فصلنامه پژوهش‌های حفاظتی ـ امنیتی دانشگاه جامع امام حسین(علیه‌السلام)
سال ششم، شماره‌ی۱، شماره‌ی پیاپی۲۱ (بهار ۱۳۹۶): صص ۱۶۵- ۱۳۵

تعیین پهنه‌های مناسب مکان گزینی دوربین‌های مداربسته شهری با رویکرد ارتقای امنیت و ایمنی شهری

(مطالعه موردی: شهر اردبیل)

علیرضا محمدی [۱]
رضا هاشمی معصوم آباد [۲]
ساسان نیکفال مغانلو [۳]

تاریخ دریافت:۱۳۹۶/۰۱/۱۵
تاریخ پذیرش:۱۳۹۶/۰۴/۱۵

چکیده

دوربین‌های مداربسته شهری (Urban CCTVs) امروزه نقش قابل‌توجهی در حفاظت از مردم و ارتقای امنیت و ایمنی شهرها دارند. مکان گزینی صحیح دوربین‌ها باعث ارتقای کارایی و همچنین استفاده صحیح از این فناوری‌های جدید اطلاعاتی می‌شود. بررسی وضعیت پراکندگی دوربین‌های مداربسته شهر اردبیل نشان می‌دهد که این دوربین‌ها به‌طور مناسبی در سطح شهر پراکنده نشده و در وضعیت مطلوبی نیستند. هدف اصلی این پژوهش، تعیین پهنه‌های مناسب برای استقرار دوربین‌های مداربسته در شهر اردبیل است. در هدف فرعی نیز به تعیین فاکتورهای مناسب برای مناطق مختلف جهت استقرار دوربین‌ها پرداخته شده است. به‌منظور شناسایی پهنه‌های مناسب مکان گزینی دوربین‌های مداربسته شهری از ۴ معیار اصلی شامل کاربری، کالبدی، جمعیتی و طبیعی و ۲۵ زیر معیار استفاده شده است. از روش مقایسه زوجی مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به‌منظور تعیین ضریب اهمیت معیارها و از روش فازی برای استانداردسازی لایه‌ها، استفاده شده است. درنهایت لایه‌های استاندارد موزون، با استفاده از تابع Raster Calculator با یکدیگر تلفیق و نتیجه نهایی به‌دست‌آمده است. بررسی نتایج حاصل از به‌کارگیری مدل فازی و تلفیق معیارها، نشان می‌دهد که پهنه‌های مرکزی و میانی، برای استقرار CCTVs، مناسب هستند و نیاز است در این بخش‌ها دوربین‌های بیشتری مورداستفاده قرار گیرند.

کلید واژه‌ها: *امنیت و ایمنی شهری، دوربین‌های مداربسته شهری، مکان گزینی، GIS، شهر اردبیل*

۱- استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه محقق اردبیلی
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه محقق اردبیلی
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه محقق اردبیلی

مقدمه

امروزه با گسترش فناوری‌های اطلاعاتی و افزایش رقابت میان سازمان‌ها، لزوم استفاده از ابزارهای اطلاعاتی بیش‌ازپیش بر همگان واضح و مبرهن است (تولایی، ۱۳۸۵: ۳). در برنامه توسعه کشورهای پیشرفته جهان، دارا بودن نظام حمل‌ونقل ایمن و کارآمد به‌عنوان یک عامل زیربنایی و زیرساختی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است (روحانی، ۱۳۸۸: ۲). شهرنشینی پایدار، سازوکارهای متعدد و وسایل گوناگونی را طلب می‌کند که سرلوحه آن‌ها امنیت است (صالحی امیری،۱۳۹۰: ۵۰). هرساله بر تعداد وسایل نقلیه در جاده‌های کشور و به‌خصوص در خیابان‌های شهرهای بزرگ افزوده می‌شود و انتظار می‌رود که این افزایش در آینده نیز ادامه یابد (شاهی، ۱۳۶۸: ۱). راه‌ها عامل ارتباط‌دهنده تأسیسات مختلف شهری‌اند و از این نظر اهمیت آن‌ها در سطح شهرها قابل‌توجه است. معمولاً ۲۵٪ تا ۳۰٪ از سرانه‌های شهری اختصاص به راه‌ها و شبکه‌های ارتباطی دارد (رضویان، ۱۳۸۱: ۱۹۰). با توجه به این موضوع و افزایش تعداد خودروها در سطح شهر، لزوم افزایش ایمنی شهروندان استفاده از فناوری‌های نوین از جمله CCTVs را الزامی می‌کند (Kurdi،2014:200). دوربین‌های مداربسته می‌توانند اطلاعات مفیدی را در مورد پارامترهای ترافیک، از جمله سرعت، ترکیب ترافیک، اشکال خودرو، انواع خودرو و غیره ارائه دهند (Leontiadis, 2011:12). از جمله این کاربردها توزیع اطلاعات ترافیک به رانندگان و درنتیجه بهبود جریان ترافیک، تشخیص به‌موقع تصادف و کمک به ایمن‌سازی و امنیت خودروها و عابران از جمله منافع استفاده از آن‌ها در شهرها است (Bennis, 2011:6). تلفات و صدمات جدی ناشی از تصادفات جاده‌ای موجب هدر رفتن مقادیر قابل‌توجهی از منابع ملی و نگرانی و تألم خانواده قربانیان حادثه می‌گردد (روحانی،۱۳۸۸:۵۲). همچنین دوربین‌های مداربسته نقش قابل‌توجهی در ارتقای حس امنیت در سطح شهرها دارند (Agustina and Galdon, 2011:168-174) و کاربرد بسیار مهمی در پیشگیری و کاهش جرائم دارند (Mcchahill, 2002:3). دوربین‌های مداربسته در سراسر بزرگراه‌ها، جاده‌ها، پارکینگ‌ها، مغازه‌ها، بیمارستان‌ها، فرودگاه‌ها، ایستگاه‌های قطار، خیابان‌ها قابل‌استفاده‌اند (همان: ۷۰-۱).

ضرورت، هدف و پرسش‌ها

شهر اردبیل یکی از شهرهای تاریخی است که به دلیل ساختار کالبدی و نیز افزایش لوازم موتوری با آمار بالای تصادفات لوازم حمل‌ونقل با عابران پیاده و یا با یکدیگر مواجه است (مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر اردبیل،۱۳۹۱: ۸). همچنین شهر اردبیل مرکز یکی از استان‌های مرزی کشور است که تردد کالا و انسان‌ها در آن دائمی است. ازاین‌رو، ضرورت دارد تا هماهنگ با پیشرفت‌های علمی، از دوربین‌های مداربسته شهری برای ارتقای ایمنی و امنیت این شهر استفاده مؤثری انجام شود و بهبود و توسعه یابد. هدف اصلی این پژوهش بررسی پراکنش فضایی دوربین‌های موجود مداربسته و تعیین پهنه‌های مناسب برای مکان گزینی دوربین‌های جدید به‌منظور ارتقای ایمنی و امنیت شهر اردبیل است. در این پژوهش تلاش خواهد شد تا به دو پرسش کلیدی پاسخ داده شود که آیا دوربین‌های مداربسته موجود از نظر توزیع فضایی، به‌صورت مطلوب مکان گزینی شده‌اند؟ پهنه‌های مناسب مکان گزینی دوربین‌های مداربسته شهری کدامند؟

پیشینه تحقیق

بحث پیرامون ضرورت‌ها و سازوکارهای مطرح در رابطه با دوربین‌های مداربسته شهری سرمنشأ تحقیقات و پژوهش‌های عدیده‌ای محسوب می‌شود که مراجعه به آن‌ها می‌تواند در غنای نظری پایه‌های تئوریکی مرتبط با موضوع تحقیق، نقش برجسته‌ای داشته باشد. بااین‌وجود، مرور ادبیات تحقیق نشان می‌دهد که فقر ادبیات پژوهش پیرامون مکان گزینی استقرار دوربین‌های مداربسته شهری در سطح کشور ملموس است و در واقعیت امر، حلقه ارتباط تحقیقات مرتبط با فنون مکان گزینی در بسیاری از موارد، در عرصه مکان گزینی استقرار دوربین‌های مداربسته شهری نمود پیدا کرده است.

سودمند و همکاران (۱۳۹۳) در مقاله اولویت‌بندی مکانی بر استقرار تجهیزات ITS[۱] بر مبنای شاخص‌های ترافیکی از دیدگاه ایمنی و روانی حرکت (نمونه موردی: استان البرز) به بحث و بررسی پرداخته که در آن، با در نظر داشتن عوامل جاده‌ای در روند مکان‌یابی تجهیزات ITS، شاخص‌های

۱- (سامانه حمل‌ونقل هوشمند Intelligent Transportation Systems -)

مکان‌یابی به سه دسته قابل تقسیم‌اند؛ شاخص‌های ایمنی بر مبنای تحلیل تصادفات، شاخص‌های ترافیکی و شاخص‌های هندسی. دیدگاه ترافیکی به‌عنوان یکی از شاخص‌های فرآیند مکان‌یابی سیستم‌های ITS، شامل شناسایی رفتار ترافیک مسیر، نقاط بحرانی و مکان‌های بالقوه استقرار تجهیزات هوشمند می‌گردد. در این مقاله، ابتدا شاخص‌های مکان‌یابی تجهیزات هوشمند سیستم‌های کنترلی و نظارتی ITS، همچون CCTV، VSL و دوربین کنترل سرعت و فاصله ارائه می‌گردد، سپس از طریق ارزیابی شاخص‌های ترافیکی بر اساس دو دیدگاه ایمنی و روانی حرکت، مکان‌های بالقوه جهت استقرار و نصب این تجهیزات، در استان البرز پیشنهاد می‌گردد.

