسف محمدپور^{۱*}

چکیده

سیستم حمل و نقل نقش عمده ای در حیات اقتصادی کشورها و نیز زندگی روزمره شهروندان ایفا می کنند. روان شناسی ترافیک با هدف به کارگیری جنبه های نظری روانشناسی به منظور بهبود تحرک ترافیک از طریق کمک به توسعه و به کارگیری اقدامات متقابل تصادف، و همچنین با هدایت رفتارهای مورد نظر از طریق آموزش و ایجاد انگیزه در کاربران جاده، انجام می شود. سه عامل برای سلامت روان در خیابان ها و عابر پیاده مهم هستند که شامل روابط اجتماعی، ایمنی و نظارت اجتماعی است. روش تحقیق تحلیلی و توصیفی است و سعی در واکاوی و بررسی نقش و اثرات روانشناختی روشنایی نور ترافیکی (نور فیزیولوژیک و مصنوع) در بهبود و ادراک حمل و نقل عمومی درون شهری و عابرین پیاده از نقطه نظر ایمنی در تقاطع خیابان ها و معابر شهرستان خوی را دارد. هدف اصلی استفاده از انواع تجهیزات روشنایی معابر شهری، ایجاد دید کافی در خیابان ها است؛ در نتیجه باید با در نظر گرفتن عرض و طول خیابان، حجم ترافیک شبانه، سرعت خودروها، درخشندگی سطح راه و میزان عبور و مرور عابران پیاده، بهترین میزان روشنایی را محاسبه کرد. نور روز روشن و درخشان در ساعات صبح با طول موج کوتاه (طول موج ۴۲۰-۴۸۰ نانومتر) و شدت بالا (۱۰۰۰ لوکس) بوده و که بهترین نور در تنظیم فرآیندهای روانی، بیولوژیکی (ریتم سیرکادین) و شناختی است. نقش و اثرات روانشناختی روشنایی نور ترافیکی (نور فیزیولوژیک و مصنوع) سه بخش جداگانه (۱) فیزیولوژیک (یعنی معیارهای عینی)، (۲) روانشناختی (یعنی معیارهای ذهنی) و (۳) رفتاری ظاهر می شود. فاصله چراغ های راهنمایی و هماهنگی سیگنال نیز می تواند بر فرآیند تصمیم گیری راننده تأثیر بگذارد. نتایج نشان می دهد که سلامت روان در خیابان های عابر پیاده تا حد زیادی متأثر از ویژگی های فیزیکی سطح خرد محیط و به ویژه عناصر طبیعی است. در حالی که در خیابان های تحت سلطه خودرو، ویژگی های فیزیکی سطح کلان محیط تأثیر قوی تری بر سلامت روان دارند.

واژگان کلیدی: روانشناختی، روشنایی نور ترافیکی، حمل و نقل عمومی، ایمنی، شهرستان خوی.

۱- کارشناسی مهندسی تکنولوژی تأسیسات، رئیس اداره امور زیربنایی و ترافیکی شهرداری خوی، خوی، ایران.

۱- مقدمه

موضوع حمل و نقل و ترافیک که امروزه به عنوان یک پدیده سیاسی- اجتماعی نقش بسیار حساس و مهمی در کیفیت و ساختار اجتماعی- اقتصادی یک جامعه ایفا می نماید، اساس زندگی نوین شهری و نیازهای جابجایی انسان را شکل می دهد (سعیدنیا، ۱۳۸۲). رشد روزافزون شهرنشینی و برآورد این که ۶۸ درصد از جمعیت جهان تا سال ۲۰۵۰ در شهرها زندگی خواهند کرد که آن هم باعث بروز اختلالات روانی بیشتر در شهرها می شود و از سوی دیگر، طراحی و شکل‌گیری مناطق شهری تعیین‌کننده انتخاب‌های مردم در زندگی است و محیط‌های شهری به عنوان مهم‌ترین مظهر زندگی شهری، نقش تعیین‌کننده‌ای در بهبود و ارتقای سلامت روان شهروندان دارد (Field, 2011; Nations, 2017). ترافیک شهری امروزه یکی از معضلات زندگی شهری می باشد. درست است که در شهرهای بزرگ شرایط اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی و علمی بهتری فراهم است، ولی در کنار این ترقیات مسئله ترافیک، ایاب و ذهاب بالاخص آلودگی‌های محیطی مشکلات فراوانی را برای انسان‌ها فراهم نموده است و مخصوصاً باعث ناراحتی‌های روحی و روانی شهروندان گردیده است (کلوانی نیلی، ۱۳۹۰: ۶). خیابان‌ها به عنوان یکی از مؤلفه‌های برجسته ساختار شهری و احتمالاً مهم‌ترین فضای عمومی، تأثیر مستقیمی بر زندگی شهروندان دارند و کیفیت زندگی آنها را تا حد زیادی تعیین می کنند. عناصر محیطی در مقیاس کوچک در خیابان ممکن است بر علائم اختلالات روانی تأثیر بگذارند و می توانند به عنوان عوامل خطر برای این اختلالات در نظر گرفته شوند (Perkins & Taylor, 1992). بی احتیاطی و عدم توجه به نورهای ترافیکی جاده‌ای و درون شهری تقاطع خیابان‌ها و هم راستا با خط کشی عابر پیاده، صدمات وارده به عابر را تشدید می نماید، که نزدیک به ۵۰ درصد مرگ و میرها در حاشیه محل‌های مخصوص عابر پیاده و تقاطع‌ها رخ می دهد (رضاپور و همکاران، ۱۳۸۹) و بیش از ۱۵ درصد عابرین پیاده مقصر هستند که در این میان سهم رانندگان با عدم هماهنگی با نورهای ترافیکی و ... بیشتر است. تأثیر رنگ و شرایط نور بر احساسات و عملکرد کاربران فضایی در جوامع شهری ما اهمیت بیشتری پیدا می کند. اکثر تحقیقاتی که اثرات عاطفی نور و رنگ را بر روی افراد گزارش می کنند بر اساس معیارهای ذهنی هستند، با این حال نتیجه آزمون‌های ذهنی مشکوک است. در تحقیقات انجام یافته گزارش شده است که هیجان در سه بخش جداگانه (۱) فیزیولوژیک (یعنی معیارهای عینی)، (۲) روانشناختی (یعنی معیارهای ذهنی) و (۳) رفتاری ظاهر می شود (Abbas, 2006, p.1). ارتباط نزدیکی بین احساسات، ضربان قلب (HR) و رسانایی پوست (SC) وجود دارد، HR و SC می توانند معیارهای فیزیولوژیکی خوبی برای شرایط محیطی بر روی افراد در مواجهه با نورهای رنگی و شدت متفاوت باشند. شدت نور و رنگ دو عامل مهم تأثیرگذار بر عملکرد کاربران در فضا هستند. در حالی که افراد برای سازگاری با محیط‌های مختلف شناخته شده اند، اعتقاد بر این است که اگر در شرایط خاصی نباشند، بهره‌وری و رفاه عمومی از دست می رود (Detenber et al., 2000, p.331). چراغ‌های راهنمایی نمونه‌ای طبیعی از یک کار کلاسیک را نشان می دهند. یعنی از نظر روانشناختی نور یک رنگ روشنایی خاص نشان می دهد که آیا راننده باید وسیله نقلیه را متوقف کند یا رانندگی را ادامه دهد یا شروع کند. علاوه بر این، تداخل نوع فلانکر تحت موقعیت خاص چراغ راهنمایی مشاهده شده است. به عنوان مثال، عابران پیاده هنگام قرار گرفتن در معرض چراغ‌های راهنمایی نامربوط که در میدان دید آنها قرار دارند، بیشتر از چراغ قرمز عبور می کنند، یعنی وجود یک چراغ سبز مرئی (یعنی اطلاعات نامتجانس) در طرف دیگر جزیره پناهگاه میانی رفتار عبور غیرقانونی عابر پیاده (یعنی عبور در مقابل چراغ قرمز) را تشویق می کند (Lange et al., 2016, p.292).

۲- روش تحقیق

تحقیق حاضر به صورت تحلیلی و توصیفی انجام پذیرفته و همچنین به منابع و متون معتبر کتابخانه‌ای، استنادی و شبکه جهانی اینترنت نیز ارجاع شده است و سعی در واکاوی و بررسی نقش و اثرات روانشناختی روشنایی نور ترافیکی (نور فیزیولوژیک و مصنوع) در بهبود و ادراک حمل و نقل عمومی درون شهری و عابرین پیاده از نقطه نظر ایمنی در تقاطع خیابان‌ها و معابر (مورد مطالعه: شهرستان خوی) را دارد.

