

ارائه شاخص‌های موثر در پیاده‌سازی سیستم اشتراک‌گذاری وسایل نقلیه شخصی (Car Sharing) در کلانشهر تهران با رویکرد شناسایی محدوده‌های مستعد با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

داریوش کمره^۱، طاهره دشتی پور^۲

۱- کارشناس ارشد مهندسی عمران، گرایش برنامه‌ریزی حمل‌ونقل، دانشگاه علم و صنعت ایران

۲- کارشناس ارشد مهندسی عمران، گرایش برنامه‌ریزی حمل‌ونقل، دانشگاه آزاد واحد تهران جنوب

چکیده

امروزه تمام شهرهای بزرگ دنیا از معضل تعداد بسیار زیاد وسایل نقلیه شخصی رنج می‌برند. ازدحام، پایین بودن کیفیت محیط زندگی موجب بوجود آمدن مشکلات فراوانی برای شهرها و شهروندان گردیده است. در این شرایط راه‌حل نوآورانه‌ای نیاز است تا به کمک آن بتوان از حجم بسیار زیاد اشغال شده از فضای عمومی شهر کاسته شود. به اشتراک‌گذاری وسایل نقلیه روشی هوشمندانه است که در آن امکانی برای فرد مهیا می‌شود که بدون دراختیار داشتن و مالکیت وسیله نقلیه، از خدمات آن بهره‌مند گردد. در این پژوهش یکی از سیستم‌های نوین به اشتراک‌گذاری خودرو تحت عنوان Car-sharing، که در یک دهه گذشته با سرعت قابل ملاحظه‌ای در کشورهای اروپایی و امریکا پیاده‌سازی و توسعه یافته است، معرفی و مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در این راستا پارامترهای موثر در پیاده‌سازی موفقیت آمیز این سیستم، شناسایی و ارائه می‌گردد. جامعه هدف و مشتریان و کاربران این سیستم، سفرهایی را که می‌توان بر پایه استفاده از این سیستم برنامه‌ریزی نمود و محدوده‌هایی که دارای پتانسیل بیشتری برای توسعه این سیستم می‌باشند، با مطالعه موردی کلانشهر تهران در این مقاله بررسی می‌شود.

واژگان کلیدی: Car-sharing، توسعه پایدار، شاخص‌ها، محدوده‌های مستعد، متدولوژی، مطالعه موردی.

۱- مقدمه

همه روزه در جهان میلیون‌ها نفر با اتومبیل شخصی سفرهای درون شهری و برون‌شهری خود را انجام می‌دهند. طبق آمار وزارت صنعت، معدن و تجارت در ۷ سال اخیر به اندازه تمام سالهای قبل از آن خودرو تولید شده است. این آمار زنگ خطر را برای مسئولین و تصمیم‌گیرندگان شهری به صدا درآورده است تا فکری به حال درصد بالای استفاده مردم از خودرو شخصی، کیفیت نامطلوب هوا و مصرف سرسام آور سوخت، بکنند. بسیاری از کشورهای در حال توسعه نیز با این معضل کم و بیش دست و پنجه نرم می‌کنند. این در حالی است که در کشورهای پیشرفته تدابیر متفاوتی برای تعدیل مشکلات ناشی از حضور این تعداد اتومبیل در خیابان‌ها از سالیان گذشته مورد مطالعه و استفاده قرار گرفته است. استفاده از سیستم car-sharing جزء اقداماتی است که کاهش مالکیت خودرو را مد نظر قرار می‌دهد. اولین تلاش‌ها جهت ایجاد سیستم

عملکرد سیستم و اهداف سفر کاربران است. برخی از انواع این شیوه‌های حمل‌ونقلی در جدول (۱)، مقایسه و تفاوت‌های آنها ارائه شده است [۲]

همانطور که در تعاریف بیان شد، در سیستم معمول و شناخته شده car-pooling، مهمترین اثر مورد انتظار کاهش تعداد خودروهای تک سرنشین است. این در حالی است که در سیستم car-sharing شناخته شده ترین و مهمترین اثر به کارگیری آن در سفرهای روزانه، کاهش مالکیت خودرو است و به تبع آن بر اساس لایه‌های مختلف تعریف شده اثر گذاری آن همانند کاهش تقاضای پارکینگ و تأثیرات محیط زیستی شناسایی شده اند.

باید توجه داشت که مقبولیت این سیستم‌ها در محیط‌های مختلف تابع وجود شرایط و فراهم شدن پیش‌زمینه‌های خصوصی است که بدون در نظر گرفتن آنها می‌توان گفت ایجاد و توسعه این سیستم شکست خورده و با استقبالی از سوی کاربران مواجه نخواهد شد.

