بررسی و تحلیل موانع هوشمندسازی حمل‌ونقل درون‌شهری اهواز *

دکتر مجید گودرزی (استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه شهید چمران اهواز)**
دکتر محمدعلی فیروزی (استاد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه شهید چمران اهواز)
امید سعیدی (دانشجوی کارشناسی‌ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه شهید چمران اهواز)

تاریخ دریافت: ۲۳ فروردین ۱۳۹۸
تاریخ پذیرش: ۱۲ آبان ۱۳۹۸
صفحات: ۸۲-۵۷



کلید واژه‌ها:
موانع هوشمندسازی، حمل ونقل درون شهری، DEMETEL و ANP، کلان‌شهر اهواز.

چکیده

براساس برنامهٔ پنج‌سالهٔ دوم توسعهٔ کلان‌شهر اهواز (۱۴۰۱- ۱۳۹۷) در بخش حمل‌ونقل و ترافیک، یکی از مهم‌ترین راهبردهای توسعهٔ حمل‌ونقل کلان‌شهر اهواز، شناسایی موانع توسعهٔ حمل‌ونقل در ابعاد گوناگون آن است. یکی از ابعاد آن موانع، هوشمندسازی است که این مسئله ضرورت انجام پژوهش حاضر را دوچندان می‌کند؛ ازاین‌رو هدف پژوهش حاضر، بررسی و تحلیل موانع هوشمندسازی حمل‌ونقل درون‌شهری اهواز است. پژوهش حاضر ازنظر هدف، کاربردی و ازنظر ماهیت، توصیفی-تحلیلی با رویکرد پیمایشی است. به‌منظور گردآوری اطلاعات از دو روش مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی (مشاهده و پرسش‌نامه) استفاده شده‌است. روش آنالیز آن کمّی بوده که از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره DEMATEL و ANP استفاده شده‌است. نتایج نشان می‌دهد که درمجموع ۶۵ عامل به‌عنوان موانع هوشمندسازی حمل‌ونقل استخراج شدند که موانع مدیریتی دارای ۲۱ زیرمعیار، موانع اقتصادی دارای ۱۱ زیرمعیار، موانع اجتماعی-فرهنگی دارای ۲۳ زیرمعیار و موانع کالبدی دارای ۱۰ زیرمعیار است که از این میان ضعف دانش فنی مدیران، کمبود اعتبارات، رشد جمعیت شهر اهواز و کمبود تأسیسات هوشمند، به‌ترتیب بیشترین مانع مدیریتی، اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و کالبدی هوشمندسازی حمل‌ونقل درون‌شهری اهواز هستند.

* این مقاله مستخرج از پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری با عنوان «**بررسی و تحلیل موانع توسعهٔ حمل‌ونقل عمومی در کلان‌شهر اهواز**» دانشگاه شهید چمران اهواز است.

** نویسنده مسئول: دکتر مجید گودرزی
پست الکترونیک: M.goodarzi@Scu.ac.ir

مقدمه

گسترش الگوی شهرنشینی از سال ۱۹۵۰م به بعد و به‌دنبال آن افزایش شهرنشینی، وضعیت ترافیک در بسیاری از شهرها چالش‌برانگیز شده‌است (Schreieck et al, 2018: 480). براساس گزارش اخیر سازمان ملل متحد، رشد جمعیت و شهرنشینی تا سال ۲۰۵۰ با افزایش ۲/۹ میلیارد نفری روبه‌رو خواهد بود. این افزایش جمعیت باعث افزایش تعداد خودروها به ۲/۵ میلیارد خواهد شد (Djahel, 2018: 215). این رشد عظیم در جمعیت و حمل‌ونقل شخصی همراه با تغییرات شهرنشینی چالش‌های زیادی برای ساخت و مدیریت شهرهای هوشمند ایجاد می‌کند؛ ازاین‌رو راهکار جدید و یکپارچهٔ حمل‌ونقل هوشمند یکی از راهبردهای توسعهٔ سازگار با محیط‌زیست و پایدار است تا بتواند نیازهای روزافزونی که در شهرها وجود دارد، به‌صورت امن‌تر، مقرون‌به‌صرفه‌تر، قابل‌اعتماد و پایدار ارائه بدهد؛ چراکه شهرها در سیاست‌های جهانی برای دستیابی به پایداری نقشی اساسی دارند (Vanhove, 2018: 1). در این چارچوب از سال ۱۹۹۰م عبارت شهر هوشمند همراه با آزادسازی مخابرات و توسعهٔ خدمات ازطریق اینترنت گسترش‌یافته است (اسماعیل‌زاده، ۱۳۹۸: ۱۴۶). هیچ شهر هوشمندی بدون سیستم حمل‌ونقل قابل‌اعتماد و کارآمد توسعه‌یافته نیست، این ضرورت حمل‌ونقل هوشمند را جزء کلیدی هر مفهوم شهر هوشمند قرار می‌دهد (Menouar et al, 2015: 22). بسیاری از شهرها حمل‌ونقل هوشمند را به‌کار می‌گیرند. این سیستم‌ها شامل اتصالات، هماهنگی، سازگاری و دریافت و ارسال پاسخ‌های خودکار برای بهینه‌سازی سیاست‌های حمل‌ونقل است که کارایی حمل‌ونقل را افزایش می‌دهند (Ganin, 2019: 318). سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در حال تبدیل‌شدن به یک بخش جدایی‌ناپذیر در جوامع شهری هستند (Cheng et al, 2015). اخیراً سیستم حمل‌ونقل هوشمند در شهرها ورود کرده‌است که می‌توانند سیستم‌های حمل‌ونقل سنتی را بهبود بخشیده و مسافران را از اطلاعات سفر آگاه کنند. همچنین سازوکارهایی را فراهم می‌کنند تا کاربران بهتر از این بتوانند از قابلیت‌های حمل‌ونقل موجود استفاده کنند (Gosman, 2018: 807). با توجه به هزینهٔ کم، راندمان بالا و قابلیت انعطاف‌پذیری ITS بسیار بااهمیت است؛ به‌طوری‌که اجازه می‌دهد تا تعامل بین دستگاه و انسان‌ها برقرار باشد (Saha et al, 2018: 607). همچنین مدیران شهری از سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل برای بهبود ایمنی، بهره‌وری و راحتی حمل‌ونقل استفاده می‌کنند که بیشترین تأثیر آن روی کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی است (Schreieck et al, 2018: 480). به‌عبارت‌دیگر برنامه‌های مبتنی‌بر حمل‌ونقل هوشمند جابه‌جایی مقرون‌به‌صرفه و پایدار را جایگزین جابجایی‌های سنتی پرهزینه می‌کند. (Gaber et al, 2018: 151). در شهرهای ایران و مشخصاً در کلان‌شهر اهواز وجود موانع مختلف هوشمندسازی حمل‌ونقل باعث به‌وجودآمدن مشکلات فراوانی درراستای تحقق اهداف برنامه‌ریزی شهری شده‌است؛ بنابراین امروزه یکی از اصلی‌ترین و مهم‌ترین موانع پیشروی حمل‌ونقل موانع هوشمندسازی است که روند روبه‌پیشرفت، درجهت دستیابی به توسعه، حمل‌ونقل را دچار چالش کرده که نیاز است این موانع شناسایی شوند و متناسب با این موانع راه‌کارهایی مناسب ارائه شود تا آسایش شهروندان که یکی از مهم‌ترین اهداف برنامه‌ریزی شهری است محقق شود؛ ازاین‌رو ارزیابی و تحلیل موانع هوشمندسازی توسعهٔ حمل‌ونقل در یک کلان‌شهر ضرورت پایه‌ای برای برنامه‌ریزی توسعهٔ حمل‌ونقل است. با توجه به اینکه شهرداری توانایی برطرف‌کردن همهٔ این موانع را به‌صورت هم‌زمان ندارد، این موانع در هر یک از ابعاد اثرگذار می‌بایست

اولویت‌بندی شوند. در کلان‌شهر اهواز زمانی‌که سخن از حمل‌ونقل می‌شود، شیوه‌های سنتی ادارهٔ امور حمل‌ونقل به ذهن می‌رسد. تراکم اتومبیل‌ها و مسافر، درهم‌تنیدگی حمل‌ونقل عمومی و کاهش تمایل به استفاده از حمل‌ونقل عمومی از یک‌سو و کمبود زیرساخت‌های هوشمندسازی حمل‌ونقل همراه با مسائل اقتصادی و موانع ناشی از مدیران شهری از سوی دیگر، گواه این مطلب است؛ بنابراین نیاز است تا موانع هوشمندسازی حمل‌ونقل اهواز در ابعاد مختلف مورد واکاوی قرار گیرند. همچنین براساس برنامهٔ توسعهٔ پنج‌سالهٔ دوم کلان‌شهر اهواز (۱۴۰۱-۱۳۹۷) در بخش حمل‌ونقل، یکی از مهم‌ترین راهبردهای توسعهٔ حمل‌ونقل و ترافیک اهواز، شناسایی موانع توسعهٔ حمل‌ونقل در ابعاد گوناگون آن است (شهرداری اهواز، ۱۳۹۷: ۴۵) که یکی از بعدهای آن بررسی ابعاد مختلف موانع هوشمندسازی حمل‌ونقل است. این مسئله نیز ضرورت انجام این پژوهش را دوچندان می‌کند. با این گفته‌ها هدف پژوهش حاضر بررسی و تحلیل موانع هوشمندسازی حمل‌ونقل درون‌شهری اهواز است؛ بنابراین این مقاله درجهت دستیابی به هدف خود با فرض اینکه موانع هوشمندسازی حمل‌ونقل درون‌شهری اهواز در ابعاد مختلف دارای ضریب تأثیر متفاوتی هستند، به‌دنبال پاسخ‌گویی به این سؤال است که مهم‌ترین موانع هوشمندسازی حمل‌ونقل درون‌شهری اهواز کدام‌اند؟

پیشینهٔ پژوهش

در هر پژوهش علمی، بررسی پیشینهٔ پژوهش‌های مرتبط با موضوع موردمطالعه برای تسلط بر موضوع، آگاهی از یافته‌های آن‌ها، جلوگیری از دوباره‌کاری و درنهایت مقایسهٔ یافته‌های پژوهش با یافته‌های دیگر پژوهش‌های صورت گرفته، از ضروریات است؛ بنابراین درادامه، پیشینهٔ پژوهش‌های داخلی و سپس خارجی مرتبط با حمل‌ونقل هوشمند در جدول (۱) ذکر شده‌است.

جدول ۱. پیشینهٔ پژوهش‌های خارجی و داخلی تحقیق

نویسنده (گان)	عنوان پژوهش	نتیجه
افندی‌زاده و همکاران (۱۳۹۳)	سنجش بهره‌وری سیستم حمل‌ونقل هوشمند در تهران با بهره‌گیری از روش تحلیل پوششی داده‌ها	سیستم‌های هوشمند راهگردبانی و مدیریت هوشمند اولویت‌دهی عبور از تقاطع دارای بیشترین ضریب بهره‌وری در بین سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل در شهر تهران است و سیستم‌های اطلاع‌رسانی پیش از سفر مدیریت هوشمند پارکینگ، چراغ‌های هوشمند در شهر تهران و تابلوهای متغیر خبری دارای ضرایب بهره‌وری نسبتاً بالایی بودند.
پژوهشکدهٔ حمل‌ونقل و سیستم‌های هوشمند دانشگاه صنعتی امیرکبیر (۱۳۹۵)	سند ملی حمل‌ونقل هوشمند ایران	این سند دارای ۹ زیرسند است که در هر زیرسند ضمن ارزیابی اهداف و نیازمندی‌ها، مکانیسم انتخاب بسته‌های خدماتی حمل‌ونقل هوشمند و زیرسیستم‌ها و بسته‌های تجهیزات و نحوهٔ بهره‌برداری از آن‌ها و مسئولیت‌ها و ملاحظات اجرایی موردنیاز در هرکدام تشریح شده‌است.
نجفی‌لاریجانی و فاضل (۱۳۹۷)	مدیریت هوشمند انرژی در سیستم حمل‌ونقل برقی	برای اولین‌بار، ساختار یک سیستم یکپارچه متشکل از شبکهٔ مترو و ایستگاه‌های شارژ خودروهای الکتریکی با درنظرگرفتن یک ذخیره‌کنندهٔ انرژی و با بهره‌گیری از انرژی حاصل از ترمزگیری و انرژی خورشیدی به‌عنوان تولیدات پراکنده در این مقاله ارائه می‌شود. این روند به‌گونه‌ای صورت می‌گیرد که مصرف انرژی مدیریت شده و به‌منظور کاهش تأثیرات سوء و هزینه‌های زیرساخت و بهره‌برداری، مدل مصرف انرژی ازنظر فنی و اقتصادی بهینه‌سازی می‌شود.
احمدی و همکاران (۱۳۹۸)	مدل ترکیبی اولویت‌بندی استراتژی‌های حمل‌ونقل هوشمند مورد پژوهی: کلان‌شهر تبریز	نتیجهٔ حاصل از این روش ترکیبی و مقایسهٔ آن با ضریب رتبه‌ای اسپیرمن نشان می‌دهد که راهبرد (هماهنگی همهٔ سازمان‌ها و ارگان‌های دولتی درخصوص بهبود زیرساخت عمومی توسعهٔ سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل) در هر دو روش تحلیل شبکه (ANP) و (GSPM) در اولویت اول قرار گرفت و سایر استراتژی‌ها، اولویت‌بندی متفاوت از همدیگر دارند.

نویسنده (گان)	عنوان پژوهش	نتیجه
منووار و همکاران[1] (۲۰۱۵)	سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند مبتنی بر پهپاد برای شهرهای هوشمند	در پژوهش خودشان برنامه‌های کاربردی ITS احتمالی را که می‌تواند از پهپادها استفاده کند موردبررسی قراردادند که پتانسیل‌ها و چالش‌های ITS را برای نسل‌های بعدیِ هوشمندسازی، پشتیبانی می‌کنند.
وانگ و همکاران[2] (۲۰۱۶)	روش‌های کنترل فازی و الگوریتم‌های ژنتیک تنظیم زمان چراغ‌های راهنمایی	با استفاده از روش‌های کنترل فازی و الگوریتم‌های ژنتیک تنظیم زمان چراغ‌های راهنمایی میانگین زمان انتظار به‌طور قابل‌توجهی کاهش می‌یابد.
گوسمان و همکاران[3] (۲۰۱۸)	کنترل و فیلترکردن داده‌های کاربران در حمل‌ونقل هوشمند	پژوهشگران این مقاله یک مدل امنیتی را پیشنهاد می‌کنند که در آن شرکت‌کنندگان ITS می‌توانند از برنامه‌های مختلف برای برقراری ارتباط با شیوه‌های حفظ حریم خصوصی خود و نحوهٔ توزیع داده‌ها استفاده کنند. این پیشنهاد مکانیسم مناسبی برای ITS است، چراکه می‌تواند سطح اعتماد به اطلاعات منتشرشده را بالا ببرد.
گانین و همکاران[4] (۲۰۱۹)	سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل انعطاف‌پذیر	کاربرد ITS کارایی شبکه‌های انعطاف‌پذیر حمل‌ونقل در پاسخ به اختلالات تصادفی و هدفمند سیستم‌های ITS در ده منطقهٔ شهری مورداستفاده قرار گرفت. نتایج تحقیقشان نشان می‌دهد که حملات مدرن در بدترین حالت، ۲۰ درصد از تقاطع‌ها را مختل کرده است و به‌طور متوسط ۱۴/۶ درصد بیشتر نسبت‌به حملات مشابه در جاده‌هاست. علاوه‌براین باعث قفل‌کردن حالت‌های سیگنال ترافیک می‌شود.

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۸)

مواد و روش‌ها

الف- روش‌شناسی

پژوهش حاضر ازنظر هدف، کاربردی و از حیث روش، توصیفی-تحلیلی و پیمایشی است. اطلاعات موردنیاز تحقیق از طریق روش اسنادی، کتابخانه‌ای، پیمایشی و مشاهده گردآوری شده‌است (جدول ۲). جامعهٔ آماری پژوهش کارشناسان مرتبط با موضوع است که به‌دلیل نبود آمار دقیق از افراد خبره در این زمینه ۱۵ نفر از کارشناسان و خبرگان حوزهٔ حمل‌ونقل، شهرداری و متخصصان دانشگاهی با روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی انتخاب شدند.