بهبهانی و همکاران (۱۳۹۳) در مقاله ارزیابی راه‌کارهای موجود در سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند(ITS) از لحاظ ارتقای سطح ایمنی ترافیک در این تحقیق سعی شده است که با بررسی گزینه‌های موجود (ITS) در زمینه ایمنی، میزان تأثیر آن‌ها بر ایمنی راه سنجیده شده و با یکدیگر مقایسه شوند. نتایج نشان داد که از نظر متصدیان امر سیستم‌های اطلاع‌رسانی به هنگام (Real time) بیشترین ایمنی ترافیک را خواهند داشت.

پیکارد و همکاران (۲۰۱۵) در مقاله‌ای با نام راهنمای عوامل انسانی برای طراحی سیستم دوربین مداربسته که دستورالعمل برای طراحی سیستم دوربین مداربسته دیجیتال بیان کرد تا به توسعه عوامل انسانی برسد. پژوهش وی در ارتباط با: (۱) ویژگی‌های کار اپراتور، (۲) پارامترهای مختلف از کیفیت تصویر درک شده و (۳) پارامترهای حجم کار اپراتور. پارامتر حجم کار اپراتور سنتی تعداد عکس در هر اپراتور است. یک جایگزین شاخص حجم کار توسعه داده و تست‌شده است که تعدادی از صحنه‌های یک اپراتور را می‌تواند اداره کند. یک صحنه به‌عنوان مجموعه‌ای منطقی و معنی‌دار از اطلاعات بصری تعریف شده است، به‌صورت یک هدف خاص نظارت، توسط اپراتور صورت می‌گیرد.

اندرسون و همکاران (۲۰۱۱) در مقاله‌ای با عنوان گزیده‌ای از دوربین‌های دیجیتال، سیستم‌های ضبط دیجیتال، شبکه‌های سرعت‌بالا دیجیتال و خطوط قطار (خطوط قطار با کنترل شبکه‌ای دیجیتال در آمریکا) برای استفاده در سیستم‌های دوربین مداربسته حمل‌ونقل مربوطه که در انجمن حمل‌ونقل آمریکا (۲۰۱۱) چاپ‌شده به بررسی دستورالعمل، برای انتخاب دوربین،

تجهیزات ضبط دیجیتال و خطوط پرسرعت قطار دیجیتال که برای استفاده در برنامه‌های کاربردی دوربین مداربسته مربوط به حمل‌ونقل فراهم می‌کند، توصیه می‌شود. این سند برای استفاده از دوربین‌های مداربسته در سیستم‌های امنیتی در برنامه‌های مربوط به حمل‌ونقل، مانند اتومبیل راه‌آهن، اتوبوس، انبارها و ایستگاه دستورالعمل فراهم می‌کند. این بحث هر دو دوربین حضوری و مراقبتی که شامل دوربین‌های ثابت و همچنین دوربین‌های PTZ[1] در محل دستگاه‌های ضبط مانند VCR[2]، DVR[3] ها و هارددیسک نیز به‌عنوان کانال بزرگراه داده مطرح می‌شود، ستون فقرات و سیم‌کشی و ساختار شبکه خطوط قطار (خطوط قطار با کنترل شبکه‌ای دیجیتال در آمریکا) موردنیاز است. پژوهش‌های دیگری در زمینه دوربین‌های مداربسته شهری به‌ویژه برای ارتقای ایمنی شهری کار شده‌اند که در جدول به‌صورت خلاصه نتایج آن‌ها منعکس شده است:

نویسنده	موضوع پژوهش	نتایج و پیشنهادات
امیری و همکاران، ۱۳۹۱	الگوریتم هوشمند برای طبقه‌بندی وسایل نقلیه عبوری با استفاده از دوربین‌های نصب‌شده در کنار جاده	الگوریتم استفاده شده شامل دو مرحله کلی می‌باشد. ابتدا با تکنیک‌های پردازش تصویر و حذف پس‌زمینه و اعمال عملیات لبه یابی و مورفولوژی، وسایل نقلیه متحرک را در صحنه‌های ترافیک بدست می‌آوریم و در مرحله بعد وسایل نقلیه شناسایی و انتخاب‌شده و عمل پردازش و استخراج ویژگی‌های موردنظر انجام می‌گردد. سپس استفاده از ماشین بردار پشتیبان (SVM) جهت دسته‌بندی وسایل نقلیه پرداخته شده است به صورتی که وسایل نقلیه عبوری را مشخص کند. در مدل ارائه‌شده قادر به طبقه‌بندی وسایل نقلیه به سه دسته وسایل سنگین، سبک و موتورسیکلت می‌باشد. نتایج به‌دست‌آمده دقت و عملکرد بسیار بالای این الگوریتم را نشان می‌دهد.

۱- دوربین‌های مداربسته گردان(pan–tilt–zoom camera -)

۲- (دستگاه آنالوگ ضبط کننده تصاویر دوربین مدار بسته) (videocassette recorder–)

۳- سرور سیستم مداربسته آنالوگ(Digital Video Recorder-)

زاغی و همکاران، ۱۳۹۱	امکان‌سنجی ارائه معماری سیستم حمل‌ونقل هوشمند با استفاده از زیرساخت محاسبات ابری در ایران	در این تحقیق با استفاده از زیرساخت محاسبات ابری برای انجام پردازش‌های مربوط، معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند ارائه گزینه است و راه‌کارهای پیاده‌سازی این معماری در ایران امکان‌سنجی شده است.
صفار زاده و همکاران	روشی برای ارزیابی کارایی دوربین‌های کنترل سرعت در محورهای برون‌شهری (مطالعه موردی محورهای استان سمنان)	در این پژوهش با استفاده از تعداد تصادفات به وقوع پیوسته در محورهای استان سمنان در طول سال‌های ۸۷ تا ۹۰ در مدت‌زمان ۴ سال اثر نصب دوربین‌های کنترل سرعت مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد دوربین‌های کنترل سرعت به میزان حداقل ۲۴ و حداکثر ۴۲ درصد باعث کاهش تصادف می‌شود. از این نتایج می‌توان در مکان گزینی دوربین‌های کنترل سرعت، انتخاب کارآمد کنترل سرعت و ارزیابی‌های اقتصادی نصب دوربین‌های کنترل سرعت استفاده کرد.
میر بها و همکاران، ۱۳۹۰	تبیین فرآیند عملکردی سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل در مدیریت ترافیک مسیرهای برون‌شهری	در این تحقیق، مرکز مدیریت ترافیک به‌عنوان هسته اصلی خدمات مدیریت ترافیک، نقش مهمی در پیشبرد اهداف اصلی ITS در مناطق برون‌شهری ایفا می‌نماید. در واقع کلیه اطلاعات ترافیکی دریافتی از زیرسیستم‌های کنار جاده‌ای و گشت‌های دستگاه‌های درگیر در منطقه به این مرکز انتقال‌یافته و پس از پردازش در جهت ارتقای اهداف ITS در منطقه به کار می‌رود.
نقوی و همکاران، ۱۳۹۰	سیستم حمل‌ونقل شهری ITS ارزیابی اقتصادی و فنی کاربرد	یافته‌های این پژوهش حاکی از این است که در مقایسه با توسعه تسهیلات زیربنایی حمل‌ونقل، سرمایه‌گذاری بر روی سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل به‌منظور بهبود کارایی زیرساخت‌های موجود از دیدگاه فنی و اقتصادی مثبت ارزیابی شده است.
آقاسی،۱۳۹۰	سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل (ITS) و کاربرد آن در برنامه‌ریزی‌های حمل‌ونقل شهری	ازآنجاکه در کلان‌شهرها تعداد ناوگان حمل‌ونقل بسیار زیاد می‌باشد مدیریت سنتی آن‌ها بسیار پیچیده بوده و نواقص زیادی دارد. با استفاده از سیستم حمل‌ونقل هوشمند می‌توان در جهت کاهش ترافیک و بر طرف کردن نواقص مدیریتی سنتی ناوگان‌های حمل‌ونقل گام مؤثری برداشت. امروز در بسیاری از شهرهای بزرگ دنیا استفاده از این سیستم رایج مرسوم است.

اسکندری نسب، ۱۳۹۰	کاربرد ITS (سیستم حمل‌ونقل هوشمند) در نگه‌داری زمستانی معابر	وجود میان‌رشته‌ای فعالیت‌های کنترل برف و یخ نیازمند مهارت‌ها و تخصص‌هایی از انواع گوناگون از انضباط کاری هر دو باهم در چاره‌اندیشی‌های ماندنی و ارتقای بهترین تمریناتی که بدین‌جهت، عامل از سرویس زمستانی جاده‌ها می‌پردازد.
بهبهایی و همکاران، ۱۳۹۰	ارزیابی راه‌کارهای موجود در سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند شهری (ITS) از لحاظ ارتقای سطح ایمنی ترافیک	با توجه به تحقیقات انجام‌شده گزینه جدیدی به نام «سیستم‌های اخطار به راننده به جهت عدم رعایت قوانین» معرفی شد: سپس پرسش نامه‌های متشکل از عوامل اصلی و آیتم جدید تهیه گردید و نتایج حاصله از تکمیل پرسشنامه‌ها توسط روش AHP تجزیه‌وتحلیل و وزن دهی شدند. نتایج نشان داد که از نظر متصدیان امر سیستم‌های اطلاع‌رسانی (Real time) بیشترین تأثیر بر ایمنی ترافیک خواهد داشت.
پور معلم و همکاران، ۱۳۸۷	بررسی عملکرد تقاطع‌ها با به‌کارگیری سیستم حمل‌ونقل هوشمند (ITS) از دیدگاه مصرف سوخت و انرژی	این تحقیق سعی در ارزیابی کارایی ITS شهر تهران دارد. به این منظور تعدادی از تقاطع‌ها در تهران برای ارزیابی انتخاب گردید و میزان تأخیر در ورودی‌های هر تقاطع و مصرف سوخت درجا ناشی از آن در قبل و بعد از نصب سیستم SCATS در تقاطع مورد ارزیابی قرار گرفت. درمجموع می‌توان گفت که عملکرد ITS در این تقاطع‌ها مطلوب بوده و با مقدار تغییرات می‌توان عملکرد آن را مطلوب‌تر کرد.