۳- کدام مناطق و کدام دسته از سفرها و کدام دسته از کاربران؟

همپیمایی با خودروی شخصی معمولاً در بین افرادی شکل می‌گیرد که (۱) در زمان یکسانی سفر می‌کنند؛ (۲) از مبدا تقریباً یکسانی سفر می‌کنند؛ (۳) به مقصد تقریباً یکسانی سفر می‌کنند؛ (۴) در زمان یکسانی بر می‌گردند. این شرایط سبب میشود که کاربرد همپیمایی با خودروی شخصی به سفرهای

car-sharing به سال ۱۹۴۸ در زوریخ سوییس با نام Sefage برمیگردد. برنامه‌های دیگر در اروپا در دهه‌های بعد در فرانسه ۱۹۷۱ با نام Procotip، ۱۹۷۰ در نقاط مختلف بریتانیا با نام Green Cars و در سوئد ۱۹۸۳ با نام Vivalla Bil آغاز گردید. بگونه‌ای که اولین سیستم بزرگ car-sharing در سالهای ۱۹۸۷ و ۱۹۸۸ به ترتیب در سوئیس و آلمان پایه‌ریزی شد و تا سال ۲۰۰۴، حدود ۷۰۰۰۰ عضو در آلمان جذب این سیستم شدند. این مفهوم در آمریکای شمالی نیز رفته رفته موضوعیت پیدا کرد اما سرعت توسعه آن در مقایسه با اروپا کمتر بود. اولین شکل پیاده‌سازی این روش جابجایی در کشور کانادا به سال ۱۹۹۴ در کبک باز می‌گردد. در امریکا نیز نخستین اقدام در مقیاس بزرگ در این زمینه در سال ۱۹۹۸ آغاز گردید و تا دسامبر ۲۰۰۴، ۶۱۶۵۲ نفر به عضویت این سیستم درآمدند [۱].

۲- تعریف مسأله و اهداف تحقیق

Car-sharing نوعی سیستم به اشتراک‌گذاری وسایل نقلیه سواری است که در آن کاربران میتوانند از خودروهای در نظر گرفته شده در این سیستم، که عموماً تحت مالکیت برخی شرکت‌ها و مجموعه‌های خصوصی یا دولتی می‌باشند، به صورت ساعتی و یا بر اساس مسافت پیموده شده، استفاده نمایند. در این سیستم کاربران می‌توانند وسایل نقلیه مورد نظر خود را از قبل به صورت آنلاین و یا حضوری رزرو نموده و در زمان‌های متفاوتی از آن استفاده نمایند. البته در کنار سیستم Car-sharing، سیستم‌های دیگری نیز با ماهیت به اشتراک گذاری خودرو وجود دارد که وجه تمایز آنها بر اساس نوع

جدول ۱: انواع سیستم‌های رایج به اشتراک‌گذاری خودرو شخصی و دامنه کاربرد آنها [۳]

نوع سیستم	موارد کاربرد	توضیحات
خودروی اجاره ای (Rental car)	در سفرهای حداقل ۲۴ ساعت به بالا، در مسافت‌های طولانی، عموماً متمرکز در فرودگاه و مراکز شهر	
تاکسی (Taxicab)	سفرهای یکطرفه، مسافت کوتاه، سفرهایی که کاربرانشان قادر به رانندگی نیستند	
Car-pooling	عمدتاً در سفرهای کاری خانه مینا	مالک خودرو، وسیله نقلیه خودرو با سایر افراد در مسیر خود سهیم می‌شود.
Car-sharing	سفرهای روزانه که کاربر نیازمند به در اختیار داشتن وسیله نقلیه در مدت سفر خود می‌باشد به جز عمده سفرهای معمول کاری	در این سیستم برخلاف خودروی اجاره ای، تمرکز زدایی مدنظر است.

ما را به سمت تعیین مکانیابی صحیح این سیستم رهنمون می‌سازد، بررسی و آنالیز عملکرد این سیستم در سایر کشورها مورد توجه قرار می‌گیرد. یکی از عمده‌ترین مطالعات صورت گرفته در این خصوص، مطالعه جامعه تحت پوشش این سیستم در آمریکا است که بر اساس یک تحقیق و جمع‌آوری اطلاعات از طریق اینترنت با شناسایی کاربران و شرکت‌های ارائه دهنده این خودروها، صورت گرفته است. براساس اطلاعات بدست آمده ویژگی‌ها و مشخصات فردی اعضا و یا کاربران این سیستم به صورت جدول (۲) خلاصه شده است [۳]:

براساس اطلاعات جمع‌آوری شده در این مطالعات و بررسی مطالعات پیشین صورت گرفته در این خصوص، افراد دارای ویژگی‌های زیر تمایل به استفاده از این سیستم را دارند:

(۱) ساکنین مناطق متراکم شهری (۲) افرادی که مسایل زیست محیطی و اجتماعی برای آنها مهم می‌باشد (۳) افراد تحصیل کرده، افراد دارای درآمد متوسط به بالا اما همچنان حساس نسبت به هزینه‌ها (۴) افرادی که سفرهای نه چندان طولانی دارند (۵) خانوارهای کم جمعیت (یک یا دو نفره) (۶) افرادی که بیشتر از ظاهر و برند خودرو به جنبه کارایی و وسیله نقلیه توجه دارند.

۳-۲- نوع سفرهای هدف

همانطور که پیش‌تر ذکر گردید، این سیستم در سفرهای کوتاه مدت روزانه که در این سفرها، افراد نیازمند به کارگیری وسیله نقلیه جهت انجام فعالیت‌های خود می‌باشند، به کار می‌رود. این در حالی است که سفرهای مبدا مقصدی کوتاه مدت، بهتر است با تاکسی یا آژانس انجام شوند. شکل (۱) رابطه میان مسافت و میزان انعطاف‌پذیری سیستم Car-sharing را نسبت به سایر مدهای حمل‌ونقلی به تصویر کشیده است [۵].

کاری و آموزشی و تا حدی خرید محدود شود. علی‌رغم این محدودیتها، در بعضی از کشورها مانند آمریکا این خدمات در مناطق با چگالی جمعیتی کم که خدمات حمل‌ونقل همگانی ناکافی است رایج است. در مقابل سیستم همپیمایی یا car-pooling، سیستم معرفی شده car-sharing در سفرهای عمدتاً غیر کاری، سفرهای روزانه که کاربر نیازمند به در اختیار داشتن وسیله نقلیه در مدت سفر خود و به نوعی هماهنگ با سایر مدها می‌باشد، به کار می‌رود. در ادامه به تفصیل کاربران و مناطق مستعد ایجاد این سیستم معرفی می‌گردد [۳].

۳-۱- مشتریان بالقوه

اغلب ارائه‌کنندگان سیستم car-sharing خدمات خود را در اختیار دو گروه متفاوت از کاربران قرار می‌دهند:

- کاربران فردی: افرادی که به صورت شخصی از Car-sharing جهت اهدافی مشابه در زمانی که وسیله تحت مالکیت خود را جهت انجام فعالیت مورد نظر بکار می‌برند، استفاده می‌نمایند.
- کاربران عمده: شرکت‌ها، موسسات، ادارات و یا سازمان‌ها و یا ارگان‌هایی که برای کارمندان خود به این سیستم ملحق می‌شوند. کاربران و مشتریان عمده، نقش مهمی در تعادل الگوی تقاضای car-sharing دارند. چراکه با بکارگیری این سیستم در طی ساعات کاری در مقابل استفاده کاربران فردی در ساعات غیر کاری، الگوی تقاضا را در طی روز متعادل و به بنگاه‌های مربوط امکان می‌دهد کارایی خود را افزایش دهند.

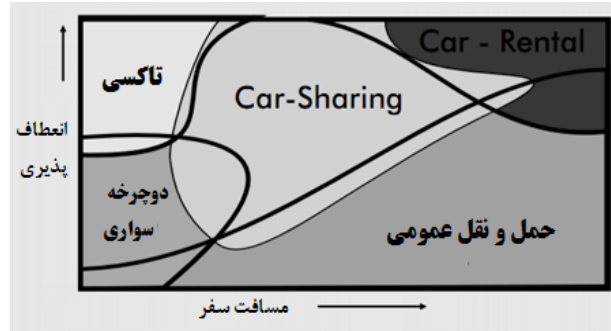
براین اساس بازار هدف این نوع سیستم از دو دیدگاه ویژگی کاربران فردی و همچنین فاکتورهای جغرافیایی و فیزیکی محلی قابل بررسی است. جهت تعیین این فاکتورها و خصوصیات که

جدول ۲: ویژگی‌ها و مشخصات فردی افراد استفاده‌کننده از سیستم Car-sharing

ویژگی‌ها	نمونه کاربران car-sharing	ویژگی‌ها	نمونه کاربران car-sharing
سن	۳۰ تا ۴۰ سال	تعداد اعضای خانوار	یک تا دو نفره
درآمد	طبقه متوسط	مالکیت خودرو	۵۰ درصد صاحب یک خودرو
تحصیلات	تحصیلات دانشگاهی	جنسیت	اندکی جذاب‌تر برای جنس مذکر