جدول ۲. موانع هوشمندسازی حمل‌ونقل درون‌شهری

معیارها	کد	زیر معیارها	تعاریف	منابع
مدیریتی	A1	نبود ثبات مدیریتی	تغییر زودهنگام مدیران باعث ناکارآمدی و ناتمام‌ماندن پروژه‌های هوشمندسازی می‌شود.	(Rana, 2018:4)
	A2	اختلافات بین مدیران	اختلاف بین مدیران بخش‌های مختلف منجربه عدم همکاری ITS با بخش‌های مختلف شهری می‌شود.	(Rana, 2018:4)
	A3	نبود سیستم اطلاعاتی مشترک	ITS نیازمند تبادل اطلاعات بین بخش‌های مختلف و شیوه‌های مختلف حمل‌ونقل است.	(Rana, 2018:4)
	A4	نبود هنجارهای نظارتی در سیاست‌های عملیاتی	مدیران شهری هنگام اجرای سیاست‌های ITS در حفظ و نگهداری این سیستم‌ها، اطلاع‌رسانی کافی نمی‌کنند.	مطالعات میدانی (مصاحبه)
	A5	ضعف تدوین مقررات هوشمندسازی	اجرای سیاست‌های ITS در هر مرحله از تصمیم‌گیری، اجرای و نظارت نیازمند تدوین آیین‌نامه‌ها و ضوابط است.	مطالعات میدانی (مصاحبه)
	A6	ضعف دانش فنی مدیران	وجود مدیران غیرمتخصص در زمینهٔ هوشمندسازی	(Rana, 2018:4)
	A7	ضعف جمع‌آوری آمار و اطلاعات	دربرگیرنده انواع داده و اطلاعات حمل‌ونقل درون‌شهری	مطالعات میدانی (مصاحبه)

1. Menouar et al
2. Wang et al
3. Gosman et al
4. Ganin et al

معیارها	کد	زیر معیارها	تعاریف	منابع
	A8	تأخیر بلندمدت در راه‌اندازی پروژه‌های هوشمند	گاهی بعد از تغییر چند مدیر، هنوز پروژه‌های ITS یا نیمه‌کاره رهاشده یا مکاتبات اداری آن زمان‌بر است.	(Polyakova et al 2017)
	A9	نبود قطعیت در زمان‌بندی سفرها	به‌دلیل نبود تابلوهای دیجیتالی اعلام حضور در مسیرهای تردد	(Tores,2018:843)
	A10	عدم هماهنگی شبکه‌های عملیاتی حمل‌ونقل هوشمند	طراحی یکپارچه مراکز و کاربری‌های حمل‌ونقل (پایانه، پارکینگ، مترو، اتوبوس و...) به‌صورت واحد به‌منظور دستیابی به ITS کارآمد.	مطالعات میدانی (مصاحبه)
	A11	نبود طرح‌های تشویقی حمل‌ونقل هوشمند	مثلاً دسترسی به اینترنت پرسرعت هنگام استفاده از حمل‌ونقل عمومی	مطالعات میدانی (مصاحبه)
	A12	نگاه‌های قومیتی در ارائهٔ خدمات حمل‌ونقل هوشمند	شهرهایی که دارای تنوع قومی-فرهنگی هستند معمولاً سیاست‌های مدیران منجربه نگاه‌های قومیتی در ارائهٔ خدمات می‌شود.	مطالعات میدانی (مصاحبه)
	A13	کم‌توجهی به آموزش‌محوری شهروندان	یکی از اصول موفقیت ITS داشتن سواد استفاده از آن است که مدیران باید مسائل آموزشی را در اولویت برنامه‌ها قرار دهند.	(ایمانی و همکاران،۱۳۹۵: ۹۱)
	A14	کم‌توجهی به مشارکت مردم	درجهت سرمایه‌گذاری، ایده‌پردازی و مدیریت محلی	(korll, 2017:1)
	A15	نبود رغبت همکاری سرمایه‌گذاران خارجی	با توجه به مسائل کلان مدیریتی در سطح کشور، معمولاً سرمایه‌گذاران خارجی تمایلی به همکاری ندارند.	(احمدی و جعفری،۱۳۹۲: ۲۳)
	A16	کم‌توجهی رسانه‌ها به هوشمندسازی حمل‌ونقل	رسانه‌ها به‌عنوان ابزاری کارآمد در زمینه‌های مختلف ازجمله شهرگرایی می‌توانند مؤثر واقع شوند.	(Majumdar, 2017:121)
	A17	کم‌توجهی به الگوهای شهر هوشمند در برنامه‌ها	به‌منظور دستیابی به رویکرد مبتنی‌بر پیاده‌روی و حمل‌ونقل عمومی از ازجمله رویکردهای نوین آمایش شهری الگوی شهر هوشمند است.	مطالعات میدانی (مصاحبه)
	A19	کم‌توجهی به اولویت‌بندی برنامه‌ها	برنامه‌های ITS با توجه به اهمیت آن باید اولویت‌بندی شوند، چراکه مدیران شهری در کوتاه‌مدت توان اجرای همهٔ آن‌ها را به‌صورت هم‌زمان ندارند.	(طرح جامع حمل‌ونقل کشور، ۱۳۹۵: ۱۱)
	A20	ضعف مشارکت سیستم‌های مدیریتی درون‌شهری	ITS کارآمد و بهینه، مدیریت یکپارچهٔ سازمان‌های مختلف حمل‌ونقل و ارگان‌های شهری را می‌طلبد.	مطالعات میدانی (مصاحبه)
	A21	انگیزهٔ پایین مدیران	ممکن است ناشی از درآمد کم یا کم‌توجهی باشد.	(همایون‌فر و همکاران، ۱۳۹۷: ۶۵)
اقتصادی	B1	کمبود اعتبارات	به‌منظرو خرید، راه‌اندازی، نگهداری و نظارت بر ITS، اعتبارات زیادی لازم است.	مطالعات میدانی (مصاحبه)
	B2	بالابودن هزینه‌های نگهداری	به‌دلیل کمبود نیروی متخصص در زمینهٔ ITS	مطالعات میدانی (مصاحبه)
	B3	عدم‌برون‌سپاری	ناشی از عدم‌تمایل مدیران به برون‌سپاری خدمات ITS	(Ishizaka and blakeston, 2012:1)
	B4	مشارکت ضعیف بخش خصوصی	مدیران تمایل به خصوصی‌سازی خدمات ITS دارند، ولی بخش خصوصی تمایل به سرمایه‌گذاری ندارد.	مطالعات میدانی (مصاحبه)
	B5	تحریم‌های اقتصادی کشور	ایجاد اختلال در تهیهٔ قطعات ITS ،همکاری‌های چندجانبه و...	(پهلوانی و همکاران،۱۳۹۲: ۱۱۴)
	B6	خودکفانبودن در تهیهٔ برخی قطعات	ضعف‌های ناشی از ابداع، مونتاژ و قطعات نیازمند ITS	مطالعات میدانی (مصاحبه)
	B7	اختصاص نامناسب بودجهٔ بخش حمل‌ونقل هوشمند	زیرساخت‌های ITS نیازمند یک بودجه‌بندی مناسب در هریک از شیوه‌های حمل‌ونقل درون‌شهری است.	(Alkheder et al, 2018: 313)
	B8	بی‌ثباتی نرخ ارز کشور	به‌دلیل عدم خودکفایی در تهیهٔ برخی قطعات، قیمت لوازم ITS در نوسان است.	(Rana, 2018:4)
	B9	نبود رقابت در عملیات هوشمندسازی	به‌دلیل ضعف مشارکت بخش خصوصی با خدمات ITS مدیریت شهری به‌صورت مستقل ادارهٔ امور ITS را برعهده دارد که به علت انحصاری‌بودن این خدمات کیفیت‌های لازم را ندارند	مطالعات میدانی (مصاحبه)
	B10	بالابودن هزینه‌های آموزش و مهارت	سیستم‌های ITS علاوه‌بر کمبود نیروی متخصص در نگهداری از آن‌ها هزینه‌های آموزشی آن نیز زیاد است، چراکه نیازمند خدمات کامپیوتری فراوانی است.	مطالعات میدانی (مصاحبه)

معیارها	کد	زیر معیارها	تعاریف	منابع
	B11	نوسانات جهانی اقتصاد	به‌طور مستقیم و غیرمستقیم بر بخش‌های مختلف ITS تأثیر می‌گذارد.	(Rana, 2018:4)
اجتماعی-فرهنگی	C1	بافت اجتماعی ناهمگن شهر	که برگرفته از ساختار فرهنگی تاریخی و سبک زندگی متفاوت در مناطق شهری است.	مطالعات میدانی (مشاهده)
	C2	وجود طبقات نابرابر اقتصادی	ناشی از میزان درآمد خانوارهای شهری در کسب سواد استفاده از ITS	(Rana, 2018:5)
	C3	فقدان دیدگاه اکولوژیک مردم	مسائل عدم‌آگاهی از ITS در بخش حمل‌ونقل عمومی را دربرمی‌گیرد و مردم پیامدهای مضر زیست‌محیطی حمل‌ونقل شخصی را نمی‌دانند.	(Rana, 2018:5)
	C4	فقدان فرهنگ ایده‌پردازی	عدم همکاری در جشنواره‌های ایده‌پردازی مبتنی‌بر ایده‌های ITS	(Rana, 2018:5)
	C5	ضعف سواد مرتبط با پایداری	سبک زندگی خودرومحوری را دربرمی‌گیرد.	(Rana, 2018:5)
	C6	رشد جمعیت شهری	با افزایش جمعیت، خدمات ITS کفاف جمعیت را نمی‌دهد.	مشاهده
	C7	وندالیسم شهری	منجربه تخریب اموال ITS می‌شود.	(محمدی ده‌چشمه،۱۳۹۲: ۷۸)
	C8	مسائل مربوط به عدم رعایت حریم خصوصی	برای اینکه ITS در شرایط واقعی مفید و قابل‌اطمینان باشد، باید ازنظر امنیتی و حفظ حریم خصوصی درنظر گرفته شود.	(Gosman, 2018:807)
	C9	عدم آگاهی شهروندان از مزایای هوشمندسازی	مسائل مربوط به جلوگیری از ترافیک، کاهش وقت در انجام امور و جلوگیری از هزینه‌های فردی و اجتماعی را دربرمی‌گیرد.	مطالعات میدانی (مصاحبه)
	C10	ضعف سواد هوشمندی	مسائل مربوط به نحوهٔ استفاده از سیستم‌های ITS را درنظر دارد.	مطالعات میدانی (مصاحبه)
	C11	عدم تمایل مردم به یادگیری حمل‌ونقل هوشمند	باوجود ضعف سواد هوشمندی شهروندان، مردم تمایلی به یادگیری ITS ندارند.	مطالعات میدانی (مصاحبه)
	C12	نبود سازمان‌های مردم‌نهاد در ترویج حمل‌ونقل هوشمند	سازمان‌های مردم‌نهاد می‌توانند داوطلبانه خدمات ITS را به افراد کم‌سواد آموزش دهند.	(آرایی و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۲۵)
	C13	عدم وجود هنجارهای نظارت مردمی	ITS زمانی که در معرض وندالیسم‌گرایی است، شهروندان باید به فرد وندال تذکر داده و این افراد را تحویل مراکز قضایی دهند.	(آرایی و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۲۵)
	C14	ضعف مسئولیت‌پذیری از اموال حمل‌ونقل عمومی	شهروندانی که هنگام استفاده از ITS در قبال آن‌ها احساس مسئولیت نمی‌کنند.	(اینانلوچولاخلو و سهیلی، ۱۳۹۵: ۱۶۶)
	C15	نگرش منفی مردم به حمل‌ونقل (هوشمند)	وجود تبلیغات گسترده در امنیتی‌بودن خدمات ITS به‌خصوص در اپلیکیشن‌های موجود و کنترل آنان از طریق مدیران بالادستی	(Luiu, 2018)
	C16	ضعف آگاهی از خدمات تحویل در منزل	سیستم‌های ITS می‌توانند در بسیاری از موارد روابط چهره‌به‌چهره را حذف و بسیاری از امور با خدمات الکترونیکی مانند آژانس‌های پستی انجام گیرد.	مطالعات میدانی (مصاحبه)
	C17	ضعف مشارکت اجتماعی	مسائل مربوط به سرمایه‌گذاری، همکاری، ارائهٔ راهکار در زمینهٔ توسعهٔ ITSرا دربرمی‌گیرد.	(موسوی و مبارکی، ۱۳۹۶: ۲۵۷)
	C18	ضعف سرمایه‌های اجتماعی	عدم پیوند بین افراد و شبکه‌های مبتنی‌بر سیستم‌های ITS	(نورعلی‌وند و همکاران، ۱۳۹۴: ۹۲)
	C19	مقاومت در پرداخت هزینه‌های عمومی	توسعهٔ سیستم‌های ITS نیازمند صرف هزینه‌هایی است که مدیران شهری از طریق عوارض و مالیات از شهروندان دریافت می‌کنند .مقاومت در پرداخت چنین هزینه‌هایی منجربه عدم کارایی این سیستم‌ها می‌شود.	(Nalld,et al,2017:145)
	C20	ضعف اجرای قوانین	عدم رعایت قوانین راهنمایی و رانندگی باوجود تعبیهٔ سیستم‌های کنترل ترافیک	(مسعودنیا، ۱۳۹۳: ۱۴۷)
	C21	ضعف پذیرش اجتماعی حمل‌ونقل هوشمند	پذیرش اجتماعی مردم به خدمات ITS به‌دلیل ضعف تبلیغات در مزایای اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی آن پایین است.	مطالعات میدانی (مصاحبه)
	C22	بی‌نظمی در استفاده از تأسیسات هوشمند	عدم رعایت نوبت، عجله‌داشتن، بی‌توجهی به حقوق شهروندی و قوانین عرفی و کتبی موجود خدمات ITS را شامل می‌شود.	مطالعات میدانی (مشاهده)
	C23	رفتار زیست‌محیطی شهروندان	موارد حفظ و پاکیزه نگه‌داشتن زیرساخت‌های ITS را شامل می‌شود.	مطالعات میدانی (مشاهده)

معیارها	کد	زیر معیارها	تعاریف	منابع
کالبدی	D1	مشکلات شبکه‌های اینترنتی	به‌وجودآمدن مشکلات در ارسال و دریافت خدمات اینترنتی	(Rana, 2018:5)
	D2	مکان‌یابی ناسازگار تأسیسات هوشمند	جانمایی مناسب هریک از تأسیسات با توجه به سایر عوامل مؤثر	مطالعات میدانی (مشاهده)
	D3	دسترسی نامناسب به حمل‌ونقل هوشمند	عدم تعادل در ارائهٔ خدمات ITS در همهٔ محلات، نواحی و مناطق شهری	مطالعات میدانی (مشاهده)
	D4	کمبود تأسیسات فنی هوشمند	-	مطالعات میدانی (مشاهده)
	D5	فرسودگی تأسیسات موجود	-	مطالعات میدانی (مشاهده)
	D6	کمبود تأسیسات آموزش‌محوری	علاوه بر وجود نیروی متخصص در آموزش ITS، زیرساخت‌های آموزش‌محوری نظیر: کامپیوتر، کلاس‌های آموزشی، نمایشگاه‌ها و... لازم است	مطالعات میدانی (مشاهده)
	D7	ضعف‌های کالبدی امنیت	وجود فضاهای تاریک و بسته در نواحی شهری باوجود ارائهٔ خدمات ITS، امنیت پایین مانع استفاده از این خدمات می‌شود.	مطالعات میدانی (مشاهده)
	D8	ضعف‌های کالبدی تأمین ایمنی	مسائل مربوط به وجود آب‌گرفتگی معابر و افزایش چاله‌چوله‌های سازمانی و... در مسیرهای دارای تأسیسات ITS را درنظر دارد.	مطالعات میدانی (مشاهده)
	D9	ضعف تنوع تأسیسات هوشمند	نبود گونه‌های مختلف سیستم‌های ITS را دربرمی‌گیرد.	مطالعات میدانی (مشاهده)
	D10	مشکلات تعمیر سیستم‌های هوشمند	تهیهٔ مجدد قطعات را با مشکل روبه‌رو می‌کند.	(Rana, 2018:5)

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۸)

به‌منظور آنالیز نتایج نیز از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره DEMATEL و ANP استفاده شده‌است. دیمتل که از انواع روش‌های تصمیم‌گیری برپایهٔ مقایسات زوجی است، با بهره‌مندی از قضاوت خبرگان در استخراج عوامل یک سیستم و ساختاردهی سیستماتیک به آن‌ها با به‌کارگیری اصول تئوری گراف‌ها، ساختار سلسله‌مراتبی از عوامل موجود در سیستم، همراه با روابط تأثیرگذاری و تأثیرپذیری متقابل عناصر مذکور به‌دست می‌دهد؛ به‌گونه‌ای که شدت اثر روابط مذکور و اهمیت آن‌ها را به‌صورت امتیازی عددی معین می‌کند. مقادیر استفاده‌شده در این تحقیق در جدول (۳) نشان داده شده است.

جدول ۳. مقادیر به‌کاررفته در تحقیق و معادلشان

عبارات کلامی	بدون تأثیر	تأثیر خیلی‌کم	تأثیر کم	تأثیر زیاد	تأثیر خیلی‌زیاد
مقدار	۰	۱	۲	۳	۴

(رئیسی، ۱۳۹۰: ۷۳-۷۲)

برای بررسی معیارها از نظرات ۱۵ خبره استفاده شده‌است. در این مرحله x_{ij} نظر هر خبره و $j=(i=1,2,3,...n)$ برابر صفر است.

برای درنظرگرفتن نظر همهٔ خبرگان، طبق فرمول ۱ از آن‌ها میانگین حسابی می‌گیریم.

$$z=\frac{x1+x2+x3+...p}{p} \quad (1)$$

در این فرمول p تعداد خبرگان و x^1، x^2، x^p به‌ترتیب ماتریس مقایسهٔ زوجی خبرهٔ ۱، خبرهٔ ۲ و خبرهٔ p است.