۳- پیشینه پژوهش

همتیان و رنجبر (۲۰۲۲)، در پژوهشی به ارزیابی فضاهای عمومی شهری از دیدگاه سلامت روان: با توجه به مقایسه خیابان‌های عابر پیاده و خیابان‌های تحت سلطه خودرو پرداخته‌اند که نتایج نشان می دهد فضاهایی با کیفیت عمومی بهتر (یعنی خیابان‌های پیاده) تأثیرات قوی‌تری بر سلامت روان شهروندان دارند (Hematian & Ranjbar, 2022, p.1). دی استاسی و همکاران (۲۰۲۲)، به تأثیر فاصله چراغ راهنمایی و همخوانی سیگنال بر پاسخ رانندگان در تقاطع‌های شهری گریزی زده‌اند که اطلاعات نامتجانس، نمایش داده شده در علائم راهنمایی و رانندگی با فاصله کوتاه، پاسخ رانندگان را بدون آسیب رساندن به

فرآیندهای تصمیم گیری آنها به تأخیر می اندازد. نتایج این مطالعه اکتشافی می تواند راهنمایی هایی برای مهندسان حمل و نقل برای ساده کردن خوانایی اطلاعات چراغ راهنمایی و افزایش آگاهی رانندگان از شرایط ترافیکی و ایمنی جاده باشد (Di Stasi, 2022, p.1). شرفی (۱۳۹۲)، در بررسی زیرساخت های حمل و نقل و نقش آن در امنیت ترافیکی - اجتماعی شهروندان به نتایج مطلوبی در شهر کرمان در رابطه با زیرساخت های ترافیکی نرسیده است، لذا تقاطع های غیرهمسطح ساخته شده در سطح شهر با مشکلات متعدد مکانیابی، اجتماعی، فنی، چشم اندازی و غیره همراه بوده و نتوانسته اند امنیت پایدار شهروندان را تضمین کنند (شرفی، ۱۳۹۲: ۹۱). بهروان و همکاران (۱۳۹۳)، تحلیلی بر جامعه شناختی ناهنجارهای رفتاری ترافیکی عابرین پیاده داشته اند که هر چه میزان خویشتن داری، رضایت از امکانات ترافیکی و جمع گرایی، دینداری افراد بیشتر باشد، ناهنجاری ترافیکی کمتر است و همچنین بین همناوبی و ناهنجاری ترافیکی عابرین پیاده همبستگی مثبت وجود دارد (بهروان و همکاران، ۱۳۹۳: ۱). پوردیهیمی و حاجی سیدجواد (۱۳۸۷)، تأثیر نور روز بر انسان فرایند ادراکی و زیست شناسی - روانی روشنایی روز را بررسی کرده اند که تحقیقات نشان می دهد که میزان شدت، نوع منبع، رنگ، جهت، و شیوع توزیع نور در محیط های متفاوت فعالیت انسانی ممکن است تا حدود زیادی بر رفتارها، روحیات، بازدهی، و کارایی وی تأثیر بگذارد (پوردیهیمی و حاجی سیدجواد، ۱۳۸۷: ۶۷). امیری (۱۳۹۹)، در بررسی نقش فرهنگ اجتماعی در حمل و نقل و ترافیک شهری نشان داد که روش های مختلفی برای طراحی و اعمال مدیریت ترافیک در شهرها وجود دارد که می توان به حفظ امنیت عبور عابران پیاده، کنترل پارک های خیابانی و طرح استفاده بهینه از پارکینگ و اقدامات مربوط به ساخت پیاده روها اسفاده نمود (امیری، ۱۳۹۹: ۱). پاکزاد و همکاران (۱۳۹۳)، به بررسی آیت های محتوایی در تهیه ی طرح جامع نورپردازی شهری پرداخته اند که این امر گویای آن است که امروزه شهرهای ما از لحاظ نورپردازی نیاز به وضعیت مناسبتری دارند (پاکزاد و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۲۱). فلاحی (۱۴۰۱)، در پژوهشی به تأثیر نورپردازی در افزایش پیاده مداری و برقراری تعاملات اجتماعی (مورد مطالعه خیابان طالقانی شهر اهواز)، پرداخته است. نتایج نشان می دهد که نورپردازی مطلوب از بارزترین مولفه هایی است که باعث تمایز در تمایل کاربران به استفاده از مکان ها در شب هنگام دارد. کیفیت نور به عنوان عاملی که باعث ادراک انسان از محیط پیرامون می شود نقش مهمی در ترغیب کاربران به استفاده از فضاهای شهری در ساعات پایانی شب را ایفا می کند (فلاحی، ۱۴۰۱: ۱۱۳). ارکان و همکاران (۲۰۲۳)، تأثیر سطح چراغ جلو بر تشخیص اشیا در ترافیک شهری در شب را مهم و ضروری دانسته اند. نتایج نشان می دهد که کنتراست منفی ایجاد شده توسط روشنایی خیابان موجود، شرایط تشخیص حداقل به خوبی شدت پرتو کم کامل را در تقریباً همه موارد ایجاد می کند (Erkan et al., 2023, p.1). مطالعات آکاشی و همکاران (۲۰۰۳) و اکریاس و همکاران (۲۰۰۸)، نشان داد که فاصله تشخیص با افزایش شدت روشنایی خیابان افزایش می یابد. علاوه بر این، آنها از مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که تأثیر پرتو پایین بر شرایط تشخیص در فواصل کوتاه زیاد است و با افزایش فاصله کاهش می یابد تا جایی که هیچ تأثیری در ترافیک شهری شبانه از فاصله حدود ۸۰ متری مشاهده نمی شود (Akashi et al., 2003, p.11; Ekrias et al., 2008, p.72). ووگل و همکاران (۲۰۲۲) و اسکوپرو و همکاران (۲۰۲۰)، به طور خاص تأثیر پارامترهای مختلف ارتفاع نقطه نور، نور را بررسی کرده اند که از آنجایی که این مطالعه باید در جاده های بسته به روی ترافیک عمومی، که مجهز به روشنایی ثابت خیابان بودند، انجام می شد، سه جاده آزمایشی مختلف باید در نظر گرفته می شد تا موقعیت های روشنایی متفاوت به دست آید. این بدان معناست که تأثیر متقابل روشنایی وسیله نقلیه و روشنایی خیابان تنها بر اساس تغییر شدت نور پایین قابل بررسی است. بنابراین، می توان بررسی های بیشتری را در جاده های آزمایشی با سیستم های روشنایی قابل تنظیم جاده (ارتفاع نقطه نور، شار نور، توزیع نور، طیف نور و غیره) انجام داد (Vogel et al., 2022; Scorpio et al., 2020). پنگ و همکاران (۲۰۲۲)، به تأثیر محیط نور بر فیزیولوژی و روانشناسی راننده در منطقه داخلی تونل طویل اشاره داشته اند. درک روشنایی محیطی می تواند وضعیت فیزیولوژیکی و روانی رانندگان را در تونل طولانی نسبت به روشنایی جاده با دقت بیشتری منعکس کند. افزایش درخشندگی جاده یا روشنایی پس زمینه منجر به کاهش استرس روانی می شود و در نتیجه احساس خستگی را کاهش می دهد. در مقایسه با افزایش روشنایی جاده، استرس ذهنی رانندگان با افزایش روشنایی پس زمینه تونل طولانی به وضوح کاهش می یابد (Peng et al., 2022, p.1). چن و همکاران (۲۰۲۲)، یک مطالعه تجربی تأثیر دمای رنگ و روشنایی بر روانشناسی، فیزیولوژی و بهره وری انجام داده اند. نتایج تجربی نشان داد که هر دو روشنایی (نور فیزیولوژیک و مصنوعی) و دمای رنگ CCT می توانند به طور قابل توجهی بر احساس راحتی و آرامش افراد تأثیر بگذارند. CCT گرم و روشنایی بالاتر (K-590 lux ۳۰۰۰) باعث می شود سوژه ها احساس راحتی بیشتری داشته باشند. بهره وری با روشنایی بالاتر از ۵۰۰ لوکس و معادل لوکس ملانویی (EML) بالاتر از ۱۵۰ به حداکثر مقدار خود رسید. تغییرات امواج مغزی و ضربان قلب ارتباط نزدیکی با روشنایی یا CCT نداشتند، اما ضربان قلب کمی افزایش یافت (Chen et al., 2022, p.1). گل محمدی و همکاران (۱۳۹۶)، در یک مطالعه مروری ساختار یافته به بررسی اثرات روشنایی بر عملکرد روانی و شناختی انسان پرداخته اند که طراحی روشنایی مصنوعی باید به گونه ای صورت بگیرد که علاوه بر آسایش و نیازهای بصری، بتواند نیازهای غیر بصری و شناختی از قبیل توجه، هوشیاری، خلق و خو، کیفیت مناسب خواب و کاهش خستگی ذهنی و در نهایت رفاه را نیز تأمین نماید (گل محمدی و همکاران، ۱۳۹۶: ۴۳). فاوورو و همکاران (۲۰۲۳)، در بررسی تأثیر نور روز و روشنایی مصنوعی در عرض

جغرافیایی ۵۹ درجه بر حالات ذهنی، رفتار و ادراک تاکید داشته اند که از نقطه نظر پایداری، روشنایی روز می تواند به استراتژی های صرفه جویی در انرژی و رفاه، حتی در زمستان کمک کند (Favero et al., 2023, p.1).