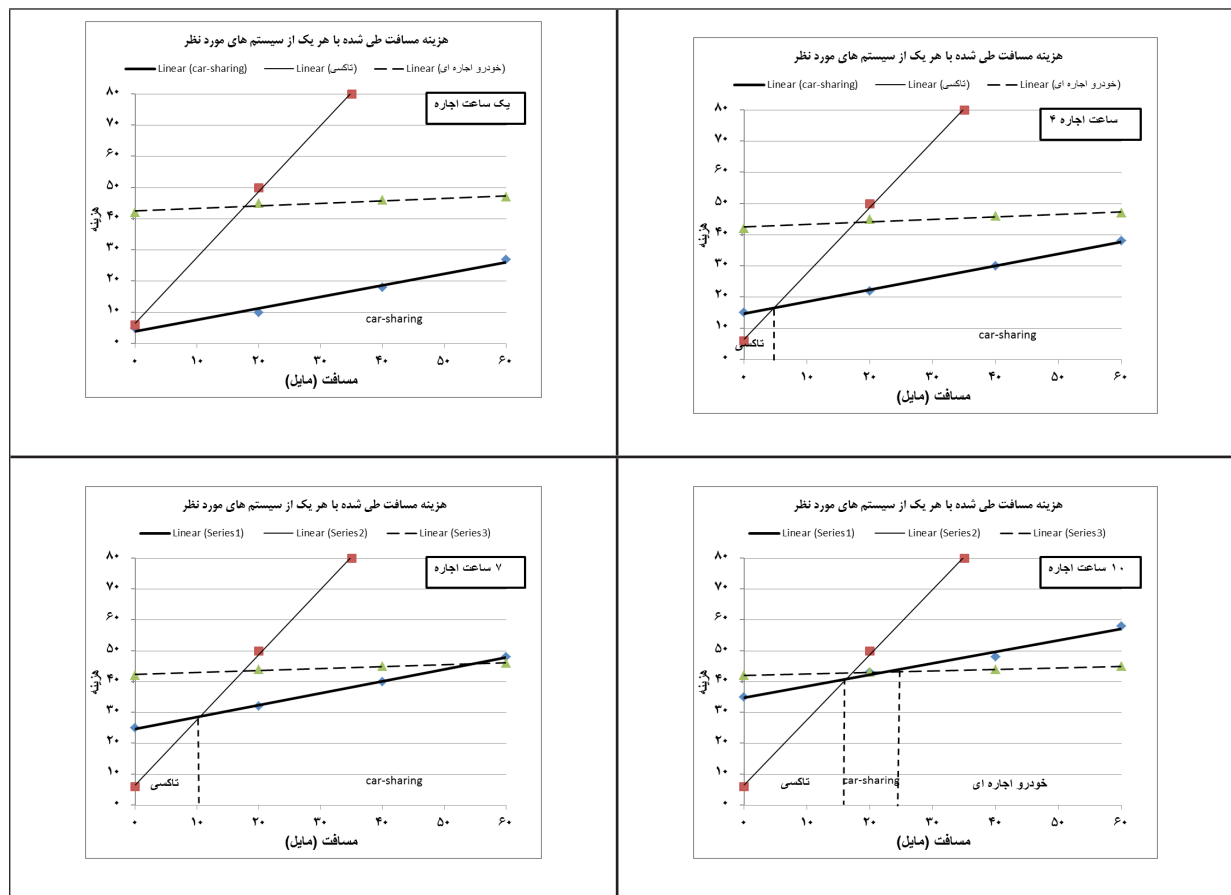
کرایه تاکسی، نرخ خودروی اجاره‌ای و تعرفه Car-sharing بر حسب زمان و مسافت سفر مورد مقایسه قرار گرفته، به خوبی این مطلب را نشان می‌دهد (شکل ۲). بررسی نمودارها نشان می‌دهد، در مدت یک ساعت Car-sharing در هر مسافتی، در ۴ ساعت اجاره، از ۵ مایل، در ۷ ساعت اجاره از ۱۰ مایل و در ۱۰ ساعت اجاره از ۱۵ تا ۲۵ مایل مقرون به صرفه است. اینرو، مشخص می‌گردد که این سیستم در مدت زمان کم و مسافتهای طولانی (تا حدود ۱۲۰ مایل) مقرون به صرفه است و در فواصل کوتاه در مدت زمان کم توجیه ندارد و با افزایش زمان اجاره و افزایش مسافت طی شده، خودروی اجاره‌ای جایگزین مناسب‌تری برای آن خواهد بود [۶].

