

برنامه ریزی راهبردی توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند جاده ای کشور

مسعود طبیبی ، سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای، تهران، ایران
محمد فتحیان، استادیار، دانشکده صنایع، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران
شهاب الدین موسوی اشکوری، دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده صنایع، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران
E-mail:m-tabibi@rmtto.ir

چکیده

در کشور ایران نیز مانند سایر کشورها مشکل ترافیک بویژه در ابعاد تراکم و تصادفات بسیار نگران کننده است. تاکنون در برنامه های مختلف، سازمانهای درگیر با حمل و نقل، طرح های مختلفی را که به نوعی جزء زیرپروژه های حمل و نقل هوشمندند، برای رفع مشکلات خود به اجرا در آورده اند، اما طرح جامعی در خصوص اجرای سیستم های هوشمند هنوز در کشور تبیین نشده است. فقدان برنامه راهبردی سیستم های هوشمند علاوه بر این که باعث تکرار سرمایه گذاری های مشترک در زیرساختهای جامعه می شود، بلکه باعث ناهماهنگی و ناسازگاری این سیستمها با یکدیگر شده و ممکن است مشکلات عدیده ای را در اتصال زیرسیستمها به یکدیگر ایجاد کرده و علاوه بر آن که مشکلی را از حمل و نقل کشور حل نمی کند، ممکن است باعث ایجاد معضلات جدید در بهره برداری از سیستم حمل و نقل نیز بشوند. در تحقیق حاضر ابتدا به مرور ادبیات و بررسی و کاربردهای سیستم های حمل و نقل هوشمند پرداخته شده و سپس با استفاده از متدولوژی برنامه ریزی راهبردی با نگرش پیش تدبیری راهبردهای توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند تدوین شده است. برای تدوین استراتژی ها از ماتریس ¹SWOT استفاده شده است. در ادامه به منظور الویت بندی راهبردها از فنون تصمیم گیری با معیارهای چند گانه (²AHP) و روش ³QSPM استفاده شده و نتایج حاصل از آن با استفاده از ضریب رتبه ای اسپیرمن مقایسه شده است.

واژه های کلیدی : حمل و نقل هوشمند، ایمنی، برنامه ریزی راهبردی

۱. مقدمه

سیستم های حمل و نقل هوشمند یا به طور خلاصه ITS⁴ بکارگیری مجموعه ای از فن آوری ها و تجهیزات مانند حسگرهای پیشرفته، پردازشگرها و فنآوری اطلاعات و ارتباطات در سیستم حمل و نقل است که این امکان را پدید می آورد که بخش های مختلف مدیریت حمل و نقل با یکدیگر بطور خودکار تعامل داشته باشند، به طوری که شبکه حمل و نقل به طور هماهنگ و یکپارچه اداره شود. این فن آوری، عملکرد حمل و نقل سنتی را با استفاده از تبادل الکترونیکی داده و اطلاعات توسعه می دهد. این

¹ Strengths & Weaknesses & Opportunities & Threats

² Analytical Hierarchy Process

³ Quantitative Strategic Planning Matrix

⁴ Intelligent Transport System

سیستم با توجه به فضا و ظرفیت حمل و نقل وسایل نقلیه، افزایش جمعیت و نیز افزایش میزان سفر، اقدام به مدیریت ساختار حمل و نقل، برای کاهش زمان مورد نیاز انجام سفرها می کند. با این شیوه ظرفیت حمل و نقل جاده‌ای نیز افزایش می‌یابد بدون آنکه لزوماً به افزایش فیزیکی تعداد خطوط جاده‌ها نیازی باشد. استفاده از سیستم حمل و نقل، هم دولت و هم بخش خصوصی و صنعت را قادر می‌سازد که از فن‌آوری‌های جدید برای بهبود امنیت، ایمنی، اطمینان از صحت اطلاعات، آسایش، افزایش پویایی، تخفیف تراکم ترافیک، کاهش مصرف سوخت و آلودگی استفاده کنند. با استفاده از ITS، کیفیت و دسترسی اطلاعات هم به سرویس دهندگان و هم به سرویس گیرندگان (رانندگان) افزایش می‌یابد و همچنین این امکان فراهم می‌شود که بتوان به سرعت تجهیزات و سرویس‌های یکسان را در محیط‌های متفاوت بکار برد. ITS در واقع ادغام فن‌آوری اطلاعاتی و ارتباطی با وسایل نقلیه و شبکه‌های راهی است که مسافران و کالاها از طریق آنها جابجا می‌شوند.

با وجود این که تعداد زیادی از سیستم‌های حمل و نقل هوشمند به ثبت رسیده اند، اما به دلیل جوانی و تازگی آنها، هنوز تعریف کاملی از ITS ارائه نشده است. تعریفی که در سال ۱۹۹۸ توسط انجمن حمل و نقل هوشمند آمریکا^۵ ارائه شد عبارت از این بود که مردم از فن‌آوری در حمل و نقل، برای صرفه جویی در وقت و هزینه در زندگی روزمره استفاده می‌کنند. تعریف رسمی تری که در آوریل سال ۱۹۹۸ توسط اداره حمل و نقل آمریکا^۶ منتشر شد به این شرح است که سیستم‌های حمل و نقل هوشمند، اطلاعات مربوط به جابجایی مسافر و کالا را جمع‌آوری، نگهداری، پردازش و توزیع می‌کنند. [1]

امروزه تعاریف بسیاری از ITS در کشورهای مختلف ارائه شده است که با توجه به مطالبی که تاکنون عنوان شد، متداول‌ترین تعریفی که میتوان از ITS ارائه کرد به شرح زیر است: [2]

سیستم حمل و نقل هوشمند با استفاده و بکارگیری فن‌آوری‌های نوین از قبیل الکترونیک، ارتباطات و سیستم‌های کنترل باعث ارتقاء سطح ایمنی، کارایی و ارزانی در حمل و نقل می‌شود که برای شیوه‌های مختلف حمل و نقل از قبیل جاده، راه آهن، هوایی و دریایی قابل تعمیم است.