۴- مبانی نظری پژوهش

۴-۱- نقش و اثرات روانشناختی روشنایی نور ترافیکی (نور فیزیولوژیک و مصنوع) از نقطه نظر

ایمنی در تقاطع خیابان ها و معابر

سیستم بصری یک منبع ضروری اطلاعات برای رانندگان وسایل نقلیه در ترافیک جاده ای است (Diem, Aulhorn, 1971؛ 2005). به منظور اطمینان از شرایط دید کافی برای رانندگان وسایل نقلیه در شرایط نوری مختلف (روز و شب)، از سیستم های روشنایی مختلف استفاده می شود. از یک سو، سیستم های روشنایی معابر در مناطق شهری مورد استفاده قرار می گیرند که وضعیت روشنایی را در شب برای همه کاربران درگیر جاده (رانندگان، عابران پیاده، دوچرخه سواران) فراهم می کند. از سوی دیگر، چراغ های جلوی وسایل نقلیه موتوری برای فراهم کردن وضعیت روشنایی مناسب رانندگان، امکان تشخیص موانع و واکنش زودهنگام در حین رانندگی استفاده می شوند (Tamburo et al., 2014, p.751). روانشناسی ترافیک، روانشناسی رفت و آمد، رشته ای در روانشناسی است که به بررسی رابطه بین فرآیندهای روانی و رفتار کاربران جاده می پردازد. به طور کلی، روان شناسی ترافیک با هدف به کارگیری جنبه های نظری روانشناسی به منظور بهبود تحرک ترافیک از طریق کمک به توسعه و به کارگیری اقدامات متقابل تصادف، و همچنین با هدایت رفتارهای مورد نظر از طریق آموزش و ایجاد انگیزه در کاربران جاده، انجام می شود. رفتار اغلب در ارتباط با تحقیقات تصادف به منظور ارزیابی علل و تفاوت ها در درگیری تصادف مورد مطالعه قرار می گیرد. روانشناسان ترافیک سه انگیزه رفتار راننده را متمایز می کنند: رفتار منطقی یا برنامه ریزی شده، رفتار تکانشی یا احساسی و رفتار عادی. علاوه بر این، از کاربردهای اجتماعی و شناختی روانشناسی، مانند اجرای برنامه های آموزشی، ایمنی جاده ها، و همچنین برنامه های درمانی و توانبخشی استفاده می شود (Rothengatter, 1997؛ Goldenbeld et al., 2000). روشنایی در سه حیطه روانشناختی (شامل آسایش دیداری، ادراک بصری، تشخیص رنگ، شناسایی نمادها، توجه، حافظه کاری، یادگیری، زمان واکنش و عملکرد مغزی)، حیطه بیولوژیکی (شامل هوشیاری، خلقوخو، شادابی و نشاط، احساس ذهنی، انگیزش و رفاه و کیفیت خواب) و حیطه بار روانی (میزان بار کاری، تنش روانی، خستگی ذهنی) بر عملکرد شناختی انسان اثرگذار است. روشنایی رضایت بخش در محیط های شهری، تقاطع ها و معابر می بایست علاوه بر شدت کافی، از نظر توزیع بسامد نیز مطلوب بوده و درخشندگی سطوح آن طوری باشد که سبب چشم زدگی نشود و در ضمن در آن امکان تشکیل سایه های مزاحم نیز بر روی هیچ یک از سطوح وجود نداشته باشد. زیرا این موارد می تواند منجر به خستگی چشم، فشار به چشم، سردرد و حوادث ناشی از آن شود. عامل دیگری که همچنین بر کیفیت نور موثر است؛ مشخصات بازتاب و رنگ سطوح و منابع نور مصنوعی است. لذا باید از ایجاد سطوحی که نور را به طور شدید بازتاب می کند باید اجتناب کرد (پهرامکی ایوانکی و اعتمادی، ۱۳۹۴: ۷). روانشناختی روشنایی نور ترافیکی، نور کهربایی (امبر یا نارنجی)، تلفیق نیرو و زیبایی است. این رنگ به واقع دومین رنگ اصلی پس از رنگ قرمز است و لامپ های دارای رنگ کهربایی خالص به راحتی در دسترس هستند. این رنگ خصوصیات گرمایی رنگ قرمز را به صورت تعدیل یافته دارا است، و به دلیل وجود همین اعتدال توانسته است پر انرژی ترین رنگ از نظر تاثیر روانی در طیف طول موج مرئی باشد. زیرا دیگر خصوصیات منفی رنگ قرمز همچون ایجاد خستگی در شخص را دارا نمی باشد. لذا از این رنگ نور می توان به مقدار بیشتری در نورپردازی و یا حتی در روشنایی استفاده کرد و در چراغ های راهنمای خودرو و چراغ های راهنمایی در درجه دوم برای ایجاد هشدار استفاده می شود.



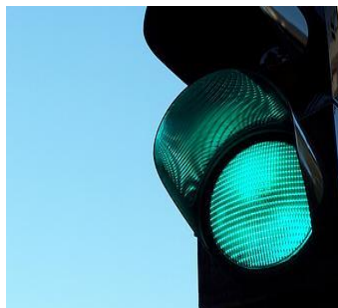
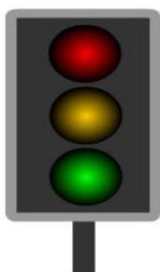
تصویر ۱- روانشناختی روشنایی نور ترافیکی، نور کهربایی (امبر یا نارنجی)، مأخذ: <http://www.iran-lighting.com>

نور سبز، نور الپی و آرامش فعال را به دنبال دارد. در طیف رنگ های مرئی نور سبز است که پس از رنگ زرد واقع شده و جزء نورهای اصلی است، لذا تأثیری منحصر به فرد بر روی ذهن داشته و قابل رویت ترین نور در بین نورهای مرئی است، لذا در نورپردازی می تواند به خوبی مورد استفاده قرار گیرد. نور سبز اثری آرامش بخش دارد، در صورتی که مثل رنگ آبی باعث القاء حس سرما نمی شود. لذا استفاده از آن برای ایجاد آرامش توصیه می شود و بنابراین در چراغ های راهنمایی و رانندگی از این نور برای مناسب نشان دادن اوضاع استفاده می شود، چرا که اگر از رنگ آبی استفاده می شد حس آرامش بدون جنب و جوش به مخاطب منتقل می شد. چراغ سبز راهنمایی، یعنی شروع حرکت، وسایل نقلیه، دوچرخه و موتورسیکلت به محض عوض شدن رنگ چراغ به سبز می توانند از چراغ راهنمایی عبور کنند. همیشه با سرعتی به یک تقاطع نزدیک شوند که در صورت تغییر نور چراغ راهنمایی امکان کم کردن سرعت و توقف داشته باشند.

چراغ زرد برای احتیاط: رانندگان وسایل نقلیه ای که با این چراغ روبرو می گردند نباید از خط ایست یا از تراز چراغ راهنمایی و رانندگی عبور کنند؛ مگر آنکه آنچنان به خط ایست تقاطع و یا چراغ راهنمایی و رانندگی نزدیک شده باشند که پیش از عبور از خط ایست یا از تراز چراغ راهنمایی و رانندگی نتوانند به آسانی توقف نمایند. در هر حال در صورت ورود قبلی به تقاطع موظفند به حرکت خود ادامه داده و با رعایت مقررات دیگر از تقاطع یا گذرگاه عبور کنند. چراغ چشمک زن زرد برای عبور با احتیاط: رانندگان وسایل نقلیه مکلفند با دیدن این چراغ از تقاطع و گذرگاه پیاده با احتیاط و سرعت کم عبور نمایند. این چراغ معمولاً در محل برخورد راه اصلی با فرعی نصب می گردد.

در تقاطع هایی که مسیر جداگانه گردش به راست به وسیله جدول یا خط کشی تعبیه نشده است، در هنگامی که چراغ راهنمایی و رانندگی قرمز است، رانندگانی که قصد گردش به راست داشته باشند در صورت نصب تابلوی ویژه ای که گردش به راست را مجاز اعلام می نماید، می توانند از منتهی الیه سمت راست راه و با رعایت احتیاط و حق تقدم عبور وسایل نقلیه و پیادگانی که با چراغ سبز در حال عبور می باشند، وارد راه مجاور سمت راست شوند. چراغ چشمک زن قرمز برای ایست و عبور: رانندگان وسایل نقلیه در صورت برخورد با این چراغ نباید از خط ایست و یا در صورت نبودن خط ایست از تراز چراغ راهنمایی و رانندگی فراتر روند و باید توقف نموده و پس از اطمینان از نبودن خطر تصادف، حرکت و عبور نمایند. همین اقدامات هنگام دیدن تابلوی ایست باید انجام شود. این چراغ معمولاً در محل برخورد راه فرعی با اصلی به همراه تابلو ایست و یا رعایت حق تقدم نصب می گردد. در چراغ هایی که به عنوان چراغ راهنمایی عابر پیاده مورد استفاده قرار می گیرند، رنگ ها دارای معانی زیر است:

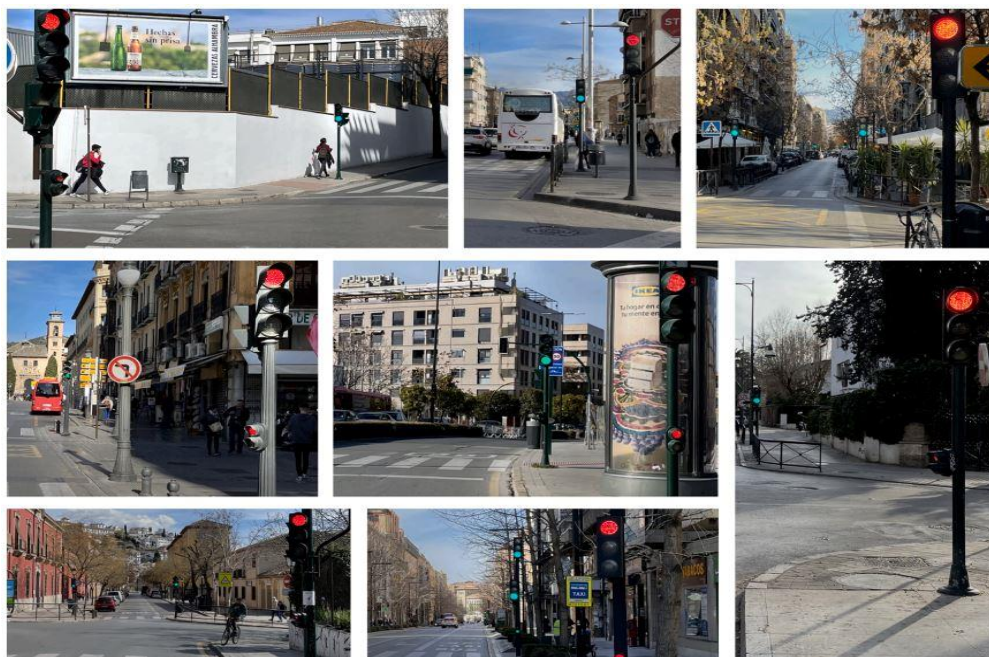
- چراغ سبز: پیادگان مجاز به عبور از عرض راه می باشند.
- چراغ قرمز: عبور پیادگان از عرض راه ممنوع است.



تصویر ۲- روانشناختی روشنایی نور ترافیکی، رنگ سبز، مأخذ: <http://www.iran-lighting.com>

اگر فاصله چراغ های راهنمایی بر فرآیند تصمیم گیری راننده تأثیر می گذارد، این موضوع باید هنگام طراحی تقاطع های علامت دار با چراغ راهنمایی در نظر گرفته شود. در حالی که مقررات بین المللی جاده ها به وضوح وجود سیگنال های ترافیکی متعدد در خروجی از مناطق تقاطع را مجاز می دانند. یکی از الزامات اصلی هنگام طراحی یک تقاطع علامت دار مربوط به زمان پاسخ راننده برای انجام مانورهای ایمن (به عنوان مثال، توقف) است (Spanish Ministry of Internal Affairs, 2021؛ NACTO, 2013). با این حال، زمانی که فاصله کوتاهی بین چراغ های راهنمایی وجود داشته باشد، چنین الزامی ممکن است در شرایطی که درک منابع اطلاعاتی مربوطه مانند، برای مثال، در حضور "نویز بصری" مشکل است، کافی نباشد (AASHTO, 2013). پاسخ تأخیری ۳۰ میلی ثانیه ممکن است زیاد به نظر نرسد، اما هنگام رانندگی با سرعت ثابت ۵۰ کیلومتر در ساعت، این تأخیر فاصله توقف را حدود ۰٫۵ متر افزایش می دهد. علاوه بر این، باید در نظر گرفت که نتایج ما می تواند زمان پاسخ راننده را در رانندگی واقعی دست کم بگیرد. بر اساس نظرات و دیدگاه ها، رانندگان برای تصمیم گیری (یعنی ترمز کردن یا ادامه رانندگی) فقط به اطلاعات چراغ راهنمایی توجه می کردند. در رانندگی واقعی، بسیاری از عوامل دیگر مانند وضعیت سطح روسازی، درگیری با وسایل نقلیه اطراف، شرایط آب و هوایی، وجود نور های فیزیولوژیک و مصنوعی و... ممکن است

بر زمان واکنش راننده تأثیر بگذارد (Jahangiri et al., 2016, p.316; Bassani et al., 2020, p.402-405). هدف اصلی استفاده از انواع تجهیزات روشنایی معابر شهری، ایجاد دید کافی در خیابان‌ها است؛ در نتیجه باید با در نظر گرفتن عرض و طول خیابان، حجم ترافیک شبانه، سرعت خودروها، درخشندگی سطح راه و میزان عبور و مرور عابران پیاده، بهترین میزان روشنایی را محاسبه کرد. یکی دیگر از استانداردهای روشنایی معابر شهری، یکنواخت بودن نور در همه قسمت‌ها است که در طراحی روشنایی معابر و خیابان‌ها به عنوان منحنی توزیع نور شناخته می‌شود. با توجه به این کمیت، میزان شار نوری و شدت منبع باید به گونه‌ای باشد که بتواند کل مسیر را به صورت یکنواخت روشن کند و هیچ نقطه تاریکی در میانه یا حاشیه راه باقی نگذارد. وزارت نیرو برای افرادی که در زمینه طراحی روشنایی معابر و خیابان‌ها فعالیت دارند، جدول استاندارد را منتشر کرده که در آن‌ها شدت روشنایی این معابر بر حسب لوکس مشخص شده است. این شدت‌های روشنایی در معابر مربوط به وسایل نقلیه، بر اساس نوع آسفالت مشخص شده اند؛ اما در مسیرهایی که افراد پیاده یا دوچرخه سوار عبور می‌کنند، بر اساس ارتفاع تعیین می‌شود.



تصویر ۳- نمونه‌هایی از منابع اطلاعاتی رقابتی در تقاطع‌ها در گراندای اسپانیا: فاصله کوتاه بین سیگنال‌های چراغ راهنمایی (محدوده: ۱۲ تا ۲۶ متر) صفحه‌ای که نور قرمز و سبز ثابت ناهماهنگ را پخش می‌کند، مأخذ: Di Stasi et al., 2022, p.2

جدول ۱- جدول استاندارد روشنایی معابر و خیابان‌ها، مأخذ: <https://dayano.ir>

نوع معبر	منطقه	متوسط شدت روشنایی (لوکس)	
		آسفالت معمولی	آسفالت روزمره
شریانی درجه یک (آزاد راه)	همه مناطق	8	7
	تجاری	12	7
	مسکونی	11	13
شریانی درجه یک (بزرگراه)	تجاری - مسکونی	8	9
	تجاری	16	14
	تجاری - مسکونی	12	10
شریانی درجه ۲ (مسیر اصلی)	مسکونی	8	7
	تجاری	11	9
	تجاری - مسکونی	8	7
شریانی درجه دو (مسیر فرعی)	مسکونی	6	5
	تجاری	8	7
	تجاری - مسکونی	7	6
محلی	تجاری	8	7
	تجاری - مسکونی	7	6

	مسکونی	4	4
نوع مسیر دوچرخه یا پیاده	منطقه	متوسط شدت روشنایی (لوکس)	
		در کف مسیر	در ارتفاع ۱,۷ متری (متوسط دید انسان)
		در کف مسیر	در ارتفاع ۱,۷ متری (متوسط دید انسان)
مسیر درجه ۲	تجاری	9	20
	تجاری - مسکونی	6	10
	مسکونی	2	5
مسیر درجه یک	همه مناطق	5	5
زیرگذر	همه مناطق	40	50