جدول ۳ نیز نمونه‌ای از اطلاعات بدست آمده از فراوانی سفرها بر اساس اهداف، را نشان می‌دهد.



شکل ۱: رابطه میان مسافت و میزان انعطاف‌پذیری سیستم Car-sharing را نسبت به سایر مدهای حمل‌ونقلی

با مشاهده شکل (۱) می‌توان دریافت، مسافت سفر که به خودی خود بر هزینه وارد بر کاربران نیز تاثیر مستقیم می‌گذارد، در انتخاب سیستم Car-sharing نقش مهمی را ایفا می‌کند. پژوهش انجام شده در شهر سان فرانسیسکو که در آن هزینه



شکل ۲: چگونگی استفاده از سیستم Car-sharing در مقایسه با تاکسی و خودرو اجاره‌ای بر حسب مسافت و هزینه (۳)

جدول ۳: ویژگی‌ها وهدف سفرهای انجام شده با سیستم Car-sharing

فرآوانی سفر (سفر در ماه)**	درصد استفاده از car-sharing برای اهداف مشخص شده		هدف
	در آخرین سفر	در همه سفرها**	
۱,۷	۱۶,۰	۵۵,۴	تفریحی/اجتماعی
۱,۳	۱۶,۸	۵۰,۹	سایر خریده‌ها
۱,۷	۱۶,۲	۴۹,۴	خریده خواروبار
۱,۶	۲۴,۷	۴۴,۵	مرتبط با کار
۲,۲	۱۲,۲	۲۱,۲	تجارت‌های شخصی
۲,۲	۱۱,۹	۹,۵	نامشخص/سایر**
۳,۱	۲,۱	۵,۵	به و از کار

۳-۳- مناطق مستعد

در ساعات کاری، ایفا می‌کند. در مقابل کاربران فردی برای سفرهای شخصی خود که عموماً عصرها و آخر هفته‌ها است از Car-sharing استفاده می‌کنند.

لذا این سیستم در نواحی زیر موفق خواهد بود [۳]:

- در نواحی ترافیکی دارای نرخ بالای مالکیت خودرو: با ترغیب کاربران به استفاده از Car-sharing و با در نظر گرفتن سیاست‌های حمایتی برای کاربران و سرمایه‌گذاران این سیستم، می‌توان در خانوارهایی که تمایل و امکان مالکیت بیش از یک خودرو برای آنها وجود دارد، نرخ مالکیت را کاهش داد. اگرچه تعیین نرخ بالای مالکیت بسیار مهم می‌باشد. چراکه در مناطقی که نرخ مالکیت و سطح درآمد بالاست، ترغیب کاربران به استفاده از Car-sharing کاری دشوار است. لذا میتوان نواحی که علاوه بر اینکه خانوارهای آن دارای بیش از یک خودرو می‌باشند ولیکن درآمد آنها متوسط است به عنوان نواحی مورد نظر جهت کاهش مالکیت خودرو مد نظر قرار داد.
- در کنار سیاست‌های کاهش تمایل به مالکیت خودرو لازم است محدودیت و افزایش هزینه‌های مربوط به مالکیت خودرو اعمال گردد. لذا از سویی سیستم‌های هماهنگ با سیستم‌های ترانزیت ارائه و از سوی دیگر کاهش عرضه در خصوص خودروی شخصی اعمال می‌گردد. سیاست‌هایی مانند تعریف عوارض پارک حاشیه ای، قیمت گذاری نواحی دارای محدودیت ترافیکی و قیمت گذاری معابر و در کنار آن اعمال سیاست‌های حمایتی از خودروهای Car-sharing.
- در نواحی ترافیکی دارای نرخ پایین مالکیت خودرو: در

بررسی مطالعات انجام گرفته در زمینه پیاده‌سازی و اجرای سیستم Car-sharing نشان می‌دهد که برخی از شاخص‌ها و ویژگی‌های محیطی و منطقه‌ای در موفقیت سیستم مذکور تاثیرگذار است. در این بخش برخی از مهم‌ترین این شاخص‌ها اشاره می‌شود [۳].