جدول شماره ۱- برخی از پژوهش‌های انجام‌شده در خصوص دوربین‌های مداربسته شهری

همان‌طور که اشاره شد تحقیقات متفاوتی در خارج از ایران در رابطه با مکان گزینی در محیط GIS انجام شده است. چند سالی است که فن‌آوری GIS وارد حیطه برنامه‌ریزی شهری شده و کمک شایان توجهی در جهت توسعه آن کرده است. مقاله حاضر با دید جغرافیایی به تحلیل و مکان گزینی دوربین‌های مداربسته شهری پرداخته و ازآنجایی‌که هیچ‌گونه تحقیقی در رابطه با این موضوع در ایران صورت نگرفته می‌توان موضوع موردتحقیق را نوآورانه و با دیدی متفاوت و جدید در نظر گرفت. تفاوت پژوهش حاضر با پیشینه پژوهش، نگاه فضایی به موضوع دوربین‌های

مداربسته شهری است. به‌طور روشن پیشینه موضوع در ادبیات فارسی بسیار محدود است و از این نظر این پژوهش می‌تواند نوآورانه باشد.

مبانی و چارچوب نظری تحقیق

فناوری اطلاعات و ارتباطات

فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT[1]) عبارتی کلی دربرگیرنده تمام فناوری‌های پیشرفته، نحوه ارتباط و انتقال داده‌ها در سامانه‌های ارتباطی است. این سامانه می‌تواند یک شبکه مخابراتی، چندین کامپیوتر مرتبط با هم و متصل به شبکه مخابراتی، اینترنت و همچنین برنامه‌های استفاده شده در آن‌ها باشد (Gupta, 2003:15). فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان یک تکنولوژی فراگیر بر ابعاد مختلف زندگی از جمله بر امنیت و ایمنی شهروندان تأثیرات دوسویه داشته است (Bayne, 2002: 27). از جمله کاربردهای فناوری‌های نوین اطلاعات و ارتباطات استفاده از آن در مدیریت و برنامه‌ریزی شهرها و مصون‌سازی شهرها در مقابل خطرات محیطی و ناامنی است (Jenkins, 2000: 6; Noveck,2003:3؛ ضرابی و همکاران،۱۳۹۰: ۸۵). از دستاوردهای روشن آن کاربرد گسترده استفاده از فناوری‌های پیشرفته در سامانه‌های کنترل و نظارت بر کیفیت ایمنی و امنیت شهرها است. دوربین‌های مداربسته شهری، مصداق بارز کاربرد فناوری‌های پیشرفته است.

امنیت

امنیت را می‌توان ازنقطه‌نظر اجتماعی و فرهنگی، وضعیتی آرام تلقی کرد که انسان درنهایت ایمنی نسبت به جان، مال، ناموس، حیثیت، هویت، ارتباطات، تفکرات، ارزش‌ها و... خود چه در زمان حال و چه در آینده اطمینان داشته و شبانه‌روز را با تحمل حداقل ریسک سپری سازد (صالحی امیری،۱۳۹۰: ۵۰). تعاریف مختلفی از امنیت با توجه به رویکردهای مختلف به آن ارائه گردیده است که به چند مورد از آن اشاره می‌نماییم. امنیت به معنای نبود تهدید نظامی برای شهرها (نویدنیا، ۱۳۸۴: ۱۶) که دیدگاهی منفی تلقی می‌گردد؛ اما در تعریفی دیگر، وجود شرایط مطلوب برای تحقق

1- Information and communication Technology

اهداف و خواسته‌های جمعی (لیک و مورگان، ۱۳۸۱: ۴۵-۴۰) و نیز در تعریفی دیگر امنیت را توانایی و شرایط عینی می‌داند که در بستر آن می‌توان به منافع همگانی دست یافت. آنچه تحت عنوان «جهانی‌شدن» از آن یاد می‌شود، با اتکا به این چهارچوب می‌تواند مفید و کارآمد ارزیابی گردد (کاستلز و دیویدسون،۱۳۸۲: ۷۸-۷۰).

ابعاد امنیت در شهرها را نیز می‌توان به چهار بخش تقسیم نمود:

۱- امنیت اجتماعی

۲- امنیت اقتصادی

۳- امنیت سیاسی

۴- امنیت فرهنگی (صالحی امیری،۱۳۹۰: ۵۲-۵۵).

در این پژوهش نگاه به امنیت یک نگاه فضایی است. به این مفهوم که امنیت فضایی به مفهوم ایجاد محیطی امن برای شهروندان، در کنار سایر ابعاد امنیت مهم و حیاتی است.

ایمنی

ایمنی یکی از موضوعات حیاتی تکامل شهرنشینی است (کامران و دیگران،۱۳۹۰: ۵). ایمنی شهری می‌تواند بر اثر مخاطرات محیطی (انسانی و طبیعی) تهدید شود (پریزادی و دیگران، ۱۳۸۹: ۱۹۱). ازاین‌رو، شناخت و حفاظت از شهروندان و ارتقای ایمنی آن‌ها در برنامه‌ریزی شهرها ضروری است (کاظمی و تبریزی،۱۳۹۴: ۱۲؛ سعید نیا،۱۳۸۲: ۲۶-۲۳). اقدامات ایمن‌سازی فضاهای شهری می‌توانند با استفاده از فناوری‌های نوین انجام شوند (زنگی آبادی و همکاران، ۱۳۸۷: ۶۵). دوربین‌های مداربسته شهری یکی از این فناوری‌های پیشرفته است که با استفاده درست و مکان گزینی مناسب، می‌توانند به بهبود ایمنی شهری کمک کنند.

دوربین‌های مداربسته شهری

استفاده از دوربین‌های تحت شبکه به علت بالا رفتن قابلیت‌های آن‌ها نسبت به گذشته روزبه‌روز در حال افزایش است. نخستین سیستم مداربسته در سال ۱۹۴۲ میلادی توسط شرکت زیمنس آلمان به‌منظور مشاهده پرتاب موشک‌های V2 نصب شد. اولین رونمایی از دوربین

مداربسته در اماکن عمومی آمریکا در سال ۱۹۷۳ بود. زمانی که در میدان تایمز نیویورک اولین دوربین مداربسته به‌منظور جلوگیری از جرائم در محدوده نصب شد اما نقش چشمگیری در کاهش جرائم ایفا نکرد تا این‌که در سال ۱۹۸۰ دوربین‌های مداربسته در سطح گسترده‌ای در سراسر آمریکا به‌خصوص در مراکز عمومی به کار گرفته شد. به نظر می‌آمد استفاده از دوربین مداربسته راهی ارزان‌تر در مقایسه با به‌کارگیری نیروهای پلیس برای شناسایی جرائم باشد.

به‌تدریج برخی از حرفه‌ها و مشاغل به‌خصوص آن‌هایی که بیشتر در معرض سرقت قرار داشتند نیز به دوربین مداربسته روی آوردند. در سال ۱۹۹۰ دستگاه‌های ضبط تصاویر دوربین‌ها تنها با قابلیت «ضبط بعد از شناسایی حرکت» وارد بازار شدند که استفاده از دوربین مداربسته را در این کشور بسیار بیشتر کرد. تا قبل از آن، دستگاه‌های ضبط تصاویر تا حد زیادی از نظر میزان حجم ذخیره و قابلیت‌ها بسیار محدود بود. از نیمه دوم سال ۱۹۹۰ پلیس دوربین‌های زیادی را در سطح شهرها به‌خصوص مراکز عمومی، مدارس و پروژه‌های ساختمانی نصب کرد. در انگلستان نیز استفاده از دوربین مداربسته بسیار متداول شد. شهر «نورفولک[1]» انگلستان نخستین جایی در این کشور بود که دوربین‌ها در آن نصب شدند. به‌طورکلی در دهه میلادی بین ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ استفاده از دوربین‌های مداربسته در بسیاری از کشورها رواج یافت. ترساندن مجرمان، جلوگیری از سرقت، افزایش بهره‌وری، مدیریت از راه دور، ساده‌سازی عملیات، معتبر ساختن آلارم ها، آرامش خاطر و کمک به تجزیه‌وتحلیل موضوعات، از جمله مهم‌ترین مزیت‌های استفاده از دوربین‌های مداربسته‌اند. در این پژوهش، کاربرد دوربین‌های مداربسته در شهر با استفاده‌های امنیتی و ایمنی مدنظر است.

روش تحقیق

روش تحقیق در این مقاله با توجه به ماهیت کاربردی آن، از نوع توصیفی و تحلیلی است. روش گردآوری داده‌ها از نوع میدانی است. در گام نخست، با استفاده از پیمایش میدانی و نقشه‌های شهری، اطلاعات مکانی دوربین‌های شهری برداشت‌شده است. در گام دوم، اطلاعات وارد نرم‌افزار ARC GIS 10.2 شده‌اند. سپس شعاع پوشش هر یک از دوربین‌ها استخراج شده‌اند و در

1 -Norfolk

تحلیل‌های فضایی بعدی، نقاط فاقد پوشش مناسب مشخص شده‌اند. در گام بعدی بعد از مشخص کردن معیارها و زیرمعیارها، نقشه‌های ورودی به نرم‌افزار معرفی شده‌اند. در گام دیگر، با استفاده از روش AHP به وزن‌دهی و ترکیب لایه‌ها پرداخته و مکان‌های بهینه برای استقرار دوربین‌های مداربسته و اولویت‌های آن‌ها مشخص شده‌اند. بعد از تلفیق لایه‌ها، نقشه نهایی پیشنهادی با توجه به معیارهای موردنظر برای مکان گزینی دوربین‌های مداربسته جدید انتخاب گردید و اولویت آن‌ها مشخص شد. در جدول شماره ۲، شاخص‌های مهم با مراجعه به مبانی نظری و پیشینه پژوهش، برای استفاده در مراحل بعدی پژوهش فهرست شده‌اند.