برای نرمالیزه‌کردن ماتریس به‌دست‌آمده از فرمول‌های ۲ و ۳ استفاده می‌کنیم.

$$hij = \frac{zij}{r} \qquad (۲)$$

که r از رابطهٔ (۳) به‌دست می‌آید:

$$r=max_{1\le i\le n}(\Sigma_j^n=1z_{ij}) \qquad (۳)$$

پس‌از محاسبهٔ ماتریس‌های نرمال، ماتریس روابط کل فازی با توجه به فرمول ۴ به‌دست می‌آید.

(۴)

$$T=lim_{k\to+\infty}(H^1+H^2+\dots H^K)=H\times(I-H)^{-1}$$

در این فرمول I ماتریس یکه است.

گام بعدی به‌دست‌آوردن مجموع سطرها و ستون‌های ماتریس T است. مجموع سطرها و ستون‌ها را با توجه به فرمول‌های ۵ و ۶ به‌دست می‌آوریم.

$$(D)_{n\times1}=[\Sigma_J^n=_1T_{ij}]n\times1 \qquad (۵)$$

$$(R)_{n\times1}=[\Sigma_J^n=_1T_{ij}]n\times1 \qquad (۶)$$

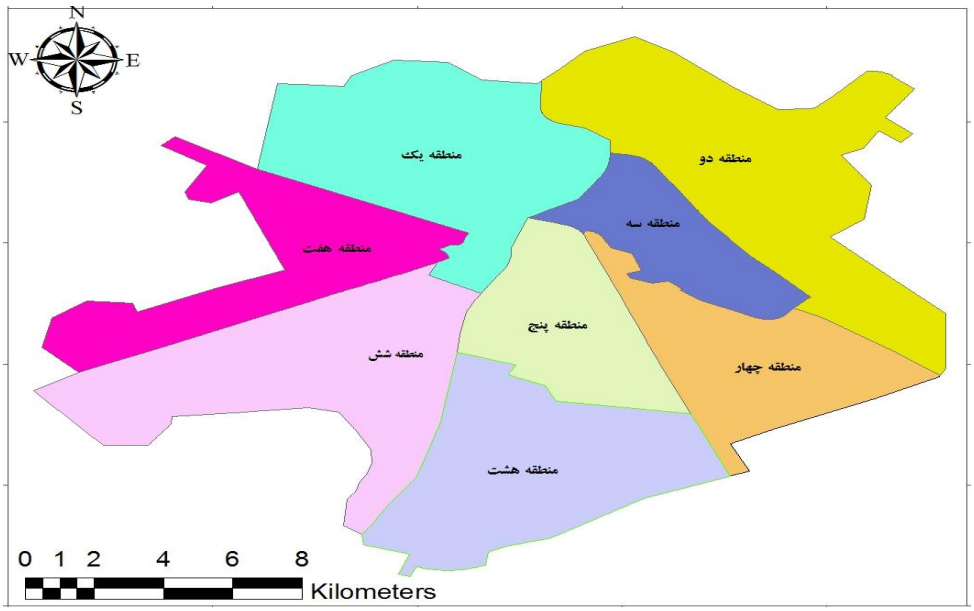
که D و R به‌ترتیب ماتریس $n\times1$ و $1\times n$ هستند. مرحلهٔ بعدی میزان اهمیت شاخص‌ها (D_i+R_j) و رابطهٔ بین معیارها (D_i-R_j) مشخص می‌شود. اگر $D_i-R_j>0$ باشد معیار مربوط اثرگذار و اگر $D_i-R_j<0$ باشد، معیار مربوط اثرپذیر است (رئیسی، ۱۳۹۰، ۷۳-۷۲).

مدل ANP نیز از چهار مرحلهٔ اصلی تشکیل شده‌است:

مرحلهٔ اول: ساختن مدل، سازمان‌دهی مسئله؛ مسئله باید به‌صورت شفاف بیان و به‌صورت یک سیستم منطقی یک شبکه تجزیه شود. مرحلهٔ دوم: ماتریس‌های مقایسهٔ زوجی و بردارهای اولویت که در این مقاله از طیف ۹ تایی ال ساعتی استفاده شده‌است. مرحلهٔ سوم: تشکیل اَبَرماتریس (ماتریس تصمیم). مرحلهٔ چهارم: محاسبهٔ بردار وزن نهایی (نصرآزادانی و اکبری ورمزیار، ۱۳۹۷، ۱۳۶-۱۳۹).

محدودهٔ موردمطالعه

شهر اهواز یکی از شهرهای بزرگ ایران و مرکز شهرستان اهواز و استان خوزستان است که ازنظر جغرافیایی بین ۴۹ درجه و ۱۱ دقیقهٔ طول شرقی تا ۳۱ درجه و ۵۰ دقیقهٔ عرض شمالی قرار دارد. شهر اهواز از شمال به شهرهای شیبان، ویس، ملاثانی، شوشتر، دزفول و شوش، از شرق به شهرستان رامهرمز، از غرب به شهر حمیدیه و دشت آزادگان و از جنوب به شهرهای شادگان، بندر ماهشهر، خرمشهر و آبادان محدود می‌شود. شهر اهواز تا سال ۱۳۹۰، هشت منطقهٔ شهرداری داشت که هریک از مناطق، ۳ یا ۴ ناحیه را شامل می‌شد. در سال ۱۳۹۱، منطقهٔ ۵ از دیگر مناطق شهری جدا و شهر اهواز به ۷ منطقهٔ شهری تقسیم شد (حسینی شهپریان، ۱۳۹۴، ۶۱). منطقهٔ ۴ نیز در سال ۱۳۹۶ به دو منطقه تبدیل شد. در حال حاضر این شهر ۸ منطقهٔ شهری دارد که در شکل ۱، موقعیت آن‌ها به‌تفکیک مناطق آمده‌است.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی هشت منطقهٔ کلان‌شهر اهواز

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۸)

مبانی نظری تحقیق

از دیدگاه برنامه‌ریزی شهری، یکی از راهبردهای دستیابی به توسعهٔ پایدار و ارتقای محیطِ‌زیست شهری، متعادل‌ساختن توزیع فضایی کاربری‌ها ازطریق شکل پایدار شهر است. در اواخر قرن بیستم با الهام‌گرفتن از بنیان‌های علمی توسعهٔ پایدار، رویکرد جدیدی به‌نام شهرسازی نوین بر رشد هوشمند برای پدیدارساختن فرم و فضایی شهرها موردتوجه قرار گرفته است (ضرابی و همکاران،۱۳۹۰: ۲). رویکرد شهر هوشمند ازجمله نظریات طرح‌شده در دههٔ پایانی قرن بیستم است که ریشه‌های آن در توسعهٔ پایدار قرار دارد. این طرح در مقابله با پراکندگی شهری و حومه‌نشینی بر توسعهٔ مراکز شهرها برمبنای حمل‌ونقل همگانی و نیز کاربری زمین فشرده، مختلط با قابلیت پیاده‌روی و انتخاب طیفی از انتخاب‌های سکونتی تأکید می‌کند. درنهایت اینکه در آستانهٔ هزارهٔ سوم، بر ترکیب اصول توسعهٔ اجتماعی و حمل‌ونقل همگانی به‌ویژه سامانه‌های حمل‌ونقل ریلی برای استقرار اجتماعی فشرده‌تر، دارای کاربری مختلط و باقابلیت پیاده‌روی در پیرامون پایانه‌های حمل‌ونقلی، بیش‌ازپیش تأکید می‌شود؛ ازجمله مهم‌ترین نظریات ارائه‌شده دراین‌باره، دهکده‌های حمل‌ونقلی است و منظور از آن ایجاد محلاتی سرزنده‌تر و پایدارتر با محوریت ایستگاه‌های حمل‌ونقل همگانی است (سرور و امینی، ۱۳۹۲: ۵۱). براساس گزارش ۱۱۸ ادارهٔ حمل‌ونقل فدرال آمریکا، اقداماتی ازجمله توسعهٔ متراکم در اطراف ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی که سفرهای احتمالی در نزدیکی خود را جذب می‌کند و توسعهٔ درون‌زا و فشرده به‌نحوی‌که طول سفر به‌صورت پیاده باشد، از اقدامات توسعهٔ حمل‌ونقل‌محور است (رجایی و همکاران، ۱۳۹۷: ۷۰۶). یکی از اقداماتی که می‌توان به این‌گونه توسعه‌ای دست‌یافت، هوشمندسازی حمل‌ونقل است. انواع فناوری‌هایی که برای مدیریت سیستم‌های حمل‌ونقل به‌کار برده می‌شوند، به‌عنوان سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل (ITS) شناخته می‌شود که اگر با دقت به‌کار برده شوند، ایمنی، امنیت و کارایی سیستم حمل‌ونقل بیشتر و اثرات زیست‌محیطی آن کمتر خواهد بود. چالشی که شهرهای توسعه‌یافته و

درحال‌توسعه درگیر آن هستند، این است که ITS چگونه می‌تواند در مدیریت سیستم حمل‌ونقل به آن‌ها کمک کند؛ چگونه می‌توان در یک بستر توسعهٔ هماهنگ برای ITS فراهم کرد و چگونه می‌توان از یک‌سو عنوان خریدار فناوری ITS و از سوی دیگر به‌عنوان مدیر سیستم‌های حمل‌ونقل که قصد استفاده از ITS را دارد، قابلیت‌های عمومی خود را ارتقا داد (نادران، ۱۳۹۰:۶).

یافته‌های تحقیق

حمل‌ونقل درون‌شهری اهواز در بسیاری از تجهیزات هوشمند در وضعیت نامناسبی قرار دارد، به‌طوری‌که در برخی از مناطق و حتی کل این کلان‌شهر ساده‌ترین تجهیزات هوشمند نظیر دوربین‌های نظارت تصویری بر جریان ترافیک، تابلوهای متغیر خبری (VMS)، هوشمندسازی تقاطع‌ها، دوربین‌های کنترل سرعت، دوربین‌های پلاک‌خوان ثبت تخلف، اخذ الکترونیکی کرایهٔ ناوگان حمل‌ونقل عمومی، سامانهٔ ردیابی خودکار ناوگان (AVL) تشخیص ارتفاع وسایل نقلیه و اعلام اخطارهای لازم، سامانهٔ اعلام ظرفیت خالی پارکینگ‌های عمومی و اطلاع‌رسانی به مسافران در طول مسیر به رانندگان در داخل خودرو محروم هستند. نگاهی به برنامهٔ پنج‌سالهٔ دوم توسعهٔ شهر اهواز دورهٔ زمانی ۱۳۹۷-۱۴۰۱ در بخش حمل‌ونقل و ترافیک این گفته را اثبات می‌کند؛ به‌طوری‌که براساس این برنامه میزان هوشمندسازی ناوگان و بهره‌وری شبکه‌های ارتباطی و نظام حمل‌ونقل بر اساس دارایی‌های موجود، ۴۰ درصد است؛ درحالی‌که وضع مطلوب این شاخص‌ها براساس همین برنامه، ۸۰ درصد است و تا رسیدن به وضع مطلوب ۵۰ درصد با شاخص‌های حمل‌ونقل هوشمند فاصله دارد. این کمبودها در هریک از مناطق شهرداری اهواز در جدول (۴) قابل‌مشاهده است.

جدول۴. تجهیزات هوشمندسازی حمل‌ونقل شهر اهواز در سال ۱۳۹۵

مناطق / شرح	منطقهٔ ۱	منطقهٔ ۲	منطقهٔ ۳	منطقهٔ ۴	منطقهٔ ۵	منطقهٔ ۶	منطقهٔ ۷	منطقهٔ ۸	جمع
تابلوی VMS سیستم تابلوهای متغیر خبری و نمایشگر چندمنظوره	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
تقاطع‌های دارای چراغ‌راهنمایی معمولی	۱	۰	۲	۰	–	۱	۲	۰	۶
تقاطع‌های دارای چراغ‌راهنمایی هوشمند	۱۱	۸	۴	۱۰	–	۵	۳	۰	۴۱
محل‌های دارای چراغ چشمک‌زن	۳۱	۵۱	۶۲	۶۲	–	۲۹	۳۱	۵۰	۳۱۶
تعداد دوربین نظارت تصویری	–	–	–	–	–	–	–	–	۶۷
تعداد دوربین ثبت تخلف سرعت غیرمجاز	–	–	–	–	–	–	–	–	۲۴
تعداد دوربین ثبت تخلف عبور از چراغ‌قرمز	۰	۰	۲	۰	–	۰	۰	۰	۲

(منبع: آمارنامهٔ شهرداری اهواز، ۱۳۹۵: ۲۷۲)

همان‌طور که در جدول (۴) مشخص است، برخی از مناطق شهرداری اهواز از تجهیزات هوشمندسازی حمل‌ونقل، در وضعیت کاملاً نامطلوبی قرار دارند. علاوه‌بر موارد مذکور در جدول (۴) حمل‌ونقل درون‌شهری اهواز از داشتن امکانات مکانیزه در پیاده‌روی و حمل‌ونقل عمومی دارای چالش است. شکل (۲) نمونه‌ای از این کمبودها را که در سطح شهر قابل‌رؤیت هستند، نمایش می‌دهد.



شکل ۲. تصاویری از محدودیت‌های حمل‌ونقل هوشمند در شهر اهواز

(منبع: مطالعات میدانی نگارندگان، ۱۳۹۸)

همان‌طور که در شکل (۲) مشخص است، تصویر «الف» ایستگاهی را در منطقهٔ ۴ (روبه‌روی شهرداری منطقهٔ چهار) نشان می‌دهد که فاقد هرگونه تجهیزات هوشمند نظیر تابلوهای اعلام حضور و باجه‌های تهیهٔ بلیط است. تصویر «ب» تابلوی نرخ کرایه در پایانهٔ شهید فهمیده را نشان می‌دهد که به‌صورت بنر است، درحالی‌که رویکرد حمل‌ونقل هوشمند به سمت دیجیتالی‌کردن زیرساخت‌ها حرکت می‌کند. داشتن این تابلوها در هیچ‌یک از پایانه‌های درون‌شهری اهواز و مسیرهای پرتردد به‌صورت دیجیتالی مشاهده نمی‌شود. تصویر «پ» یکی از پل‌های هوایی اتوبان گلستان را نشان می‌دهد که فاقد پله‌برقی است. این‌گونه پل‌ها علاوه‌براینکه با توجه به تعداد زیاد پله‌ها و نامناسب‌بودن برای اقشار ناتوان، مختص اقلیم شهر اهواز نیست، به‌علت گرمای زیاد و افزایش تعداد روزهای شرجی در کلان‌شهر اهواز، کارایی ندارند و بیشتر پل‌های هوایی اهواز به‌صورت سنتی طراحی‌شده‌اند که در فصل گرما کمتر کسی تمایل به استفاده از این پل‌ها را دارد. تصویر «ت» عدم وجود تابلوهای اعلام مسیر در پایانهٔ شهید فهمیده را نشان می‌دهد که باعث سردرگمی مسافران از وجود اتوبوس یا نزدیک‌ترین اتوبوس می‌شود. براساس مطالعات میدانی نگارندگان، هیچ‌یک از تابلوهای اعلام حضور در پایانه‌های درون‌شهری اهواز مشاهده نشده‌است. تصاویر