- محدودیت‌ها و سختی‌های پارکینگ: مالکیت خودرو در مناطقی که پارک خودرو در آنها سخت و محدود و گرانتر می‌باشد به تبع تمایل به استفاده از Car-sharing افزایش می‌یابد.
- توانایی زندگی کردن بدون خودرو: اگرچه Car-sharing تمامی سفرها و نیازهای افراد کاربرد ندارد، ولیکن همراهی با سایر مدهای حمل‌ونقلی نظیر حمل‌ونقل همگانی این سیستم را کارا می‌نماید. لذا در دسترس بودن حمل‌ونقل همگانی مطلوب به همراه یک شبکه مناسب پیاده‌روی و دوچرخه سواری کلید دیگری در کارکرد این سیستم است.
- مناطق پرتراکم: تراکم دو اثر مهم در امکان‌پذیری این سیستم دارد، از طرفی این تراکم نشان دهنده پتانسیل بیشتر این مناطق در تعداد مشتریان است و از طرف دیگر تمایل بیشتر این افراد به ملحق شدن به این سیستم می‌باشد.
- کاربران ترکیبی: در کنار کاربران فردی، کاربران تجاری و یا به عبارتی عمده، که از مجموعه این خودروها استفاده می‌کنند، نقش مهمی در افزایش کارایی و توزیع چرخه تقاضا از طریق تمایل این کاربران در استفاده از سیستم

آن موفقیت آمیز نخواهد بود و اهداف تعیین شده را بطور مناسب تامین نمی‌کند. از این رو سعی بر آن است در این بخش از پژوهش، با با بکارگیری شاخص‌ها و پارامترهایی که در بخش (۳) معرفی و مورد بررسی قرار گرفتند، مناطقی از شهر تهران که بیش از سایر مناطق مستعد اجرای سیستم Car-sharing می‌باشند شناسایی و اولویت‌بندی شوند.

با استفاده از شاخص‌های معرفی شده برای تعیین مناطق مستعد پیاده‌سازی سیستم Car-sharing و با بکارگیری آمار و اطلاعات طرح جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر تهران، محدوده‌هایی از شهر تهران را که از پتانسیل بیشتری برای اجرای این سیستم برخوردارند را می‌توان تعیین کرد. مشخصه‌های مورد نظر و آمار مرتبط با آن برای ۵ منطقه از شهر تهران که به لحاظ آماری نسبت به سایر مناطق اولویت دارند، در جدول (۴) ارائه شده است.

جهت اولویت‌بندی تاثیر هر یک از ۵ شاخص ارائه شده در جدول (۵) پرسشنامه‌ای میان ۲۵ نفر از کارشناسان حمل‌ونقل و ترافیک توزیع شد تا با روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) تا با استفاده از نظرات ایشان برای فراهم‌سازی زمینه راه‌اندازی سیستم Car-sharing در شهر تهران تاثیر هر یک از این شاخص‌ها را برآورد کرد. پیاده‌سازی و تحلیل اطلاعات پرسشنامه‌ها در نرم افزار Expert Choice منجر به نتایج شکل (۳) شده است.

جدول ۴: تعیین مناطق با الویت برای پیاده‌سازی سیستم Car-sharing در شهر تهران

اولویت کمتر		اولویت بیشتر			شاخص‌ها	
۳۵۰۰۷	۵۴۹۶۲	۷۶۰۵۳	۷۶۵۴۱	۱۵۷۰۲۰	کمبود فضای پارک منطقه	محدودیت‌ها و سختی‌های پارکینگ
۱۱	۷	۱۲	۳	۶		نواحی ترافیکی دارای نرخ بالای مالکیت خودرو و سطح درآمد متوسط
۱۱	۱۳	۸	۵	۶	منطقه	تعدد مراکز تجاری و دولتی و پردیس‌های دانشگاهی
۱۰	۳	۱۱	۱۲	۶	منطقه	نواحی ترفیکی دارای نرخ پایین مالکیت خودرو
۰,۱۷	۰,۱۷	۰,۱۷	۰,۱۶	۰,۱۶	نرخ مالکیت سواری منطقه	مجموع سفرهای تولید و جذب شده در منطقه
۱۵	۱۶	۱۸	۱۹	۱۷	مجموع سفرهای سالیانه منطقه	
۱۲۵۹۸۲۷	۱۳۰۱۷۷۱	۱۳۴۸۸۱۹	۱۳۹۰۰۳۰	۱۵۰۷۱۰۸		
۵	۲	۶	۱۲	۴		

این نواحی با اجرای سیستم Car-sharing در ابتدا امکان در اختیار گرفتن خودرو برای ساکنین فراهم و در ادامه موجب پویایی این نواحی می‌گردد.

• نواحی دارای مراکز تجاری و دولتی و پردیس‌های دانشگاهی.