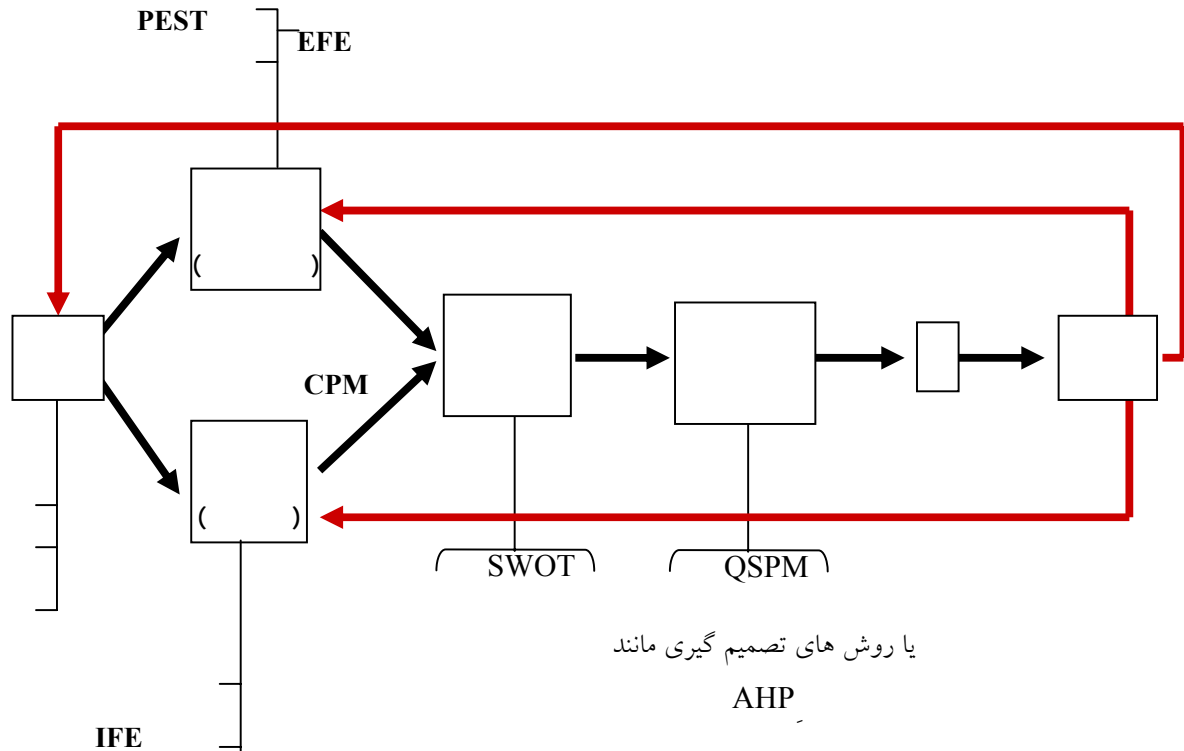
۲. برنامه ریزی راهبردی

برنامه راهبردی، هنر و علم تدوین، اجرا و ارزیابی تصمیماتی است که یک سازمان را قادر می‌سازد به هدفهای بلندمدت خود دست یابد. فرآیند مدیریت راهبردی^۷ در برگیرنده سه مرحله است: تدوین راهبردها، اجرای راهبردها و ارزیابی راهبردها. مقصود از تدوین استراتژی تعیین مأموریت سازمان، عواملی که در محیط خارجی یک سازمان را تهدید می‌کنند، یا فرصتهایی را به وجود می‌آورند، نقاط قوت و ضعف داخلی سازمان، هدفهای بلندمدت، در نظر گرفتن راهبردهای گوناگون و انتخاب راهبرد های خاص برای ادامه فعالیت است. مواردی که در زمینه تدوین استراتژیها مطرح می‌شوند عبارتند از: تعیین نوع فعالیتی که سازمان می‌خواهد به آن بپردازد، فعالیتهایی را که می‌خواهد متوقف سازد، شیوه تخصیص منابع، تصمیم‌گیری درباره گسترش دادن یا متنوع ساختن فعالیتها. شکل شماره ۱ یک الگوی مناسب از فرآیند استراتژیک بسیار متداول را نشان می‌دهد. در این الگو رابطه بین اجزا اصلی فرآیند مدیریت راهبردی نشان داده شده است. [3, 4]

⁵ -Intelligent Transportation Society of America

⁶ - U. S. Department of Transportation (DOT)

⁷ Strategic Management Process



شکل ۱. الگوی مدیریت راهبردی

فرآیند مدیریت استراتژیک به طور خلاصه شامل مراحل زیر است: [3, 4]

مرحله ۱: شناسایی مأموریتها، اهداف و راهبرد های کنونی سازمان

مرحله ۲: تدوین بیانیه مأموریت سازمان

مرحله ۳: شناسایی فرصتها و تهدیدات خارجی سازمان

مرحله ۴: تهیه ماتریس بررسی رقابت^۸

مرحله ۵: تهیه ماتریس ارزیابی عوامل خارجی سازمان^۹

مرحله ۶: شناسایی نقاط قوت و ضعف داخلی سازمان

مرحله ۷: تهیه ماتریس ارزیابی عوامل داخلی سازمان^{۱۰}

^۸ CPM

^۹ EFE

^{۱۰} IFE

مرحله ۸: تهیه ماتریس تهدیدات، فرصتها، نقاط قوت و ضعف^{۱۱}، ماتریس ارزیابی موقعیت و اقدام استراتژیک^{۱۲}، ماتریس گروه مشاوران بستن^{۱۳}، ماتریس داخلی و خارجی^{۱۴}، ماتریس استراتژی اصلی، ماتریس برنامه ریزی استراتژیک کمی^{۱۵}

مرحله ۹: تعیین اهداف بلند مدت و ارائه راهبرد های خاص: در این مرحله باید هزینه پیشنهادها مشخص شود و برای هر سال مورد نظر، اقلام هزینه مشخص باشد. راهبردهای پیشنهادی با راهبرد های واقعی برنامه ریزی شده به وسیله سازمان مشخص باشد.

مرحله ۱۰: در این مرحله شیوه اجرای راهبردهای پیشنهادی و نتایج مورد انتظار مشخص می شود. با توجه به صورتهای مالی پیش بینی شده باید نسبتهای مرتبط را محاسبه کرد.

مرحله ۱۱: هدف های سالانه را باید مشخص کرد

مرحله ۱۲: برای بررسی و ارزیابی استراتژی های ارائه شده باید رویه هارا ارایه کرد.

۳. متدولوژی تحقیق

این تحقیق با استفاده از روش توصیفی انجام شده است که با بکارگیری دیدگاه برنامه ریزی استراتژیک برای بررسی عوامل کلیدی داخلی (از طریق شناسایی نقاط قوت و ضعف) و بررسی عوامل کلیدی خارجی (به وسیله شناسایی فرصت ها و تهدیدات محیطی) و واقعیت های موجود را هبردهای لازم تدوین و به کمک روش تصمیم گیری چند معیاره^{۱۶} و روش QSPM^{۱۷} الویت بندی راهبرد ها انجام شده است.

۳-۱ جامعه آماری

به منظور جمع آوری اطلاعات و آمار برای بررسی های لازم در زمینه توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند جاده ای جامعه آماری از مدیران، متخصصین مسئول و کارشناسان خبره در بخش حمل و نقل، ایمنی و فناوری اطلاعات سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای و همچنین پلیس راه و مشاورین مرتبط انتخاب شد تا از نقطه نظرات و تجارب آنها در گرد آوری داده ها و اطلاعات استفاده شود. در نظر سنجی مورد نظر ۳۰ نفر از کارشناسان و مدیران در نظر گرفته شدند که از این تعداد ۲ نفر مدیر با مدرک لیسانس، ۱۸ کارشناس خبره با مدرک کارشناسی و کارشناسی ارشد و ۲ نفر کارشناس پلیس راه با مدرک کارشناسی و ۸ نفر از مشاوران انتخاب شدند.

۳-۲ ابزارها و اندازه گیری و گردآوری داده ها

داده ها و اطلاعات مورد نیاز برای این پژوهش از طریق بررسی و مطالعه اسناد، منابع و متون مرتبط با موضوع پژوهش و همچنین بهره گیری از نظریات مدیران، کارشناسان و متخصصین سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای و مصاحبه و نظر سنجی از آنها انجام شده است.