«ث» و «ج» نمونه‌ای از ایستگاه‌های تاکسیرانی کلان‌شهر اهواز را نشان می‌دهد. این تصاویر که مربوط به ایستگاه تاکسی اول نادری (خیابان سلمان فارسی) است، فاقد هرگونه تجهیزات هوشمند نظیر نرخ کرایه، تابلوهای اعلام حضور و سیستم‌های پرداخت کمیسیون تاکسی‌رانی است. این تصاویر نمونه‌ای بارز از ایستگاه‌های تاکسی‌رانی کلان‌شهر اهواز است. گفتنی است که پرداخت کرایهٔ تاکسی در شهر اهواز به‌صورت دستی است که این‌گونه پرداخت علاوه‌بر ایجاد ترافیک به‌علت تأخیر در پرداخت کرایه قبل از رسیدن به مقصد باعث اختلاف و درگیری بین مسافر و راننده می‌شود، چون‌که نرخ‌نامه‌های تاکسیرانی به‌صورت هوشمند نیست و گاهی بین رانندگان و مسافران در نرخ کرایه اختلاف وجود دارد. تصویر «چ» نمونه‌ای از تقاطع هوشمند (میدان دانشگاه) را نشان می‌دهد که نمونه‌ای از تجهیزات منظم هوشمندسازی حمل‌ونقل اهواز است. تصویر «ح» خیابان منتهی به سازمان محیط‌زیست استان خوزستان را نشان می‌دهد که در حال تعمیرات جاده هستند. همان‌طورکه در این تصویر مشخص است راه‌سازی به‌صورت کاملاً سنتی است و کارگران در گرمای بالای ۴۵ درجهٔ اهواز در آسفالت داغ مشغول به کار هستند. تصویر «خ» نمونه‌ای از باجه‌های تهیهٔ بلیتِ شهروندکارت (کارت مخصوص اتوبوس‌رانی اهواز) است که توسط اپراتورهای پایانهٔ شهید فهمیده در حال شارژ کارت خود هستند که در ساعات شلوغ صف‌های طولانی مردم برای شارژ خود تشکیل می‌شود. این درحالی است که شارژ کارت‌ها باید توسط سیستم‌های خودپرداز مخصوص صورت بگیرد. این سیستم‌ها به‌صورت پراکنده، ولی محدود در شهر اهواز مشاهده می‌شود؛ بنابراین حمل‌ونقل درون‌شهری اهواز از وضعیت هوشمندسازی مناسبی برخوردار نیست که در این راستا موانع متعددی دخالت دارند. این موانع در یک تقسیم‌بندی کلی به موانع مدیریتی، اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و کالبدی تقسیم می‌شوند. به‌نظر می‌رسد میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری هریک از موانع باهم متفاوت است. برای شناخت میزان این تأثیرات از تکنیک دیمتل قطعی کمک گرفته‌ایم که در جدول (۵) میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری موانع مدیریتی، میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری موانع اقتصادی، میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری موانع اجتماعی-فرهنگی و میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری موانع کالبدی مشخص است. همان‌طور که در جدول (۵) مشخص است، عوامل زیادی هستند که در ابعاد مختلف مدیریتی، اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و کالبدی بر عدم توسعه‌یافتگی حمل‌ونقل هوشمند اهواز مؤثر هستند. براساس جدول (فیلد مدیریتی)، عدم قطعیت در زمان‌بندی سفر (A۲۱)، عدم هماهنگی شبکه‌های عملیاتی حمل‌ونقل هوشمند (A۷)، تأخیر بلندمدت در راه‌اندازی پروژه‌های هوشمندسازی حمل‌ونقل (A۸) و ضعف مشارکت سیستم‌های مدیریتی درون‌شهری (A۱۹) به‌عنوان بیشترین عوامل تأثیرگذار مدیریتی حمل‌ونقل هوشمند اهواز مطرح هستند. همچنین عدم وجود سیستم اطلاعاتی مشترک (A۳) اختلاف بین مدیران بخش‌های مختلف (A۲)، کم‌توجهی رسانه‌ها به مسائل حمل‌ونقل هوشمند (A۱۵)، وجود نگاه‌های قومیتی در ارائهٔ خدمات حمل‌ونقل هوشمند (A۱۱) و عدم رغبت سرمایه‌گذاران خارجی در بخش حمل‌ونقل هوشمند (A۱۴) به‌عنوان بیشترین عوامل مدیریتی تأثیرپذیر و ضعف تدوین مقررات هوشمندسازی (A۵)، ضعف جمع‌آوری آمار و اطلاعات حمل‌ونقل هوشمند (A۶) همراه با کم‌توجهی به الگوهای هوشمند حمل‌ونقل، کمترین عوامل تأثیرپذیر در حمل‌ونقل هوشمند اهواز هستند. در بُعد اقتصادی (فیلد اقتصادی) موانع هوشمندسازی حمل‌ونقل اهواز، اختصاص نامناسب بودجه به بخش حمل‌ونقل هوشمند (B۷)، کمبود

اعتبارات (B۱) و بی‌ثباتی نرخ ارز کشور (B۸) تأثیرگذارترین عوامل اقتصادی حمل‌ونقل هوشمند و بالابودن هزینه‌های آموزشی حمل‌ونقل هوشمند (B۱۰) کمترین عامل تأثیرگذار بُعد اقتصادی حمل‌ونقل هوشمند است. از سویی دیگر عدم برون‌سپاری حمل‌ونقل هوشمند از طرف سازمان (B۳)، مشارکت ضعیف بخش خصوصی (B۴) و نوسانات جهانی اقتصاد به‌عنوان بیشترین عوامل تأثیرپذیر موانع اقتصادی حمل‌ونقل هوشمند و تحریم‌های اقتصادی کشور (B۵) کمترین عامل تأثیرگذار هستند. همچنین در عدم توسعه‌یافتگی حمل‌ونقل هوشمند اهواز، مسائل اجتماعی-فرهنگی متعددی دخالت دارند. در جدول مذکور (فیلد اجتماعی-فرهنگی) که از این میان موانعی نظیر وندالیسم شهری (C۷)، قانون‌گریزی (C۲۰) و فقدان دید اکولوژی مردم در تمیزنگه‌داشتن تجهیزات حمل‌ونقل هوشمند (C۳) بیشترین عوامل تأثیرگذار هستند. نبود سازمان‌های مردم‌نهاد در ترویج، نگهداری، حفظ و توسعهٔ حمل‌ونقل هوشمند (C۱۲)، نبود هنجارهای نظارتی توسط مردم (C۱۳) و ضعف سواد پایداری حمل‌ونقل به‌عنوان کمترین موانع اجتماعی-فرهنگی حمل‌ونقل هوشمند هستند. همچنین از میان موانع اجتماعی-فرهنگی، مواردی هستند که در هوشمندسازی حمل‌ونقل تأثیر می‌پذیرند. از این میان، ضعف آگاهی از خدمات تحویل در منزل (C۱۶)، رشد جمعیت شهری (C۶) و بی‌نظمی در استفاده از تأسیسات هوشمند (C۲۲) بیشترین عوامل تأثیرپذیر و عدم تمایل مردم به یادگیری استفاده از حمل‌ونقل هوشمند (C۱۱)، ضعف پذیرش اجتماعی حمل‌ونقل هوشمند (C۲۲) و عدم آگاهی شهروندان از حمل‌ونقل هوشمند کمترین عوامل تأثیرپذیر هستند. تجهیزات و زیرساخت‌های حمل‌ونقل هوشمند به‌عنوان بُعد فیزیکی موانع هوشمندسازی حمل‌ونقل نیز دارای ضریب تأثیرگذاری و تأثیرپذیری متفاوتی هستند، (فیلد کالبدی) به‌طوری‌که موانعی نظیر دسترسی نامناسب به تجهیزات هوشمند (D۳)، مشکلات شبکه‌های اینترنتی (D۱) و مکان‌یابی ناسازگار تأسیسات هوشمند (D۲) بیشترین عوامل تأثیرگذار و عوامل ضعف‌های کالبدی امنیت (D۷) و نبود تأسیسات آموزش‌محوری (D۸) به‌عنوان تأثیرپذیرترین موانع کالبدی هوشمندسازی حمل‌ونقل درون‌شهری اهواز هستند. به‌طورخلاصه میزان شدت اثرگذاری و اثرپذیری هریک از موانع حمل‌ونقل هوشمند در ابعاد مدیریتی، اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و کالبدی در شکل شمارهٔ (۳) مشخص است.

جدول ۵. میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری موانع هوشمندسازی حمل‌ونقل در ابعاد مدیریتی، اجتماعی - فرهنگی و کالبدی

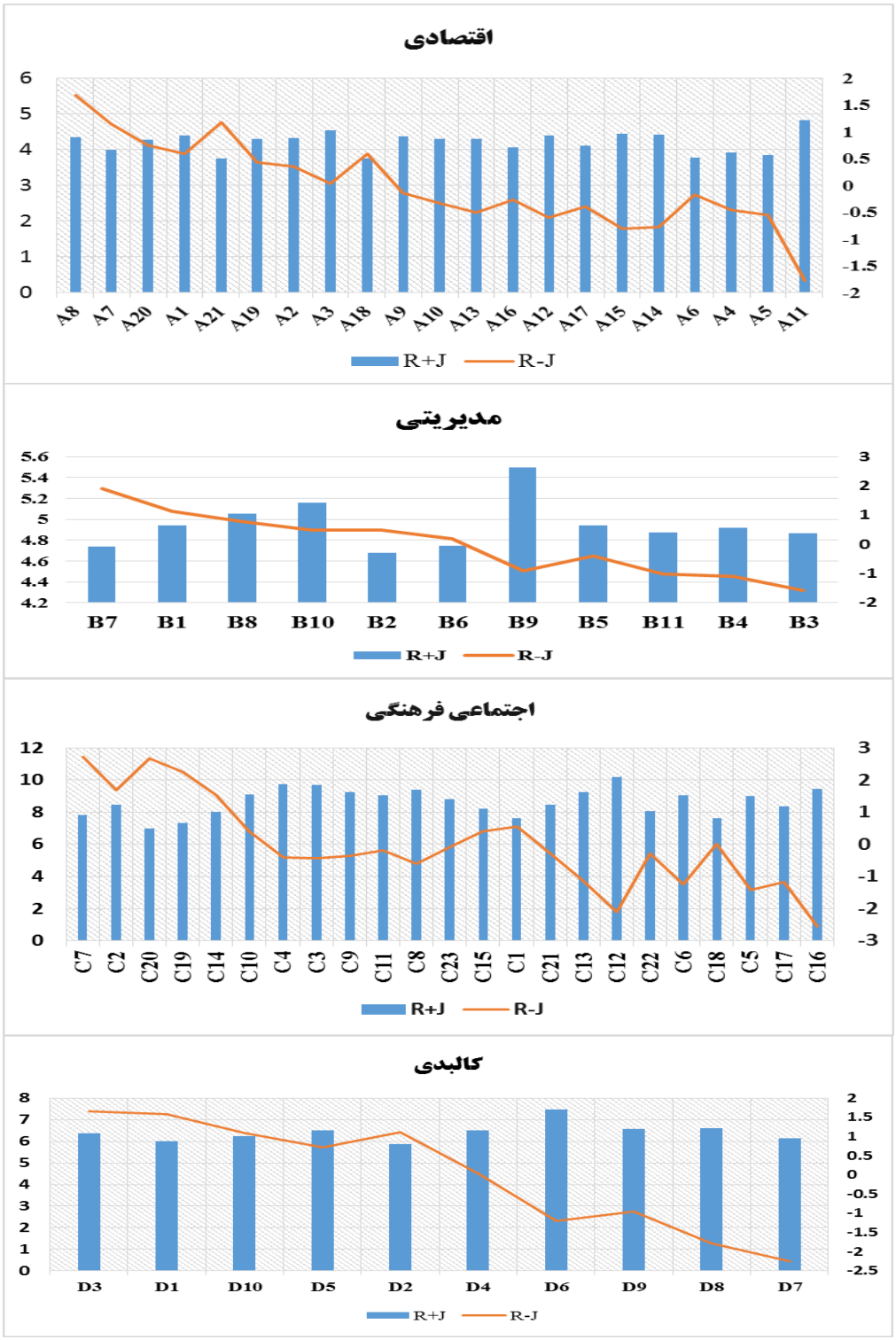
اجتماعی	R	D	R+D	R-D
C7	۵,۲۵۸	۲,۵۳۹	۷,۷۹۷	۲,۷۱۸
C2	۵,۰۷۹	۳,۳۹۴	۸,۴۷۳	۱,۱۶۴
C20	۴,۸۱۷	۲,۱۴۲	۶,۹۵۹	۲,۶۷۵
C19	۴,۷۷۹	۲,۵۵۰	۷,۳۵۰	۲,۲۴۹
C14	۴,۷۷۷	۳,۲۲۸	۸,۰۰۶	۱,۵۴۹
C10	۴,۷۵۳	۴,۳۴۳	۹,۰۹۷	۰,۴۰۹
C4	۴,۶۷۳	۵,۰۷۵	۹,۷۴۸	-۰,۴۰۱
C3	۴,۶۲۷	۵,۰۵۵	۹,۶۸۲	-۰,۴۲۸
C9	۴,۴۴۱	۴,۷۹۷	۹,۲۴۰	-۰,۳۵۷
C11	۴,۲۲۳	۴,۶۰۷	۹,۰۳۰	-۰,۱۸۴
C8	۴,۳۸۸	۴,۹۹۵	۹,۳۸۴	-۰,۶۰۴
C23	۴,۳۶۱	۴,۴۳۸	۸,۸۰۰	-۰,۰۶۷
C15	۴,۳۱۲	۳,۸۹۴	۸,۲۰۶	۰,۴۱۷
C1	۴,۰۹۸	۳,۵۳۸	۷,۳۶۷	۰,۵۰۶
C21	۴,۰۸۳	۴,۳۷۹	۸,۴۶۳	-۰,۲۹۵
C13	۴,۰۴۸	۵,۸۶۷	۹,۲۳۴	-۱,۱۳۸
C12	۴,۰۳۵	۶,۱۵۰	۱۰,۱۸۵	-۲,۱۱۶
C22	۳,۹۰۲	۴,۱۴۷	۸,۰۷۶	-۰,۲۷۲
C6	۳,۸۹۱	۵,۱۴۶	۹,۰۳۲	-۱,۲۵۴
C18	۳,۸۳۳	۳,۸۱۴	۷,۶۴۸	۰,۰۱۸
C5	۳,۷۹۶	۵,۲۱۱	۹,۰۰۷	-۱,۴۱۵
C17	۳,۶۰۲	۴,۷۸۲	۸,۳۸۵	-۱,۱۷۹
C16	۳,۳۴۹	۵,۹۹۵	۹,۴۳۴	-۲,۵۵۶

مدیریتی	R	D	R+D	R-D
A8	۳,۰۲۵	۱,۳۳۴	۴,۳۵۹	۱,۶۹۱
A7	۲,۲۵۸	۱,۴۱۷	۳,۹۸۶	۱,۱۵۱
A20	۲,۵۰۸	۱,۷۶۱	۴,۲۶۹	۰,۷۴۷
A1	۲,۵۰۱	۱,۹۰۵	۴,۴۰۶	۰,۵۹۵
A21	۲,۴۵۸	۱,۲۸۴	۳,۷۴۳	۱,۱۴۷
A19	۲,۳۶۸	۱,۹۳۴	۴,۳۰۲	۰,۴۳۵
A2	۲,۳۳۹	۱,۹۹۴	۴,۳۳۳	۰,۳۴۶
A3	۲,۲۲۹	۲,۲۵	۴,۵۴۲	۰,۰۴۲
A18	۲,۱۶۴	۱,۵۷۹	۳,۷۴۳	۰,۵۸۵
A9	۲,۱۱۵	۲,۲۲۵	۴,۳۷	-۰,۱۴۱
A10	۱,۹۵۸	۲,۳۲۱	۴,۳۰۷	-۰,۳۳۶
A13	۱,۹۰۴	۲,۴۰۲	۴,۳۰۶	-۰,۴۹۸
A16	۱,۹۰۴	۲,۱۶۹	۴,۰۷۳	-۰,۲۶۵
A12	۱,۸۹۱	۲,۴۹۴	۴,۳۸۵	-۰,۶۰۴
A17	۱,۸۵۱	۲,۲۴۹	۴,۱	-۰,۳۹۸
A15	۱,۸۲۳	۲,۶۳۱	۴,۴۵۴	-۰,۸۰۸
A14	۱,۸۲۳	۲,۶۰۱	۴,۴۲۴	-۰,۷۷۸
A6	۱,۸۰۲	۱,۹۷	۳,۳۷۳	-۰,۱۶۸
A4	۱,۷۳۷	۲,۱۹	۳۹۲۶	-۰,۴۵۳
A5	۱,۵۶۶	۳,۲۰۵	۳,۸۶۱	-۰,۵۵
A11	۱,۵۳۱	۳,۲۹۷	۴,۸۲۸	-۱,۷۶۷

کالبدی	R	D	R+J	R-J
D3	۴,۰۲۶	۲,۳۶	۶,۳۸۴	۱,۶۶۴
D1	۳,۷۸۱	۲,۲۰۷	۵,۹۸۸	۱,۵۷۴
D10	۳,۶۶۳	۲,۵۶۷	۶,۲۳	۱,۰۹۶
D5	۳,۶۲۱	۲,۸۹۷	۶,۵۱۸	۰,۷۲۴
D2	۳,۴۹۱	۲,۳۸۵	۵,۸۷۶	۱,۱۰۶
D4	۳,۲۷۴	۳,۲۳۶	۶,۵۱	۰,۰۳۸
D6	۳,۱۳۱	۴,۳۲۸	۷,۴۵۸	-۱,۱۹۷
D9	۲,۸۰۲	۳,۷۶۲	۶,۵۴۶	-۰,۹۶
D8	۲,۴۰۹	۴,۱۹۹	۶,۸۰۶	-۱,۹۷
D7	۱,۱۹۴	۴,۲	۶,۱۴۶	-۲,۲۵۶

اقتصادی	R	D	R+D	R-D
B7	۳,۳۲	۱,۴۱۹	۴,۷۳۹	۱,۹۰۱
B1	۳,۰۳۳	۱,۹۰۷	۴,۹۴	۱,۱۲۶
B8	۲,۹۱۹	۲,۱۳۴	۵,۰۵۳	۰,۷۸۴
B10	۲,۸۲۷	۲,۳۳۱	۵,۱۹۵	۰,۴۹۶
B2	۲,۵۸۲	۲,۰۹۷	۴,۶۷۹	۰,۴۸۴
B6	۲,۴۷۲	۲,۲۷۶	۴,۷۴۸	۰,۱۹۶
B9	۲,۲۹۹	۳,۲۰۱	۵,۵	-۰,۹۰۳
B5	۲,۲۷۴	۲,۶۶۴	۴,۹۳۹	-۰,۳۹
B11	۱,۱۹۷	۲,۹۴۴	۴,۸۷۱	-۱,۰۱۸
B4	۱,۹۱۴	۳,۰۰۱	۴,۹۱۵	-۱,۰۸۷
B3	۱,۶۳۹	۳,۳۲۹	۴,۸۶۸	-۱,۵۹