یکی از مهمترین نکات در موفقیت این سیستم، مجاور و در دسترس بودن آن در نواحی مورد نیاز است به نحوی که با بکارگیری سیستم ترانزیت و انجام پیاده‌روی به سرعت و راحت به آن دستیابی داشت. بدیهی است در نظر گرفتن پارکینگ‌های حاشیه‌ای و بویژه غیرحاشیه‌ای قابل دید و در دسترس، فاکتور دیگری در عملکرد مناسب سیستم است. جدول زیر چهارچوب مناسبی برای شروع و راه اندازی این سیستم معرفی می‌نماید.

۴- مطالعه موردی؛ تعیین محدوده‌های مستعد اجرای سیستم Car-sharing در شهر تهران

بررسی وضعیت سهم انواع مدهای حمل‌ونقلی شهر تهران نشان می‌دهد از این میزان سفر روزانه ۳۷ درصد بوسیله خودرو سواری شخصی انجام می‌شود که نشان‌دهنده سهم بالای خودروهای شخصی در انجام سفرهای روزانه پایتخت است. اما همانگونه که گفته شد، بدون انجام امکان‌سنجی دقیق برای تعیین مناطق با پتانسیل بالا برای اجرای این سیستم و بدون تعیین و شناخت مشتریان بالقوه این طرح، پیاده‌سازی

Synthesis with respect to: Goal: Car-sharing

Overall Inconsistency = .04



شکل ۴: نتایج اولویت‌بندی شاخص‌های تاثیرگذار در پیاده‌سازی سیستم Car-sharing در شهر تهران

شخصی از سیستم‌هایی از قبیل سیستم‌های استفاده اشتراکی از خودروهای شخصی از قبیل Car-sharing استفاده کنند. این امر از یک سو سبب صرفه‌جویی در هزینه‌های شخصی افراد شده و از سوی دیگر موجبات کاهش مالکیت خودروهای سواری را فراهم می‌نماید که کاهش تقاضای پارکینگ و تأثیرات محیط زیستی را به دنبال دارد.

بررسی نمونه‌های موفق پیاده‌سازی این سیستم در سایر کشورها نشان می‌دهد، کم هزینه‌تر بودن نسبت به مالکیت خودرو، جنبه‌های کلی فلسفه Car-sharing، کمک به محیط زیست، دردهای کمتر نسبت به مالکیت خودرو، صرف هزینه فقط در صورت استفاده از وسیله نقلیه، استفاده ورزرو آسان و انعطاف پذیری (تنها در زمان نیاز خودرو در اختیار است)، مهمترین خصوصیات Car-sharing مورد توجه کاربران بوده است. این در حالی است که حصول خصوصیات مورد نظر کاربران از این سیستم در کشورمان نیز در گرو فراهم آوردن زیرساخت‌های مورد نیاز آن مانند ایجاد ایستگاه‌ها، تسهیلات مکان‌یابی موسسات و شرکت‌های ارائه‌کنندگان این قبیل سیستم‌ها، ارائه سیاست‌های مشوق از سوی دولت برای ایجاد و توسعه شرکت‌های مورد نیاز، ایجاد ساختارهای حقوقی مورد نیاز و غیره می‌باشد. در کنار فراهم آمدن زیرساخت‌ها، بخش بزرگی از موفقیت این سیستم در گرو شناسایی دقیق مشتریان بالقوه و محدوده‌های مستعد جهت پیاده‌سازی این سیستم می‌باشد که این امر تنها با شناسایی شاخص‌های تاثیرگذار در آن امکان‌پذیر است.

در این پژوهش با بررسی نمونه‌های موفقیت آمیز اجرای این سیستم در سایر کشورها و همچنین با بررسی آمار و اطلاعات حمل‌ونقل و ترافیکی شهر تهران در سال ۱۳۹۱ سفرهایی که از پتانسیل بالایی جهت انجام با سیستم Car-sharing در شهر تهران دارند مشخص شده و محدوده‌های مستعد اجرای این طرح شناسایی شدند.

با توجه به خروجی‌های نرم افزار، می‌توان گفت منطقی که در آن محدودیت‌ها و سختی‌های پارکینگ وجود داشته باشد یا هزینه فضاها پارکینگ موجود زیاد است، مستعدترین محدوده‌ها برای اجرای سیستم مورد نظر می‌باشند. مطابق با اطلاعات موجود در جدول (۴) در مناطق ۶، ۳ و ۱۲ شهرداری تهران این پتانسیل وجود دارد. مطابق با اطلاعات شکل (۳) پس از محدودیت‌های پارکینگ، مناطق دارای نرخ پایین مالکیت خودرو، مناطق با بیشترین تعداد کاربری‌های جذاب سفر به ترتیب دارای اولویت بیشتری برای پیاده‌سازی سیستم Car-sharing در شهر تهران دارند. از طرفی با توجه به آنچه در رابطه با طول سفر و انتخاب سیستم Car-sharing گفته شد، می‌توان ادعا کرد سفرهای کوتاه مدت روزانه که در آن مسافران مشخصاتی مشابه ویژگی‌های ارائه شده در جدول (۲) را دارند، جزو مناسب‌ترین نوع سفرهایی هستند که در شهر تهران می‌توان با سیستم Car-sharing انجام داد.