۳-۳ طرح پرسشنامه

¹¹ SWOT

¹² SPACE

¹³ BCG

¹⁴ IE

¹⁵ QSPM

¹⁶ MADM

¹⁷ Quantitative Strategic Planning Matrix

برای الویت بندی راهبردهای به دست آمده، محورهای توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند، اهداف و تعیین عوامل داخلی (قوت ها و ضعف ها) و خارجی (فرصت ها و تهدید ها) و وزن آنها، دو پرسشنامه تهیه و برای نظرخواهی به صاحب نظران و کارشناسان ارایه شد. پرسشنامه اول در مورد الویت بندی اهداف و محورهای توسعه و شناسایی عوامل داخلی و خارجی تهیه شد. در این پرسشنامه با توجه به ماهیت کیفی شاخص ها طبق مقیاس لیکرت¹⁸ پنج رتبه در نظر گرفته شد. رتبه ۵ مربوط به گزینه عالی و به ترتیب گزینه دهی خوب، متوسط، بد و خیلی بد، رتبه های بعدی تا شماره یک را اخذ خواهند کرد. پس از بررسی پرسشنامه ها و تدوین استراتژیها به منظور الویت بندی آنها پرسشنامه دوم براساس روش تصمیم گیری گروهی AHP¹⁹ به صورت مقایسه دو به دو استراتژیها تهیه و به جامعه آماری ارایه شد.

۳-۴ انتخاب روش حل مسئله

در این پژوهش ابتدا با استفاده از تجزیه تحلیل SWOT²⁰ بر اساس تحلیل محیط داخلی و خارجی و نظر سنجی اقدام به تدوین راهبردهای عملی شد و در مرحله بعد، با جمع آوری اطلاعات پرسشنامه ای و با استفاده از روش متداول QSPM در برنامه ریزی راهبردی و روش تصمیم گیری با معیارهای چندگانه (در این پژوهش روش AHP²¹) راهبرد ها الویت بندی شدند. به دلیل تعداد زیاد راهبرد ها (بیش از ۲۰ راهبرد) و دشواری مقایسه دو به دو آنها برای کارشناسان و متخصصین و با توجه به این که کلیه راهبردها براساس شش محور اصلی توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند تدوین شده اند، در مرحله اول راهبرد ها در شش محور اصلی دسته بندی شدند و پس از الویت بندی آنها، الویت بندی در هر گروه انجام و با تلفیق آنها الویت بندی نهایی به دست آمد. برای مقایسه نتایج حاصل از دو روش ضریب همبستگی رتبه ای اسپیرمن²² محاسبه شد. در روش AHP به منظور مقایسه دوجه دو راهبرد ها، جدولی در این خصوص تهیه و در متن پرسشنامه قرار داده شد و نتایج حاصل براساس میانگین هندسی محاسبه شد.

به منظور الویت بندی راهبرد ها با روش AHP از نرم افزار EXPERT CHOICE استفاده شد. در مورد هر الویت بندی با روش AHP نرخ ناسازگاری²³ مورد بررسی قرار گرفته است. مراحل و جزئیات روش های QSPM و AHP و ضریب همبستگی اسپیرمن به ترتیب در مراجع [3],[5],[6] موجود است. مقدار ضریب همبستگی اسپیرمن از رابطه زیر به دست آمده است:

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{\left[\sum_{i=1}^n x_i \right] \left[\sum_{i=1}^n y_i \right]}{n}}{\sqrt{\left[\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left[\sum_{i=1}^n x_i \right]^2}{n} \right] \left[\sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{\left[\sum_{i=1}^n y_i \right]^2}{n} \right]}} \quad (1)$$

¹⁸ Likert

¹⁹ Analytical Hierarchy Process

²⁰ Strengths & Weaknesses & Opportunities & Threats

²¹ Analytical Hierarchy Process

²² Spearman

²³ Inconsistent

۴. نتایج بدست آمده

۴-۱ چشم انداز^{۲۴}

چشم انداز کشور در بخش حمل و نقل جاده ای عبارت است از:

- ۱- کمینه کردن میزان تلفات جاده ای و تصادفات در کلیه راههای کشور
 - ۲- کمینه کردن زمان تاخیر در کل راههای کشور
 - ۳- کاهش مصرف سوخت و رساندن آن به میزان بهینه در حد کشور های توسعه یافته
 - ۴- بهبود کامل محیط زیست و ایجاد راههای سبز در حد کشورهای توسعه یافته
 - ۵- ایجاد رضایت کامل در عموم مردم جامعه در حد کشور های توسعه یافته
 - ۶- اعتلای فرهنگی مردم جامعه در زمینه رانندگی در جاده های کشور
- به طور خلاصه می توان گفت چشم انداز توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند عبارتست از برخورداری از سیستمی ملی برای حرکتی ایمن، روان، سریع و اقتصادی و سازگار با محیط زیست

۴-۲ بیانیه ماموریت^{۲۵}

بیانیه ماموریت مطابق موارد ذکر شده به شرح ذیل است:

سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای به عنوان متولی سیستم حمل و نقل کشور ، با توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند جاده ای سعی در افزایش و ارتقاء سطح ایمنی و عبوری روان به منظور افزایش رفاه مردم کشور ایران و همچنین افراد و شرکت های خارجی که از راههای ترانزیت و توریستی عبور می کنند، دارد. حوزه کاری در خصوص توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند، راههای پر ترافیک و نقاط سانحه خیز برون شهری است که در آنها آمار تصادفات و سوانح رانندگی زیاد است.

۴-۳ اهداف^{۲۶}

اهداف توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند کشور عبارتند از :

- ۱- بهینه سازی سیستم های حمل و نقل و سرویس های استفاده کنندگان
- ۲- توسعه ایمنی
- ۳- افزایش کارایی و ظرفیت سیستم های حمل و نقل
- ۴- کاهش زمان تاخیر و تراکم
- ۵- بهبود محیط زیست و کاهش مصرف انرژی (سوخت)
- ۶- توسعه اقتصادی

به طور خلاصه می توان گفت اهداف توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند عبارتند از:

افزایش ایمنی ، کاهش زمان تاخیر، جلب رضایت عموم جامعه ، حفظ محیط زیست و کاهش مصرف انرژی

۴-۴ بررسی عوامل خارجی (EFE)^{۲۷}

²⁴ Vision

²⁵ Mission

²⁶ Goal

²⁷ External Factor Evaluation

در این مرحله مطابق متدولوژی برنامه ریزی راهبردی به تحلیل محیط خارجی می پردازیم. برای این کار ماتریس عوامل خارجی را تشکیل می دهیم. این ماتریس ابزاری است که به استراتژیست ها اجازه می دهد تا عوامل محیطی، اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، فرهنگی، تکنولوژیکی، وضعیت بازار و رقابت را در مقطع زمانی مورد ارزیابی قرار دهند. پارادایم حاکم بر طراحی این ماتریس عمدتاً تجویزی بوده و رویکرد مختلف تجویزی به عنوان ابزاری برای جمع آوری اطلاعات محیط پیرامونی و محیط صنعتی کاربرد دارد. برای تهیه ماتریس ارزیابی عوامل خارجی پنج مرحله باید انجام شود. (مراحل فوق در مرجع [3] آرایه شده اند). با انجام مراحل فوق نتایج در جدول ۱ نشان داده شده است. همان طور که در جدول مشاهده می شود وضعیت کشور برای توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند از نظر عوامل خارجی در حد متوسط است.

۴-۵ ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (IFE)^{۲۸}

این ماتریس ابزاری برای بررسی عوامل داخلی سازمان است. در واقع نقاط ضعف و قوت واحد های سازمان را مورد بررسی قرار می دهد. تهیه این ماتریس نیز شامل پنج مرحله است. (مراحل فوق در مرجع [3] آرایه شده است). با انجام مراحل فوق نتایج در جدول ۲ نشان داده شده است. همانطور که در جدول مشاهده می شود وضعیت کشور جهت توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند از نظر عوامل داخلی در حد ضعیف می باشد.

