

حمل و نقل هوشمند در راستای پایداری شهری برای افراد کم توان

(مطالعه موردی: کلان شهر تهران)

علی خاکساری، استاد شهرسازی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران
محسن شبستر، دانشجوی دکتری شهرسازی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

E-mail: m_shabestar@atu.ac.ir

مژده بهاری، دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه ریزی شهری، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

چکیده

حمل و نقل مناسبی که سهولت دسترسی افراد جامعه را برای رسیدن به اماکن مختلف تأمین کند، یک ضرورت اجتماعی است. شهرها به عنوان مراکز فعالیت های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، همواره میزبان جمعیتی گسترده و متنوع هستند؛ اما با افزایش رشد جمعیت و افزایش ترافیک، مسئله حمل و نقل درون شهری به خصوص برای افرادی که کم توان هستند به یکی از چالش های اساسی تبدیل شده است. یکی از چالش های اصلی در حمل و نقل برای افراد کم توان در تهران، عدم دسترسی به وسایل حمل و نقل عمومی مناسب و سازگار با نیازهایشان است. بیشترین وسایل حمل و نقل عمومی هنوز همان اتوبوس ها و تاکسی های سنتی هستند که امکانات کافی برای افراد کم توان را فراهم نمی کنند. علاوه بر این، برخی از ایستگاه ها و وسایل حمل و نقل عمومی همچنان به صورت فیزیکی غیر قابل دسترس هستند و از سیستم های اطلاع رسانی و تسهیلاتی که برای افراد کم توان ضروری است برخوردار نیستند. سیستم های حمل و نقل هوشمند، با بهره گیری از فناوری نوین مانند اینترنت اشیا و هوش مصنوعی، امکاناتی فراهم می کند که به افراد کم توان اجازه می دهد به راحتی و با دسترسی مطلوب به امکانات شهری دست پیدا کنند. هدف از انجام این مطالعه، مروری بر شرایط پایداری شهری مبتنی بر حمل و نقل هوشمند برای افراد کم توان در کلان شهر تهران است. روش انجام این مطالعه با توجه به ماهیت آن کیفی بوده و با مرور منابع اسنادی- کتابخانه ای و تکنیک تحلیل ثانویه انجام گرفته است. یافته ها بیانگر آن است که حمل و نقل هوشمند نیازمند بسترسازی درست در جامعه هدف است. حمل و نقل هوشمند و پایدار زمانی تحقق می یابد که از آمار و اطلاعات دقیق، شفاف و برنامه ریزی شده استفاده کند تا در نهایت به بهبود کیفیت زندگی افراد کم توان کمک کرده و پایداری شهری را برای آنان به ارمغان آورد.

واژه های کلیدی: حمل و نقل هوشمند، پایداری شهری، افراد کم توان، کلان شهر تهران

۱. مقدمه

جمعیت در شهرهای توسعه یافته و در حال توسعه و در نتیجه افزایش استفاده از وسایل نقلیه و شهرنشینی بی برنامه در شهرها، مشکلات ترافیکی در حمل و نقل شهری پدیدار شده است. سیستم های حمل و نقل عمدتاً با توجه به نیازهای افراد عادی و سالم جامعه طراحی شده اند و افراد کم توان قادر نیستند از این امکانات بهره مند گردند. لذا زیرساخت های حمل و نقل موجود باید به گونه ای بازنگری شود که نیازهای حمل و نقل افراد کم توان را برآورده کند.

در حال حاضر، اکثر سیستم های حمل و نقل شهری در تهران هنوز به صورت سنتی عمل کرده و ارائه خدمات مناسب برای افراد کم توان را فراهم نمی کنند. این موضوع باعث ایجاد ناهمسانی ها و مشکلاتی برای افرادی با محدودیت های جسمی و حرکتی می شود که برای دسترسی به خدمات اساسی و امکانات عمومی به حمایت بیشتری نیاز دارند. یکی از چالش های اصلی در حمل و نقل برای افراد کم توان در تهران، عدم دسترسی به وسایل حمل و نقل عمومی مناسب و سازگار با نیازهایشان است. بیشترین وسایل حمل و نقل عمومی هنوز همان اتوبوس ها و تاکسی های سنتی هستند که امکانات کافی برای افراد کم توان را فراهم نمی کنند. علاوه بر این، برخی از ایستگاه ها و وسایل حمل و نقل عمومی همچنان به صورت فیزیکی غیرقابل دسترس هستند و از سیستم های اطلاع رسانی و تسهیلاتی برخوردار نیستند که برای افراد کم توان ضروری است. به منظور حل این مسئله، لازم است که یک سیستم حمل و نقل هوشمند و پایدار برای افراد کم توان در تهران توسعه داده شود. این سیستم باید شامل وسایل حمل و نقل عمومی مناسب با فضایی سازگار با نیازهای افراد کم توان، ایستگاه های دسترسی پذیر با تجهیزات مورد نیاز و فناوری های اطلاع رسانی پیشرفته باشد که به افراد کم توان امکان استفاده راحت و بدون مشکل از این سیستم را فراهم کند. این اقدامات به طور مستقیم به بهبود کیفیت زندگی و انگیزه افراد کم توان کمک خواهد کرد و به ساختار پایدار و پویای شهر کمک می کند. با توجه به این مسئله، هدف از انجام