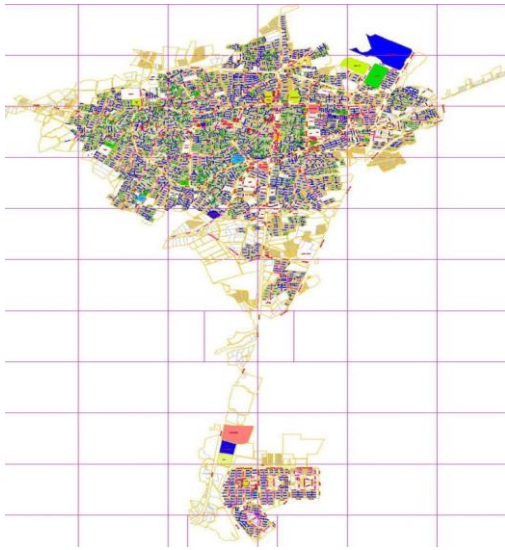
۴-۲- بهبود ادراک ایمنی شهروندان

تأثیری که ویژگی های کالبدی طراحی شهری بر ادراک عابر پیاده از ایمنی می گذارد، جنبه اساسی برنامه ریزی شهری است (Llinares et al., 2020, p.1). هر فضا با وجود موجودیت خارجی مستقل، در فرآیند ادراک به پدیده های ذهنی تبدیل می شود و ما از این تصویر ادراکی و ذهنیت خود بهره می گیریم و فضا را با آن می سنجیم. پس تشخیص هویت در واقع نوعی ارزش گذاری یا تعیین کیفیت است که بین فضا با اندوخته های ذهنی فرد از تجربیات مستقیم تا فرهنگ و سنت ارتباط کاملی برقرار می کند (komeyli, 2008, p.168). از این رو فرآیند ادراک همواره با شناخت انسان از محیط همراه است، نقش محیط به عنوان عامل اساسی در رشد، توسعه و در نهایت در یادگیری مورد توجه قرار می گیرد (مطلبی، ۱۳۸۰: ۶۷). براساس مدل اکولوژیک ادراک، ادراک ویژگی های الگویی محیط ساخته شده باید آموخته شوند، گاهی فرآیند یادگیری روشن است و عرف اجتماعی به طور طبیعی از طریق فرآیندهای اجتماع پذیری آموخته می شود این مدل بر اهمیت فرهنگ در درک معانی محیط ساخته شده تأکید دارد (larg, 2011). عوامل گوناگون در زمینه ادراک محیطی، در دو دسته کلی قابل طبقه بندی هستند که البته در ارتباط دو سویه با یکدیگر نیز قرار گرفته اند: ۱. تعدادی از آن ها به نوع عوامل محیطی پیرامونی (مانند: محصوریت فضایی، تعریف شدگی لبه فضاها، سلسله مراتب فضایی و...)، ۲. تعدادی از آنها به ویژگی های ناظر (مانند: موقعیت، احساسات و ارزش هایش، قوای حسی اش و.. در امر ادراک)، بستگی دارد (Gharib, 2003, p.28؛ صامتی و فرزاد بهتاش، ۱۴۰۰: ۲۶). درک ایمنی در فضاهای شهری برای کاربران جاده های عمومی اساسی است. درک ریسک می تواند بر تصمیم گیری ها، مانند انتخاب مسیرهای عابر پیاده تأثیر بگذارد. بنابراین، چگونگی درک عابران پیاده از خطر مرتبط با فضا موضوع مهمی در مطالعه رفتار است (Cho et al., 2009, p.692). هر چه یک جاده خطوط ترافیکی بیشتری داشته باشد، تمایل رانندگان برای دادن مسیر به عابران پیاده و درک کمتری از ایمنی کمتر است (Landis et al., 2001; Transport, 2007)، لذا وجود یک فضای مشترک بین عابران پیاده و رانندگان، حذف تقسیم مناطق برای هر یک از آنها، باعث ترافیک متراکم و کند و در نتیجه افزایش ایمنی، به ویژه برای کاربران آسیب پذیر می شود (Feliciani, 2020, p.2). یکی دیگر از متغیرهای طراحی که بر ادراک عابر پیاده از ایمنی تأثیر می گذارد، روشنایی است. دید فضاهای شهری بین روز و شب متفاوت است. در شب، روشنایی خیابان دید را بهبود می بخشد و جهت گیری را فراهم می کند. همچنین به درک راحتی و ایمنی افراد در بیرون پس از تاریکی هوا کمک می کند (Knight et al., 2010, p.313). این به این دلیل است که افراد زمانی احساس امنیت می کنند که دید کلی خوبی از فضایی که در آن در حال حرکت هستند و نورپردازی در فضای باز تأثیر قابل توجهی بر نحوه درک یک فضا و امنیت شهروندان دارد (Greene & Greene, 2003; Suzer et al., 2018, p.9-10; Fotios et al., 2015).

۵- مورد مطالعه: شهرستان خوی

شهرستان خوی به عنوان مهد تمدن ۶۰۰۰ ساله که در سالنامه های آشوریان به نام خویه وه، در تورات به نام حویه، در کتاب العالم من المشرق الی المغرب (ستوده، ۱۳۶۲) با نام خویه، آمده و در سال ۲۵۰ هـ ق آیین خرداد در کتاب المسالك الممالك (اصطخری، ۱۳۴۰) با نام کنونی خوی از آن یاد می کنند. شهرستان خوی در ناحیه شمال غربی استان با جمعیت ۳۷۰۰۷۲ نفر، به مرکزیت شهر خوی، در فاصله ۱۶۰ کیلومتری از مرکز استان قرار دارد (طی آخرین تقسیمات کشوری به دو شهرستان خوی، به مرکزیت خوی و چابپاره به مرکزیت قره ضیاءالدین تفکیک شده است). شهر در موقعیت جغرافیایی ۴۴ درجه و ۲۸ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۸ درجه و ۵۶ دقیقه عرض جغرافیایی واقع شده و اختلاف ساعت شهر خوی با تهران ۲۵ دقیقه و ۳۴ ثانیه است یعنی ساعت ۱۲ ظهر خوی ساعت ۱۲ و ۲۵ دقیقه و ۳۴ ثانیه تهران است. وسعت آن در محدوده طرح تفصیلی و توسعه و عمران منقضی شده ۱۰۵۰ هکتار و با در نظر گرفتن ساخت و سازهای پیرامونی خارج از محدوده بالغ بر ۱۴۲۲ هکتار است. شهرستان خوی دارای

۶ نقطه شهری می‌باشد که سه شهر خوی، دیزج دیز و فیرورق در بخش مرکزی واقع شده اند. سه شهر ایواوغلی، قطور و زرآباد نیز به ترتیب در بخش‌های ایواوغلی، قطور و صفائیه قرار دارند (شهری و اصغری شیوه، ۱۳۹۶: ۳۴-۳۱).



تصویر ۴- موقعیت جغرافیایی خوی، نقشه اتوکدی خوی، مأخذ: نگارنده، ۱۴۰۲

شهرستان خوی با سابقه تمدنی و قدیمی به سبب کم عرضی و باریکی خیابان هایش با مشکل تشدید ترافیک روبروست. افزایش روزانه اتومبیل ها همراه با افزایش جمعیت، دومین دلیل عمده این ترافیک در خیابان های شهر است، بنابر اذعان و مطالبه شهروندان خوی با ساخت دو پل غیرهمسطح میدان جهاد و آیت الله خویی این ترافیک تا حدودی کاهش پیدا می کند. در نگاهی کلان تر، قرار گرفتن شهرستان خوی در مسیر ارتباطی شهرهای شمال استان آذربایجان غربی و حتی استان های همجوار و مسیر مرند و تبریز، محل عبور و مرور و تردد وسائط نقلیه فراوانی از کمربندی های اطراف شهر و نیز خیابان های داخل شهر است. با توجه به ظرفیت کم شبکه های ارتباطی شهر خوی دیگر این معابر پاسخگوی حجم تردد فعلی وسائط نقلیه نبوده و وجود ترافیک سنگین و راه بندان هایی در خیابان های ورودی شهر از طرف ارومیه، خیابان ولیعصر، خیابان چمران و خیابانهای ورودی از طرف تبریز و هسته مرکزی شهر گواهی بر این موضوع است^۱.



تصویر ۵- استاندارد سازی ترافیک شهری، کنترل نور ترافیکی و رنگ بندی، مأخذ: <https://sahebkhavar.ir>؛ <https://ews.khoy.ir>



تصویر ۶- نمونه ای از حل مشکل ترافیکی با اجرای اصلاح هندسی میدان مدرس توسط شهرداری، استاندارد سازی ترافیک، نور و رنگ بندی شهر خوی، مأخذ: <https://borna.news>

۶- بحث و یافته‌های پژوهش

طراحی فضاهای عمومی، نیازمند سنجش فعالیت‌های روزمره زندگی مانند الگوهای حرکتی، رانندگی، اشتغال، تفریح، خرید و غیره است. با این وجود، ارزیابی فضاهای عمومی شهری از دیدگاه کاربرانی که بیشتر اوقات روزانه خود را برای سال‌های متمادی