۴-۶ تدوین راهبرد ها با استفاده از مدل تحلیل SWOT

در این مرحله با توجه به عوامل داخلی (قوتها و ضعفها) و خارجی (فرصت ها و تهدیدها) طبق مدل تحلیلی SWOT به تدوین راهبرد ها می پردازیم. این مدل مبتنی بر رویکرد خط مشی هاروارد طراحی شده که تحت پارادایم تجویزی است. گرچه برای پارادایم ترکیبی نیز کاربرد دارد. در این مدل فرصت ها و تهدید ها نشان دهنده چالش های مطلوب یا نامطلوب عمده ای است که در محیط فراروی سازمان وجود داشته و در مقابل قوت ها و ضعف ها (شایستگی ها، توانایی ها، مهارتها و کمبود ها) وضعیت محیط داخلی تشکیلات مورد مطالعه را نمایش می گذارد. مدل SWOT در حالت معمولی متشکل از یک جدول مختصات دوعبده است که هریک از چهار نواحی آن نشانگر یک دسته استراتژی است. به عبارت دیگر همواره چهار دسته استراتژی در این مدل مطرح می شوند این استراتژی ها عبارتند از:

۱- راهبرد های حد اکثر استفاده از فرصت های محیطی با بکار گیری قوت ها سازمان ناحیه ۱ (راهبرد های SO)

۲- راهبرد های استفاده از نقاط قوت ها سازمان برای جلوگیری از تهدید ها ناحیه ۲ (استراتژی های ST)

۳- راهبردهای استفاده از مزیت های بالقوه ای که در فرصت های محیطی نهفته است، برای جبران نقاط ضعف موجود سازمان (استراتژی های WO)

۴- راهبردهای برای به حداقل رساندن زیانهای ناشی از تهدید ها و نقاط ضعف ناحیه ۴ (استراتژی های WT)

با توجه به تحلیل محیط داخل و خارج استراتژی های راهبرد های لازم برای چهار ناحیه تدوین شد. نتایج حاصل در جدولهای ۳ (استراتژی های SO) و ۴ (استراتژی های ST) و ۵ (استراتژی های WO) و ۶ (استراتژی های TW) نشان داده شده است. لازم به ذکر است به دلیل عدم وجود رقابت و بخش های مستقل، تشکیل ماتریسهای مقایسه ای رقابت CPM^{۲۹} و داخلی و خارجی IEM^{۳۰} لزومی ندارد.

²⁸ Internal Factor Evaluation

²⁹ Compétitive Profile Matrix

³⁰ Internal- External Matrix

جدول ۱. ماتریس عوامل خارجی

توضیحات	امتیاز وزن دار	امتیاز	وزن	عوامل استراتژیک خارجی
				فرصت ها
	0.12	3	0.04	رشد ICT, IT و توسعه آن در سطح کشور
	0.12	3	0.04	دیدگاه مسئولین و مدیران عالی کشور به توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند
	0.2	4	0.05	موقعیت جغرافیایی کشور برای حمل و نقل کالا و ترانزیت
	0.2	4	0.05	سهام حمل و نقل جاده ای نسبت به سایر سیستم های حمل و نقل (ریلی ، دریایی ، هوایی)
	0.28	4	0.07	امکان اخذ وام ازیانک جهانی و همکاری های تخصصی و کارشناسی
	0.21	3	0.07	امکان استفاده از روش فایناس جهت تامین مالی پروژه
	0.21	3	0.07	تخصیص بودجه برای توسعه سیستم های هوشمند در سطح کشور
	0.15	3	0.05	امکان استفاده از همکاری سازمان های جهانی که وزارت راه و ترابری عضو آنها می باشد مثل IRF, PIARC
	0.09	3	0.03	امکان استفاده از تجربیات عملی انجام شده در داخل و خارج کشور
				تهدید ها
	0.08	2	0.04	وجود دیدگاه های منفی
عدم شناخت صحیح از سیستم های هوشمند	0.08	2	0.04	نتایج حاصل از بکار گیری سیستم های هوشمند در وزارت راه یا سازمان های دیگر
وجود تجربیات ناموفق	0.04	2	0.02	در الویت قراردادن سایر پروژ ها نسبت پروژ سیستم های هوشمند و کمبود منابع مالی
	0.08	1	0.08	وابستگی به شرکت های خارجی در خصوص تجهیزات و موارد نگهداری و راهبری پس از توسعه
	0.05	1	0.05	انجام پروژها هوشمند بصورت غیر سیستمی و در قالب یک ساختار نامناسب
	0.05	1	0.05	توسعه سیستم ها با یک معماری وساختار غیر منعطف
	0.15	1	0.15	توسعه سیستم ها بدون در نظر گرفتن اهداف اصلی حمل و نقل کشور
عدم شناخت نیاز ها و وضعیت موجود	0.1	1	0.1	
وضعیت عوامل خارجی در حد متوسط است	2.21		1	جمع

جدول ۲ - ماتریس عوامل داخلی

توضیحات	امتیاز وزن دار	امتیاز	وزن	عوامل استراتژیک داخلی	
	0			قوت ها	
	0.102	3	0.034	اقدام در خصوص تشکیل کمیته یا گروه های کاری در خصوص توسعه سیستم های هوشمند	۱
	0.102	3	0.034	وجود کارشناسان خبره در بخش ستادی وزارت راه و پلیس راه و دیگر ارگان ها	۲
	0.066	3	0.022	انجام مطالعات و اقدامات در خصوص اجرای طرح پایلوت در یکی از محور ها	۳
مشاورین خارجی DHV , Egist	0.033	3	0.011	وجود مستندات و مطالعات مشاورین خارجی	۴
				ضعف ها	
	0.068	2	0.034	وضعیت کمی و کیفی نیروی انسانی متخصص در بخش IT و ITS	۶
	0.09	2	0.045	وضعیت زیر ساخت های ارتباط در بویژه بخش دیتا	۷
	0.045	1	0.045	میزان آگاهی و اطلاع از ظرفیت مورد نیاز و محل اتصال تجهیزات هوشمند در بخش ارتباط دیتا	۸
	0.045	1	0.045	آگاهی و اطلاع از پروتکل ها و استاندارد سیستم های ارتباطی و انتخاب آن با توجه به شرایط موجود کشور	۹
	0.022	1	0.022	وضعیت قوانین و مقررات وضع شده	۱۰
	0.034	1	0.034	وضعیت پیمانکاران و مشاوران دارای تجربه در توسعه و نگهداری سیستم های هوشمند	۱۱
	0.056	1	0.056	انسجام سازمان ها و ارگان های دولتی مرتبط با سیستم های هوشمند و میزان همکاری آنها با یکدیگر	۱۲
	0.022	1	0.022	میزان آگاهی بخش خصوصی در خصوص منافع توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند در کشور	۱۳
	0.034	1	0.034	وضعیت بسترهای حقوقی و قانونی برای خصوصی سازی و جذب سرمایه گذاری داخلی و خارجی	۱۴
	0.09	2	0.045	وضعیت زیر ساخت های عمومی و پایه در توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند	۱۵
	0.045	1	0.045	تدوین یا انتخاب استاندارد مناسب و منطبق بر شرایط موجود کشور	۱۶
	0.056	1	0.056	تعیین الویت در اهداف کلان سیستم های حمل و نقل کشور جهت توسعه سیستم ها با توجه به الویت بندی انجام شده	۱۷
	0.034	1	0.034	پژوهش های سامان یافته و کاربردی با توجه به شرایط موجود در کشور	۱۸