از مهم ترین چالش های پیش روی کلان شهرها، موضوع حمل و نقل است. اگر بپذیریم کلان شهرها موتور اقتصاد جهانی هستند، آنگاه شبکه حمل و نقل است که این موتورها را کارآمد نگه می دارد. افزایش روزافزون شهرنشینی یک مسئله جهانی است (سلطانی و فلاح، ۱۳۹۱: ۴۸). به دلیل مهاجرت به شهرها جمعیت در مناطق شهری افزایش یافته است. طبق پیش بینی سازمان ملل متحد جمعیت شهری جهان تا سال ۲۰۳۰ به حدود ۴٫۹ میلیارد نفر می رسد. این موضوع مسائل بسیاری مانند آلودگی، ترافیک و ... را ایجاد می کند. سیستم حمل و نقل هوشمند یا ITS با استفاده و به کارگیری تکنولوژی های نوین (از قبیل الکترونیک، ارتباطات و سیستم های کنترل) باعث ارتقاء سطح ایمنی، کارایی و ارزانی در حمل و نقل می شود که برای شیوه های مختلف حمل و نقل از قبیل جاده، راه آهن، هوایی و دریایی قابلیت تعمیم دارد (محمدزاده و همکاران، ۱۳۹۵: ۲). هدف از سیستم های حمل و نقل هوشمند، به حداقل رساندن زمان صرف شده در حمل و نقل با ایجاد راه حلی برای تراکم ترافیک در شهر است. شهرها به عنوان مراکز فعالیت های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، همواره میزبان جمعیتی گسترده و متنوع هستند؛ اما با افزایش رشد جمعیت، افزایش ترافیک و کاهش فضای سبز، مسئله حمل و نقل درون شهری به یکی از چالش های اساسی تبدیل شده است، به خصوص برای افرادی که دارای معلولیت یا کم توانی هستند. این افراد نیازمند راهکارهای حمل و نقل هوشمند و متناسب با نیازهای خود هستند.

۲. تعریف مسئله و هدف پژوهش

با توجه به افزایش مهاجرت، جمعیت شهرها رو به افزایش است و مشکلات حمل و نقل شهری خود را نشان می دهد. زمان سپری شده مردم در ترافیک و ناتوانی در یافتن وسیله حمل و نقل باعث اختلال در حمل و نقل می شود. در نتیجه این افزایش

حمل و نقل هوشمند در راستای پایداری شهری برای افراد کم توان (مطالعه موردی: کلان شهر تهران)

حمل و نقل کارآمد، کاربری‌های ترکیبی پایدار و خدمات شهری با کیفیت بالا در تلاش برای بهبود کیفیت شهروندان پیشنهاد و پذیرفته شده است. همچنین مفهوم شهر هوشمند توسط دولت-ها و مؤسسات تحقیقاتی به عنوان وسیله‌ای برای حل مشکلات رایج شهری و بهبود کیفیت زندگی شهروندان پیشنهاد شده است. اگرچه یک شهر هوشمند این پتانسیل را دارد که شهرهای ما را به سمت بهتر شدن تغییر دهد، اما ممکن است ناخواسته نابرابری‌های موجود را نیز تقویت کند به ویژه برای افراد کم توان و سالمند که طرد اجتماعی و دیجیتالی را تجربه کنند (Wang et al., 2021).

۳-۱ فرد کم توان (دارای معلولیت)

فردی است که در عملکرد اندام‌های حسی مانند اندام بینایی یا اندام شنوایی، اندام‌های حرکتی مانند دست‌ها، پاها یا تنه و یا ساختار فیزیولوژیک مغز (عملکرد مغز) بر اساس معیارهای بین‌المللی شرایط سلامت^۳، بر اثر عوامل مادرزادی، بیماری، کهولت سن، سوانح، حوادث و یا عوامل دیگر دچار معلولیت (کم توانی) شده است. شرایط سلامت یک اصطلاح گسترده برای توصیف یک بیماری (حاد یا مزمن)، اختلال، آسیب یا ضربه است (سالنامه آماری بهزیستی، ۱۴۰۰).

۳-۲ حمل و نقل هوشمند

حمل و نقل هوشمند را می‌توان هرگونه نقل و انتقال در محیط شهری و با کمک عامل واسط فناوری اطلاعات و ارتباطات دانست که باعث تسهیل امور در زمینه‌های خدماتی، زندگی روزمره و ارتباطات بین افراد خواهد بود. سیستم حمل و نقل هوشمند مفهومی شناخته شده در صنعت حمل و نقل جهان است. سیستم‌های حمل و نقل هوشمند، شامل مجموعه‌ای از فناوری‌ها و تجهیزات مانند حسگرهای پیشرفته و پردازشگرها هستند که امکان تعامل بخش‌های مختلف مدیریت حمل و نقل را فراهم می‌کنند. اهداف حمل و نقل هوشمند افزایش تحرک، ارتقای بهره‌وری سوخت، دسترسی، اثربخشی عملیاتی، ایمنی و کاهش آلودگی هوا است. حمل و نقل هوشمند بر کاهش معضلاتی مانند

این مطالعه، مروری بر شرایط پایداری شهری مبتنی بر حمل و نقل هوشمند برای افراد کم توان در کلان شهر تهران است. همچنین این مطالعه به دنبال پاسخ به این سؤال است که در شرایط موجود، حمل و نقل هوشمند پایدار شهری برای افراد کم توان در کلان شهر تهران چگونه است؟