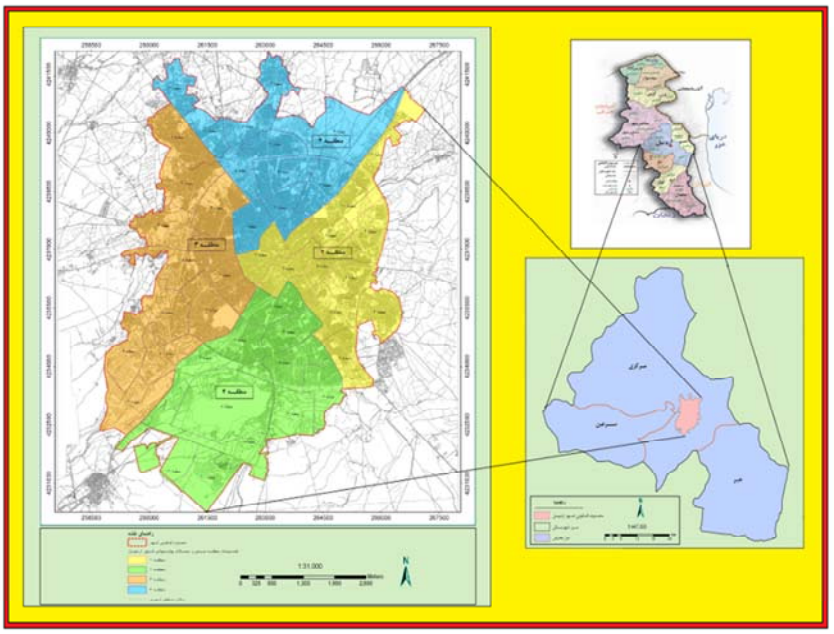
شاخص	توضیحات	محققان تأییدکننده
کاربری زمین	کاربری آموزشی، کاربری آتش‌نشانی، کاربری CNG، کاربری درمانی، کاربری اداری، کاربری فرهنگی، کاربری گورستان، حمل‌ونقل و انباری، کاربری مذهبی، کاربری نظامی، فضای سبز و پارک، کاربری صنعتی، کاربری تاریخی، کاربری تجاری، کاربری ورزشی	Kurdi,2014 یافته‌های نگارندگان Bayne,2002
کالبدی	فاصله از CCTV، تجهیزات شهری، جاده اصلی، جاده فرعی، تقاطع‌های اصلی، مرکز تجاری شهر (CBD)	Kurdi,2014 یافته‌های نگارندگان
طبیعی	پوشش گیاهی، شیب	Kurdi,2014
جمعیتی	تراکم (ازدحام) ترافیک، تراکم جمعیت	Kurdi,2014 یافته‌های نگارندگان

جدول ۲- معرفی متغیرها و شاخص‌های مورداستفاده در تحقیق

محدوده موردمطالعه

شهر اردبیل مرکز استان و شهرستان اردبیل در دشتی به همین نام واقع شده و از لحاظ موقعیت مطلق در مختصات جغرافیایی ۴۸ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۱۹ دقیقه طول شرقی و ۳۸ درجه و ۱۱ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۱۷ دقیقه عرض شمالی واقع شده است. بر اساس مصوبات طرح جامع (۱۳۸۶) شهر اردبیل به ۴ منطقه شهرداری و ۴۴ ناحیه شهری تقسیم شده است. این شهر در محدوده‌ای به مساحت بیش از ۶۲۰۰ هکتار گسترده شده و بر اساس سرشماری عمومی نفوس و

مسکن سال ۱۳۹۰، دارای جمعیتی بالغ بر ۴۸۵۱۵۳ نفر بوده است. محدوده موردمطالعه دارای ۲۵ دوربین مداربسته که به‌صورت نامتوازن در سطح میادین آن توزیع یافته است؛ فلذا در تحقیق حاضر با استفاده از روش‌ها و ابزارهای علمی به تحلیل توزیع و پراکنش آن‌ها خواهیم پرداخت. شکل ۱ موقعیت شهر اردبیل را در سطح ایران و استان اردبیل نمایش می‌دهد.



شکل ۱– نقشه موقعیت جغرافیایی محدوده موردمطالعه

فنون پژوهش

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

تحلیل سلسله مراتبی (AHP) روشی شناخته شده است که امکان تصمیم‌گیری صحیح با حضور معیارهای کیفی و کمی را فراهم می‌کند (مؤسسه تحقیق در عملیات بهین گستر گیتی، ۱۳۸۸: ۱۵). فرآیند تحلیل سلسله مراتبی متکی بر قضاوت‌ها است، درنتیجه نسبی است؛ زیرا قضاوت‌ها می‌تواند از یک شخص به شخص دیگر متفاوت باشد (ویتکر[1]،۲۰۰۷: ۸۴۵). علاوه بر این استفاده از آن مستلزم ریاضیات دست‌وپا گیر نیست؛ بنابراین درک آن آسان است و می‌تواند به‌طور مؤثر هر دو داده کمی و کیفی را کنترل کند (سنگیز[2]،۲۰۰۳: ۳۸۳). گام اول در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، ایجاد یک ساختار سلسله مراتبی از موضوع موردبررسی می‌باشد که در آن اهداف، معیارها و ارتباط بین آن‌ها نشان داده می‌شود. گام‌های بعدی محاسبه ضریب اهمیت معیارها و زیر معیارها، محاسبه ضریب اهمیت گزینه‌ها، محاسبه امتیاز نهایی گزینه‌ها و بررسی سازگاری منطقی قضاوت‌ها را شامل می‌شود (زبردست،۱۳۸۰: ۱۴). به‌منظور تعیین وزن نسبی ماتریس معیارها و زیرمعیار از نرم‌افزار Expert Choice استفاده شد. ابتدا پرسشنامه‌هایی که برای تعیین اهمیت معیارها و زیر معیارها توسط متخصصان و کارشناسان پر شده بود وارد نرم‌افزار شده و تحلیل‌های مرتبط در جهت تعیین وزن نسبی معیارها و زیر معیارها صورت گردید.

منطق فازی (Fuzzy Logic)

نظریه مجموعه‌های فازی به‌صورت رسمی اولین بار توسط پرفسور لطفی زاده دانشمند ایرانی‌تبار و استاد دانشگاه کالیفرنیا در برکلی با انتشار مقاله‌ای در مجله اطلاعات و کنترل در سال ۱۹۶۹ مطرح شد (نجمی و همکاران، ۱۳۸۵: ۳). مجموعه فازی به طبقه‌ای از عناصر و یا پدیده‌ها گفته می‌شود که محدوده مشخص و دقیقی که تعلق یا عدم تعلق پدیده‌ها را به طبقه خاص نشان دهد، ندارد و در این وضعیت عارضه‌ها تا اندازه‌ای به مجموعه‌های چندگانه تعلق دارند. منطق فازی در تبیین وجوه ابهام‌آمیز و غیر شفاف پدیده‌ها در جهان واقعی مفید و سودمند است. بدین‌صورت که

1- Whitaker
2 -Cengiz

تعلق به یک مجموعه در واقع امر به‌صورت درجه‌ای از تعلق آن‌ها بیان می‌شود (مالچفسکی،۱۳۸۵: ۶۳)؛ مانند مجموعه‌ای از افراد بلندقد یا مجموعه اعداد بزرگ. دکتر عسگرزاده برای تجزیه‌وتحلیل این مجموعه‌ها، به هر یک از اعضای چنین مجموعه‌هایی عددی از بازه (۰ و ۱) به‌عنوان درجه عضویت آن عضو در مجموعه موردنظر، نسبت داده است. مثلاً در مجموعه افراد بلندقد، کلیه افراد بلندتر از ۱۷۰ سانتی‌متر یا بلندتر از ۱۸۰ سانتی‌متر و غیره، هرکدام با یک مقدار عضویت به مجموعه اعداد بلندقد تعلق خواهد داشت، بدین ترتیب که افراد بلندتر از ۱۸۰ سانتی‌متر با مقدار عضویت بیشتر (مانند ۰,۸) و افراد بلندتر از ۱۷۰ سانتی‌متر با مقدار عضویت کمتر (۰,۷) به مجموعه افراد بلندقد متعلق‌اند (نجمی و همکاران، ۱۳۸۵: ۳). قابلیت مجموعه‌های فازی در تبیین تغییرات تدریجی از عضویت تا عدم عضویت، فواید قابل‌توجهی دارد که علاوه بر نمایش پدیده‌های جغرافیایی دارای محدوده‌های غیرصریح، در عملیات و تحلیل‌های مبتنی بر GIS نیز (مانند تحلیل تصمیم فضایی) می‌تواند استفاده شود. این روش نه تنها ما را قادر می‌سازد تا نمایش گویا و توانمندی را از یکی از مؤلفه‌های اساسی در فرایند تصمیم‌گیری فضایی (یعنی اندازه‌گیری عدم قطعی‌ها در داده‌های جغرافیایی و قواعد تصمیم‌گیری)، ارائه دهیم بلکه، امکان بازنمایی معنادار مفاهیم دارای محدوده غیرصریح را نیز (مانند مفاهیم ناحیه یا فضای دسترسی) فراهم می‌کند (مالچفسکی، ۱۳۸۵: ۶۵). در پژوهش حاضر از روش فازی در محیط نرم‌افزار Arc GIS برای تلفیق لایه‌های مربوط به معیارها و زیرمعیارها استفاده شده است.