ادامه جدول ۲ - ماتریس عوامل داخلی

۱۹	میزان سواد اطلاعاتی عموم مردم و آگاهی آنها از منافع و بکارگیری سیستم های هوشمند	0.045	1	0.045
۲۰	وضعیت سیستم های نرم افزاری	0.09	2	0.045
۲۱	وضعیت سیستم های سخت افزاری	0.09	2	0.045
۲۲	میزان توسعه کاربرد های الکترونیک در کشور	0.09	2	0.045
۲۳	الویت تجهیز آزاد های کشور نسبت به راههای دوخطه جهت تجیز سیستم های هوشمند(برنامه چهارم توسعه)	0.056	1	0.056
۲۴	تجربه لازم در توسعه سیستم های هوشمند	0.034	1	0.034
۲۵	انجام کار ها بصورت هماهنگ و غیر موازی	0.056	1	0.056
۲۶	وجود بوروکراسی و مشکلات در خصوص خرید های خارجی	0.056	1	0.056
	وضعیت عوامل داخلی در حد ضعیف است	1.461		1
				جمع

جدول ۳ - راهبرد های SO

ردیف	راهبردها	توضیح
۱	استفاده از تجربیان کارشناسان و متخصصین سازمان های بین المللی که ایران در آنها عضویت دارد مانند IRF, پیارک و استفاده از تجربیات سایر کشور های عضو خصوصا کشورهای در حال توسعه	یکی از وظایف سازمان های بین المللی تبادل اطلاعات و تجربیات کشور های عضو و کمک و همکاری به کشور های در حال توسعه می باشد
۲	برگزاری جلسات توجیهی توسط کارشناسان و خیرگان سازمان ها (سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای - پلیس راه) برای مسئولین عالی کشور جهت آشنایی با نیاز ها و وضعیت راههای موجود کشور به سیستم های حمل و نقل هوشمند و مزایای استفاده از این سیستم ها	
۳	برگزاری سمینار ها و جلسات توجیهی برای مسئولین و مدیران عالی کشور در خصوص ترانزیت کالا و اطلاع رسانی از موقعیت جغرافیایی و پتانسیل بالای کشور در ترانزیت کالا و تاثیر بکار گیری سیستم های حمل و نقل هوشمند در بکار گیری از این پتانسیل ها	
۴	اطلاع رسانی به مسئولین عالی کشور در خصوص سهم بالای حمل و نقل جاده ای والویت توسعه سیستم های حمل هوشمند جاده ای نسبت به سایر سیستم های حمل و نقل (ریلی - دریایی - هوایی)	
۵	مذاکره و توجیه بانک جهانی در خصوص لزوم توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند جاده ای و دریافت وام و کمک های کارشناسی و تخصصی	
۶	مطالعه و بررسی روش فایناس جهت توسعه سیستم های هوشمند با شرکت های معتبر خارجی و رفع موانع حقوقی و قانونی و هماهنگی و کسب اطلاعات با ارگان ها و سازمانهای دولتی که دراین زمینه تجربه و فعالیت دارند	
۷	تقویت کمیته ITS در وزارت راه و دعوت از کلیه ارگان های مرتبط دراین کمیته	
۸	استفاده صحیح و بهینه از بودجه تخصیصی در خصوص توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند و استفاده از سایر روش های تامین مالی بغیر از بودجه تخصیصی مثل اخذ وام از بانک جهانی ، فایناس ، جلب سرمایه گذاری بخش خصوصی	

	استفاده از تجارب کشور های توسعه یافته و در حال توسعه و سازمان ها و ارگان های داخلی	۹
	استفاده از مطالعات انجام شده توسط مشاورین خارجی و مطابقت آنها با شرایط موجود در کشور	۱۰

جدول ۴ - راهبرد های ST

ردیف	راهبردها	توضیح
۱	توجیه مدیران میانی و کارشناسان و آشنایی آنها به مزایای بکار گیری سیستم های هوشمند با استفاده از تجربیات عملی تاثیر نصب این سیستم ها در راههای کشور و نیاز مبرم راههای کشور به سیستم های حمل و نقل هوشمند	
۲	ریشه یابی عوامل و دلایل شکست برخی از تجربیات ناموفق در خصوص سیستم های حمل و نقل هوشمند	
۳	توجیه مسئولین در خصوص مزایای بکار گیری سیستم های حمل و نقل هوشمند و بی نیاز شدن از انجام برخی از پروژه ها در صورت توسعه سیستم های هوشمند	
۴	عدم خرید تجهیزات غیر استاندارد و تجهیزات سخت افزاری و نرم افزاری که در انحصار یک شرکت خاص و خرید تجهیزاتی که بلحاظ نگهداری و تعمیرات دارای پیچیدگی زیادی نباشد	
۵	پیش بینی هماهنگی سیستم های هوشمند جاده ای با سایر سیستم های حمل و نقل هوشمند ریلی - دریایی	
۶	هماهنگی کلیه ارگان ها و بخش های وزارت راه و ترابری و پلیس راه و پرهیز از خریداری و توسعه سیستم ها بدون هماهنگی و انجام کار های موازی	
۷	عدم توسعه برخی از سیستم های هوشمند بصورت مستقل و پراکنده و غیر هماهنگ با یکدیگر بلحاظ استاندارد و توسعه سیستمی مجموعه سیستم های هوشمند و در قالب یک طرح کلی و یک ساختار هماهنگ	
۸	تدوین معماری ملی سیستم های حمل و نقل هوشمند در کشور و انتخاب معماری منعطف و قابل تغییر در صورت بروز برخی از مشکلات و موارد پیش بینی نشده و برخی از تغییرات در صورت پیشرفت تکنولوژی	
۹	توسعه سیستم ها در راستای اهداف کلان حمل و نقل جاده ای کشور	

جدول ۵- راهبرد های WO

ردیف	راهبردها	توضیح
۱	آموزش نیروی انسانی متخصص در بخش توسعه سیستم ها - استاندارد سازی- راهبری و نگهداری با استفاده از بودجه تخصیصی	
۲	پیشنهاد به وزارت تحقیقات آموزش و فناوری در خصوص ایجاد رشته های دانشگاهی و دانشکده تخصصی در خصوص سیستم های حمل و نقل هوشمند جادهای	
۳	تعیین پروتکل ها و استانداردهای ارتباطی مورد نیاز و هماهنگی و ارتباط تنگاتنگ با وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات در هنگام توسعه سیستم و پس از آن	
۴	تعیین میزان ظرفیت مورد نیاز برای انتقال دیتا و تعیین موقعیت مکانی آنها	
۵	وضع قوانین لازم و بهبود بسترهای حقوقی با استفاده از تجربیات موجود در داخل کشور و همکاری سازمان های بین المللی	
۶	برگزاری جلسات توجیهی و برگزاری سمینارها و دوره های آموزشی برای مشاوران و پیمانکاران و ایجاد انگیزه در آنها در خصوص فعالیت در این زمینه و اطمینان از وجود زمینه کاری و بازار کار در این بخش	
۷	تاسیس سازمان حمل و نقل هوشمند کشور و فعالیت و عضویت کلیه ارگان ها و بخش های دولتی مرتبط در آن و تعیین جایگاه و شرح وظایف هر یک از آنها	در اکثر کشورها سازمان ITS تشکیل شده است
۸	تدوین استاندارد ملی و بومی و مطابق با شرایط موجود کشور	
۱۰	الویت بندی اهداف کلان سیستم های حمل و نقل کشور و انتخاب هدف اصلی و توسعه سیستم ها براساس این الویت بندی	
۱۱	انجام پژوهش های کاربردی و غیر تئوری با توجه به نیازهای موجود کشور و تاسیس پژوهشکده حمل و نقل کشور	
۱۲	فرهنگ سازی و افزایش سواد اطلاعاتی عموم جامعه و آشنایی آنها با مزایای بکارگیری سیستم های هوشمند از طریق اطلاع رسانی عمومی و رسانه ای و ارائه برنامه های آموزشی	
۱۳	بهبود وضعیت سیستم های نرم افزاری	
۱۴	بهبود وضعیت سیستم های سخت افزاری	
۱۵	پیشنهاد جهت اصلاح قانون چهارم توسعه و الویت بندی راه ها جهت تجهیز سیستم های حمل و نقل هوشمند بر حسب	