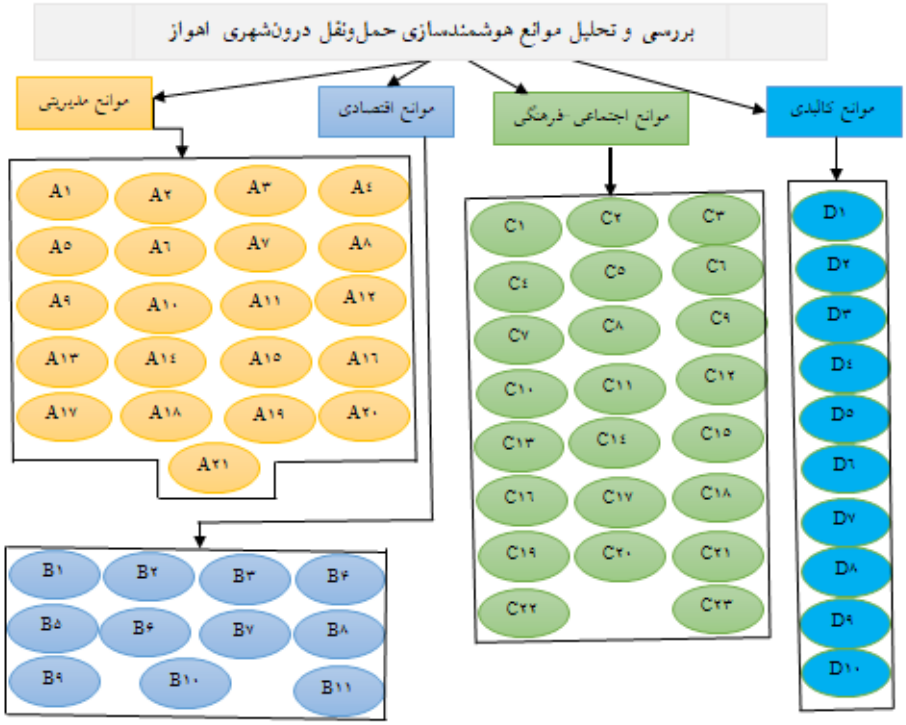
(منبع: یافته‌های پژوهش: ۱۳۹۸)



شکل ۳. شدت تأثیرگذاری و تأثیرپذیری موانع هوشمندسازی حمل‌ونقل در ابعاد مختلف

(منبع: یافته‌های پژوهش: ۱۳۹۸)

به‌منظور رتبه‌بندی موانع هوشمندسازی حمل‌ونقل درون‌شهری اهواز از مدل ANP استفاده شده‌است. با استفاده از این مدل ابتدا باید شکل تحلیل شبکه‌ای ترسیم شود (شکل ۴). همان‌طور که در شکل مشخص است، موانع هوشمندسازی حمل‌ونقل درون‌شهری اهواز به ۴ مانع اصلی موانع مدیریتی، اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و کالبدی تقسیم می‌شود که موانع مدیریتی دارای ۲۱ زیرمعیار، موانع اقتصادی دارای ۱۱ زیرمعیار، موانع اجتماعی-فرهنگی دارای ۲۳ زیرمعیار و موانع کالبدی دارای ۱۰ زیرمعیار هستند.



شکل ۴. فرایند تحلیل شبکهٔ موانع هوشمندسازی حمل‌ونقل درون‌شهری اهواز

(منبع: یافته‌های پژوهش: ۱۳۹۸)

در ابتدا باید موانع هوشمندسازی حمل‌ونقل درون‌شهری (معیارهای اصلی) ازنظر میزان اهمیت رتبه‌بندی شوند. بدین‌منظور پس از ادغام داده‌های نظرات افراد خبره، نرمال‌کردن داده‌ها، تبیین ساختار سوپرماتریس اولیه، انجام مقایسه‌های زوجی لازم براساس پرسش‌نامهٔ طراحی‌شده، تشکیل سوپرماتریس اولیه و به‌دست‌آوردن همهٔ وزن‌های مربوط به ماتریس‌های ساختار شبکه‌ای جدول (۶) استخراج شد.

جدول ۶. ماتریس اولیه و وزن نهایی معیارهای اصلی

موانع	مدیریتی	اقتصادی	اجتماعی	کالبدی	وزن	رتبه
مدیریتی	۱	۱,۲۴۴	۳,۷۰	۵,۹۹۵	۰,۴۶۴	۱
اقتصادی	۰,۸۰۳	۱	۲,۲۳	۲,۱۷۸	۰,۲۹۰	۲
اجتماعی	۰,۲۷	۰,۴۴۸	۱	۳	۰,۱۶۱	۳
کالبدی	۰,۱۶۶	۰,۴۵۹	۰,۳۳	۱	۰,۰۸۳	۴

(منبع: یافته‌های پژوهش: ۱۳۹۸)

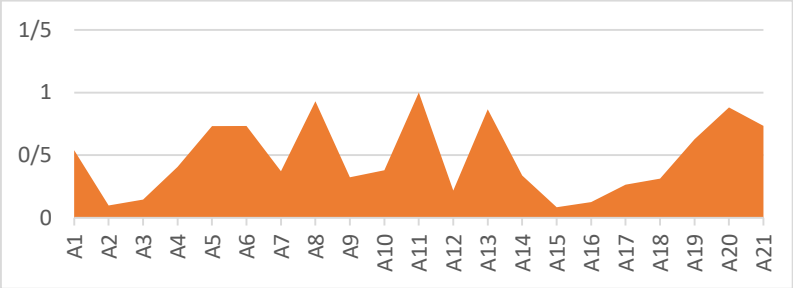
همان‌طور که در جدول (۶) مشخص است، معیارهای مدیریتی، اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و کالبدی به‌ترتیب رتبه‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ را دارند. پس از تعیین رتبه‌بندی معیارهای اصلی باید روابط درونی هر یک از زیرمعیارهای اصلی موردبررسی قرار بگیرند. بدین‌منظور ماتریس نرمال‌شدهٔ موانع مدیریتی و وزن هریک از آن‌ها در جدول (۷) مشخص است.

جدول ۷. ماتریس نرمال‌شدهٔ موانع مدیریتی

۱	A۱	A۲	A۳	A۴	A۵	A۶	A۷	A۸	A۹	A۱۰	A۱۱	A۱۲	A۱۳	A۱۴	A۱۵	A۱۶	A۱۷	A۱۸	A۱۹	A۲۰	A۲۱
A۱	۰.۰۱۰۰۰۳۱	۰.۰۵۳۲۱۶۳	۰.۰۳۸۵۱	۰.۰۶۰۰۱۸	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۵۰۰۱۵	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۵۰۰۱۵	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۵۰۰۰۲	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۵۰۰۰۲	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۰۳۳۳۴
A۲	۰.۰۰۱۸۸۰۳	۰.۰۱۰۰۰۳۱	۰.۰۰۲	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۰۱۴۲۱	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۰۱۶۶۷	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۰۵۰۰۲	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۰۱۴۲۹	۰.۰۰۱۴۲۹	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۰۱۶۶۷	۰.۰۱۰۰۰۳
A۳	۰.۰۰۲۵۹۸۲	۰.۰۵۰۰۱۸۳	۰.۰۱	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۰۵۰۰۲	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۰۵۰۰۲	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۱۰۰۰۳
A۴	۰.۰۰۱۶۶۷۲	۰.۰۱۰۰۰۳۱	۰.۰۰۲۵	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۲۰۰۰۶	۰.۰۲۰۰۰۶	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۶۰۰۱۸	۰.۰۵۰۰۱۵	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۳۰۰۰۹
A۵	۰.۰۰۲۵۰۰۸	۰.۰۷۰۴۲۱۵	۰.۰۴۰۰۱	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۲۰۰۰۶	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۵۰۰۱۵	۰.۰۴۰۰۱۲
A۶	۰.۰۴۰۰۱۲۲	۰.۰۴۰۰۱۲۲	۰.۰۴۰۰۱	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۱۶۶۷	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۵۰۰۱۵	۰.۰۱۶۶۷	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۵۰۰۱۵	۰.۰۵۰۰۱۵	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۵۰۰۱۵	۰.۰۰۱۲۵	۰.۰۵۰۰۱۵	۰.۰۵۰۰۱۵
A۷	۰.۰۰۲۵۰۰۸	۰.۰۵۰۰۱۵۳	۰.۰۴۰۰۱	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۶۰۰۱۸	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۵۰۰۱۵	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۰۱۴۲۹	۰.۰۰۱۶۶۷	۰.۰۲۰۰۰۶	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۰۱۴۲۹	۰.۰۰۱۶۶۷	۰.۰۰۱۲۵
A۸	۰.۰۰۳۳۳۴۴	۰.۰۶۰۰۱۸۲	۰.۰۵۰۰۲	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۵۰۰۲	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۵۰۰۱۵	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۰۱۱۱۱	۰.۰۶۰۰۱۸	۰.۰۶۰۰۱۸	۰.۰۵۰۰۲	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۶۰۰۱۸	۰.۰۶۰۰۱۸	۰.۰۵۰۰۱۵	۰.۰۵۰۰۱۵	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۴۰۰۱۲
A۹	۰.۰۰۲۰۰۰۶	۰.۰۴۰۰۱۲۲	۰.۰۳۰۰۱	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۲۵۰۱	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۹۰۰۲۸	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۰۱۴۲۹	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۰۱۶۶۷	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۲۵۰۱	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۰۱۴۲۹	۰.۰۰۱۴۲۹
A۱۰	۰.۰۰۳۳۳۴۴	۰.۰۳۰۰۰۹۲	۰.۰۳۰۰۱	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۲۵۰۱	۰.۰۶۰۰۱۸	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۰۱۶۷	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۲۰۰۰۶	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۵۰۰۱۵
A۱۱	۰.۰۰۳۳۳۴۴	۰.۰۲۰۰۰۶۱	۰.۰۲۰۰۱	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۰۱۶۷	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۵۰۰۱۵	۰.۰۶۰۰۱۸	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۶۰۰۱۸	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۹۰۰۲۷	۰.۰۹۰۰۲۷	۰.۰۹۰۰۲۷	۰.۰۶۰۰۱۸
A۱۲	۰.۰۰۲۰۰۰۶	۰.۰۴۰۰۱۲۲	۰.۰۴۰۰۱	۰.۰۵۰۰۱۵	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۲۰۰۰۶	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۱۶۶۷	۰.۰۱۶۶۷	۰.۰۰۵۰۰۲	۰.۰۰۱۴۲۹	۰.۰۰۱۴۲۹	۰.۰۰۱۶۶۷	۰.۰۰۱۴۲۹	۰.۰۰۱۴۲۹	۰.۰۰۱۱۱۱
A۱۳	۰.۰۱۰۰۰۳۱	۰.۰۴۰۰۱۲۲	۰.۰۵۰۰۲	۰.۰۵۰۰۱۵	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۰۱۴۲۹	۰.۰۵۰۰۱۵	۰.۰۵۰۰۱۵	۰.۰۰۱۶۷	۰.۰۶۰۰۱۸	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۸۰۰۲۴	۰.۰۸۰۰۲۴	۰.۰۸۰۰۲۴	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۸۰۰۲۴	۰.۰۸۰۰۲۴	۰.۰۰۲۵۰۱
A۱۴	۰.۰۲۰۰۰۶۱	۰.۰۵۰۰۱۵۳	۰.۰۵۰۰۲	۰.۰۵۰۰۲	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۶۰۰۱۸	۰.۰۰۱۴۲۹	۰.۰۶۰۰۱۸	۰.۰۵۰۰۱۵	۰.۰۰۱۴۲۹	۰.۰۶۰۰۱۸	۰.۰۰۱۲۵	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۸۰۰۲۴	۰.۰۸۰۰۲۴	۰.۰۰۱۴۲۹	۰.۰۰۱۴۲۹	۰.۰۰۱۴۲۹	۰.۰۰۱۴۲۹
A۱۵	۰.۰۰۳۳۳۴۴	۰.۰۷۰۰۲۱۵	۰.۰۰۳۳۳	۰.۰۵۰۰۲	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۵۰۰۲	۰.۰۰۱۶۷	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۰۱۶۷	۰.۰۲۰۰۰۶	۰.۰۰۱۲۵	۰.۰۰۱۴۲۹	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۰۱۲۵	۰.۰۰۱۶۷	۰.۰۰۱۱۱۱	۰.۰۰۱۱۱۱	۰.۰۰۱۴۲۹
A۱۶	۰.۰۰۲۵۰۰۸	۰.۰۷۰۰۲۱۵	۰.۰۲۰۰۱	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۰۱۴۲۹	۰.۰۰۱۶۷	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۰۱۴۲۹	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۰۱۲۵	۰.۰۰۱۲۵	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۰۱۲۵	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۰۱۴۲۹	۰.۰۰۱۱۱۱	۰.۰۰۱۴۲۹
A۱۷	۰.۰۲۰۰۰۶۱	۰.۰۵۰۰۱۵۳	۰.۰۴۰۰۱	۰.۰۰۱۶۷	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۵۰۰۲	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۰۱۴۲۹	۰.۰۰۱۲۵	۰.۰۸۰۰۲۴	۰.۰۸۰۰۲۴	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۵۰۰۱۵	۰.۰۰۱۱۱۱	۰.۰۰۱۲۵	۰.۰۰۱۱۱۱
A۱۸	۰.۰۱۰۰۰۳۱	۰.۰۵۰۰۱۵۳	۰.۰۳۰۰۱	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۰۱۱۱۱	۰.۰۶۰۰۱۸	۰.۰۰۱۴۲۹	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۶۰۰۱۸	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۲۰۰۰۱	۰.۰۱۰۰۰۳	۰	۰.۰۰۱۶۶۷	۰.۰۰۱۱۱۱
A۱۹	۰.۰۴۰۰۱۲۲	۰.۰۱۰۰۰۳۱	۰.۰۴۰۰۱	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۸۰۰۲۴	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۰۲۵۰۱	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۳۰۰۰۹	۰.۰۰۱۱۱۱	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۰۱۲۵	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۹۰۰۲۸	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۹۰۰۲۸	۰	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۰۱۲۵	۰.۰۰۱۲۵
A۲۰	۰.۰۴۰۰۱۲۲	۰.۰۶۰۰۱۸۲	۰.۰۴۰۰۱	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۶۰۰۱۸	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۰۱۱۱۱	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۰۱۲۵	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۹۰۰۲۸	۰.۰۹۰۰۲۸	۰.۰۸۰۰۲۴	۰.۰۶۰۰۱۸	۰.۰۸۰۰۲۴	۰.۰۱۰۰۰۳	۰.۰۹۰۰۲۸
A۲۱	۰.۰۰۰۷۱۶۲	۰.۰۰۷۳۵۲۲	۰.۰۴۰۰۱	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۰۲۰۰۱	۰.۰۶۰۰۱۸	۰.۰۰۳۳۳۴	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۴۰۰۱۲	۰.۰۰۱۱۱۱	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۰۱۲۵	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۷۰۰۲۱	۰.۰۹۰۰۲۸	۰.۰۹۰۰۲۸	۰.۰۸۰۰۲۴	۰.۰۰۱۱۱۱	۰.۰۱۰۰۰۳
وزن	۰.۰۵۳	۰.۰۰۹	۰.۰۱۴۲۲	۰.۰۳۹	۰.۰۷۱	۰.۰۷۵	۰.۰۳۶	۰.۰۹۴	۰.۰۳۱	۰.۰۳۷	۰.۰۹۷	۰.۰۱۲	۰.۰۸۴	۰.۰۳۷	۰.۰۰۸	۰.۰۱۲	۰.۰۲۵	۰.۰۳	۰.۰۶۱	۰.۰۸۵	۰.۰۷۱

(منبع: یافته‌های پژوهش: ۱۳۹۸)

همان‌طور که در جدول (۷) مشخص است، از میان زیرمعیارهای موانع مدیریتی، ضعف دانش فنی مدیران (A۱۱)، تأخیر بلندمدت در راه‌اندازی پروژه‌ها (A۸) و کم‌توجهی به آموزش‌محوری شهروندان در زمینهٔ حمل‌ونقل هوشمند، بیشترین موانع هستند. همچنین عدم رغبت سرمایه‌گذاران خارجی (A۱۳)، اختلاف بین مدیران در بخش‌های مختلف (A۱۵) و کم‌توجهی رسانه‌ها به حمل‌ونقل هوشمند، کم‌اهمیت‌ترین عوامل تأثیرگذار هستند. ترتیب هریک از این موانع در شکل (۶) مشخص است.



شکل ۵. رتبه‌بندی موانع مدیریتی هوشمندسازی حمل‌ونقل عمومی درون‌شهری اهواز

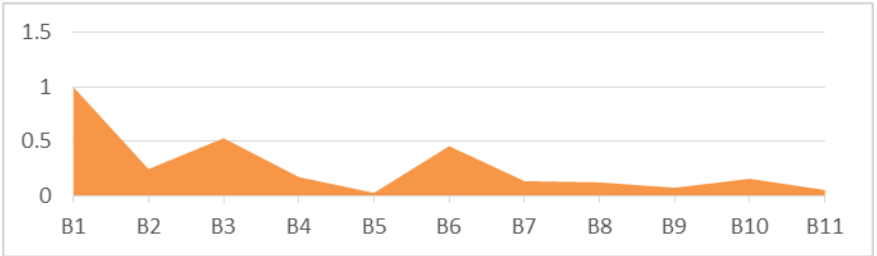
(منبع: یافته‌های پژوهش: ۱۳۹۸)

زیرمعیارهای موانع اقتصادی به‌عنوان دومین عامل مؤثر در عدم توسعه‌یافتگی حمل‌ونقل هوشمند اهواز نیز دارای ضریب اهمیت متفاوتی هستند؛ به‌طوری‌که کمبود اعتبارات (B۱)، عدم برون‌سپاری (B۴) و عدم خودکفایی در تهیهٔ برخی قطعات هوشمند به‌عنوان اصلی‌ترین موانع اقتصادی هوشمندسازی حمل‌ونقل درون‌شهری اهواز مؤثر هستند. از میان موانع اقتصادی، تحریم‌های اقتصادی کشور (A۵)، نبود رقابت بازارگرایانه در عملیات هوشمندسازی (B۹) و نوسانات اقتصادی جهان (B۱۱) کمترین میزان اهمیت را دارا هستند. جدول (۸) وضعیت نرمال‌بودن و وزن هریک از موانع اقتصادی و شکل (۶) رتبه‌بندی این موانع را نشان می‌دهد.