معیارهای ارزیابی وضعیت موجود توزیع دوربین‌ها

در انتخاب معیارهای ارزیابی قاعده عمومی بر این است که این معیارها را باید در ارتباط با وضعیت مسئله تعیین کرد (مالچفسکی، ۱۳۸۵: ۱۹۵). در این پژوهش بر اساس بررسی‌های میدانی به‌عمل‌آمده و همچنین مطالعات کتابخانه‌ای که توسط نگارندگان پژوهش حاضر صورت گرفته، تعداد ۲۵ زیرمعیار به‌منظور ارزیابی و تحلیل وضعیت دوربین‌های مداربسته شهری، انتخاب شده است (جدول ۳). این زیر معیارها در طبقه‌بندی کلی، به ۴ دسته معیار کاربری، کالبدی، طبیعی و جمعیتی تقسیم می‌شوند. بعد از انتخاب معیارهای مؤثر در تحقیق حاضر به تشکیل ماتریس معیارها

اقدام شده است. با توجه به این ماتریس، صورت‌وضعیت هر یک از پیکسل‌ها (سلول‌های تشکیل‌دهنده نقشه رستری از محدوده موردمطالعه) به ازای هر یک از معیارها، ثبت می‌شود (اسفندیاری، ۱۳۹۲: ۱۸)؛ و درنهایت سایت فعلی بر اساس ارزش پیکسل‌های کلیه معیارها، مورد ارزیابی قرار گرفته و میزان تناسب آن موردسنجش قرار می‌گیرد.

کاربری زمین		**کالبدی**	
زیرمعیار		زیرمعیار	
کاربری آموزشی		فاصله از CCTV	
کاربری آتش‌نشانی		تجهیزات شهری	
کاربری CNG		جاده اصلی	
کاربری درمانی		جاده فرعی	
کاربری اداری		تقاطع‌های اصلی	
کاربری فرهنگی		مرکز تجاری شهر (CBD)	
کاربری گورستان		**طبیعی**	
حمل‌ونقل و انباری		زیرمعیار	
کاربری مذهبی		شیب	
کاربری نظامی		پوشش گیاهی	
فضای سبز و پارک		**جمعیتی**	
کاربری صنعتی		زیرمعیار	
کاربری تاریخی		تراکم (ازدحام) ترافیک	
کاربری تجاری		تراکم جمعیت	
کاربری ورزشی			

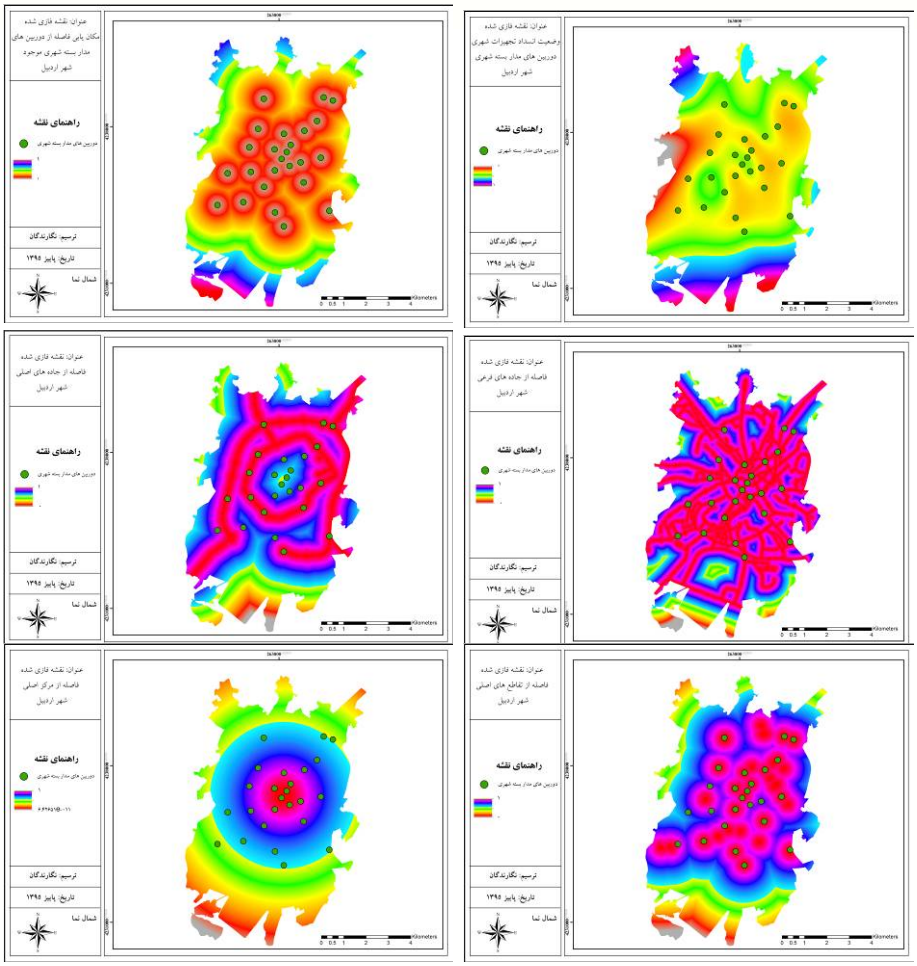
جدول ۳- معیارهای ارزیابی

یافته‌های پژوهش

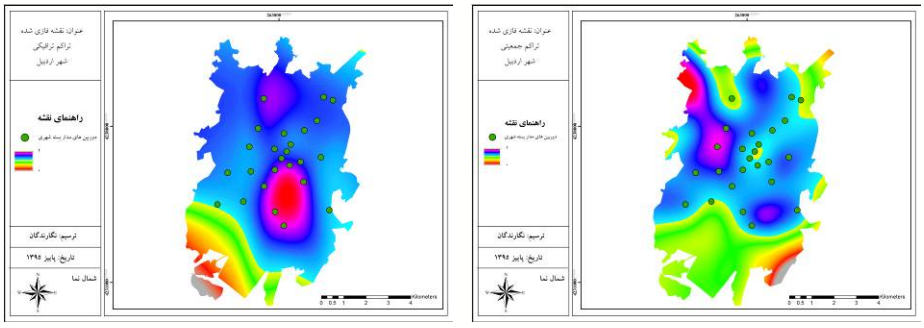
آماده‌سازی پایگاه داده‌ها و فازی سازی

بعد از فراهم نمودن لایه‌های مربوط به معیارها در محیط GIS، کلیه معیارها و تشکیل پایگاه داده، هر یک از لایه‌های معیار به‌تناسب توابع موجود در ابزار عضویت فازی[1] که قبلاً شرح آن گذشت، استانداردسازی شده و با طیف‌هایی از اعداد بین صفر و یک که بیانگر درجه عضویت در مجموعه فازی می‌باشد، طبقه‌بندی شدند. در نقشه‌های آماده‌سازی شده، عدد صفر بیانگر کمترین درجه عضویت فازی و عدد ۱ بیانگر بالاترین درجه عضویت فازی است. زمانی که ارزش عضویت فازی مناسب برای نقشه معیارها اختصاص یافت (نقشه‌ها ارزش‌گذاری شده و در یک طیف استاندارد قرار گرفتند) چندین سطوح (منظور نقشه‌های خروجی توابع Fuzzy Membership می‌باشد) که با مقادیری از صفر و یک تولید شده، نشان داده می‌شوند. گام بعدی در اعمال منطق فازی، همپوشانی این سطوح (خروجی‌ها) است. این مرحله به دلیل این‌که سطوح مختلف کلاسه‌بندی شده با یکدیگر مقایسه می‌شوند، شبیه مکان‌یابی وزنی است (نوعی از روش مکان‌یابی که به کاربران اجازه می‌دهد تا سلول‌های رستری را رتبه‌بندی کرده و ارزش اهمیت نسبی هر لایه را جهت خروجی گیری نهایی، تعیین کنند). شایان‌ذکر است در روش فوق‌الذکر کلیه مراحل همپوشانی لایه‌ها توسط نرم‌افزار انجام گرفته و نیازی به اعمال سلیقه پژوهشگر و یا کارشناسان نمی‌باشد. همچنین برای همپوشانی فازی از عملگر گاما[2] (تابع گاما، متشکل از توابع Product و Sum است). این تابع به‌منظور مرتفع نمودن نقاط ضعف (اثر افزایشی و کاهشی) توابع ضرب و جمع فازی مورداستفاده قرار می‌گیرد که دارای کارکردی به‌مراتب بیشتر خواهد بود. چرا که باعث خنثی نمودن اثرات بد عملگرهای مذکور می‌شود.