ادامه جدول ۵ راهبرد های WO

الویت بندی اهداف		
۱۶	اطلاع رسانی به بخش خصوصی در خصوص منافع سرمایه گذاری در این بخش	
۱۷	بستر سازی مناسب حقوقی و قانونی برای تشویق سرمایه گذاری داخلی و خارجی در بخش سیستم های حمل و نقل هوشمند	
۱۸	هماهنگی با کلیه سازمان و ارگان های دولتی در خصوص بهبود زیر ساخت عمومی پایه جهت توسعه سیستم های هوشمند	
۱۹	شناسایی نیاز ها و مشکلات موجود در راهها توسعه سیستم های هوشمند در راستای حل این مشکلات	
۲۰	هماهنگی با وزارت بازرگانی و ایجاد راهکارهایی جهت رفع موانع خرید های خارجی و بورکراسی	
۲۱	تخصیص بخشی از بودجه در نظر گرفته شد برای آموزش نیروی انسانی	
۲۲	واگذاری پروژهها بصورت EPC شرکت های خارجی معتبر با روش مناسب	
۲۴	استفاده از مشاورین خارجی جهت طراحی سیستم و تدوین معماری با روش مناسب	

جدول ۶ راهبرد های TW

ردیف	راهبرد	توضیح
۱	عدم توسعه سیستم های غیر مرتبط با نیاز های موجود راههای کشور	
۲	عدم توسعه سیستم ها بدون هدف	

جدول ۷ تجزیه تحلیل SWOT

فهرست قوت ها (S)	فهرست ضعف ها (W)	
ناحیه ۱ (SO)	ناحیه ۳ (WO)	فهرست فرصت ها (O)
ناحیه ۲ (ST)	ناحیه ۴ (WT)	فهرست تهدیدات (T)

۴-۷ - الویت بندی راهبردها

الویت بندی شش محور توسعه مطابق جدول ۸ و الویت بندی استراتژی ها بر اساس جداول ۹ و ۱۰ می باشد.

جدول ۸. الویت بندی محور های اصلی توسعه سیستم ها هوشمند

رتبه اهمیت (۶-۱)	محور ارزیابی
۳	زیرساخت فنی - مخابراتی
۶	موارد حقوقی
۵	نیروی انسانی
۴	مسایل فرهنگی
۱	مدیریت و سیاستهای سازمانی
۲	تامین مالی

جدول ۹. نتایج حاصل از روش QSPM

مدیریت و سیاستهای سازمانی	
۱	ریشه یابی عوامل شکست در توسعه برخی از سیستم های هوشمند
۲	توسعه سیستم ها در راستای اهداف کلان حمل و نقل کشور و رفع نیاز ها و مشکلات موجود
۳	تدوین استاندارد بومی سیستم های حمل و نقل هوشمند کشور و تدوین نظام ارزیابی مستمر
۴	توسعه سیستم های هوشمند با یک ساختار و معماری مناسب و منعطف متمرکز وعدم اجرای پروژه های پراکنده و غیر هماهنگ و پیش بینی امکان تغییرات در صورت پیشرفت تکنولوژی و نیاز های آینده و هماهنگی با سایر سیستم های حمل و نقل
۵	ایجاد هماهنگی و انسجام بین سازمان ها و ارگان های مختلف و تعیین جایگاه و نقش هر کدام از آنها
۶	اطلاع رسانی و آگاه کردن مسئولین و کارشناسان و مدیران میانی در خصوص منافع توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند در شرایط فعلی و کارایی این سیستم ها در استفاده از پتانسیل های موجود کشور و الویت آن نسبت به بخش های دیگر حمل و نقل
۷	استفاده از تجارب سایر کشور ها و تجارب داخلی
۸	ترغیب مشاوران و پیمانکاران مرتبط به فعالیت , انجام پژوهش و تحقیقات در این بخش
۹	استفاده بهینه از منابع مالی موجود و بدست آوردن منابع مالی جدید با استفاده از پتانسیل های موجود ادامه جدول ۹
	تامین مالی

۱۰	مطالعه و بررسی امکان استفاده از روش فایناس جهت توسعه سیستم های هوشمند با شرکت های معتبر خارجی و رفع موانع حقوقی و قانونی و هماهنگی و کسب اطلاعات از ارگان ها و سازمانهای دولتی که در این زمینه تجربه و فعالیت دارند
۱۱	مذاکره و توجیه بانک جهانی در خصوص لزوم توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند جاده ای و دریافت وام و کمک های کارشناسی و تخصصی
۱۲	اطلاع رسانی به بخش خصوصی در خصوص منافع سرمایه گذاری در این بخش
	زیر ساخت های فنی - ارتباطی
۱۳	هماهنگی با کلیه سازمان و ارگان های دولتی در خصوص بهبود زیر ساخت عمومی پایه جهت توسعه سیستم های هوشمند
۱۴	بهبود وضعیت سیستم های نرم افزاری
۱۵	تعیین میزان ظرفیت مورد نیاز برای انتقال دیتا و تعیین موقعیت مکانی آنها
۱۶	انجام پژوهش های کاربردی و غیر تئوری با توجه به نیاز های موجود کشور و تاسیس پژوهشکده حمل و نقل کشور
۱۷	بهبود وضعیت سیستم های سخت افزاری
۱۸	تعیین پروتکل ها و استانداردهای ارتباطی مورد نیاز و هماهنگی با وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات و اطلاع از وضعیت موجود سیستم های ارتباطی و توسعه آن در صورت عدم ظرفیت یا توان کافی
۱۹	عدم خرید تجهیزات غیر استاندارد و تجهیزات سخت افزاری و نرم افزاری که در انحصار یک شرکت خاص باشد و خرید تجهیزاتی که بلحاظ نگهداری و تعمیرات دارای پیچیدگی زیادی نباشد
	محیط فرهنگی
۲۰	فرهنگ سازی و افزایش سواد اطلاعاتی عموم جامعه و آشنایی آنها با مزایای بکار گیری سیستم های هوشمند از طریق اطلاع رسانی عمومی و رسانه ای و ارائه برنامه های آموزشی
	نیروی انسانی
۲۱	تخصیص بخشی از بودجه در نظر گرفته شد برای آموزش نیروی انسانی
۲۲	پیشنهاد به وزارت تحقیقات و فناوری در خصوص ایجاد رشته های دانشگاهی و دانشکده تخصصی در خصوص سیستم های حمل و نقل هوشمند
۲۳	آموزش نیروی انسانی موجود در بخش توسعه سیستم ها - استاندارد سازی - راهبری و نگهداری
	محیط حقوقی
۲۴	وضع قوانین لازم و بهبود بستر های حقوقی با استفاده از تجربیات موجود در داخل کشور و همکاری سازمان های بین المللی
۲۵	بستر سازی مناسب حقوقی و قانونی برای تشویق سرمایه گذاری داخلی و خارجی در بخش سیستم های حمل و نقل هوشمند