جدول ۸. ماتریس نرمال‌شده و وزن نهایی موانع اقتصادی

اقتصادی	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11
B1	۰,۰۱۱	۰,۰۹۸	۰,۰۹۸	۰,۰۹۸	۰,۰۹۸	۰,۰۹۸	۰,۰۹۸	۰,۰۹۸	۰,۰۹۸	۰,۰۹۸	۰,۰۹۸
B2	۰,۰۱۱	۰,۰۱۱	۰,۰۵۴	۰,۰۰۲	۰,۰۴۴	۰,۰۰۱	۰,۰۵۴	۰,۰۰۲	۰,۰۵۴	۰,۰۰۲	۰,۰۵۴
B3	۰,۰۰۱	۰,۰۰۲	۰,۰۱۱	۰,۰۸۷	۰,۰۸۷	۰,۰۸۷	۰,۰۷۶	۰,۰۷۶	۰,۰۷۶	۰,۰۸۷	۰,۰۸۷
B4	۰,۰۰۱	۰,۰۵۴	۰,۰۰۱	۰,۰۱۱	۰,۰۵۴	۰,۰۰۱	۰,۰۲۲	۰,۰۳۲	۰,۰۱۰	۰,۰۳۲	۰,۰۵۴
B5	۰,۰۰۱	۰,۰۰۲	۰,۰۰۱	۰,۰۰۲	۰,۰۱۱	۰,۰۰۱	۰,۰۰۱	۰,۰۰۱	۰,۰۰۲	۰,۰۰۱	۰,۰۰۱
B6	۰,۰۱۲	۰,۰۸۷	۰,۰۰	۰,۰۹۸	۰,۰۸۷	۰,۰۱۱	۰,۰۸۷	۰,۰۷۶	۰,۰۷۶	۰,۰۹۸	۰,۰۶۷
B7	۰,۰۰۱	۰,۰۰۲	۰,۰۰۱	۰,۰۰۵	۰,۰۷۶	۰,۰۰۱	۰,۰۱۱	۰,۰۸۷	۰,۰۵۴	۰,۰۱۰	۰,۰۶۵
B8	۰,۰۰۱	۰,۰۵۴	۰,۰۰۱	۰,۰۰۲	۰,۰۶۵	۰,۰۰۱	۰,۰۰۱	۰,۰۱۰	۰,۰۵۴	۰,۰۰۱	۰,۰۱۰
B9	۰,۰۰۱	۰,۰۰۲	۰,۰۰۱	۰,۰۱۱	۰,۰۴۴	۰,۰۰۱	۰,۰۰۲	۰,۰۰۲	۰,۰۱۰	۰,۰۴۳	۰,۰۰۳
B10	۰,۰۰۱	۰,۰۵۴	۰,۰۰۱	۰,۰۰۳	۰,۰۷۶	۰,۰۰۱	۰,۰۱۱	۰,۰۶۵	۰,۰۰۲	۰,۰۱۰	۰,۰۳۲
B11	۰,۰۰۱	۰,۰۰۲	۰,۰۰۱	۰,۰۰۲	۰,۰۶۵	۰,۰۰۱	۰,۰۰۱	۰,۰۱۰	۰,۰۳۲	۰,۰۰۲	۰,۰۱۰
وزن	۰,۳۳۹	۰,۰۸۲	۰,۱۷۹	۰,۰۵۷	۰,۰۰۸	۰,۱۵۴	۰,۰۴۴	۰,۰۴۰	۰,۰۲۴	۰,۰۵۲۱	۰,۰۱۶

(منبع: یافته‌های پژوهش: ۱۳۹۸)



شکل ۶. رتبه‌بندی موانع اقتصادی هوشمندسازی حمل‌ونقل عمومی درون‌شهری اهواز

(منبع: یافته‌های پژوهش: ۱۳۹۸)

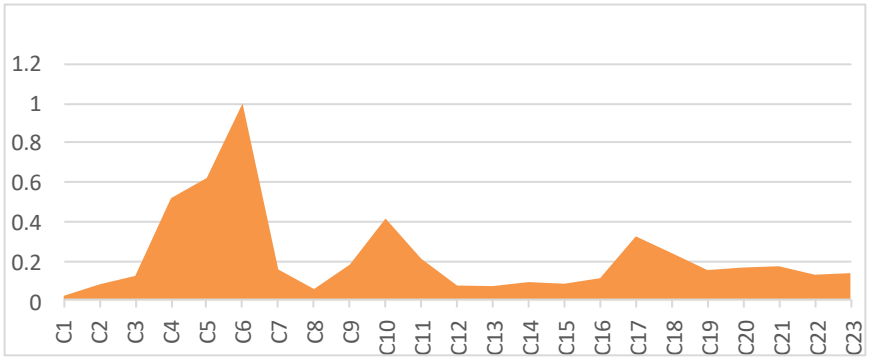
مسائل اجتماعی-فرهنگی به‌عنوان عواملی که همهٔ ابعاد زندگی شهری و برنامه‌ریزی شهری را دربرگرفته‌اند، در بخش حمل‌ونقل درون‌شهری نیز دارای اهمیت فراوانی هستند، چراکه امکانات و زیرساخت‌ها هرچقدر هم مدرن و فراوان باشند، اگر فرهنگ استفاده و احساس مسئولیت در قبال این امکانات نباشد، نمی‌توان گفت که حمل‌ونقل توسعه‌یافته است. دراین‌راستا از میان ۲۳ مانع اجتماعی- فرهنگیِ به‌کاررفته در تحقیق حاضر که وضعیت نرمال‌بودن آن‌ها و وزن نهایی این موانع در جدول (۹) مشخص است، می‌توان نتیجه گرفت که این موانع نیز دارای ضریب اهمیت متفاوتی هستند.

جدول ۹. ماتریس نرمال‌شده و وزن موانع اجتماعی- فرهنگی

اجتماعی	C۱	C۲	C۳	C۴	C۵	C۶	C۷	C۸	C۹	C۱۰	C۱۱	C۱۲	C۱۳	C۱۴	C۱۵	C۱۶	C۱۷	C۱۸	C۱۹	C۲۰	C۲۱	C۲۲	C۲۳
C۱	۰.۰۰۵	۰.۰۰۹	۰.۰۰۱	۰.۰۰۹	۰.۰۰۶	۰.۰۰۶	۰.۰۰۸۸	۰.۰۱۸	۰.۰۰۶۶	۰.۰۰۷	۰.۰۰۸	۰.۰۰۲	۰.۰۰۱۱	۰.۰۰۱۱	۰.۰۰۸	۰.۰۰۸	۰.۰۱۳۱	۰.۰۰۱۱	۰.۰۱۳۱۳	۰.۰۰۰۹	۰.۰۰۰۸	۰.۰۰۰۷	۰.۰۰۰۸
C۲	۰.۰۳۲	۰.۰۵۳	۰.۰۰۱	۰.۰۱۱	۰.۰۰۸	۰.۰۰۶	۰.۰۰۸۸	۰.۰۱۱	۰.۰۰۸۸	۰.۰۱۸	۰.۰۳۱۵	۰.۰۰۱	۰.۰۰۰۹	۰.۰۰۱۸	۰.۰۰۱۱	۰.۰۰۱۱	۰.۰۱۳۱	۰.۰۰۱۳	۰.۰۱۰۵۱	۰.۰۰۰۹	۰.۰۰۰۶	۰.۰۲۶۳	۰.۰۰۰۸
C۳	۰.۰۲۶	۰.۰۲۶۳	۰.۰۰۵	۰.۰۰۱۳	۰.۰۰۷	۰.۰۱۵۸	۰.۰۰۸۸	۰.۰۰۰۹	۰.۰۰۱۰۵	۰.۰۰۸	۰.۰۰۰۹	۰.۰۰۱	۰.۰۰۱۸	۰.۰۰۱۳	۰.۰۰۱۱	۰.۰۰۱۳	۰.۰۰۰۸۸	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۱۷۵۱	۰.۰۰۱۱	۰.۰۰۱۳	۰.۰۰۱۱	۰.۰۰۱۱
C۴	۰.۰۳۲	۰.۰۲۶۳	۰.۰۲۱	۰.۰۰۵۳	۰.۰۳۱۵	۰.۰۰۶	۰.۰۰۱۰۵	۰.۰۳۶۸	۰.۰۳۱۵۲	۰.۰۴۲	۰.۰۲۱	۰.۰۲۱	۰.۰۱۵۸	۰.۰۲۱	۰.۰۲۱	۰.۰۳۱۵	۰.۰۲۱۰۲	۰.۰۳۱۵	۰.۰۳۱۵۲۴	۰.۰۲۶۳	۰.۰۱۵۸	۰.۰۲۱	۰.۰۳۱۵
C۵	۰.۰۴۷	۰.۰۳۶۸	۰.۰۴۲	۰.۰۰۰۹	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۶	۰.۰۳۱۵۲	۰.۰۳۱۵	۰.۰۳۱۵۲	۰.۰۴۲	۰.۰۴۷۳	۰.۰۴۲	۰.۰۴۷۳	۰.۰۴۲	۰.۰۴۲	۰.۰۴۲	۰.۰۳۱۵۲	۰.۰۴۲	۰.۰۴۲۰۳۲	۰.۰۳۱۵	۰.۰۳۶۸	۰.۰۴۲	۰.۰۴۲
C۶	۰.۰۴۷	۰.۰۴۷۳	۰.۰۰۲	۰.۰۴۷۳	۰.۰۴۷۳	۰.۰۰۵۳	۰.۰۴۷۲۹	۰.۰۴۷۳	۰.۰۴۷۲۹	۰.۰۴۷۳	۰.۰۴۷۳	۰.۰۴۷	۰.۰۴۷۳	۰.۰۴۷۳	۰.۰۴۷۳	۰.۰۴۷۳	۰.۰۴۷۲۹	۰.۰۴۷۳	۰.۰۴۷۲۸۵	۰.۰۴۷۳	۰.۰۴۷۳	۰.۰۴۷۳	۰.۰۴۷۳
C۷	۰.۰۳۲	۰.۰۳۱۵	۰.۰۳۲	۰.۰۲۶۳	۰.۰۰۰۹	۰.۰۰۰۶	۰.۰۰۵۲۵	۰.۰۲۱	۰.۰۰۱۷۵	۰.۰۰۰۹	۰.۰۰۵۳	۰.۰۱۱	۰.۰۰۲۶	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۲۶	۰.۰۰۱۳۱	۰.۰۰۱۳	۰.۰۰۱۳۱۳	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۱۳	۰.۰۰۲۶	۰.۰۰۱۸
C۸	۰.۰۱۶	۰.۰۲۶۳	۰.۰۳۲	۰.۰۰۰۸	۰.۰۰۰۹	۰.۰۰۰۶	۰.۰۰۱۳۱	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۱۰۵	۰.۰۰۰۸	۰.۰۰۰۹	۰.۰۰۳	۰.۰۰۲۶	۰.۰۰۱۳	۰.۰۰۱۸	۰.۰۰۱۱	۰.۰۰۰۸۸	۰.۰۰۰۹	۰.۰۰۰۸۷۶	۰.۰۰۱۱	۰.۰۰۰۸	۰.۰۰۱۳	۰.۰۰۱۱
C۹	۰.۰۴۲	۰.۰۳۱۵	۰.۰۲۶	۰.۰۰۰۹	۰.۰۰۰۹	۰.۰۰۰۶	۰.۰۱۵۷۶	۰.۰۲۶۳	۰.۰۰۵۲۵	۰.۰۰۵۳	۰.۰۲۱	۰.۰۲۱	۰.۰۲۱	۰.۰۰۵۳	۰.۰۲۱	۰.۰۲۱	۰.۰۰۱۷۵	۰.۰۰۱۱	۰.۰۰۱۷۵۱	۰.۰۰۱۸	۰.۰۰۵۳	۰.۰۲۶۳	۰.۰۱۵۸
C۱۰	۰.۰۴۲	۰.۰۱۵۸	۰.۰۳۷	۰.۰۰۰۷	۰.۰۰۰۷	۰.۰۰۰۶	۰.۰۳۱۵۲	۰.۰۳۶۸	۰.۰۰۵۲۵	۰.۰۰۵۳	۰.۰۴۲	۰.۰۴۲	۰.۰۳۶۸	۰.۰۴۲	۰.۰۳۶۸	۰.۰۳۶۸	۰.۰۰۵۲۵	۰.۰۳۶۸	۰.۰۳۶۷۷۸	۰.۰۱۵۸	۰.۰۴۲	۰.۰۴۲	۰.۰۴۲
C۱۱	۰.۰۳۷	۰.۰۰۰۹	۰.۰۳۲	۰.۰۰۱۳	۰.۰۰۰۶	۰.۰۰۰۶	۰.۰۰۵۲۵	۰.۰۳۱۵	۰.۰۰۱۳۱	۰.۰۰۰۷	۰.۰۰۵۳	۰.۰۲۶	۰.۰۲۶۳	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۵۳	۰.۰۳۶۸	۰.۰۰۵۲۵	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۲۶۲۷	۰.۰۲۶۳	۰.۰۳۱۵	۰.۰۳۱۵	۰.۰۳۱۵
C۱۲	۰.۰۱۶	۰.۰۲۶۳	۰.۰۲۶	۰.۰۰۱۳	۰.۰۰۰۷	۰.۰۰۰۶	۰.۰۰۲۶۳	۰.۰۱۰۵	۰.۰۰۱۳۱	۰.۰۰۰۷	۰.۰۰۱۱	۰.۰۰۵	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۲۶	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۱۸	۰.۰۰۱۰۵	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۱۷۵۱	۰.۰۰۱۸	۰.۰۰۱۳	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۵۳
C۱۳	۰.۰۲۶	۰.۰۳۱۵	۰.۰۱۶	۰.۰۰۱۸	۰.۰۰۰۶	۰.۰۰۰۶	۰.۰۱۰۵۱	۰.۰۱۰۵	۰.۰۰۱۳۱	۰.۰۰۰۸	۰.۰۰۱۱	۰.۰۰۵	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۱۳	۰.۰۰۲۶۳	۰.۰۰۱۸	۰.۰۰۱۳۱۳	۰.۰۰۱۱	۰.۰۰۱۱	۰.۰۰۱۱	۰.۰۰۱۸
C۱۴	۰.۰۲۶	۰.۰۱۵۸	۰.۰۲۱	۰.۰۰۱۳	۰.۰۰۰۷	۰.۰۰۰۶	۰.۰۰۵۲۵	۰.۰۲۱	۰.۰۰۵۲۵	۰.۰۰۰۷	۰.۰۰۵۳	۰.۰۱۱	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۵۳	۰.۰۱۰۵	۰.۰۱۰۵	۰.۰۰۲۶۳	۰.۰۰۱۳	۰.۰۰۵۲۵۴	۰.۰۰۱۳	۰.۰۰۱۳	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۵۳
C۱۵	۰.۰۳۷	۰.۰۲۶۳	۰.۰۲۶	۰.۰۰۱۳	۰.۰۰۰۷	۰.۰۰۰۶	۰.۰۰۵۲۵	۰.۰۱۵۸	۰.۰۰۱۳۱	۰.۰۰۰۸	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۵	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۲۶	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۲۶	۰.۰۰۱۳۱	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۱۷۵۱	۰.۰۰۱۸	۰.۰۰۱۱	۰.۰۰۱۸	۰.۰۰۵۳
C۱۶	۰.۰۳۷	۰.۰۲۶۳	۰.۰۲۱	۰.۰۰۰۹	۰.۰۰۰۷	۰.۰۰۰۶	۰.۰۱۰۵۱	۰.۰۲۶۳	۰.۰۰۱۳۱	۰.۰۰۰۸	۰.۰۰۰۸	۰.۰۱۶	۰.۰۲۱	۰.۰۰۲۶	۰.۰۱۰۵	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۱۰۵	۰.۰۲۱	۰.۰۰۱۷۵۱	۰.۰۰۲۶	۰.۰۰۹	۰.۰۱۳	۰.۰۰۱۸
C۱۷	۰.۰۲۱	۰.۰۲۱	۰.۰۳۲	۰.۰۰۱۳	۰.۰۰۰۹	۰.۰۰۰۶	۰.۰۲۱۰۲	۰.۰۳۱۵	۰.۰۱۵۷۶	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۵۳	۰.۰۲۶	۰.۰۱۰۵	۰.۰۱۰۵	۰.۰۲۱	۰.۰۲۶۳	۰.۰۰۵۲۵	۰.۰۳۶۸	۰.۰۳۱۵۲۴	۰.۰۳۶۸	۰.۰۳۱۵	۰.۰۳۶۸	۰.۰۳۱۵
C۱۸	۰.۰۲۶	۰.۰۲۱	۰.۰۰۵	۰.۰۰۰۹	۰.۰۰۰۷	۰.۰۰۰۶	۰.۰۲۱۰۲	۰.۰۳۱۵	۰.۰۲۶۲۷	۰.۰۰۰۸	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۵	۰.۰۱۵۸	۰.۰۲۱	۰.۰۰۵۳	۰.۰۱۳	۰.۰۰۰۷۵	۰.۰۰۵۳	۰.۰۳۶۷۷۸	۰.۰۳۶۸	۰.۰۱۵۸	۰.۰۴۲	۰.۰۴۲
C۱۹	۰.۰۲۱	۰.۰۲۶۳	۰.۰۱۶	۰.۰۰۰۹	۰.۰۰۰۷	۰.۰۰۰۶	۰.۰۲۱۰۲	۰.۰۳۱۵	۰.۰۱۵۷۶	۰.۰۰۰۸	۰.۰۱۰۵	۰.۰۱۶	۰.۰۲۱	۰.۰۰۵۳	۰.۰۱۵۸	۰.۰۱۵۸	۰.۰۰۰۸۸	۰.۰۰۰۸	۰.۰۰۵۲۵۴	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۱۱	۰.۰۱۵۸	۰.۰۲۱
C۲۰	۰.۰۳۲	۰.۰۳۱۵	۰.۰۲۶	۰.۰۰۱۱	۰.۰۰۰۹	۰.۰۰۰۶	۰.۰۰۵۲۵	۰.۰۲۶۳	۰.۰۱۵۷۶	۰.۰۰۱۸	۰.۰۰۱۱	۰.۰۱۶	۰.۰۲۶۳	۰.۰۲۱	۰.۰۱۵۸	۰.۰۱۰۵	۰.۰۰۰۷۵	۰.۰۰۰۸	۰.۰۰۵۲۵۴	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۵۳	۰.۰۳۱۵	۰.۰۲۶۳
C۲۱	۰.۰۳۷	۰.۰۴۷۳	۰.۰۲۱	۰.۰۰۱۸	۰.۰۰۰۸	۰.۰۰۰۶	۰.۰۲۱۰۲	۰.۰۳۶۸	۰.۰۰۵۲۵	۰.۰۰۰۷	۰.۰۰۰۹	۰.۰۲۱	۰.۰۲۶۳	۰.۰۲۱	۰.۰۲۶۳	۰.۰۳۱۵	۰.۰۰۰۸۸	۰.۰۰۱۸	۰.۰۲۶۲۷	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۰۷	۰.۰۰۰۷
C۲۲	۰.۰۴۲	۰.۰۰۱۱	۰.۰۲۶	۰.۰۰۱۳	۰.۰۰۰۷	۰.۰۰۰۶	۰.۰۱۰۵۱	۰.۰۲۱	۰.۰۰۱۰۵	۰.۰۰۰۷	۰.۰۰۰۹	۰.۰۰۵	۰.۰۲۶۳	۰.۰۰۵۳	۰.۰۱۵۸	۰.۰۲۱	۰.۰۰۰۷۵	۰.۰۰۰۷	۰.۰۰۱۷۵۱	۰.۰۰۰۹	۰.۰۴۲	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۵۳
C۲۳	۰.۰۳۷	۰.۰۳۶۸	۰.۰۲۶	۰.۰۰۰۹	۰.۰۰۰۷	۰.۰۰۰۶	۰.۰۱۵۷۶	۰.۰۲۶۳	۰.۰۰۱۷۵	۰.۰۰۰۷	۰.۰۰۰۹	۰.۰۰۵	۰.۰۱۵۸	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۵۳	۰.۰۱۵۸	۰.۰۰۰۸۸	۰.۰۰۰۷	۰.۰۰۱۳۱۳	۰.۰۰۱۱	۰.۰۴۲	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۵۳
نرمال	۰.۰۰۴	۰.۰۱۵۶	۰.۰۲۴	۰.۱۰۰۹	۰.۱۲۰۹	۰.۱۹۴۶	۰.۰۳۰۳۵	۰.۰۱۱	۰.۰۳۵۱۴	۰.۰۸۰۷	۰.۰۴۰۹	۰.۰۱۴	۰.۰۱۳۹	۰.۰۱۷۹	۰.۰۱۶۳	۰.۰۲۱۷	۰.۰۶۳۱۳	۰.۰۴۶۶	۰.۰۲۹۷۶۳	۰.۰۳۲۳	۰.۰۳۳۶	۰.۰۲۵۲	۰.۰۲۶۷