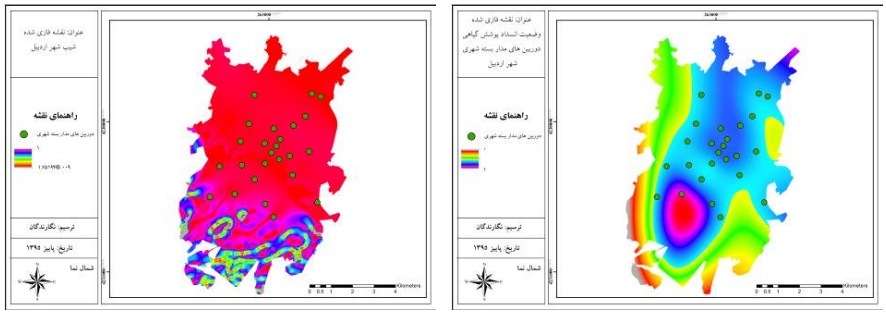
1 -FUUZY MEMBERSHIP
2 - Gamma



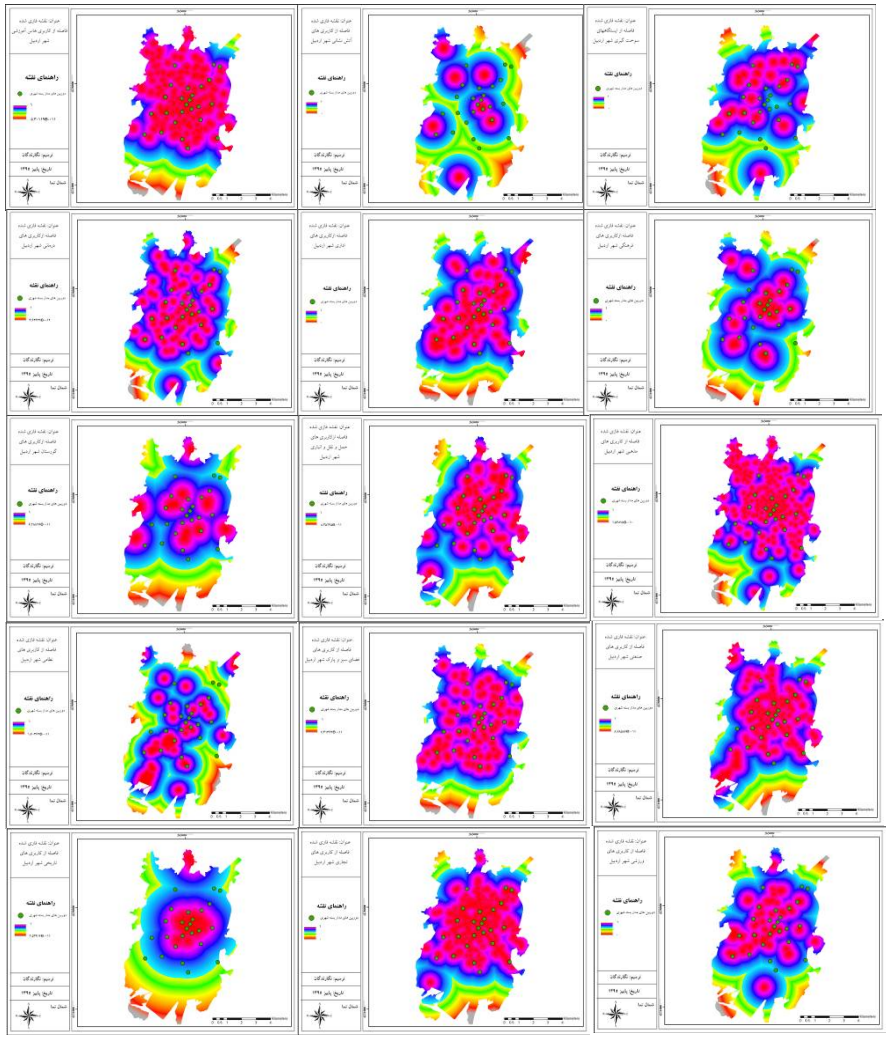
شکل ۲- نقشه‌های فازی شده معیارهای کالبدی



شکل ۳- نقشه‌های فازی شده معیارهای جمعیتی (تراکمی)



شکل ۴- نقشه‌های فازی شده معیارهای طبیعی



شکل ۵- نقشه‌های فازی شده معیارهای کاربری

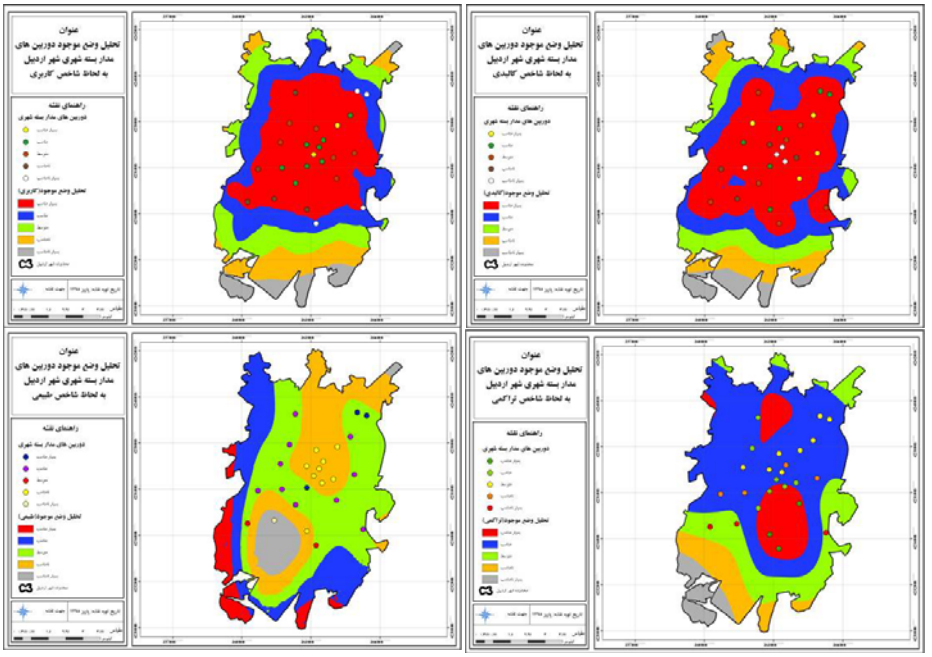
تحلیل وضعیت معیارها

بعد از استانداردسازی لایه‌های معیار و به‌منظور همپوشانی نهایی نقشه‌ها از میان عملگرهای موجود در ابزار همپوشانی فازی از عملگر گاما استفاده شد. درنهایت نقشه خروجی نهایی حاصل از مدل همپوشانی فازی در پنج طبقه بسیار مناسب، مناسب، متوسط (خنثی)، نامناسب، بسیار نامناسب طبقه‌بندی شد. با بررسی نقشه نهایی حاصل از ارزیابی وضعیت دوربین‌های مداربسته شهری محدوده تحقیق و روی هم گذاری نقشه موقعیت محل نصب دوربین‌ها می‌توان متوجه شد که برخی از محل‌های فعلی نصب دوربین‌های مداربسته شهری از لحاظ معیارهای مؤثر در ارزیابی وضعیت کاربری، کالبدی، جمعیتی، طبیعی، از تناسب کافی برخوردار نبوده است.

کاربری (۰,۳۲۲)		**کالبدی (۰,۵۰۳)**	
زیرمعیار	**وزن**	**زیرمعیار**	**وزن**
کاربری آموزشی	۰,۱۱۷	فاصله از CCTV	۰,۴۵۱
کاربری آتش‌نشانی	۰,۰۲۸	تجهیزات شهری	۰,۲۱۹
کاربری CNG	۰,۰۳۶	جاده اصلی	۰,۰۸۵
کاربری درمانی	۰,۰۹۲	جاده فرعی	۰,۰۵۳
کاربری اداری	۰,۰۹۲	تقاطع‌های اصلی	۰,۱۴۷
کاربری فرهنگی	۰,۰۲۴	مرکز تجاری شهر (CBD)	۰,۰۴۵
کاربری گورستان	۰,۰۱۷	**طبیعی (۰,۰۶۰)**	
حمل‌ونقل و انباری	۰,۱۷۹	**زیرمعیار**	**وزن**
کاربری مذهبی	۰,۰۳۰	شیب	۰,۲۰۰
کاربری نظامی	۰,۰۵۱	پوشش گیاهی	۰,۸۰۰
فضای سبز و پارک	۰,۰۶۲	**جمعیتی (۰,۱۱۵)**	
کاربری صنعتی	۰,۰۶۰	**زیرمعیار**	**وزن**
کاربری تاریخی	۰,۰۲۲	تراکم (ازدحام) ترافیک	۰,۸۳۳
کاربری تجاری	۰,۱۴۶	تراکم جمعیت	۰,۱۶۷
کاربری ورزشی	۰,۰۴۳		

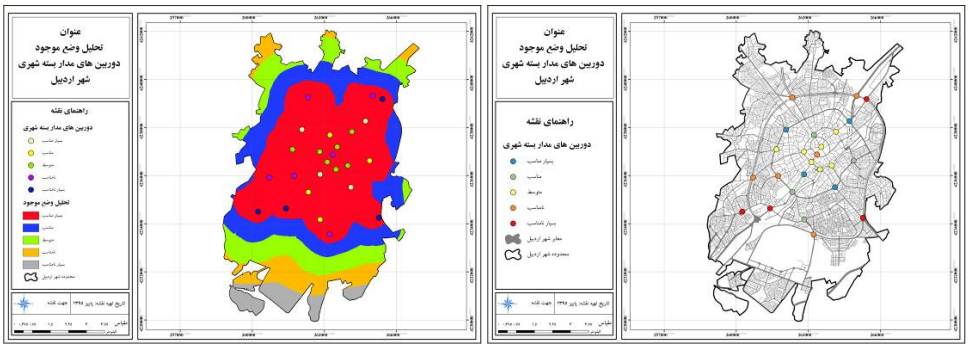
جدول ۴- وزن‌های تخصیص داده شده به معیارهای پژوهش در نرم‌افزار Expert Choice

در این مرحله با توجه به وزن‌های اختصاص‌یافته برای هر یک از معیارهای اصلی، زیرمعیارها ترکیب شده و نقشه نهایی هر یک از معیارهای کاربری، کالبدی، طبیعی و جمعیتی (تراکمی) به‌دست‌آمده است. لازم به ذکر است که مقدار CR در هر یک از ماتریس‌های زیر کمتر از ۰/۱ بوده که میزان دقت ارزش‌های اعمال شده برای هر یک از لایه‌ها را تأیید می‌کند. در این نقشه‌ها علاوه بر این‌که مکان‌های بهینه از نظر قرارگیری دوربین‌ها در وضع موجود مشخص شده، دوربین‌ها نیز بر حسب امتیازات مشخص شده در هر یک از معیارهای اصلی دسته‌بندی‌شده و مشخص شده است چند دوربین در وضعیت بسیار مناسب، مناسب قرارگرفته است.



شکل ۶– نقشه‌های تلفیق‌شده زیر معیارها در ۴ معیار اصلی

بعد از به دست آمدن نقشه تلفیقی معیارهای اصلی،۴ نقشه به‌دست‌آمده بر حسب وزن‌های موردنظر ترکیب شده و نقشه نهایی تحلیل وضع موجود به‌دست‌آمده است.