۳. مبانی نظری

هم‌اکنون، حدود ۲۵ درصد انرژی مصرفی دنیا صرف حمل و نقل شهری می‌شود، بنابراین حمل و نقل یکی از مسائل اصلی در پایداری شهری است. همچنین بر اساس آمار، ۸۲۰ میلیون خودرو در جهان در حال تردد است که این تعداد روبه افزایش بوده و میزان آلودگی ناشی از هر خودرو ۴ تن در سال اعلام شده است (موسویان، ۱۳۹۰: ۹۱). همه شهروندان به ویژه آن دسته از گروه‌هایی که در معرض خطر سلامت جسمی، روانی و یا اجتماعی هستند باید به خدمات و زیرساخت‌های شهری دسترسی برابر داشته باشند (Sasaki, 2010). هدف یک شهر ایجاد یک محیط امن و قابل زندگی با دسترسی مقرون به صرفه و عادلانه به خدمات شهری، خدمات اجتماعی و فرصت‌های معیشتی برای همه ساکنان شهر است (Singru & Lindfiehd, 2016). یک سیاست شمول اجتماعی باید به همه اعضای جامعه اجازه دهد تا از نظر اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در جوامع خود مشارکت کنند و در عین حال به تبعیض اجتماعی پایان داده شود (Sasaki, 2010). اصطلاح شهر هوشمند و ریشه آن را باید از جنبش رشد هوشمند که در اواخر دهه ۱۹۸۰ و اوایل ۱۹۹۰ به وجود آمد و از سیاست‌های جدید برنامه‌ریزی شهری حمایت می‌کرد، پیگیری نمود (Harrison & Donnely, 2012). شهرهای هوشمند برای تجسم بافت شهری ظاهر شدند. آن‌ها بعد از دهه ۹۰ با روندی آرام اما از اوایل سال ۲۰۰۰ به بعد به سرعت تکامل پیدا کردند (Habitat, 2015).

مفهوم شهر هوشمند توسط برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران مختلف شهری به عنوان وسیله‌ای برای فعال کردن سیستم‌های فصلنامه مهندسی ترافیک/ سال بیست و چهارم/ شماره ۹۸ / پاییز ۱۴۰۳

وسيله نقلیه هوشمند که داده‌های فوق را به دست می‌آورد، برای رسیدن به مسیر خود در مسیری کوتاه و آسان قرار می‌گیرد و در راستای تصمیم خود اقدام می‌کند یا به کاربر خود اطلاع می‌دهد (Arasteh et al., 2016).

۳-۳-۲ نمونه‌هایی از سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند

شهری مورد استفاده در جهان

در مواجهه با ازدحام جمعیت در شهرها، تعداد وسایل نقلیه شخصی، وسایل نقلیه عمومی مانند اتوبوس، قطار، تراموا و تله‌کابین در حال افزایش است. افزایش تعداد خودروها باعث تراکم ترافیک می‌شود. از اواسط دهه ۱۹۹۰، جستجو برای راه‌حل‌هایی برای افزایش تراکم ترافیک آغاز شده است. امروزه این جستجوها به‌عنوان سیستم منطقی و خلاقانه‌تر با استفاده از حسگرهای الکترونیکی و سیستم‌های مبتنی بر اینترنت اشیا ظاهر می‌شوند. کاربردهای معروف سیستم هدایت الکترونیکی مسیر مورد استفاده در آمریکا در سال ۱۹۶۹، سیستم مدیریت جامع خودرو مورد استفاده در ژاپن در سال ۱۹۷۳ و در نهایت سیستم اطلاعاتی پخش رادیویی راننده در آلمان در سال ۱۹۷۴ را می‌توان اولین و پایه‌ای از سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند دانست (Tokuyama, 1996).

در مطالعه آلمان و همکاران سعی شد تراکم ترافیک با سنسورهایی که در جاده‌ها قرار داده شده‌اند، حذف شود. در این زمینه تراکم ترافیک بسته به تعداد وسایل نقلیه با حسگرهای مختلف شناسایی شد و به رانندگان هشدار داده شد و به جاده‌های مختلف هدایت شدند (Alam et al., 2016). مطالعه دیگری که می‌تواند در محدوده سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند ارزیابی شود، بر اساس سیگنال‌های GPS قرار داده‌شده در وسایل نقلیه و اطلاعات مکانی که راننده می‌خواهد به آن برسد، اطمینان حاصل می‌شود که راننده با به‌روزرسانی مداوم اطلاعات نقشه در زمان واقعی، از کوتاه‌ترین مسیر به مقصد می‌رسد (Pan et al., 2012).

تراکم ترافیک، کیفیت هوا و ارتقای ایمنی مؤثر است و شامل سیستم‌های مدیریت ترافیک پیشرفته، سیستم‌های پیشرفته اطلاعات مسافربری، سیستم‌های پیشرفته حمل‌ونقل عمومی و عملیات وسایل نقلیه تجاری می‌شود (WHO, 2015).

۳-۳-۳ مروری بر تجربیات مرتبط با پژوهش

خدمات اجتماعی ارائه‌شده به مردم در شهر، کل سیستم‌های متشکل از حسگرها و کارت‌های ارتباط الکترونیکی یکپارچه در زیرساخت‌های موجود برای اتصال برق، آب، خدمات توزیع گاز طبیعی، خدمات پاک‌سازی و مقررات محیطی، خدمات حمل‌ونقل عمومی و خدمات بوروکراتیک مرتبط با مدیریت شهری با اینترنت تعریف می‌شود. مفهوم شهر هوشمند به لطف اینترنت و کارت‌های الکترونیکی، همه این خدمات در دسترس تر می‌شوند (Hakverdi, 2021). به‌طور خلاصه آنچه یک شهر را هوشمند می‌کند، تخریب و بازسازی سیستم موجود نیست بلکه ادغام فناوری‌های ICT در سیستم موجود است.

۳-۳-۱ سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند و اینترنت اشیا

سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند وسایل نقلیه حمل‌ونقل را با پیام‌های کوتاه برای تلفن‌های غیرهوشمند و برنامه‌های تلفن همراه مبتنی بر اینترنت برای تلفن‌های هوشمند در اختیار کاربران قرار می‌دهند (Belissent, 2010). سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در بسیاری از زمینه‌ها به‌ویژه در تنظیم حمل‌ونقل عمومی و حذف تراکم ترافیک، کارایی دارند. در سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند امکان به دست آوردن اطلاعات مکان و سرعت خودروها با GPS وجود دارد. به‌طور کلی، کارت‌های الکترونیکی وجود دارند که می‌توانند از داده‌های GPS و IOT در وسایل حمل‌ونقل مجهز به سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند امروزی استفاده کنند. وسیله نقلیه هوشمند حمل‌ونقل با کمک GPS اطلاعات مکان و سرعت خود و همچنین موقعیت و سرعت سایر وسایل نقلیه را به دست می‌آورد. این اطلاعات با کمک اینترنت اشیا قابل دسترسی است.