1 . <https://sahebkhavar.ir/>

در فضای عمومی خاص و در حین رانندگی در تقاطع ها و ماعبر شهری سپری می کنند، می تواند درک مناسبی از رابطه بین سلامت روان و ویژگی های طراحی فضا ارائه دهد. چراغ های راهنمایی در تنظیم جریان ترافیک و تعدیل سطح خدمات و ایمنی کاربران جاده بسیار مهم هستند. نقش و اثرات روانشناختی روشنایی نور ترافیکی (نور فیزیولوژیک و مصنوع) سه بخش جداگانه (۱) فیزیولوژیک (یعنی معیارهای عینی)، (۲) روانشناختی (یعنی معیارهای ذهنی) و (۳) رفتاری ظاهر می شود. فاصله چراغ های راهنمایی و هماهنگی سیگنال نیز می تواند بر فرآیند تصمیم گیری راننده تأثیر بگذارد. با این حال، الزامات مربوط به طراحی تقاطع های علامت دار همیشه فاصله بین دو چراغ راهنمایی متوالی یا تطابق اطلاعات نمایش داده شده را در نظر نمی گیرد. از نقطه نظر کاربردی، نتایج نشان می دهد که کاهش فاصله بین چراغ های راهنمایی یک تقاطع ممکن است مزایای عملیاتی را کاهش دهد و نرخ تصادف را افزایش دهد (Gluck et al., 1999). بنابراین، یک زمان پاسخ محافظه کارانه، یک الزام پیشنهادی برای خنثی کردن اثر "صدای بصری" (در اینجا توسط جفت چراغ راهنمایی ایجاد می شود) ضروری به نظر می رسد (Spanish Ministry of Development, 2012)، زیرا باید راه حل های فاصله گذاری کوتاه چراغ های راهنمایی باید اجتناب شود، زیرا این راه حل ها یک محیط جاده ایمن ایجاد نمی کنند و با اصول طراحی شفافیت، سادگی و خوانایی جاده در تقاطع ها و ماعبر شهری مغایرت دارند. مشخص شد که تعداد خطوط ترافیک تقریباً بر تمام معیارهای مورد مطالعه تأثیر گذاشته است: در جاهایی که خطوط ترافیکی کمتری وجود دارد، احساس تسلط بیشتر و کاهش فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک و استرس، هم در سناریوهای روز و هم در شب وجود دارد. هنگامی که نور پایین به طور کامل روشن می شود، سطح دید بین موقعیت های مختلف جسم بسیار متفاوت است. موقعیت های شی با سطوح دید بسیار بالا بیش از ۱۰۰ و همچنین سطوح دید بسیار کم ۰.۰۶ وجود دارد. این سطوح دید پایین منجر به موقعیتی می شود که در آن اشیا دیگر قابل شناسایی نیستند، که اثربخشی پرتو پایین به عوامل مختلفی مانند فاصله تا جسم و سطح روشنایی جاده بستگی دارد. رابطه بین تغییرات فیزیولوژیکی و محیط نور نیز توسط بسیاری از محققان مورد مطالعه قرار گرفته است. الکتروانسفالوگراف (EEG) و الکتروکاردیوگرم (ECG) به طور گسترده در وظایف حسی و شناختی ذهنی استفاده شده است که می تواند به عنوان یک شاخص عینی برای حمایت از روش های ذهنی سنتی و ارزیابی بهره وری استفاده شود (Zhao et al., 2021; Tobore et al., 2020). باک و همکاران (۲۰۱۵) دریافتند که نور آبی (طول موج کوتاه) به طور قابل توجهی فعالیت EEG آلفا را کاهش می دهد اما بهره وری کار را بعداً افزایش می دهد (Baek & Min, 2015, p.803). مایکل و همکاران (۲۰۱۹) تأیید کردند که نور با طول موج کوتاه می تواند کارایی شناختی را در سناریوهای خاص کار افزایش دهد (Šmotek et al., 2019, p.238). اروغلو و همکاران (۲۰۲۰) پیشنهاد کردند که انواع و درخشندگی محرک های بینایی را می توان با تغییر قدرت فعالیت مغز آشکار کرد (Eroglu et al., 2020). یوسوکه و همکاران (۲۰۱۴) پیشنهاد کردند که قدرت در محدوده فرکانس آلفا امواج مغزی پس از نیم ساعت قرار گرفتن در معرض نور با طول موج کوتاه و بلند به طور قابل توجهی کاهش می یابد (Okamoto et al., 2014). لاساوسکایت و کاجوچن (۲۰۱۸) CCT را از K ۲۸۰۰ به K ۶۵۰۰ افزایش داد و دریافت که میانگین ضربان قلب تقریباً ۱.۵ ضربه در دقیقه (bpm) کاهش می یابد (Lasauskaite & Cajochen, 2018, p.65). بهترین نور در تنظیم فرآیندهای روانی، بیولوژیکی (ریتم سیرکادین) و شناختی، نور روز روشن و درخشان در ساعات صبح با طول موج کوتاه (طول موج ۴۲۰-۴۸۰ نانومتر) و شدت بالا (۱۰۰۰ لوکس) است. نتایج نشان می دهد که سلامت روان در خیابان های عابر پیاده تا حد زیادی متأثر از ویژگی های فیزیکی سطح خرد محیط و به ویژه عناصر طبیعی است. در حالی که در خیابان های تحت سلطه خودرو، ویژگی های فیزیکی سطح کلان محیط تأثیر قوی تری بر سلامت روان دارند. از این ویژگی ها، آلودگی بیشترین تأثیر را بر سلامت روان در خیابان های تحت سلطه خودرو داشت. سه عامل دیگر برای سلامت روان در خیابان های عابر پیاده مهم هستند که شامل روابط اجتماعی، ایمنی و نظارت اجتماعی است. در هر دو خیابان عواملی مانند کاربری مختلط، حمل و نقل عمومی، جذابیت، لبه فعال، کیفیت مسیر عابر پیاده، منظره صوتی و آلودگی هوا بیشترین ارتباط را با سلامت روان دارند. علاوه بر این، تسلط خودروها نه تنها سلامت روان را از طریق آلودگی هوا و صوتی تحت تأثیر قرار می دهد، بلکه با محدود کردن تجربه اجتماعی فضا، آن را تهدید می کند.

۶- نتیجه گیری

روان شناسی ترافیک با هدف به کارگیری جنبه های نظری روانشناسی به منظور بهبود تحرک ترافیک از طریق کمک به توسعه و به کارگیری اقدامات متقابل تصادف، و همچنین با هدایت رفتارهای مورد نظر از طریق آموزش و ایجاد انگیزه در کاربران جاده، انجام می شود. سه عامل برای سلامت روان در خیابان ها و عابر پیاده مهم هستند که شامل روابط اجتماعی، ایمنی و نظارت اجتماعی است. طراحی شهری باید به سمت بررسی خیابان ها و چگونگی ارتباط آنها با سلامت روان هدایت شود. پرداختن به عوامل محیطی، به ویژه در مقیاس خیابانی، می تواند به ما در ایجاد مسیرهایی کمک کند که سلامت روانی شهروندان را افزایش دهد. اطلاعات نامتجانس (به عنوان مثال، ترکیب چراغ های ثابت قرمز سبز یا سبز-قرمز) مستقیماً پاسخ رانندگان را به تأخیر

می‌اندازد. روشنایی در سه حیطه روانشناختی، حیطه بیولوژیکی و حیطه بار روانی مطرح است. بنابراین کاهش فاصله بین چراغ‌های راهنمایی یک تقاطع ممکن است مزایای عملیاتی به همراه داشته باشد ولی باعث بالا بردن نرخ تصادفات در تقاطع‌ها و ماعبر شهری می‌شود. نور پایین در ابتدا شرایط تشخیص بدتری را در جاده‌های روشن فراهم می‌کند و علاوه بر این، با توجه به یافته‌های پژوهش و نظریات ارکان و همکاران (۲۰۲۳)، آکاشی و همکاران (۲۰۰۳) و اکریاس و همکاران (۲۰۰۸) و دی استاسی و همکاران (۲۰۲۲)، چن و همکاران (۲۰۲۲)، اثربخشی پرتو پایین با افزایش فاصله تا جسم کاهش می‌یابد که با یافته‌های پژوهش هم راستا و همسو می‌باشد. دو روشنایی (نور فیزیولوژیک و مصنوعی) و دمای رنگ (CCT) می‌توانند به طور قابل توجهی بر احساس راحتی و آرامش افراد تأثیر بگذارند. بنابراین تأثیر پرتو پایین بر شرایط تشخیص در فواصل کوتاه زیاد است و با افزایش فاصله کاهش می‌یابد تا جایی که هیچ تأثیری در ترافیک شهری شبانه از فاصله حدود ۸۰ متری مشاهده نمی‌شود. در این میان شرایط نور قابل توجهی بر تمام جنبه‌های زندگی و سلامت انسان دارد. آنها می‌توانند بر سلامت فیزیولوژیکی و روانی افراد تأثیر بگذارند و تغییرات نور پویا تأثیر مثبتی بر چندین جنبه از رفاه انسان مانند ادراک فضایی، حالت عاطفی و ریتم بیولوژیکی دارد. اگرچه محیط روشنایی تحت تأثیر پارامترهای پیچیده متعددی قرار می‌گیرد، اما دو ویژگی اصلی دمای رنگ همبسته (CCT) و روشنایی است که در بسیاری از مطالعات قبلی مورد تحقیق قرار گرفته است. نتایج نشان داد که تأثیر متغیرهای طراحی به روز یا شب بودن آن بستگی دارد، بنابراین انجام مطالعات در هر دو مورد ضروری است. نور روز روشن و درخشان در ساعات صبح با طول موج کوتاه (طول موج ۴۲۰-۴۸۰ نانومتر) و شدت بالا (۱۰۰۰ لوکس) بوده و که بهترین نور در تنظیم فرآیندهای روانی، بیولوژیکی (ریتم سیرکادین) و شناختی است. با توجه به تأثیر متغیرهای طراحی بر درک ایمنی، مشخص شد که متغیرهای انتخاب شده (تعداد خطوط ترافیکی، روشنایی و پوشش گیاهی) در دو سطح روان‌شناختی و فیزیولوژیکی عصبی تأثیر دارند. مشخص شد که تعداد خطوط ترافیک تقریباً بر تمام معیارهای مورد مطالعه تأثیر گذاشته است: در جاهایی که خطوط ترافیکی کمتری وجود دارد، احساس تسلط بیشتر و کاهش فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک و استرس، هم در سناریوهای روز و هم در شب وجود دارد. علاوه بر این، در سناریوهای روز، این امر مشکلات مربوط به نمایش اشیاء را کاهش داد. بنابراین، تأیید شد که تعداد خطوط یک عامل تعیین کننده و اساسی است. دمای رنگ نور فقط بر تسلط تأثیر می‌گذارد. پایین ترین سطح تسلط با دمای رنگ پایین تر همراه بود. با توجه به ظرفیت کم شبکه‌های ارتباطی شهر خوی دیگر این معابر پاسخگوی حجم تردد فعلی وسائط نقلیه نبوده و وجود ترافیک سنگین و راه‌بندان‌هایی در خیابان‌های ورودی شهر از طرف ارومیه، خیابان ولیعصر، خیابان چمران و خیابانهای ورودی از طرف تبریز و هسته مرکزی شهر گواهی بر این موضوع است. علاوه بر رعایت استاندارد روشنایی معابر لازم است که برای ایجاد دید بهتر و فضایی که از نظر بصری و روانی اذیت کننده نباشد، یک سری نکات را رعایت کرد که مهمترین آنها عبارتند از:

- انتخاب شدت روشنایی بر اساس استانداردهای توصیه شده؛
- انتخاب طیف نور مناسب (رنگ زرد یا سفید)؛
- جلوگیری از ایجاد سایه با انتخاب ارتفاع مناسب چراغ و فاصله آنها از هم؛
- قرار ندادن منابع نوری در نزدیکی محدوده دید؛
- تنظیم منحنی توزیع نور برای ایجاد نور یکنواخت؛
- رعایت جنبه‌های هنری در طراحی روشنایی معابر و خیابان‌ها؛
- استفاده از چراغ‌هایی با درجه IP بالا و طول عمر زیاد؛
- توجه به پارامتر درخشندگی با توجه به تأثیر آسفالت در بازتاب نور؛

منابع

۱. امیری، خدابخش؛ (۱۳۹۹)، بررسی نقش فرهنگ اجتماعی در حمل و نقل و ترافیک شهری، مجله معماری شناسی، سال سوم، شماره ۱۷، صص ۷-۱.
۲. بهروان، حسین؛ عبداللہی، ساره و اکبری، حسین؛ (۱۳۹۳)، تحلیل جامعه شناختی ناهنجار رفتار ترافیکی عابرین پیاده، چهارمین کنفرانس بین المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک، تهران.
۳. بهرامکی ایوانکی، پرستو و اعتمادی، زهره؛ (۱۳۹۴)، بررسی مولفه‌ی نور در روانشناسی محیط با تأکید بر اماکن درمانی، کنفرانس سالانه تحقیقات در مهندسی عمران، معماری و شهرسازی و محیط زیست پایدار.
۴. پاکزاد، جهان‌شاه؛ محتبی زاده، عاطفه و احمدیان، رضا؛ (۱۳۹۳)، بررسی آیت‌های محتوایی در تهیه‌ی طرح جامع نورپردازی شهری، معماری و شهرسازی آرمان‌شهر، ویژه‌نامه منتخب مقالات دومین همایش روشنایی و نورپردازی ایران، صص ۱۳۲-۱۲۱.

۵. پوردیهیمی، شهرام و حاجی سیدجواد، فریبرز؛ (۱۳۸۷)، تأثیر نور روز بر انسان فرایند ادراکی و زیست شناسی - روانی روشنایی روز، نشریه صفا، دوره ۱۷، شماره ۴۶، صص ۷۵-۶۷
۶. رضاپور، محمدمین؛ رضاپور، پرنیاز؛ اسماعیلی، محسن و محمدی، مریم؛ (۱۳۸۹)، بالا بردن ایمنی در تقاطع های چراغ دار شهری (مطالعه موردی: تقاطع طالقانی - قرنی)، دومین همایش جامعه ایمن شهر تهران.
۷. سعیدنیا، احمد؛ (۱۳۸۲)، کتاب سبز شهرداری: حمل و نقل شهری (جلد ۳)، تهران: نشر سازمان شهرداری های کشور.
۸. شهری، رضا؛ اصغری شیوه، ستار؛ (۱۳۹۷)، بررسی تأثیرات گردشگری برای رسیدن به توسعه پایدار شهری (مورد مطالعه: شهرستان خوی)، فصلنامه پژوهشهای نوین علوم جغرافیایی، معماری و شهرسازی، سال دوم، شماره پانزدهم، صص ۲۱-۴۷.
۹. شرفی، حجت اله؛ (۱۳۹۲)، بررسی زیرساخت های حمل و نقل و نقش آن در امنیت ترافیکی - اجتماعی شهروندان مطالعه موردی: شهر کرمان، فصل نامه جغرافیا و برنامه ریزی شهری چشم انداز، زاگرس، سال پنجم، شماره ۱۷، صص ۹۱-۱۱۴.
۱۰. صامتی، پریسا و فرزاد بهتاش، محمدرضا؛ (۱۴۰۰)، طراحی شهری بایوفیلیک برای ارتقاء کیفیت محیط با رویکرد ادراک محیطی (مطالعه تطبیقی شهر اسلو و رامسر)، مجله علمی گفتار طراحی شهری، دوره دوم، شماره ۲، صص ۳۴-۲۱.
۱۱. فلاحی، ایمان؛ (۱۴۰۱)، تأثیر نورپردازی در افزایش پیاده مداری و برقراری تعاملات اجتماعی (مورد مطالعه خیابان طالقانی شهر اهواز)، جغرافیا و روابط انسانی، دوره ۵، شماره ۱، صص ۱۳۸-۱۱۳.
۱۲. کلوانی نیتلی، علی؛ (۱۳۹۰)، کاربری اراضی و مدیریت ترافیک و حمل و نقل درون شهری، با مطالعه موردی مشکلات ترافیکی شهر ساحلی نور، دفتر تحقیقات کاربردی انتظامی کرمان.
۱۳. گل محمدی، رستم؛ مهدی نیا، محسن؛ شهیدی، رضا و درویشی، ابراهیم؛ (۱۳۹۶)، بررسی اثرات روشنایی بر عملکرد روانی و شناختی انسان - یک مطالعه مروری ساختار یافته، مجله ارگونومی، دوره ۵، شماره ۲، صص ۵۴-۴۳.
۱۴. مطلبی، قاسم؛ (۱۳۸۰)، روان شناسی محیط، دانشی نو در خدمت معماری و طراحی شهری، مجله هنر های زیبا، دوره ۱، شماره ۱۰، صص ۵۲-۶۷

15. American Association of State Highway and Transportation Officials [AASHTO], (2018). A policy on geometric design of highways and streets (7th Ed.). Washington, D. C. [https://trust.dot.state.wi.us/ftp/dtsd/bts/environment/library/PE/AASHTO-GreenBook-7th-edition\(2018\).pdf](https://trust.dot.state.wi.us/ftp/dtsd/bts/environment/library/PE/AASHTO-GreenBook-7th-edition(2018).pdf)
16. Abbas, N. (2006). Psychological and Physiological Effects of Light and Colour on Space Users, A Dissertation Submitted in Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Engineering. School of Electrical and Computer Engineering Science, Engineering and Technology Portfolio RMIT University.
17. Akashi, Y.; Dee, P.; Chen, J.; Derlofske, J.; Bullough, J. (2003). Interaction between fixed roadway lighting and vehicle forward lighting. In Progress in Automobile Lighting; Technical University of Darmstadt: Darmstadt, Germany; pp. 11-22.
18. Aulhorn, E. (1971). Ermittlung der Tauglichkeitsgrenzen beim Dämmerungssehen. Z. Für Verkehrssicherheit, 17, 196-206.
19. Bassani, M. Rossetti, L. & Catani, L. (2020). Traffic crash pattern modification as a result of a 30 km/h zone implementation. A case study in Turin (Italy), Transp. Res. Procedia 45:402-409.
20. Baek, H.; & Min, B.K. (2015). Blue light aids in coping with the post-lunch dip: An EEG study. Ergonomics, 58, 803-810. <http://doi.org/10.1080/00140139.2014.983300>
21. Chen, R.; Tsai, M.-C.; Tsay Y.-S. Effect of Color Temperature and Illuminance on Psychology, Physiology, and Productivity: An Experimental Study. Energies 2022, 15, 4477. <https://doi.org/10.3390/en15124477>
22. Cho, G.; Rodríguez, D.A.; & Khattak, A.J. (2009). The role of the built environment in explaining relationships between perceived and actual pedestrian and bicyclist safety. Accid. Anal. Prev., 41, 692-702. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2009.03.008>
23. Detenber, B. Simons, R. & Reiss, J., (2000). "The emotional significance of color in television presentations," Media Psychology, vol. 2, pp. 331-335.
24. Diem, C. (2005). Blickverhalten von Kraftfahrern im Dynamischen Straßenverkehr; Darmstädter Lichttechnik, Utz: München, Germany.
25. Di Stasi, Leandro L. Angioi, F. Bassani, M. Diaz-Piedra, C. & Megias-Robles, A., (2022). The effect of traffic light spacing and signal congruency on drivers' responses at urban intersections. Transportation Engineering, Volume 8, June 2022, 100113. <https://doi.org/10.1016/j.treng.2022.100113>