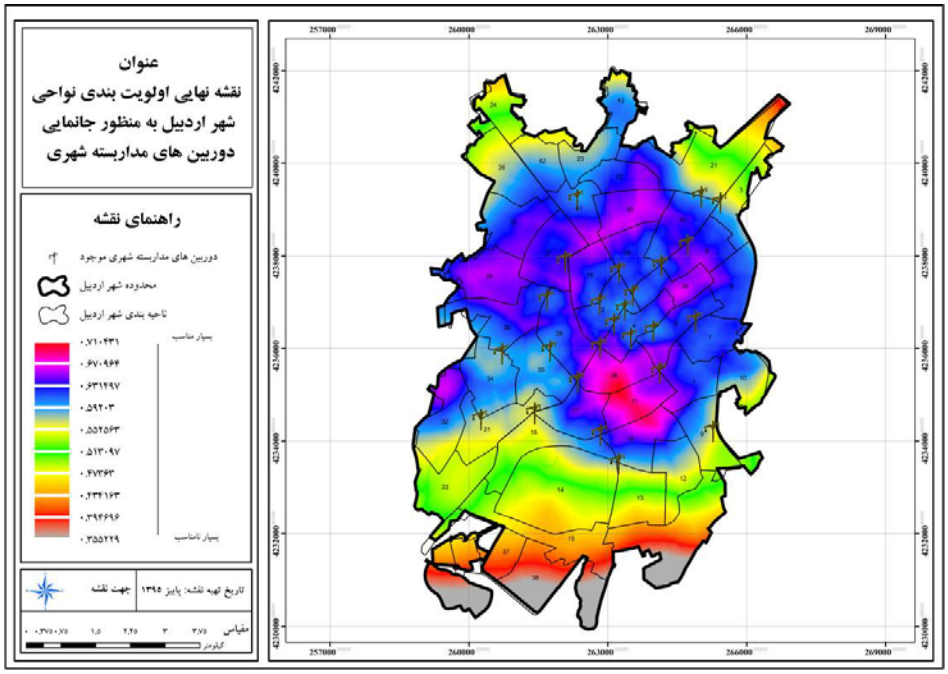
شکل ۷ ـ نقشه‌های نهایی تحلیل وضع موجود دوربین‌های مداربسته شهری

نقشه خروجی نهایی به‌دست‌آمده برای تحلیل وضع موجود، بیانگر آن است که از بین ۲۵ دوربین مداربسته شهری با توجه به ۲۵ شاخص تعیین‌شده ۴ دوربین در وضعیت بسیار مناسب،۴ دوربین در وضعیت مناسب، ۷ دوربین در وضعیت متوسط و بقیه در وضعیت نامناسب و بسیار نامناسب (بَد) قرارگرفته‌اند. همچنین با توجه به خروجی نقشه نهایی می‌توان دریافت که هر چقدر به مرکز شهر نزدیک می‌شویم با توجه به تراکم کاربری‌ها و این‌که مرکز شهر باعث ایجاد رفت‌وآمد مردم است، اهمیت دوربین‌ها در این مناطق بیشتر می‌شود و این مکان‌ها از نظر استقرار دوربین‌ها، در وضعیت بسیار مناسب هستند. همچنین اطراف شهر که در شکل شماره (۷) پهنه‌های نامناسب به آن‌ها اطلاق شده است با توجه به این‌که در این پهنه‌ها تراکم کاربری و شاخص‌های طبیعی و جمعیتی و کالبدی بیشتر مشهود نیست از لحاظ وضع موجود در ردیف مکان‌های نامناسب قرار گرفته‌اند.

تلفیق و تعیین پهنه‌های مطلوب مکان گزینی

در راستای تعیین پهنه‌های مناسب مکان گزینی استقرار دوربین‌های مداربسته شهری، با توجه به شاخص‌های مطرح شده در تحقیق، از جمله معیارهای کالبدی و کاربری و جمعیتی و طبیعی، لایه‌ها از طریق اوزان تخصیص‌یافته تلفیق شدند و خروجی آن به دست آمد. در این خروجی مکان‌های بسیار مناسب برای استقرار دوربین‌های مداربسته و همچنین پهنه‌های مناسب جهت

اولویت گزینی استقرار دوربین‌ها به دست آمد. با توجه به شکل (۸) پهنه‌های دارای اولویت مکان گزینی در محدوده مرکزی شهر قرار دارد. بخش مرکزی شهر با توجه به وظایف و کارکرد خود از جمله: تحت تأثیر قرار گرفتن بخش مرکزی شهرها از فعالیت‌های اقتصادی و تجاری، به حداکثر رسیدن تراکم جمعیت در ساعات معینی از روز، متنوع بودن کارکرد بخش مرکزی شهر نسبت به سایر بخش‌ها، محدودیت سطح و فضا، ترکیب کاربری‌ها و شبکه‌ها لزوم توجه ویژه‌ای را می‌طلبد.



شکل ۸– نقشه نهایی اولویت‌بندی پهنه‌های شهر اردبیل به‌منظور مکان گزینی دوربین‌های مداربسته شهری

نتایج و پیشنهادها

یکی از فناوری‌های نوین در جهت ارتقای ایمنی و امنیت شهرها در مقابل مخاطرات، استفاده از دوربین‌های مداربسته (CCTV) است. مکان گزینی بهینه دوربین‌های مداربسته شهری در شهر می‌تواند کارایی استفاده از این فناوری‌ها را افزایش دهد. در تحقیق حاضر در گام اول وضعیت موجود شهر از نظر استقرار دوربین‌های مداربسته شهری مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد که برخی از مناطق شهر، فاقد پوشش دهی کافی است و از منطقه نظارت دوربین‌های شهری خارج است. در ادامه مطلوبیت پهنه‌های مختلف شهر برای استقرار دوربین‌های جدید با استفاده از چهار دسته معیار اصلی معیار کاربری، کالبدی، طبیعی و جمعیتی مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. در گام بعدی با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی AHP و منطق فازی در محیط GIS، ۲۵ زیر معیار درمجموع چهار معیار اصلی با یکدیگر مورد تحلیل قرار گرفتند. با استفاده از تحلیل وضعیت موجود و شناخت پهنه‌های خارج از حوزه پوشش دوربین‌ها و ارزش‌دهی به زیرمعیارها در هر کدام از معیارهای اصلی، پهنه‌های مستعد استقرار دوربین‌های مداربسته مشخص شدند. در گام آخر، با استفاده از روش و توابع فازی در GIS، معیارها و زیرمعیارها تلفیق شدند و نقشه نهایی استخراج شد. نقشه نهایی، پهنه‌های نیازمند به استقرار دوربین‌های جدید را به‌صورت طبقه‌بندی‌شده نشان می‌دهد. نتایج به‌دست‌آمده نشان دادند که پهنه‌های میانی و مرکزی شهر همچنان از اولویت بالاتری برای استقرار دوربین‌های مداربسته شهری برخوردارند و درعین‌حال مستعد استقرار این دوربین‌ها هستند. بر اساس یافته‌های این پژوهش موارد زیر پیشنهاد می‌شوند:

ـ ضمن ارتقای کیفیت دوربین‌های مداربسته، دوربین‌های جدیدی در مرکز و بخش میانی شهر جانمایی و نصب شوند.

ـ همراه با توسعه شهرک‌های جدید، دوربین‌های نظارتی در این محلات با هدف امنیت و ایمنی نصب شوند.

ـ در پهنه‌های کم‌درآمد نشین شهر به دلیل آسیب‌پذیری این محله‌ها در مقابل مخاطرات، با استفاده از دوربین‌های شهری، نظارت شود.

سخن پایانی اینکه دوربین‌های مداربسته شهری، در کنار سایر اقدام‌های شهری از جمله آموزش شهروندان، ایمن‌سازی، ارتقای آگاهی و استفاده از دانش‌های روز می‌توانند به ارتقای امنیت و ایمنی شهرها کمک کنند.

منابع و مآخذ

۱. آقاسی، علیرضا (۱۳۹۰)، سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل ITS و کاربردهای مختلف آن در برنامه‌ریزی حمل‌ونقل‌های شهری، در دهمین کنفرانس مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک ایران، تهران.

۲. اسداللهی، رضا و بابک میربها (۱۳۹۰)، تبیین فرآیند عملکردی سیستمهای هوشمند حمل‌ونقل در مدیریت ترافیک مسیرهای برونشهری، در دهمین کنفرانس مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک ایران، تهران.

۳. اسفندیاری، فریبا و عطا غفاری گیلانده (۱۳۹۳)، کاربرد مدل Topsis در فرایند تحلیل توان‌های محیطی برای توسعه شهری مطالعه موردی: شهرستان‌های اردبیل، نیر، نمین و سرعین، در مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۳۴، صص ۳۲-۱۵.

۴. اسکندری نسب، رؤیا (۱۳۹۰)، کاربرد سیستم حمل هوشمند ونقل (ITS) در نگهداری زمستانی معابر، در دهمین کنفرانس مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک ایران، تهران.

۵. امیری، علی و دیگران (۱۳۹۱)، الگوریتم طبقه‌بندی هوشمند برای وسایل نقلیه عبوری با استفاده از دوربین‌های نصب‌شده در کنار جاده، در دوازدهمین کنفرانس مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک ایران، تهران

۶. بهبهانی، حمید و هومن اسدی‌کیا (۱۳۹۰)، ارزیابی راه‌کارهای موجود در سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند (ITS) از لحاظ ارتقای سطح ایمنی ترافیک، در دهمین کنفرانس مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک ایران، تهران

۷. پریزادی، طاهر و دیگران (۱۳۸۹)، بررسی و تحلیل تمهیدات پدافند غیرعامل در شهر سقز در رویکردی تحلیلی، فصلنامه مدیریت شهری، دوره ۸، شماره ۲۶.