حمل و نقل هوشمند در راستای پایداری شهری برای افراد کم توان (مطالعه موردی: کلان شهر تهران)

برای افزایش دسترسی افراد دارای معلولیت استفاده می‌شود. از سوی دیگر، در فنلاند، سیستم‌های برنامه‌ریزی حمل و نقل مبتنی بر اینترنت وجود دارند که اطلاعات تعرفه‌ها و مسیرها را برای استفاده در حمل و نقل معلولان و علاوه بر آن، حمل و نقل از خانه به خانه را فراهم می‌کند (Akbulut, 2016). اپلیکیشن مبتنی بر کارت‌های (NFC)؛ که توسط هاکوردی در سال ۲۰۲۱ برای استفاده در حمل و نقل افراد دارای معلولیت طراحی شده است، ذکر شده است. طبق برنامه، سیستم‌هایی که از زیرساخت اینترنت اشیا استفاده می‌کنند در ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی و واحدهایی که حمل و نقل عمومی مدیریت می‌شود، ادغام شده‌اند و کارت‌های NFC برای افراد ناتوانی که از سیستم استفاده خواهند کرد، تعریف شده‌اند. زمانی که فرد معلول به ایستگاهی می‌رسد که می‌خواهد حمل و نقل عمومی را فراهم کند، کارت NFC را به سیستم یکپارچه در ایستگاه می‌خواند و وضعیت معلولیت، محل توقف و عموم را به واحد مسئول حمل و نقل عمومی اطلاع می‌دهد. پس از اینکه واحد مسئول از طریق اینترنت به اطلاعات حمل و نقل مورد نیاز فرد معلول دسترسی پیدا کرد، خودرو را به ایستگاهی که فرد معلول در آن قرار دارد هدایت می‌کند. به این ترتیب نیاز حمل و نقل معلولان به‌طور کامل و در زمان کوتاهی برآورده می‌شود (Hakverdi, 2021).

۴. روش پژوهش

روش انجام این مطالعه با توجه به ماهیت آن کیفی است و گردآوری داده‌ها با روش اسنادی- کتابخانه‌ای انجام شده است. به این صورت که با مرور سیستماتیک در میان مقالات، کتب و طرح‌های مرتبط با موضوع، داده‌های مورد نظر استخراج و با استفاده از تکنیک تحلیل ثانویه، تحلیل داده‌ها انجام گرفته است.

۵. تحلیل داده‌ها

۱-۵ سند چشم‌انداز تهران ۱۴۰۴ در محور حمل-

و نقل

برناند و همکاران سیستمی را توسعه داد که پیشنهاد می‌کند تراکم ترافیک را در مراکز شهرها مشابه شاخه‌های درختان توزیع کند. بر اساس این سیستم داده‌های تراکم ترافیک در مکان‌های وسایل نقلیه برای فعال کردن وسایل نقلیه برای خروج از ترافیک مشابه شاخه‌های درخت استفاده می‌شود (Brennand et al., 2015).

هسو و همکاران یک سیستم حمل و نقل هوشمند پیشنهاد کرد که هدف آن به حداقل رساندن انتشار دی‌اکسید کربن به دلیل تراکم ترافیک است. بر اساس این سیستم، با استفاده از الگوریتم‌ها، اطلاعات مربوط به زمان انتظار وسایل نقلیه در ترافیک، رویدادهای ترمز و زمان انتظار در چراغ راهنمایی به دست آمد و آن‌ها سعی کردند کوتاه‌ترین مسیر را برای رانندگی اقتصادی پیشنهاد کنند (Hsu et al., 2015).

گزارش Cities of the Future مسترکارت در خاورمیانه و به‌خصوص، مصر، عربستان سعودی و امارات متحده عربی را پوشش می‌دهد. جایی که ۷۶ درصد از افراد عقیده دارند که زندگی در یک شهر هوشمند آن‌ها را شادتر می‌کند. همچنین احساس رضایت ساکنان شهرهای هوشمند از کیفیت زندگی شان و نیز پایداری در ابعاد مختلف به میزان بیش از ۷۰ درصد در این گزارش به دست آمده است (عصر ایران، ۱۴۰۳ به نقل از گزارش سایت www.mastercard.us).

۳-۳-۳ برنامه‌های کاربردی حمل و نقل هوشمند شهری

برای افراد کم توان

سیستم‌های حمل و نقل هوشمند می‌توانند پشتیبانی مورد انتظار برای حمل و نقل افراد کم توان را فراهم کنند. به‌منظور حل مشکلات حمل و نقل معلولان، سیستم‌های حمل و نقل معلولان در سراسر جهان پیشنهاد شده و برخی از این سیستم‌ها به مرحله اجرا درآمده‌اند. اکثریت قریب به اتفاق سیستم‌های حمل و نقل معلولان متشکل از وب‌سایت‌هایی هستند که افراد می‌توانند برنامه‌های حمل و نقل را در آن‌ها انجام دهند. در برنامه‌های توسعه‌یافته در آلمان، ایتالیا و سوئد، از وب‌سایت‌های فوق

شناسایی ابعاد مسئله است. جدول شماره ۱ تعداد مددجویان کم‌توان (معلولین) سازمان بهزیستی کشور را نشان می‌دهد.