26. Okamoto, Y.; Rea, M.S.; Figueiro, M.G. (2014). Temporal dynamics of EEG activity during short- and long-wavelength light exposures in the early morning. *BMC Res. Notes* 2014, 7, 113. <http://doi.org/10.1186/1756-0500-7-113>
27. Erkan, A. Hoffmann, D. Singer, T. Schikowski, Julia M. Kunst, K. Alexander Peier, M. & Quoc Khanh, T., (2023). Influence of Headlight Level on Object Detection in Urban Traffic at Night. *Appl. Sci.* 2023, 13, 2668. <https://doi.org/10.3390/app13042668>
28. Ekrias, A.; Guo, L.; Eloholma, M.; Halonen, L. (2008). Intelligent road lighting control in varying weather conditions. *J. Light Eng.*, 16, 72–78.
29. Eroglu, K.; Kayıkçioğlu, T.; Osman, O. (2020). Effect of brightness of visual stimuli on EEG signals. *Behav. Brain Res.*, 382, 112486. <http://doi.org/10.1016/j.bbr.2020.112486>
30. Jahangiri, A. Rakha, H. & Dingus, T.A. (2016). Red-light running violation prediction using observational and simulator data, *Accident Anal. Prevent.* 96:316–328, <https://doi.org/10.1016/j.aap.2016.06.009>
31. Gluck, J. Levinson, H.S. Stover, V., (1999). Impacts of access management techniques, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C., NCHRP Report 420. https://accessmanagement.info/wp-content/uploads/2013/08/NCHRP_rpt_420.pdf
32. Goldenbeld, C.; Levelt, P. B. M.; Heidstra, J. (2000). "Psychological perspectives on changing driver attitude and behaviour". *Recherche-Transports-Securite.* 67: 65–81. [https://doi.org/10.1016/s0761-8980\(00\)90108-0](https://doi.org/10.1016/s0761-8980(00)90108-0).
33. Gharib, F. (2003). Organizational criteria and urban Design standards For city Entranc Honar_HA_YE_ZIBA Journal, 15,28_41.
34. Greene, M.; & Greene, R. (2003). Urban safety in residential areas. In *Proceedings of the 4th International Space Syntax Symposium*, London, UK, 17–19 June 2003; pp. 52.1–52.8.
35. Field, A., (2011). Integrating Health Impact Assessment in Urban Design and Planning: the Manukau Experience. Ministry of Health.
36. Favero, F.; Lowden, A.; Bresin, R.; Ejhed, J. Study of the Effects of Daylighting and Artificial Lighting at 59° Latitude on Mental States, Behaviour and Perception. *Sustainability* 2023, 15, 1144. <https://doi.org/10.3390/su15021144>
37. Feliciani, C.; Gorrini, A.; Crociani, L.; Vizzari, G.; Nishinari, K.; & Bandini, S. (2020). Calibration and validation of a simulation model for predicting pedestrian fatalities at unsignalized crosswalks by means of statistical traffic data. *J. Traffic Transp. Eng.*, 7, 1–18. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtte.2019.01.004>
38. Fotios, S.A.; Unwin, J.; & Farrall, S. (2015). Road lighting and pedestrian reassurance after dark: A review. *Light. Res. Technol.*, 47, 449–469. <http://dx.doi.org/10.1177/1477153514524587>
39. Italian Government (1994). Nuovo codice della strada [New Highway Code]. Official Gazette, Legislative Decree n. 285 30.04.1992 (updated 22.03.1994). <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1994/03/22/093A6158/sg>
40. Hematian, H. & Ranjbar, E., (2022). Evaluating urban public spaces from mental health point of view: Comparing pedestrian and car-dominated streets. *Journal of Transport & Health*, 27 (2022)101532. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2022.101532>
41. Tamburo, R.; Nurvitadhi, E.; Chugh, A.; Chen, M.; Rowe, A.; Kanade, T.; Narasimhan, S.G. (2014). Programmable Automotive Headlights. In *Lecture Notes in Computer Science, Proceedings of the Computer Vision—ECCV 2014*, Zurich, Switzerland, 6–12 .
42. Transport, D. (2007). *Manual for Streets*; Thomas Telford Publishing: London, UK.
43. Tobore, I.; Kandwal, A.; Li, J.; Yan, Y.; Omisore, O.M.; Enitan, E.; Sinan, L.; Yuhang, L.; Wang, L.; & Nie, Z. (2020). Towards adequate prediction of prediabetes using spatiotemporal ECG and EEG feature analysis and weight-based multi-model approach. *Knowl. -Based Syst.*, 209, 106464. <http://doi.org/10.1016/j.knosys.2020.106464>
44. komeyli, M., (2008). Urban Identity cognition of Bandar-Abbas . *soffeh journal*, 17(46),167-180.
45. Knight, C. (2010). Field surveys of the effect of lamp spectrum on the perception of safety and comfort at night. *Light. Res. Technol.*, 42, 313–329. <http://dx.doi.org/10.1177/1477153510376794>
46. Lange, F. Haiduk, M. Boos, M. Tinschert, P. Schwarze, A. & Eggert, F.(2016). Road crossing behavior under traffic light conflict: Modulating effects of green light duration and signal congruency, *Accident Anal. Prevent.* 95: 292–298, <https://doi.org/10.1016/j.aap.2016.07.023>

47. larg, J., (2011). creating Architectural Theory the Role of Behavioral sciences in Environmental Design (A.R. Eynifar .Trans.).(5nd ed).Tehran : Tehran University publication.
48. Landis, B.W.; Vattikuti, V.R.; Ottenberg, R.M.; McLeod, D.S.; & Guttenplan, M. (2001). Modeling the roadside walking environment: Pedestrian level of service. Transp. Res. Rec. 2001, 1773, 82–88. <http://dx.doi.org/10.3141/1773-10>
49. Lasauskaite, R.; & Cajochen, C. (2018). Influence of lighting color temperature on effort-related cardiac response. Biol. Psychol. 2018, 132, 64–70. <http://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2017.11.005>
50. Llinares, C. Higuera-Trujillo, Juan L. Montañana, A. & Castilla, N., (2020). Improving the Pedestrian's Perceptions of Safety on Street Crossings. Psychological and Neurophysiological Effects of Traffic Lanes, Artificial Lighting, and Vegetation. Int. J. Environ. Res. Public Health 2020, 17, 8576; <https://doi.org/10.3390/ijerph17228576>
51. National Association of City Transportation Official [NACTO], (2013). Urban street design guide, Island Press, Washington, D.C, <https://nacto.org/urban-street-design-guide-2013/>
52. Nations, U., (2017). World population prospects: the 2017 revision, key findings and advance tables. In: Department of Economics and Social Affairs PD. United Nations, New York.
53. Perkins, D., M.J., Taylor, R., (1992). The physical environment of street blocks and resident perceptions of crime and disorder: implications for theory and measurement. J. Environ. Psychol. 21–34.
54. Peng, L. Weng, J. Yang, Y. & Wen, H., (2022). Impact of Light Environment on Driver's Physiology and Psychology in Interior Zone of Long Tunnel. Front. Public Health 10:842750. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.842750>
55. Spanish Ministry of Internal Affairs, (2021). Código de tráfico y seguridad vial, State Official Gazette Agency, [Traffic and road safety code], edition of 21.09.2021), https://www.boe.es/biblioteca_juridica/codigos/codigo.php?id=20&tnqh_x0026;modo=1&tnqh_x0026;nota=0
56. Spanish Ministry of Development (2012). Guía de nudos viarios[Guidelines for road intersections]. State Official Gazette Agency circular order 32/2012. https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/comodin/recursos/oc_32-2012.pdf
57. Scorpio, M.; Laffi, R.; Masullo, M.; Ciampi, G.; Rosato, A.; Maffei, L.; Sibilio, S. (2020). Virtual Reality for Smart Urban Lighting Design: Review, Applications and Opportunities. Energies, 13, 3809. <https://doi.org/10.3390/en13153809>
58. Šmotek, M.; Vlček, P.; Saifutdinova, E.; Kopřivová, J. (2019). Objective and Subjective Characteristics of Vigilance under Different Narrow-Bandwidth Light Conditions: Do Shorter Wavelengths Have an Alertness-Enhancing Effect? Neuropsychobiology, 78, 238–248. <http://doi.org/10.1159/000502962>
59. Suzer, O.K.; Olgunturk, N.; & Guvenc, D. (2018). The effects of correlated colour temperature on wayfinding: A study in a virtual airport environment. Displays 2018, 51, 9–19. <http://dx.doi.org/10.1016/j.displa.2018.01.003>
60. Rothengatter, T. (1997). "Psychological aspects of road user behavior". Applied Psychology: An International Review. 46 (3): 223–234. <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.1997.tb01227.x>.
61. Vogel, S.; Fiedelak, S.; Niedling, M.; Völker, S. (2022). Influence of automotive headlamp systems on the visibility of targets under different road lighting conditions. Light. Res. Technol., 64, 147715352210942. <https://doi.org/10.1177/14771535221094279>
62. Zhao, R.; Xia, Y.; & Wang, Q. (2021). Dual-modal and multi-scale deep neural networks for sleep staging using EEG and ECG signals. Biomed. Signal Process. Control 2021, 66, 102455. <http://doi.org/10.1016/j.bspc.2021.102455>
63. <http://www.iran-lighting.com/>
64. <https://dayano.ir>
65. <https://sahebkhavar.ir/>
66. <https://borna.news/>
67. <https://news.khoy.ir/>