جدول ۱۰- نتایج حاصل از روش AHP

رتبه	استراتژی
	مدیریت و سیاستهای سازمانی
۱	توسعه سیستم ها در راستای اهداف کلان حمل و نقل کشور و رفع نیازها و مشکلات موجود
۲	توسعه سیستم های هوشمند با یک ساختار و معماری مناسب و منعطف متمرکز و عدم اجرای پروژههای پراکنده و غیر هماهنگ و پیش بینی امکان تغییرات در صورت پیشرفت تکنولوژی و نیازهای آینده و هماهنگی با سایر سیستم های حمل و نقل
۳	ایجاد هماهنگی و انسجام بین سازمان ها و ارگان های مختلف و تعیین جایگاه و نقش هرکدام از آنها
۴	تدوین استاندارد بومی سیستم های حمل و نقل هوشمند کشور و تدوین نظام ارزیابی مستمر
۵	ریشه یابی عوامل شکست در توسعه برخی از سیستم های هوشمند
۶	اطلاع رسانی و آگاه نمودن مسئولین و کارشناسان و مدیران میانی در خصوص منافع توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند در شرایط فعلی و کارایی این سیستم ها در استفاده از پتانسیل های موجود کشور و الویت آن نسبت به بخش های دیگر حمل و نقل
۷	استفاده از تجارب سایر کشورها و تجارب داخلی
۸	استفاده بهینه از منابع مالی موجود و بدست آوردن منابع مالی جدید با استفاده از پتانسیل های موجود
۹	ترغیب مشاوران و پیمانکاران مرتبط به فعالیت ، انجام پژوهش و تحقیقات در این بخش
	تامین مالی
۱۰	اطلاع رسانی به بخش خصوصی در خصوص منافع سرمایه گذاری در این بخش
۱۱	مطالعه و بررسی امکان استفاده از روش فایناس جهت توسعه سیستم های هوشمند با شرکت های معتبر خارجی و رفع موانع حقوقی و قانونی و هماهنگی و کسب اطلاعات از ارگان ها و سازمانهای دولتی که در این زمینه تجربه و فعالیت دارند
۱۲	مذاکره و توجیه بانک جهانی در خصوص لزوم توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند جاده ای و دریافت وام و کمک های کارشناسی و تخصصی
	زیر ساخت های فنی - ارتباطی
۱۳	هماهنگی با کلیه سازمان و ارگان های دولتی در خصوص بهبود زیر ساخت عمومی پایه جهت توسعه سیستم های هوشمند
۱۴	تعیین میزان ظرفیت مورد نیاز برای انتقال دیتا و تعیین موقعیت مکانی آنها
۱۵	عدم خرید تجهیزات غیر استاندارد و تجهیزات سخت افزاری و نرم افزاری که در انحصار یک شرکت خاص باشد و خرید تجهیزاتی که بلحاظ نگهداری و تعمیرات دارای پیچیدگی زیادی نباشد
۱۶	انجام پژوهش های کاربردی و غیر تئوری با توجه به نیازهای موجود کشور و تاسیس پژوهشگاه حمل و نقل کشور
۱۷	تعیین پروتکل ها و استانداردهای ارتباطی مورد نیاز و هماهنگی با وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات و اطلاع از وضعیت موجود سیستم های ارتباطی و توسعه آن در صورت عدم ظرفیت یا توان کافی
۱۸	بهبود وضعیت سیستم های سخت افزاری

بهبود وضعیت سیستم های نرم افزاری	۱۹
محیط فرهنگی	
فرهنگ سازی و افزایش سواد اطلاعاتی عموم جامعه و آشنایی آنها با مزایای بکار گیری سیستم های هوشمند از طریق اطلاع رسانی عمومی و رسانه ای و ارائه برنامه های آموزشی	۲۰
نیروی انسانی	
پیشنهاد به وزارت تحقیقات و فناوری در خصوص ایجاد رشته های دانشگاهی و دانشکده تخصصی در خصوص سیستم های حمل و نقل هوشمند	۲۱
آموزش نیروی انسانی موجود در بخش توسعه سیستم ها - استاندارد سازی- راهبری و نگهداری	۲۲
تخصیص بخشی از بودجه در نظر گرفته شد برای آموزش نیروی انسانی	۲۳
محیط حقوقی	
بستر سازی مناسب حقوقی و قانونی برای تشویق سرمایه گذاری داخلی و خارجی در بخش سیستم های حمل و نقل هوشمند	۲۴
وضع قوانین لازم و بهبود بستر های حقوقی با استفاده از تجربیات موجود در داخل کشور و همکاری سازمان های بین المللی	۲۵

۴-۸ مقایسه نتایج حاصل از دو روش با استفاده از ضریب همبستگی رتبه ای اسپیرمن

در جدول ۱۱ نتایج حاصل از دو روش با یکدیگر مقایسه و با استفاده از نرم افزار اکسل مقدار ضریب همبستگی طبق رابطه ۱ محاسبه و عدد ۰,۹۶۷ به دست آمد و می توان چنین استنباط کرد که نتایج این دو روش تقریباً نزدیک اند. با توجه به این که روش AHP از دقت بیشتری برخوردار است، بنابراین در این تحقیق مبنای الویت بندی استراتژی ها بر اساس این روش (جدول ۱۰) در نظر گرفته شده است.

۴-۹ بررسی ناسازگاری در روش AHP

میزان ناسازگاری در روش AHP مورد بررسی قرار گرفت. در این روش بیشینه مقدار ناسازگاری نباید از ۰/۱ بیشتر باشد [5]. در بخش الویت بندی استراتژی های مدیریت و سیاست های سازمانی، مقدار ناسازگاری ۰/۱۲ به دست آمد که با اصلاح بعضی از قضاوت ها این میزان به ۰/۱۱ کاهش یافت. این میزان از خطا با توجه به تعداد زیاد قضاوت ها و خطای ناشی از نظر سنجی قابل قبول است. در سایر الویت بندی ها میزان ناسازگاری در حد مورد قبول است.

۵. نتیجه گیری

با مرور به نتایج حاصل از راهبردهای تدوین شده و شرایط موجود کشور نتایج ذیل استخراج می شود:

۱- وضعیت کشور برای توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند از نظر عوامل خارجی در موقعیت متوسط و از نظر عوامل داخلی در موقعیت ضعیف است.

۲- توسعه سیستم های هوشمند در کشور باید با محوریت افزایش ایمنی انجام شود.

۳- الویت تجهیز سیستم های حمل و نقل هوشمند باید در نقاط حادثه خیز^{۳۱} راههای کشور نسبت به آزاد

³¹ تونل ها، پل ها، گردنه های مه گیر و نقاطی از راههای کشور که در آنها آمار تصادفات بسیار بالا است.

راهها^{۳۲} در نظر گرفته شود. [7]

۴- در خصوص اهداف کلان حمل و نقل الویت به ترتیب با ایمنی، رضایت عموم، بهبود محیط زیست و کاهش مصرف انرژی و زمان تاخیر است.

۵- در خصوص شش محور توسعه الویت به ترتیب با مدیریت و سیاست های سازمانی، تامین مالی، زیر ساخت های فنی، محیط فرهنگی، نیروی انسانی و موارد حقوقی است و توسعه سیستم های هوشمند بر اساس این الویت بندی انجام شود.