جدول ۱. تعداد مددجویان کم‌توان (معلولین) سازمان بهزیستی

کشور	
سال	مددجویان کم‌توان (معلولین)
۱۳۹۷	۸۰۵۹۰۴
۱۳۹۸	۱۰۵۲۰۰۲
۱۳۹۹	۱۱۱۹۷۴۲
۱۴۰۰	۱۳۰۸۴۷۹
۱۴۰۱	۱۴۱۳۸۷۹

منبع: سالنامه آماری بهزیستی، ۱۴۰۱

روایت‌های مختلفی از تعداد افراد کم‌توان در کشور وجود دارد که این عدم شفافیت در آمارهای این طیف از جامعه، هرگونه برنامه‌ریزی را با چالش‌های مختلفی روبرو می‌سازد. این در حالی است که حمایت‌های دولت و قوه مقننه برای این قشر در قانون اساسی نیز وجود دارد. بدین‌صورت که بند نه اصل سوم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران بر رفع تبعیض‌های ناروا و ایجاد امکانات عادلانه برای همه در کلیه زمینه‌های مادی و معنوی تأکید می‌کند. ماده نخست قانون جامع حمایت از حقوق معلولان دولت را مکلف نموده است که زمینه‌های لازم را برای تأمین حقوق معلولان فراهم و حمایت‌های لازم را از آنان به عمل آورد.

روایت اول: معلولان (افراد ناتوان و کم‌توان) در ایران حدود دو درصد (چیزی در حدود ۱/۶۲۰/۰۰۰ میلیون نفر) از جمعیت کشور را تشکیل می‌دهند (به نقل از ایران سپید ۱۳۹۷/۴/۳۰). به گزارش ایران سپید به نقل از مهر، انوشیروان محسنی‌بندپی بیان می‌کند: در حدود یک میلیون و ۳۵۰ هزار معلول تحت پوشش خدمات بهزیستی هستند که از این تعداد ۱۴ درصد ناشنوا یا کم‌شنوا هستند، ۱۰ درصد نابینا یا کم‌بینا، ۴۲ درصد معلولیت جسمی- حرکتی، ۲۰ درصد معلول ذهنی و ۵ تا ۶ درصد هم معلول روانی هستند.

تهران ۱۴۰۴، شهری است با حمل‌ونقل روان، با سامانه جامع حمل‌ونقل با محوریت حمل‌ونقل همگانی قبل اعتماد، در دسترس، ایمن، سریع و ارزان که شهروندان به‌رغم دارا بودن خودروی شخصی، با طیب خاطر از آن استفاده می‌کنند. این سامانه حمل‌ونقل با برقراری ارتباطات اثربخش در سطح مجموعه شهری، ملی و فراملی چشم‌انداز جهانی شهر تهران به‌خوبی پشتیبانی می‌نماید. باوجود آنکه در این سند، اشاره مستقیمی به سیستم حمل‌ونقل معلولین نشده است، ولی در "چشم‌انداز" و "جهت‌گیری‌های راهبردی تهران ۱۴۰۴ در محور حمل‌ونقل" به‌صورت کلی بر گسترش حمل‌ونقل و بهبود شاخص‌های آن تأکید شده است که این مسئله، شامل سیستم حمل‌ونقل عمومی معلولین شهر تهران نیز می‌گردد.

طبق آمار جمعیت ایران در آستانه سال ۹۷ به ۸۱ میلیون نفر رسیده است. اگر با روند نرخ رشد سالیانه تا سال ۱۴۰۲ را به‌صورت تقریبی تخمین بزنیم، جمعیت حال حاضر کشور ایران ۸۵ میلیون نفر خواهد بود. بر اساس گزارش و آمارهای شورای شهر تهران ۸۰ درصد افراد کم‌توان در کشورهای پیشرفته هستند و در ایران نیز یک میلیون ۴۶۷ هزار و ۸۵۰ نفر تحت نظر بهزیستی هستند و جمعیت معلولان در تهران بین ۹۰۰ هزار تا یک میلیون نفر است و تنها ۲ درصد معابر یعنی ۲۲۸ کیلومتر تهران برای افراد کم‌توان مناسب‌سازی شده است. این در حالی است که آمارهای متفاوتی از تعداد افراد کم‌توان منتشر شده است. طبق آمار سازمان جهانی بهداشت ۱۰ تا ۱۵ درصد جمعیت جوامع را افراد دارای معلولیت تشکیل می‌دهند. ارزیابی می‌شود بین ۸۰۰ هزار تا یک میلیون نفر از جمعیت شهروندان تهرانی دارای معلولیت باشند. این در حالی است که آمار افراد دارای معلولیت در سرشماری سال ۱۳۹۵ حذف شده است و اکنون آمار دقیقی از جمعیت این افراد در تهران وجود ندارد. در شهر تهران جمعیتی معادل ۱۱۵ هزار نفر دارای پرونده در بهزیستی هستند که این نشانگر اشکال جدی در

حمل و نقل هوشمند در راستای پایداری شهری برای افراد کم توان (مطالعه موردی: کلان شهر تهران)

نیز چند سال پیش اطلاعاتی جمع آوری کرد، اما بازم جوابگوی نیازها نیست. این آمار به دلیل اختلالات ژنتیکی، آلودگی‌های محیطی (محیط زیست و مشاغل)، عوامل اقتصادی و اجتماعی در حال رشد است.

با توجه به عدم شفافیت در آمارهای رسمی و غیررسمی مربوط به افراد کم توان در کشور و استان‌ها، برنامه ریزی برای مدیریت شهری را برای خدمات رسانی به این قشر دچار چالش می کند. به تبع، حمل و نقل شهری برای استفاده افراد کم توان نیز دچار مشکلاتی است که در کلان شهر تهران به عنوان پایتخت کشور نمود بیشتری دارد. جدول شماره ۲ جمعیت افراد کم توان خدمت گیرنده بهزیستی استان تهران را با سایر استان‌ها مقایسه می کند.

روایت دوم: ۱۰ میلیون معلول در ایران وجود دارد که ۴ میلیون نفر دچار معلولیت شدید و خیلی شدید هستند.