(منبع: یافته‌های پژوهش: ۱۳۹۸)

جدول (۹) اثبات می‌کند که موانعی مانندِ رشد جمعیت شهری اهواز (C۶)، ضعف سواد پایداری حمل‌ونقل (C۵) و فقدان فرهنگ ایده پردازی در زمینهٔ حمل‌ونقل (C۴)، بیشترین ضریب اهمیت و بافت اجتماعی ناهمگن (C۱) همراه با عدم وجود هنجارهای نظارتی توسط مردم (C۱۳) کمترین عوامل اجتماعی-فرهنگی تأثیرگذار در هوشمندسازی حمل‌ونقل درون‌شهری اهواز هستند. ترتیب میزان اهمیت این موانع در شکل (۷) مشخص است.



شکل ۷. رتبه‌بندی موانع اجتماعی-فرهنگی هوشمندسازی حمل‌ونقل عمومی درون‌شهری اهواز

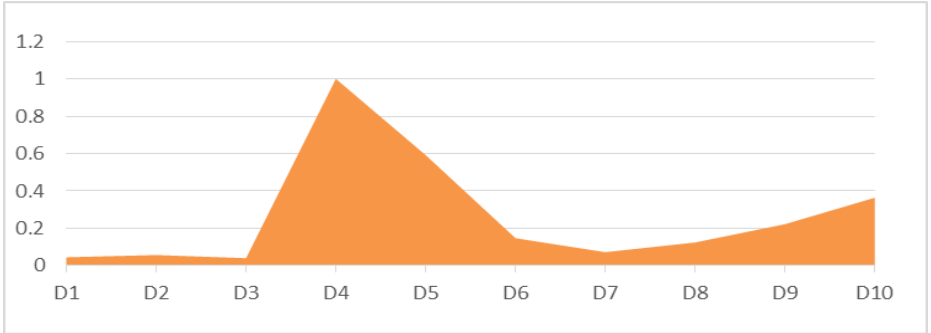
(منبع: یافته‌های پژوهش: ۱۳۹۸)

وجود زیرساخت‌ها و امکانات فیزیکی، ازجمله نیازهای اولیهٔ توسعهٔ حمل‌ونقل هوشمند است. این نیازها نیز همانند دیگر ابعاد تحقیق دچار یک سری از موانع هستند که از آن به‌عنوان موانع کالبدی یاد می‌شود. کلان‌شهر اهواز دچار گرفتاری‌های فراوانی است که در عدم توسعهٔ حمل‌ونقل اهواز به‌طور عام و در حمل‌ونقل هوشمند اهواز به‌طور خاص مؤثر هستند. جدول (۱۰) وضعیت نرمال و وزن نهایی این موانع و شکل (۸) رتبه‌بندی این موانع را نشان می‌دهد.

جدول ۱۰. ماتریس نرمال‌شدهٔ موانع کالبدی هوشمندسازی حمل‌ونقل درون‌شهری اهواز

اقتصادی	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
D1	۰,۰۱۲	۰,۰۰۳	۰,۰۰۲	۰,۰۰۴	۰,۰۰۱	۰,۰۰۱	۰,۰۰۶	۰,۰۰۱	۰,۰۰۱	۰,۰۰۱
D2	۰,۰۴۹	۰,۰۱۲	۰,۰۰۱۱	۰,۰۰۴	۰,۰۰۱	۰,۰۱۷	۰,۰۰۲	۰,۰۰۱	۰,۰۰۱	۰,۰۰۱
D3	۰,۰۳۷	۰,۰۰۱	۰,۰۱۲	۰,۰۰۴	۰,۰۰۱	۰,۰۰۲	۰,۰۰۲	۰,۰۰۲	۰,۰۰۱	۰,۰۰۱
D4	۰,۰۱۱	۰,۱۰۹	۰,۱۱	۰,۰۱۲	۰,۰۱۰۹	۰,۱۰۹	۰,۱۰۹	۰,۱۰۹	۰,۱۰۹	۰,۱۰۹
D5	۰,۰۹۸	۰,۰۸۵	۰,۰۹۸	۰,۰۱۴	۰,۱۲	۰,۱۰۹	۰,۱۰۹	۰,۰۹۷	۰,۰۹۷	۰,۰۹۷
D6	۰,۰۸۵	۰,۰۸۵	۰,۰۷۳	۰,۰۰۱	۰,۰۰۱	۰,۰۱۲	۰,۰۶۰	۰,۰۶۱	۰,۰۰۱	۰,۰۰۱
D7	۰,۰۰۲	۰,۰۷۳	۰,۰۷۳	۰,۰۰۱	۰,۰۰۱	۰,۰۰۲	۰,۰۱۲	۰,۰۰۱	۰,۰۱۲	۰,۰۰۱
D8	۰,۱۱	۰,۰۹۷	۰,۰۶۱	۰,۰۰۱	۰,۰۰۱	۰,۰۰۲	۰,۰۸۵	۰,۰۱۲	۰,۰۰۱	۰,۰۰۱
D9	۰,۰۸۵	۰,۱۰۹	۰,۰۸۵	۰,۰۰۱	۰,۰۰۱	۰,۰۸۵	۰,۰۱۲	۰,۰۸۵	۰,۰۱۲	۰,۰۰۱
D10	۰,۰۹۸	۰,۰۹۷	۰,۰۸۵	۰,۰۰۱۴	۰,۰۰۱	۰,۰۸۵	۰,۰۹۷	۰,۰۹۷	۰,۰۸۵	۰,۰۱۲
وزن نهایی	۰,۰۱۷	۰,۰۲۱	۰,۰۱۵	۰,۳۷۵	۰,۲۲۱	۰,۰۵۳	۰,۰۲۷	۰,۰۴۶	۰,۰۸۳	۰,۱۳۶

(منبع: یافته‌های پژوهش: ۱۳۹۸)

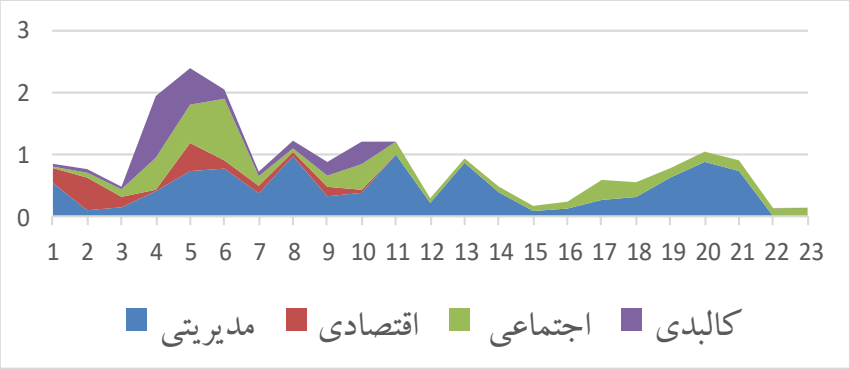


شکل ۸. رتبه‌بندی موانع کالبدی هوشمندسازی حمل‌ونقل عمومی درون‌شهری اهواز

(منبع: یافته‌های پژوهش: ۱۳۹۸)

همان‌طور که در شکل (۸) مشخص است، کمبود تأسیسات هوشمند (D۴) دارای ضریب اهمیت اول، فرسودگی تأسیسات موجود (D۵) دارای ضریب اهمیت دوم و مشکلات تعمیر سیستم‌های هوشمند موجود (D۳) دارای ضریب اهمیت سوم است. همچنین موانعی مانندِ: دسترسی نامناسب مناطق شهری اهواز به حمل‌ونقل هوشمند (D۸)، مشکلات شبکهٔ اینترنت (D۱) و مکان‌یابی ناسازگار تأسیسات هوشمند موجود (D۲) در رده‌های بعدی میزان اهمیت هستند.

بنابر آنچه گفته شد، موانع هوشمندسازی حمل‌ونقل درون‌شهری اهواز به چهار دستهٔ موانع مدیریتی (۲۱ عامل) اقتصادی (۱۱ عامل) اجتماعی-فرهنگی (۲۳ عامل) و کالبدی (۱۰ عامل) تقسیم می‌شوند که هرکدام از این موانع دارای ضریب اهمیت متفاوتی هستند. شکل (۱۰) مجموع ۶۵ مانع حمل‌ونقل هوشمندسازی کلان‌شهر اهواز را نشان می‌دهد. این شکل اعداد حروف اختصاری هریک از زیرمعیارهای موانع هوشمندسازی حمل‌ونقل را نشان می‌دهد و همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، رنگ‌های هریک از معیارها تا جایی پیشرفته‌اند که تعداد زیرمعیارهایشان بوده‌است.



شکل ۹. ضریب مجموع ۶۵ موانع حمل‌ونقل هوشمند درون‌شهری اهواز

(منبع: یافته‌های پژوهش: ۱۳۹۸)

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

هرچقدر خدمات هوشمند حمل‌ونقل بیشتر شود، هم مدیریت روان‌تر می‌شود و هم برای مدیریت شهری منابع جدیدی شکل می‌گیرد و مدیریت شهری از حالت سنتی و کسب درآمدهای سنتی خارج می‌شود. همچنین این کار هرچه بیشتر گسترش پیدا کند، عایدی بیشتری نصیب شهرداری برای مدیریت شهر خواهد شد. هرچه حجم ثروتی که از این روش در اهواز خلق می‌شود بیشتر باشد، سهم شهرداری بیشتر خواهد بود و این باعث می‌شود درآمد بیشتری نصیب شهرداری شود و شهردار نیز قدرت مانور بیشتری داشته باشد و خدمات باکیفیت‌تر و بهتری به شهروندان ارائه کند. همچنین با توجه به مشکلات زیست‌محیطی اهواز، راهبرد حمل‌ونقل هوشمند می‌تواند بسیاری از این مشکلات را که منشأ انسانی دارند کاهش دهد. نگاهی به مطالعات صورت‌گرفته در این زمینه مشخص می‌کند که شهرهای کشورهای توسعه‌یافته به‌دنبال دستیابی به حمل‌ونقل سبز از طریق رویکرد حمل‌ونقل هوشمند هستند، اما در کشورهای توسعه‌نیافته، به‌دلیل مشکلات متعدد

زیرساختی و ساختاری، دست‌یابی به این هدف با چالش مواجه شده‌است؛ بنابراین مقایسهٔ این پژوهش با سایر پژوهش‌های مرتبط نشان می‌دهد که وجه تمایز این پژوهش با سایر پژوهش‌ها در شناسایی دقیق، علمی و فراگیر معیارها و به‌کارگیری آن‌ها در سنجش موانع هوشمندسازی حمل‌ونقل درون‌شهری است و با توجه به اینکه تاکنون در این حوزه، پژوهشی در سطح کلان‌شهر اهواز صورت نگرفته است، این پژوهش نخستین گام در این زمینه است. در این پژوهش پس‌از شناخت وضع موجود حمل‌ونقل هوشمند، موانع آن مورد بررسی قرار گرفتند و این موانع را در هریک از ابعاد مختلف حمل‌ونقل هوشمند ازنظر میزان بیشترین اثرگذاری اولویت‌بندی کردیم تا مشخص شود کدام مانع تأثیرگذارتر است. اهمیت این اولویت‌بندی در این است که سازمان‌های ذی‌ربط توانایی برطرف‌کردن این موانع به‌صورت یکجا را ندارند و رفع این موانع به‌صورت مقطعی و در زمان‌های مختلف صورت می‌گیرد؛ بنابراین در پاسخ به این سؤال که موانع هوشمندسازی حمل‌ونقل درون‌شهری اهواز کدام‌اند؟ به این نتیجه رسیدیم که در عدم‌هوشمندی حمل‌ونقل درون‌شهری اهواز ۶۵ عامل در ابعاد مختلف مؤثر هستند که شامل: موانع مدیریتی (۲۳ عامل) اقتصادی (۱۱ عامل) اجتماعی-فرهنگی (۲۳ عامل) و کالبدی (۱۱ عامل) می‌شوند. از میان موانع مدیریتی، ضعف دانش فنی مدیران، تأخیر بلندمدت در راه‌اندازی پروژه‌ها و کم‌توجهی به آموزش‌محوری شهروندان در زمینهٔ حمل‌ونقل هوشمند بیشترین موانع هستند. در زیرمعیارهای موانع اقتصادی، کمبود اعتبارات، عدم‌برون‌سپاری و عدم‌خودکفایی در تهیهٔ برخی قطعات هوشمند به‌عنوان اصلی‌ترین موانع اقتصادی هوشمندسازی حمل‌ونقل درون‌شهری اهواز هستند. در زیرمعیارهای موانع اجتماعی-فرهنگی موانعی نظیر: رشد جمعیت شهری اهواز، ضعف سواد پایداری حمل‌ونقل و فقدان فرهنگ ایده‌پردازی در زمینهٔ حمل‌ونقل، بیشترین ضریب اهمیت هستند. در زیرمعیارهای موانع کالبدی، کمبود تأسیسات هوشمند، دارای ضریب اهمیت اول، فرسودگی تأسیسات موجود، دارای ضریب اهمیت دوم و مشکلات تعمیر سیستم‌های هوشمند موجود، دارای ضریب اهمیت سوم است.