۶- برای توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند باید از توان بخش خصوصی استفاده شود و بخش دولتی باید سیاست ها و راهبرد های لازم را تعیین و زیر ساخت های لازم فراهم سازد.

۷- همکاری و انسجام لازم مابین سازمان ها و ارگان های دولتی مرتبط وجود ندارد و جایگاه هر یک از آنها مشخص نیست.

۸- توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند نیازمند یک سازمان با تشکیلات و ساختار منسجم و نیروی انسانی متخصص و مجرب است.

۶- جمع بندی نهایی و پیشنهادات

با توجه به مطالعات انجام شده در این پژوهش و با در نظر گرفتن تجارب جهانی، پیش نیاز های توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند شامل موارد زیر است:

۱- توسعه زیر ساختهای لازم

۲- همکاری کلیه سازمان ها و ارگان های مرتبط

۳- شناسایی اهداف و نیاز های موجود کشور و تدوین راهبرد های لازم

۴- تدوین استاندارد ملی و بومی

۵- تدوین معماری ملی

۶- وجود یک سازمان یا ارگان منسجم و توانمند (دولتی یا نیمه دولتی)

۷- تحقیقات و پژوهش کاربردی

۸- همکاری و ارتباط با مراکز تحقیقاتی، پژوهشی و دانشگاهی

۹- بستر سازی و آماده سازی عموم جامعه در استفاده و پذیرش سیستم های هوشمند

۱۰- وجود نیروی انسانی متخصص، خصوصا در بخش نگهداری و راهبری

۱۱- همکاری بخش خصوصی با بخش دولتی و تعیین جایگاه صحیح هرکدام از آنها در توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند

۱۲- تامین بودجه لازم

با توجه به بررسی های انجام شده ملاحظه می شود که در شرایط فعلی، کشور فاقد کلیه پیش نیاز های لازم در این خصوص است. نتایج حاصل از تحقیق نیز این مورد را نشان می دهند و به طور کلی می توان گفت که کشور ما از نظر توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند در موقعیت ضعف قرار دارد، اما پتانسیل های لازم خصوصا در زمینه نیروی انسانی و تامین بودجه در این خصوص وجود دارد.

³² در این رابطه طبق تجزیه تحلیل های آماری در دفتر فناوری اطلاعات سازمان مشخص شده است که احتمال وقوع تصادفات منجر به فوت در راههای اصلی نسبت به آزاد راهها بیشتر می باشد

. با توجه به این که در حال حاضر توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند در راه های کشور ضروری بوده و همچنین به دلیل این که فاصله بسیار زیادی حتی با کشور های در حال توسعه در این مورد وجود دارد و تا کنون هیچ گونه اقدامی در کشور در این مورد انجام نشده و از طرفی فراهم آوردن کلیه پیش نیاز های لازم مستلزم صرف زمان زیادی می باشد لذا نیازمند به برنامه ریزی کوتاه مدت و دراز مدت هستیم. در خصوص برنامه ریزی کوتاه مدت می توان با انجام یک پروژه پایلوت بصورت طرح و اجراء در یکی از نقاط بحرانی کشور مطابق با وضعیت موجود کشور و استراتژی ها و سیاست های سازمان توسط یک مشاور و پیمانکار خارجی مشروط به متصل شدن با یک مشاور و پیمانکار داخلی و همچنین آموزش های لازم به نیروی متخصص موجود اقدام کرد. در خصوص برنامه های دراز مدت اقدامات ذیل باید انجام شود.

- ۱- تدوین استاندارد بومی
- ۲- تدوین معماری ملی
- ۳- آموزش نیروی انسانی
- ۴- تاسیس و تشکیل یک سازمان منسجم دولتی یا نیمه دولتی و مستقل یا در سازمان راهداری و حمل و نقل جاده با ساختار تشکیلاتی ارائه شده در فصل هفتم
- ۵- توسعه ارتباط و انسجام لازم مابین سازمان ها و ارگان های دولتی مرتبط^{۳۳} و تعیین جایگاه و وظایف هر کدام از آنها
- ۶- بستر سازی فرهنگی و افزایش سواد اطلاعاتی عموم جامعه
- ۷- ایجاد زیر ساختار های لازم خصوصا در بخش ارتباط دیتا
- ۸- همکاری و تبادل اطلاعات با سازمان های خارجی
- ۹- اعزام کارشناسان و متخصصین به خارج کشور و توسعه ارتباطات بین المللی
- ۱۰- اطلاع رسانی و ترغیب بخش خصوصی به سرمایه گذاری در این بخش
- ۱۱- انجام پژوهش و تحقیقات کاربردی و منسجم

منابع

- 1., ITE (Institute of Transportation Engineers) (2000) "Intelligent transportation primer", written by notable authors actively involved in the development and deployment of ITS.
2. Chowdhury, Mashrur, Adel, Sadek A. (2003) "Fundamentals of intelligent transport systems planning", Atech House Inc.
- ۳- علی احمدی، علیرضا، فتح الله، مهدی، و تاج الدین، ایرج (۱۳۸۲) "نگرشی جامع بر مدیریت استراتژیک"، تهران: انتشارات تولید دانش، چاپ اول.
- ۴- علی احمدی، علیرضا (۱۳۸۳) "برنامه ریزی استراتژیک فناوری اطلاعات"، تهران: انتشارات تولید دانش.
- ۵- اصغرپور، محمد جواد (۱۳۷۷) "تصمیم گیری چند معیاره"، تهران: موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.
- ۶- رونالد، والپول (۱۳۸۲) "مقدمه ای بر آمار و احتمالات کاربردی" U ترجمه آریا نژاد، ذهبیون، تهران: مرکز انتشارات دانشگاه علم و صنعت تهران، چاپ چهاردهم.

³³ وزارت راه و ترابری - وزارت ارتباط و فن آوری ارتباطات - وزارت صنایع - وزارت کشور - پلیس راه - حلال احمر - وزارت آموزش تحقیقات و فناوری - وزارت بازرگانی

۷ - طیبی مسعود، عارفی محمد رضا(۱۳۸۴) "گام به گام تا انتخاب نوع و محل مناسب برای نصب سیستمهای ITS"، تهران: سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای.

پانویس ها:

- 1- Strengths & Weaknesses & Opportunities & Threats
- 2- Analytical Hierarchy Process
- 3- Quantitative Strategic Planning Matrix
- 4- Intelligent Transport System
- 5- -Intelligent Transportation Society of America
- 6- -The U. S. Department of Transportation (DOT)
- 7- Strategic Management Process
- 8- CPM
- 9- EFE
- 10- IFE
- 11- SWOT
- 12- SPACE
- 13- BCG
- 14- IE
- 15- QSPM
- 16- MADM
- 17- Quantitative Strategic Planning Matrix
- 18- Liker
- 19- Analytical Hierarchy Process
- 20- Strengths & Weaknesses & Opportunities & Threats
- 21- Analytical Hierarchy Process
- 22- Spearman
- 23- Inconsistent
- 24- Vision
- 25- Mission
- 26- Goal
- 27- External Factor Evaluation
- 28- Internal Factor Evaluation
- 29- Competitive Profile Matrix
- 30- Internal- External Matrix

۳۱- تونل ها، پل ها، گردنه های مه گیر و نقاطی از راههای کشور که در آنها آمار تصادفات بسیار است.

۳۲- در این رابطه طبق تجزیه تحلیل های آماری در دفتر فناوری اطلاعات سازمان مشخص شده است که احتمال وقوع تصادفات

منجر به فوت در راههای اصلی نسبت به آزاد راهها بیشتر است.