روایت سوم: وجود بیش از ۱۱ میلیون معلول در کشور که ۶۵ درصد معلولان را مردان تشکیل می دهند (به نقل از خانه ملت خیرگزاری مجلس جمعه ۳۰ تیر ۱۳۹۶).

روایت چهارم: معاون توانبخشی سازمان بهزیستی کشور طبق آخرین آمار معلولان در سال جاری تشریح کرد که مجموع ۳۵ درصد از معلولان را زنان و ۶۵ درصد را نیز مردان تشکیل می دهند.

روایت آخر: یحیی سخنگویی، معاون امور توانبخشی سازمان بهزیستی درباره آمار معلولان در کشور به جام جم می گوید: آمار دقیقی از معلولان در کشور وجود ندارد، مرکز آمار در این حوزه کاری کرده و اطلاعات آن ناقص است، دانشگاه بهزیستی

جدول ۲. تعداد خدمت گیرندگان سازمان به تفکیک استان - ۱۴۰۰

استان	کلی	
	خانوارهای مددجویان تحت پوشش	خانوارهای مددجویان و اعضای خانوار تحت پوشش
۱۳۹۶	۲,۲۶۹,۰۳۰	۵,۳۶۲,۱۰۶
۱۳۹۷	۲,۵۱۰,۶۹۰	۵,۹۳۵,۴۱۹
۱۳۹۸	۲,۶۳۲,۹۶۴	۶,۴۵۶,۹۳۱
۱۳۹۹	۲,۶۸۰,۸۲۰	۶,۷۲۰,۶۸۱
۱۴۰۰	۲,۶۵۳,۰۹۲	۶,۸۸۷,۰۵۶
آذربایجان شرقی	۱۵۲,۲۸۸	۳۹۳,۸۴۶
آذربایجان غربی	۸۹,۵۷۷	۲۳۱,۱۹۲
اردبیل	۳۹,۶۴۸	۱۰۵,۶۴۴
اصفهان	۱۲۳,۶۹۲	۲۸۴,۱۸۴
البرز	۴۹,۶۶۹	۱۵۳,۸۳۲
ایلام	۴۰,۱۳۸	۹۵,۸۸۰
بوشهر	۴۶,۱۵۰	۹۹,۷۷۴
تهران	۱۸۲,۲۴۴	۵۱۲,۷۹۸
چهارمحال بختیاری	۴۷,۰۱۲	۹۶,۳۹۰
خراسان جنوبی	۴۱,۹۲۶	۱۲۳,۷۵۹
خراسان رضوی	۲۰,۹۳۸۱	۶۲۲,۹۹۰
خراسان شمالی	۴۲,۱۶۴	۱۰۹,۷۸۷
خوزستان	۱۸۳,۳۶۲	۴۹۹,۰۹۶
زنجان	۲۸,۸۶۹	۹۰,۸۹۱
سمنان	۲۳,۱۶۷	۵۳,۸۶۳
سیستان و بلوچستان	۱۳۸,۳۳۷	۴۸۴,۸۲۲
قزوین	۱۷۳,۵۷۸	۴۲۸,۱۸۳
قزوین	۴۱,۸۲۸	۱۲۰,۴۶۸
قم	۳۳,۸۷۸	۱۱۵,۴۴۰
کردستان	۶۶,۸۹۹	۱۴۰,۱۴۹
کرمان	۱۰۷,۸۲۲	۲۵۱,۱۰۸
کرمانشاه	۶۵,۹۱۰	۱۷۴,۸۸۲

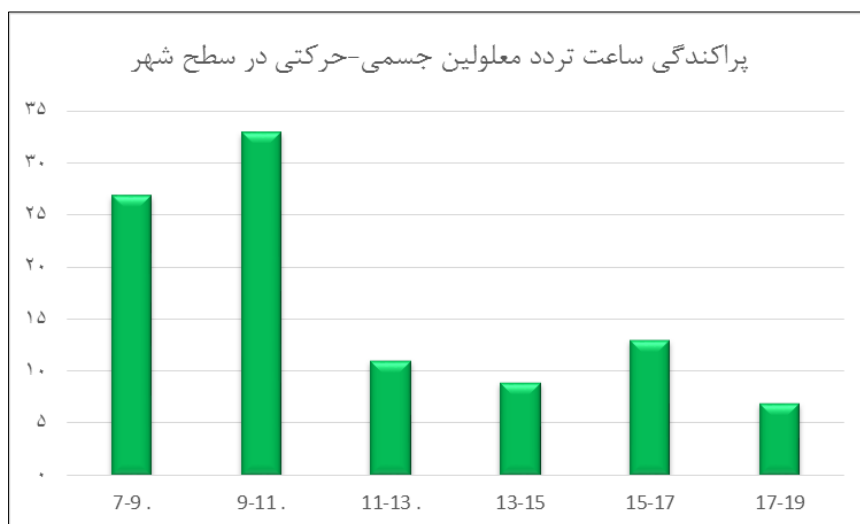
منبع: سالنامه آماری بهزیستی، ۱۴۰۱

مورد (۳۳,۹۵ درصد) دچار معلولیت جسمی و حرکتی، ۴۵ هزار و ۲۶۳ مورد (۲۲,۸۲ درصد) دچار معلولیت ذهنی، ۱۸ هزار و ۵۷۴ مورد (۹,۲۷ درصد) دچار معلولیت بینایی، ۲۵

طبق گزارش مدیرکل بهزیستی استان تهران: تعداد معلولان استان تهران برحسب نوع معلولیت، ۱۹۹ هزار و ۴۱۹ مورد گزارش شده است. طبق آمارها از این تعداد، ۶۷ هزار و ۷۳۷ فصلنامه مهندسی ترافیک/ سال بیست و چهارم/ شماره ۹۸ / پاییز ۱۴۰۳

صوت و گفتار گزارش شده است که در مجموع معادل ۱۹۹ هزار و ۴۱۹ مورد را شامل می‌شود.