گفتنی است که این پژوهش چگونگی اثرات این موانع بر حمل‌ونقل درون‌شهری را تشریح کرده‌است، اما این نکته قابل‌ذکر است که در بروز عدم هوشمندی حمل‌ونقل درون‌شهری اهواز، برخی موانع خارج از چارت تشکیلات سازمانی، درآمد شهرداری و مورفولوژی شهری کلان‌شهر اهواز هستند؛ بنابراین در بروز موانع هوشمندی حمل‌ونقل درون‌شهری عوامل به دو صورت مستقیم و غیرمستقیم نقش دارند. موانع مدیریتی مانند: ضعف مشارکت سازمان‌های شهری، کم توجهی رسانه‌ها به حمل‌ونقل هوشمند، ضعف تدوین مقررات هوشمندسازی؛ موانع اقتصادی مانند: بی‌ثباتی نرخ ارز کشور، عدم رقابت همکاری شرکت‌های خارجی، نوسانات جهانی اقتصاد، عدم‌خودکفایی در تهیهٔ برخی قطعات و تحریم‌های اقتصادی کشور؛ مسائل اجتماعی- فرهنگی مانند: بافت اجتماعی ناهمگن، رشد جمعیت شهری، مواردی هستند که به‌صورت غیرمستقیم در هوشمندسازی حمل‌ونقل درون‌شهری اثرات منفی داشته‌اند، زیرا مدیریت شهری اهواز در آن‌ها دخالتی نداشته است. به‌عبارتی‌دیگر این موانع ریشه در روابط سیاسی، فرایندهای تاریخی شهر، سیاست‌های جمعیتی و مسائل اجتماعی حاکم بر جامعه دارند که نیاز است این موانع ابتدا در برنامه‌های سطح ملی و منطقه‌ای برطرف شوند تا اثرات آن‌ها بر حمل‌ونقل هوشمند نمایان شود؛ بنابراین رفع موانع موجود راهکارهای توسعهٔ حمل‌ونقل هوشمند در اهواز است، اما با توجه به گستردگی موانع هوشمندی و

شیوه‌های متعدد حمل‌ونقل عمومی، این موانع می‌توانند تفصیلی‌تر شوند. در صورت تفصیلی‌ترشدن این موانع، می‌توان تحلیل‌های فضایی متعددی نیز انجام داد. البته این تحلیل نیازمند وجود آمار و اطلاعات دقیق از هوشمندی حمل‌ونقل در ابعاد و شیوه‌های حمل‌ونقل از یک‌سو و پراکنش جغرافیایی آن‌ها از سوی دیگر است که منجربه تحلیل دقیق‌تری می‌شود که شهر اهواز از وجود داشتن چنین اطلاعات دقیقی محروم است؛ ازاین‌رو موضوعات زیر به محققان بعدی پیشنهاد می‌شود:

۱. تحلیل فضایی موانع هوشمندسازی توسعهٔ اتوبوس‌رانی کلان‌شهرها؛

۲. تحلیل فضایی موانع هوشمندسازی توسعهٔ تاکسیرانی کلان‌شهرها؛

۳. تحلیل فضایی موانع هوشمندسازی توسعهٔ متروی کلان‌شهرها؛

۴. تحلیل فضایی موانع کاربری اراضی توسعهٔ حمل‌ونقل هوشمند کلان‌شهرها.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از حمایت مالی معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه شهید چمران اهواز در قالب پژوهانه (SCU.LG98.28546) در انجام این تحقیق تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

احمدی، توحید؛ فنی، زهره؛ رضویان، محمدتقی؛ توکلی‌نیا، جمیله. (۱۳۹۸). مدل ترکیبی اولویت‌بندی استراتژی‌های حمل‌ونقل هوشمند موردپژوهی: کلان‌شهر تبریز، نشریهٔ جغرافیا و برنامه‌ریزی، دانشگاه تبریز، دورهٔ ۲۳، شمارهٔ ۶۷ (شمارهٔ پیاپی ۲۲)، صص ۲۵-۴۴.

احمدی، سید علی‌اکبر و جعفری، محسن. (۱۳۹۲) تحلیلی بر جهانی‌شدن در سازمان‌های دولتی ایران مطالعه موردی: چهار وزارتخانه علوم، تحقیقات و فناوری، فرهنگ و ارشاد اسلامی، صنعت معدن و تجارت و ورزش و جوانان، نشریه مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی (مطالعات راهبردی جهانی‌شدن)، مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست جمهوری ، دوره ۴، شماره ۱۱.

اسماعیل‌زاده، حسن؛ فنی، زهره؛ عبدلی، سیده فاطمه. (۱۳۹۸). هوشمندسازی رویکردی در تحقق پایدار شهری، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دانشگاه تهران، دورهٔ ۵۱، شمارهٔ ۱، صص ۱۵۷- ۱۴۵.

افندی‌زاده، شهریار و رحیمی، مسعود. (۱۳۹۰). مهندسی ترابری اصول برنامه‌ریزی و مدل‌سازی حمل‌ونقل، چاپ چهاردهم انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران.

ایمانی، علی؛ منصوری، فردین؛ آمویی، محمدرضا. (۱۳۹۵). ارزیابی و آثار اجتماعی و فرهنگی اصلاح هندسی معابر شهری با مطالعهٔ اصلاح هندسی معابر سطح منطقهٔ ۱۸ تهران، نشریهٔ پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، سال هفتم، شمارهٔ ۲۵، صص ۱۰۴- ۸۵.

اینالنوچولاخلو، رؤیا؛ سهیلی، جهان‌الدین. (۱۳۹۵). بررسی و میزان مشارکت عمومی در رسیدن به ارتقای کیفی فضاهای گمشدهٔ شهری (نمونهٔ موردی: بوستان جوانمردان در زیر پل آیت‌الله کاشانی)، نشریهٔ پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، سال هفتم، شمارهٔ ۲۴، صص ۱۷۲-۱۵۲.

آرایی، وحید؛ قاسمی، ابوالفضل؛ معینی‌فر، یاسر. (۱۳۹۶). توسعه‌های سیاسی موانع تحقق‌پذیری حکمرانی خوب در ادارهٔ عمومی (مطالعهٔ موردی: فرمانداری و شهرداری شهرستان مینودشت)، فصلنامهٔ مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی، مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست جمهوری، دورهٔ هفت، شمارهٔ ۲۵، صص ۱۳۳-۱۱۳.

پژوهشکدهٔ حمل‌ونقل و سیستم‌های هوشمند دانشگاه صنعتی امیرکبیر. (۱۳۹۵). سند حمل‌ونقل عمومی در حمل‌ونقل هوشمند ایران، کارفرما شورای عالی علوم تحقیقات و فناوری، کمیسون تخصصی حمل‌ونقل و عمران، نگارش اول، دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

پهلوانی، مصیب؛ بشرآبادی، حسین؛ افشارپور، مهلا. (۱۳۹۲). بررسی تأثیر توسعه و زیرساخت‌های حمل‌ونقل بر رشد

اقتصادی استان‌های ایران، فصلنامهٔ تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، دانشگاه خوارزمی، شمارهٔ ۱۶، صص ۱۲۴-۱۰۳.

حسینی‌شه‌پریان، نبی‌الله. (۱۳۹۴). تحلیلی بر عدالت فضایی با تأکید بر خدمات عمومی شهری در کلان‌شهر اهواز، پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد دانشگاه شهید چمران اهواز.

رجایی، سید عباس؛ فرجی‌سبکبار، حسنعلی؛ قربانی، رامین. (۱۳۹۷). ارزیابی میزان انطباق سامانه‌های اتوبوس‌های تندروی شهر تهران با رویکرد توسعهٔ حمل‌ونقل محور، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دانشگاه تهران، دورهٔ ۵، شمارهٔ ۳، صص ۷۲۵- ۷۰۳.

رئیسی، صدیق؛ حمزه، اکرم؛ ماکوئی، احمد. (۱۳۹۰). طراحی مدل ترکیبی چندمعیاره به‌منظور انتخاب پروژه‌های شش سیگما، مجلهٔ تحقیق در عملیات در کاربردهای آن، دانشگاه آزاد واحد لاهیجان، سال هشتم، شمارهٔ ۴، صص ۹۲- ۷۱.

سرور، رحیم و امینی مهدی (۱۳۹۳) تحلیل و ارزیابی تأثیرات اجتماعی و فرهنگی ترافیک و حمل و نقل شهری، چاپ اول، انتشارات یستا، تهران.

شهرداری اهواز. (۱۳۹۷). برنامهٔ پنج‌سالهٔ دوم توسعه و عمران شهر اهواز در دورهٔ زمانی ۱۳۹۷-۱۴۰۱، خلاصهٔ برنامه، کتاب نخست، ویرایش اول، اهواز.

شهرداری اهواز. (۱۳۹۵). آمارنامهٔ کلان‌شهر اهواز، معاونت برنامه‌ریزی و توسعهٔ منابع انسانی.

ضرابی، اصغر؛ صابری، حمید؛ مهدی، جمال؛ وارثی، حمیدرضا. (۱۳۹۰). تحلیل فضاهایی شاخص‌های رشد هوشمند شهری، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دانشگاه تهران، شمارهٔ ۷۷، صص ۱۷- ۱.

طرح جامع حمل‌ونقل کشور. (۱۳۹۵). دفتر برنامه‌ریزی و اقتصاد حمل‌ونقل تعداد صفحات ۳۲۵.

محمدی‌ده‌چشمه، مصطفی. (۱۳۹۲). ایمنی و پدافند غیرعامل شهری، چاپ اول، انتشارات دانشگاه چمران اهواز.

مسعودنیا، ابراهیم. (۱۳۹۳). بررسی رابطهٔ بین هنجار تقابل اجتماعی و قانون‌گریزی استفاده‌کنندگان موتورسیکلت در شهر یزد، جامعه‌شناسی کاربردی، دانشگاه اصفهان، سال بیست‌وپنجم، شمارهٔ پیاپی ۵۴، صص ۱۵۸-۱۳۹.

موسوی، سید محسن؛ مبارکی، محمد. (۱۳۹۶). بازنمایی رابطهٔ بین نگرش به دولت و شهروند اجتماعی فعال، مطالعات راهبردی و سیاست‌گذاری عمومی، مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست جمهوری، شمارهٔ هفت، دورهٔ ۲۵، صص ۱۷۷-۱۵۵.

نادران، علی. (۱۳۹۰). آشنایی با سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل جاده‌ای، انتشارات سازمان دهیاری‌ها و شهرداری‌های کشور.

نجفی‌لاریجانی، سپهر؛ فاضل، سید عباس. (۱۳۹۷). مدیریت هوشمند انرژی در سیستم حمل‌ونقل برقی، فصلنامهٔ مهندسی حمل‌ونقل، پژوهشگاه حمل و نقل طراحان پارسه، دورهٔ ۱۰، شمارهٔ ۱، صص ۱۵۰-۱۳۷.

نصرآزادانی، سید مسعود؛ اکبری ورمزیاری، میلاد. (۱۳۹۷). اولویت‌بندی گزینه‌های طراحی مسیر راه‌آهن دورود-اندیمشک با استفاده از تکنیک تحلیل شبکهٔ ای.ان.پی و دیمتل، پژوهشنامهٔ حمل‌ونقل، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، شمارهٔ ۵۷، صص ۱۲۹-۱۰۴.

نورعلی‌وند، علی؛ آک، شورش؛ احمدلو، حبیب؛ بالاخانی، قادر؛ جابریان، نفیسه؛ حمایت‌خواه‌جهرمی، مجتبی؛ رمضانی، ابوالفضل؛ زلفعلی‌فام، علی؛ سپهری، مهناز؛ صفری، حسین؛ مجرب‌قوشچی، رضا؛ میرزامحمدی، علی؛ یازرلو، رضا. (۱۳۹۴). جامعه‌شناسی شهری، چاپ اول، جلد اول، انتشارات جامعه‌شناسان تهران.

همایون‌فر، مهدی؛ فدایی‌اشکیکی، مهدی؛ صداقت، روزبه. (۱۳۹۷). تأثیر اقدامات سیستم مدیریت ایمنی، رهبری، اخلاقی و خودکارآمدی بر رفتارهای ایمنی کارکنان دارای مشاغل سخت و زیان‌آور در صنایع تولید استان گیلان، مجلهٔ ارگونومی، انجمن ارگونومی و مهندسی عوامل انسانی(دانشگاه علوم پزشکی همدان)، ایران‌شمارهٔ۱، جلد ششم، صص ۷۴-۶۵.

AlKheder, S., AlRukaibi, F., and Zaqzouq, A. (2018). Optimal bus frequency for Kuwait public transportation company: A cost view, Sustainable Cities and Society. Sustainable Cities and Society, VOL 41, Pp. 312–319.

Chao, X., Zhou, X., Wang, A., and Nedjah, N. (2016). Soft computing in big data intelligent transportation systems. Applied Soft Computing, Volume 38, Pp. 1099 -1108.

City: Applications and Challenges, Communications Magazine ,Vol 55 ,pp22-28

Naald, B., Vander, P., and Cameron, T. A. (2017). Payment Vehicles for Public Goods: Evidence from California's Proposition 21, Land Economics, Pp.145-164.

Polyakova, I., Vasilyeva, E., and Vorontsova, N. (2017). Transformation of Infrastructure Projects for the Sustainable Development of the Transport Complex. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol 90, conference 1Citizen Design Science, A strategy for crowd-creative urban designMuellera, Johannes.

Rana,N. Luthra,P. Sachin, S. Mangla,R. Kumar, R.Sian, D. Yogesh, K. (2018) Barriers to the Development of Smart Cities in Indian Context, Information Systems Frontiers,A Journal of Research and Innovation,Vol21,pp1-23.

Saha, A., Kumar, S., Sachet, C., Priyasha, D., Souvik, M., and Anwesha, A.C. (2018). A raspberry Pi controlled cloud based air and sound pollution monitoring system with temperature and humidity sensing. Published in: IEEE 8th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC), Date of Conference: 8-10 Jan. 2018,Date Added to IEEE Xplore, 27 February 2018, ISBN Information:,INSPEC Accession Number: 17615295,Conference Location: Las Vegas, NV, USA, Publisher: IEEE,

Schreieck, M., Pflügler, C., Soto S., David, W., and Manuel, K. H. (2018). Improving Urban Transportation: an Open Plat-Form for Digital Mobility Services. Digital Marketplaces Unleashed, Pp. 479-489.

Torres, P.A. Caballero, R., Litvinchev, I., Fernando, L.I., and Vasant, P .(2018). The urban transport planning with uncertainty in demand and travel time: a comparison of two defuzzification methods. Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing, June 2018, Volume 9, Issue 3, Pp. 843–856.

Vanhove, N. (2018). Regional Policy A European Approach, Edition 1st Edition. EBook Published, location London.Vol 100, Pp. 318-329.

Cheng, X., and Liuqing, Y. (2015). D2D for Intelligent Transportation Systems: A Feasibility Study. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, Volume: 16, Pp. 1784-1793.

Djahel, S., Sommer, C., and Marconi, A .(2018). Guest Editorial: Introduction to the Special Issue on Advances in Smart and Green Transportation for Smart Cities. Transactions on Intelligent Transportation Systems, Vol 19,pp 2152 – 2155.

Gaber, T., Abde, S., Mohame, l., Aboul, E., and Hassanien, E. (2018). Trust-based secure clustering in WSN-based intelligent transportation systems. Computer NetworksVo 146, Pp. 151-158.

Ganin, A.A. Mersky, C., Andrew, S., Jin, K., Jeffrey, M., and Linkov, K. (2019). Resilience in Intelligent Transportation Systems (ITS). Transportation Research Part C, Emerging Technologies.

Gosman, C., Cornea, T., Dobre, C., Pop, F., and Castiglione, A. (2018). Controlling and filtering users data in Intelligent Transportation System. Future Generation Computer Systems,Vol 78, Pp 807-816.

Ishizaka, A., and Blakiston, R. (2012). Thel &c model forasuccessful long term outsourcing arrangement industrial marketing management. Must include, VOL 41, Pp. 1071-1080.

Kroll, A., Neshkova, I., Milena, K., and Pandey, S. (2017). Spillover Effects From Customer to Citizen Orientation How Performance Management Reforms Can Foster Public Participation. Administration & Society, First Published January 11, 2017 Research Article.

Luiu, C., Tight, M., and Burrow, M. (2018). Factors Preventing the Use of Alternative Transport Modes to the Car in Later Life. Sustainability, VOL 10.

Majumdar, S. R. (2017). The case of public involvement in transportation planning using social media. Case Studies on Transport Policy,Volume 5, Issue 1, Pages 121-133.

Menouar, H., Guvenc, I., Akkaya, K., Selcuk, U.A., Kadri., A. and Tuncer, A. (2015). UAV-Enabled Intelligent Transportation Systems for the Smart City: Applications and Challenges. Communications Magazine, Vol 55, Pp. 22-28.

Menouar,H., Guvenc,I., Akkaya,K., Selcuk,U.,A. K adri.,A . Tuncer,A. (2015) UAV-Enabled Intelligent Transportation Systems for the Smart