۵- نتیجه‌گیری

افزایش ۷۵ درصدی قیمت بنزین سهمیه‌ای و ۴۷ درصدی بنزین آزاد در سال‌های اخیر سبب بالا رفتن ۴۰ درصدی هزینه سوخت وسایل نقلیه شخصی شده است. محاسبات سرانگشتی سایر هزینه‌های سالیانه یک خودرو شخصی مانند بیمه، تعویض روغن، استهلاک و سایر هزینه‌های متفرقه نشان می‌دهد که هر خودرو بطور سالیانه حدود ۳ میلیون و ۲۰۰ هزار تومان هزینه دارد. علاوه بر این هزینه‌ها اگر میزان قیمت یک اتومبیل معمولی مانند پراید (حدود ۲۰ تا ۳۰ میلیون) در بانک سپرده گذاری شود ماهیانه ۴۰۰ تا ۶۰۰ هزار تومان سود بانکی به آن تعلق می‌گیرد. با جمع‌بندی هزینه و فایده این مساله می‌توان به کسانی که با خودرو شخصی (بخصوص تک سرنشین) در شهر تردد می‌کنند و استفاده از وسایل حمل‌ونقل عمومی برای آنها دشوار است، توصیه کرد که بجای استفاده از وسایل نقلیه

ww. asap-spssi.org.

[5] Schwartz, Joachim (2005). Quality in CarSharing. Presentation at Keys to Car-Sharing: Moving the City of Tomorrow, Brussels, 27-28 January 2005.

[6] Cervero, Robert and Tsai, Yu-Hsin (2003), San Francisco City CarShare: Travel Demand Trends and Second-Year Impacts. University of California at Berkeley, Institute of Urban and Regional Development. Working Paper 2003-05.

[7] City CarShare (2005). Bringing Car-Sharing to Your Community. San Francisco: City CarShare. Available at [www.citycarshare.org/download/CCS\"BCCtYC\"Long.pdf](http://www.citycarshare.org/download/CCS\).

[1]. گزیده آمار و اطلاعات حمل و نقل شهری تهران، شرکت مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک شهر تهران، سال ۱۳۹۱

۶- مراجع

[1] Fishman, Leslie and Wabe, J. Stuart (1969). "Restructuring the Form of CarOwnership: A Proposed Solution to the Problem of the Motor Car in theUnited Kingdom." Transportation Research, 3(4): 429-442.

[2] Brook, David (2004). Carsharing – Start Up Issues and New Operational Models. Paper presented at Transportation Research Board 83rd Annual Meeting, Washington, DC, January 11-15, 2004.

[3] Car-Sharing: Where and How It Succeeds, Transportation Research Board, Report 108,2005

[4] Katzev, Richard (2003). "Car Sharing: A New Approach to Urban transportation Problems ," Analysis of Social Issues and Public Policy 3(1).

Providing the effective indicators in the implementation of Car-Sharing system, in metropolitan Tehran, by the identification of vulnerable areas approach, using the AHP method

Dariush Kamare¹, Tahere Dashtipour²

1- M .Sc in Transportation Engineering, Iran University of Science & Technology

2- M .Sc in Transportation Engineering, Hamedan municipalities Organization

Abstract

Nowadays, all major cities around the world are suffering from the problem of a large number of private vehicles. Overcrowding, low quality living environment has resulted in the creation of numerous problems for cities and citizens. In these conditions, an innovative solution is needed to help reduce the very high volume of occupied public spaces of the city. Sharing vehicles is an intelligent way in which it provides an opportunity for one to benefit from its services without having the ownership of the vehicle. In this study, a new system of vehicles sharing known as Car-sharing, which had a considerable rate in implementation and development in America and European countries, is presented and evaluated. In this regard, the effective parameters in unsuccessful implementation of the system are identified and presented. The objective society, the customers and the users of the system, the trips that can be planned based on using this system and the areas which have greater potential for the development of this system are investigated in this paper, by considering the metropolitan Tehran as the case study.

Keywords: Car-sharing, sustainable development. indexes predictable ranges, methodology, case study.