هزار و ۳ مورد (۱۲,۵۴ درصد) دچار معلولیت شنوایی، ۱۲ هزار و ۵۲۹ مورد (۶,۲۲ درصد) دچار معلولیت اعصاب و روان و ۳۰ هزار و ۳۱۳ مورد (۱۵,۱۷ درصد) دچار معلولیت



شکل ۱. ساعت و درصد تردد افراد کم‌توان در سطح کلان‌شهر تهران

بسیاری وجود دارد. احترام، عدم تبعیض، مشارکت فعال و مؤثر و ورود در جامعه، پذیرش افراد دارای معلولیت، برابری در فرصت‌ها و دسترسی‌ها، احترام به ظرفیت‌های قابل‌تحول افراد دارای معلولیت و احترام به حقوق این افراد در جهت حفظ هویتشان از جمله اصول کنوانسیون مربوط به معلولان است. در این زمینه چالش‌های اساسی پیش روی افراد وجود دارد که می‌تواند مانع بزرگی در تحقق حقوق شهروندی این افراد باشد. درحالی‌که سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند که بخشی از شهرهای هوشمند هستند برای همه اقشار جامعه از اهمیت بالایی برخوردار است، برنامه‌های کاربردی حمل‌ونقل هوشمند برای افراد دارای معلولیت نیز مهم است. مهم‌ترین مزیت ارائه‌شده توسط برنامه‌های کاربردی، حل مشکل عدم امکان یافتن وسیله حمل‌ونقل برای افراد معلول است. از آنجایی که سیستم‌های حمل‌ونقل در شهرهای هوشمند قابل‌مدیریت‌تر هستند، دسترسی افراد دارای معلولیت به وسایل نقلیه حمل‌ونقل، برنامه‌ریزی ساعات حمل‌ونقل و استفاده از وسایل حمل‌ونقل بسیار آسان‌تر است. از دیگر جنبه‌های مهم سیستم-

همان‌طور که در شکل شماره ۱ نیز نشان داده شده است بیشترین ساعت تردد معلولین جسمی-حرکتی در سطح شهر تهران بین ۷-۱۱ صبح است. طبیعتاً در صورتی که هدف ارائه سرویس و خدمات خاصی در ایستگاه‌های تاکسی و اتوبوس با وسایل نقلیه مخصوص و مناسب‌سازی شده باشد بهترین زمان همین ساعات است. همچنین بیشترین مقاصد سفر این افراد مکان‌های درمانی و دانشگاه بوده است (مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران، ۱۳۹۵).

۲-۵ اهمیت سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند برای

معلولان

با توجه به تصویب قانون جامع حمایت از حقوق معلولان در دو مرحله متفاوت یعنی یک‌بار در ۱۳۸۳ خورشیدی و تصویب قانون جدید در ۱۳۹۷ خورشیدی و پیوستن ایران به کنوانسیون جهانی حقوق معلولان، توجه به این افراد بیشتر شده است، هرچند که تا تحقق کامل حقوق این افراد بر مبنای مفاد اسناد، سیاست‌ها و قوانین جاری کشور و کنوانسیون جهانی حقوق افراد دارای معلولیت و تحقق اصول این کنوانسیون فاصله

حمل و نقل هوشمند در راستای پایداری شهری برای افراد کم توان (مطالعه موردی: کلان شهر تهران)

جابجایی آسان افراد باشند، بلکه به طور کامل با نیازهای آن‌ها سازگار باشند.

۲- فناوری‌های هوشمند: استفاده از فناوری‌های هوشمند در اطلاع‌رسانی و مدیریت ترافیک می‌تواند به بهبود دسترسی افراد کم توان کمک کند. این فناوری‌ها شامل سامانه‌های ناوبری هوشمند، اپلیکیشن‌های ترافیک و... می‌شوند که به افراد اطلاعات دقیق و به موقع را درباره شرایط ترافیک و راه‌های دسترسی ارائه می‌دهند.

۳- ارتقاء تسهیلات عمومی: تدارک تسهیلات عمومی همچون پل‌ها، راه‌ها، ایستگاه‌های اتوبوس و مترو، پارکینگ‌های مخصوص و... به گونه‌ای که برای افراد معلول و کم توان قابل دسترسی باشند، از دیگر راهکارهای مؤثر در این زمینه است.

در نهایت باید خاطرنشان کرد که تمام مطالب گفته شده و مزایایی که حمل و نقل هوشمند برای دسترسی بهتر و بالا بردن کیفیت زندگی افراد کم توان در سطح شهر تهران ایجاد می‌کند، نیازمند توجه جدی به آمارهای دقیق و نیز بستر اجتماعی این نوع از حمل و نقل است. چراکه اگر هوشمندی در یک نقطه مکانی باعث تسهیل در حمل و نقل می‌شود، در صورت غفلت از آمارهای درست و آگاهی‌های اجتماعی از جامعه هدف، سبب از دست رفتن منابع و نیز عدم برطرف شدن مشکلات موجود است.

۷. پی‌نوشت‌ها

1. Intelligent Transportation Systems

۲. شرایط سلامت ممکن است همچنین شامل سایر اوضاع مانند بارداری، سالمندی، تنش نابهنجاری مادرزادی یا زمینه ژنتیکی باشد. شرایط سلامت با ICD-10 کدگذاری می‌شود.

3. ICD-10: International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th revision, 2010.

4. Near Field Interactive

های حمل و نقل هوشمند برای معلولان می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- سیستم‌های حمل و نقل هوشمند برای معلولان بسیار مهم است تا فرد معلول از زندگی اجتماعی خود محروم نشود.