۸. پورمعلم، ناصر و دیگران (۱۳۸۷)، بررسی عملکرد تقاطع‌ها با به‌کارگیری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند (ITS) از دیدگاه سوخت و انرژی، در هشتمین کنفرانس مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک ایران، تهران

۹. تولایی، سید مهبد (۱۳۸۵)، بررسی و ارزیابی نوینی از پارک‌های علم و فناوری با نگاهی به طرح جامع IT پارک علم و فناوری دانشگاه تهران، در پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۱۰. رضویان، محمدتقی (۱۳۸۱)، برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، در تهران: منشی.
۱۱. روحانی، احمد (۱۳۸۹)، مجموعه مقالات دومین کنفرانس مدیریت ترافیک، در دبیرخانه دائمی کنفرانس مدیریت ترافیک.
۱۲. زاغی، زهرا و مهدی قطعی (۱۳۹۱)، امکان‌سنجی ارائه سیستم معماری حمل‌ونقل هوشمند با استفاده از زیرساخت محاسبات ابری در ایران، در دوازدهمین کنفرانس مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک ایران، تهران.
۱۳. زبردست، اسفندیار (۱۳۸۰)، کاربرد فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، در فصلنامه هنرهای زیبا، شماره ۱۰.
۱۴. زنگی‌آبادی، علی و دیگران (۱۳۸۷)، تحلیل شاخص‌های آسیب‌پذیری مساکن شهری در برابر خطر زلزله (نمونه موردی: مساکن شهر اصفهان)، فصلنامه جغرافیا و توسعه، شال ششم، شماره ۱۲.
۱۵. سعیدنیا، احمد (۱۳۸۲)، کتاب سبز «راهنمای شهرداری‌ها» کاربری زمین شهری (جلد ۲)، انتشارات وزارت کشور، مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهری.
۱۶. سودمند، سمیه و دیگران (۱۳۹۳)، اولویت‌بندی مکانی بر استقرار تجهیزات ITS بر مبنای شاخص‌های ترافیکی از دیدگاه ایمنی و روانی حرکت (نمونه موردی: استان البرز)، در نخستین همایش سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند جاده‌ای، تهران.
۱۷. صادقی نیارکی و دیگران (۱۳۹۳)، مکان‌یابی بهینه حسگرهای مانیتورینگ ترافیکی با استفاده از روش سلسله مراتبی فازی و روش تاپسیس، در فصلنامه علمی _ پژوهشی اطلاعات جغرافیایی، دوره ۲۳، شماره ۹۰.
۱۸. صالحی امیری، سید رضا و افسر افشاری نادری (۱۳۹۰)، مبانی نظری و راهبردی مدیریت ارتقای امنیت اجتماعی و فرهنگی در تهران، در فصلنامه راهبرد، سال بیستم، شماره ۴۹.

۱۹. صدیق باور، محمد و محسن حدیقه جوانی (۱۳۹۰)، تجهیزات ITS موردنیاز برای مدیریت کلان‌شهر شیراز، در دهمین کنفرانس مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک ایران، تهران.
۲۰. صفارزاده، محمود و دیگران (۱۳۹۱)، روشی برای ارزیابی کارایی دوربین‌های کنترل سرعت در محورهای برون‌شهری (مطالعه موردی محورهای استان سمنان)، در دوازدهمین کنفرانس مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک ایران، تهران.
۲۱. ضرابی، اصغر و دیگران (۱۳۹۰)، تحلیلی بر سنجش فناوری اطلاعات و ارتباطات و نقش مؤثر آن در مدیریت و برنامه‌ریزی شهری (مطالعه موردی: بخش مرکزی اصفهان)، در نشریه جغرافیا و برنامه‌ریزی (دانشگاه تبریز)، سال ۱۶، ش ۳۷.
۲۲. فرجی سبکبار، حسنعلی و دیگران (۱۳۸۱)، الگوسازی مکان‌یابی دفن زباله در نواحی روستایی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی–مطالعه موردی: نواحی روستایی شهرستان بستان آباد، در نشریه جغرافیا و برنامه‌ریزی (دانشگاه تبریز)، سال ۱۴، ش ۲۷.
۲۳. قدسی پور، حسن (۱۳۸۴)، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، تهران، در دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران).
۲۴. کاستلز، استفن و الستر دیویدسون (۱۳۸۲)، مهاجرت و شهروندی، ترجمه فرامرز تقی لو، در تهران: پژوهشکده مطالعات راهبردی.
۲۵. کاظمی، شهربانو و نازنین تبریزی (۱۳۹۴)، ارزیابی ایمنی فضای شهری با تأکید بر شاخص‌های پدافند غیرعامل (نمونه موردی: شهر آمل)، فصلنامه مطالعات برنامه‌ریزی شهری، سال سوم، شماره ۹.
۲۶. لیک، دیویدای و مورگان پاتریک (۱۳۸۱)، نظم‌های منطقه‌ای، امنیت سازی در جهان نوین، ترجمه سید جلال دهقانی فیروزآبادی، در پژوهشکده مطالعات راهبردی.
۲۷. مالچفسکی، یاچک (۱۳۸۵)، سامانه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چند معیاری، ترجمه اکبر پرهیزگار و عطا غفاری گیلانده، در تهران: سمت.
۲۸. محمود زاده، حسن (۱۳۸۹)، کاربرد نرم‌افزار Arc GIS در برنامه‌ریزی شهری، در تبریز: انتشارات علمیران.

۲۹. موسسه تحقیق در عملیات بهین گستر گیتی (۱۳۸۸)، تکنیک تصمیم‌گیری چند معیار تحلیل سلسله مراتبی AHP به همراه راهنمای استفاده از AHP-Master، سند:AHP-UM01، 18. در مهندسین مشاوره پی کده،۱۳۸۳، طرح جامع شهر جدید هشتگرد.

۳۰. مهندسین مشاور مترا (۱۳۹۱)، مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر اردبیل.

۳۱. نجمی، منوچهر و دیگران (۱۳۸۵)، اولویت‌بندی مشخصه‌های فنی و مهندسی در مدل QFD با استفاده از روش Topsis در حالت فازی، در فصلنامه علمی و پژوهشی شریف، شماره ۳۴.

۳۲. نقوی، رضا و سید محمد سید حسینی (۱۳۹۰)، ارزیابی اقتصادی و فنی کاربرد شهری ITS در سیستم حمل‌ونقل شهری، در دهمین کنفرانس مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک ایران، تهران.

۳۳. نویدنیا، منیژه (۱۳۸۴)، چندگانگی امنیت، در فصلنامه مطالعات امنیت اجتماعی، شماره دوم و سوم، تهران، معاونت اجتماعی ناجا.

34. Agustina, J. R., Galdon, G. C. (2011), ***The impact of CCTV on fundamental rights and crime prevention strategies: The case of the Catalan Control Commission of Video surveillance Devices***, Computer Law & Security Review, vol. 27, pp.168-174.
35. Bayne, S. (2000), ***Implementing Learning Technology***, Learning Technology Support Service, University of Bristol.
36. Bennis, A., Landman, R. & Lenior, D. (2014), ***CCTV mediated observation versus non-mediated observation: investigating perceived image quality with different test systems***, To be presented at the Human Factors in Organisational Design and Management Conference in 2014.
37. Bruce Anderson, jef blackmer AND collagues (2011), ***Selection of Cameras, Digital Recording Systems, Digital High-Speed Networks and Trainlines for Use in Transit-Related CCTV***

Systems American Public Transportation Association 1666 K Street, NW, Washington, DC, 20006-1215, Published.

38. Cengiz, K, U, C, Ziya, U. (2003), ***Multi-criteria supplier selection using fuzzy AHP***.Logistics Information Management, Vol. 16, pp.382-394.
39. Girardet. (1992), ***EEA,Two-Third of All Europeans Now Resde in towns or cities***, boston.
40. Gupta, P. Purohit, G. (2012), ***Computing optimum number of CCTV cameras for real-time traffic signal control system, in Parallel Distributed and Grid Computing*** (PDGC), 2nd 2012 IEEE International Conference, pp. 246-251.
41. Jenkins, G. (2000), ***Observations from the Trenches of Electronic Government***, Ubiquity, An ACM Magazine and Forume, Available http:/www.acm.org/ubiquity/views.
42. Kurdi, A.H. (2014), ***Review of Closed Circuit Television (CCTV) Techniques for Vehicles Traffic Management***, International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT) Vol 6, No 2, pp.198-206.
43. Leontiadis, L., Marfia, G., Mack, D., Pau, G., Mascolo, C., Gerla, M. (2011), ***On the Effectiveness of an Opportunistic Traffic Management System for Vehicular Networks***, Intelligent Transportation Systems, vol. 12.pp. 4-12
44. ***McCahill, M., Norris, C. (2002), CCTV in Britain, Center for Criminology and Criminal Justice University of Hull-United Kingdom,*** pp.1-70.
45. Noveck, B.S. (2003), ***Designing Deliberative Democracy in Cyberspace: The Role of the Cyber-Lawyer,*** *Boston University*, Journal of Science and Technology, Vol.9. Pp. 3-12.
46. Pikaar, R., Lenior, D., Schreibers, K., de Bruijn, D. (2015), ***Human Factors Guidelines for CCTV system design***

Proceedings, 19th Triennial Congress of the IEA, Melbourne, pp. 9-14.

47. Vellore, T., N .(2014), ***India, Intelligent Traffic Management System***, International Journal of Research in Business Management,, pp. 61-62.
48. Whitaker, R, (2007), ***Validation examples of the Analytic Hierarchy Process and Analytic Network Process***, Creative Cecisions Foundation, Pittsburgh,USA, 2001, mathematical and computer modeling, vol. 46, issues 7-8, pp. 840-859.