- با برنامه‌های حمل و نقل هوشمند فرد معلول می‌تواند پشتیبانی پرسنلی را که در هنگام سوار و پیاده شدن از وسایل نقلیه انتظار دارد، بیابد.

- افراد دارای معلولیت می‌توانند به راحتی حمل و نقل خود را از طریق اینترنت برنامه‌ریزی کنند.

- افراد دارای معلولیت می‌توانند سفر خود را به لطف سیستم‌های راهنمای صوتی و تصویری و تابلوهای راهنما در وسایل نقلیه با برنامه‌های حمل و نقل هوشمند به پایان برسانند.

۶. نتیجه گیری

با توجه به اینکه قدرت تطبیق معلولان با بسیاری از ناملایمات شهری، پایین‌تر از دیگر شهروندان است و این افراد در بسیاری از مواقع ناتوان می‌مانند، فضای خانه را به محیط شهری ترجیح می‌دهند که این امر لزوم برنامه‌ریزی برای استانداردسازی فضاهای شهری و انطباق آن‌ها با نیازهای معلولان را بیشتر می‌کند. حمل و نقل هوشمند با ارتقاء دسترسی افراد کم توان به خدمات شهری، نقش مهمی در پایداری شهری و افزایش کیفیت زندگی آنان دارد. با اجرای راهکارهای مطرح شده و همکاری بین مراکز مختلف شهری، می‌توان بهبود چشمگیری در این زمینه داشت و شهرهایی را ایجاد کرد که برای همه شهروندان، از جمله افراد کم توان، قابل دسترسی و استفاده باشند؛ بنابراین باید اختلالات حمل و نقلی افراد کم توان که با آن مواجه هستند به حداقل رسیده و از محرومیت آن‌ها در زندگی اجتماعی جلوگیری شود.

راهکارهای حمل و نقل هوشمند برای افراد کم توان:

۱- وسایل نقلیه مخصوص: ایجاد وسایل نقلیه مخصوص برای افراد معلول یا کم توان از جمله راهکارهای مؤثر در این زمینه است. این وسایل نه تنها باید دارای امکاناتی برای

فصلنامه مهندسی ترافیک/ سال بیست و چهارم/ شماره ۹۸ / پاییز ۱۴۰۳

۸ مراجع

Management of Urban Transport Services). Kastamonu, Turkey: Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi.

– Arasteh, H., Hosseinezhad, V., Loia, V., Tommasetti, A., Troisi, O., Shafie-Khah, M., and Siano, P. (2016). Iot-Based Smart Cities: A Survey. Florence, Italy: IEEE.

– Béliissent, J. (2010). Getting Clever About Smart Cities: New Opportunities Require New Business Models. Cambridge, Massachusetts, USA.

– Brennand, C. A., de Souza, A. M., Maia, G., Boukerche, A., Ramos, H., Loureiro, A. A., and Villas, L. A. (2015). An Intelligent Transportation System for Detection and Control of Congested Roads in Urban Centers. Larnaca, Cyprus: IEEE.

– Engelbrecht, J., Booysen, M. J., van Rooyen, G. J., and Bruwer, F. J. (2015). Survey of Smartphone-Based Sensing in Vehicles for Intelligent Transportation System Applications. Stellenbosch, South Africa: IET Intelligent Transport Systems.

– Hakverdi, F. (2021). Akıllı Şehirlerde Engelsiz Akıllı Ulaşım (Barrier-Free Smart Transportation in Smart Cities). Konya, Turkey: Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

– Hsu, C. Y., Yang, C. S., Yu, L. C., Lin, C. F., Yao, H. H., Chen, D. Y., Lai, K. R., and Chang, P. C. (2015). Development of a Cloud-Based Service Framework for Energy Conservation in a Sustainable Intelligent Transportation System. Taiwan: International Journal of Production Economics.

– Pan, J., Khan, M. A., Popa, I. S., Zeitouni, K., and Borcea, C. (2012). Proactive

– سالنامه آماری بهزیستی (۱۴۰۱)، نشر: سازمان بهزیستی کشور.

– سلطانی، علی و فلاح‌منشادی، افروز (۱۳۹۱) یکپارچه‌سازی سیستم حمل‌ونقل راهکاری در جهت دستیابی به حمل‌ونقل پایدار (مطالعه موردی؛ کلان‌شهر شیراز)، فصلنامه مطالعات شهری، شماره پنجم.

– محمدزاده، زهرا و شبستر، محسن و محمدی، سعید (۱۳۹۵) ارزیابی تأثیر سیستم حمل‌ونقل هوشمند ITS در بهبود حمل‌ونقل شهری نمونه موردی: خط شش BRT تهران، شانزدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک، تهران، <https://civilica.com/doc/717787>

– موسویان، ابوالحسن (۱۳۹۰) رابطه معنی‌دار پایداری حمل‌ونقل با رفاه شهروندان، ماهنامه صنعت حمل‌ونقل سال ۳۱، شماره 313.

– مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران، ۱۳۹۵، تدوین راهکارهای حمل‌ونقل.

Alam, M., Ferreira, J., and Fonseca, J. – (2016). Introduction to Intelligent Transportation Systems. In Alam, M., Ferreira, J., Fonseca, J. (eds.) Intelligent Transportation Systems. Studies in Systems, Decision and Control, vol. 2. Cham, Germany: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-28183-4_1

– Akbulut, F. (2016). Kentsel Ulaşım Hizmetlerinin Planlanması Ve Yönetiminde Sürdürülebilir Politika Önerileri (Sustainable Policy Recommendations for Planning and

حمل و نقل هوشمند در راستای پایداری شهری برای افراد کم توان (مطالعه موردی: کلان شهر تهران)

– Vehicle Rerouting Strategies for Congestion Avoidance. Hangzhou, China: IEEE.

– Tokuyama, H. (1996). Intelligent Transportation Systems in Japan. Japan: Public Roads.

– www.mastercard.us.