



شناخت نقشه دانش موضوعی حمل و نقل هوشمند

مجتبی صنعتگر: دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، گروه جغرافیا، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران.

مهدی مومنی*: دانشیار، گروه جغرافیا، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران.

احمد خادم الحسینی: دانشیار، گروه جغرافیا، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران.

چکیده

درک چارچوب پژوهش‌های یک حوزه‌ی دانشگاهی و رفتار پژوهشگران در آن حوزه، به خصوص در مورد مقولات میان رشته‌ای بسیار مهم است. درک حاصله به برنامه‌ریزان و پژوهشگران کمک می‌کند تا ضمن فهم وضعیت گذشته و حال، برای بهبود وضعیت آینده نقشه راه دقیقتری داشته باشند. این مهم در مورد تحرک هوشمند نیز صادق است به خصوص اینکه تحرک هوشمند دارای ابعاد متفاوت است و فهم این ابعاد می‌تواند به اجرای موفق تحرک هوشمند در شهرها کمک به سزایی بکند. برای رسیدن به این درک به مطالعات علم سنجی نیاز است که در این پژوهش به منظور تحلیل موضوعات مورد پژوهش در زمینه حمل و نقل هوشمند از روش فراتحلیل استفاده شده است. جامعه آماری این پژوهش شامل همه پژوهش‌های علمی در قالب مقاله علمی پژوهشی است که در زمینه حمل و نقل هوشمند انتشار یافته‌اند. به منظور دستیابی به این مقالات ابتدا کلیدواژه‌های "Smart transportation"، "Intelligent transport"، "Smart mobility" و "Smart urban transportation" در پایگاه مرکز اطلاعات علمی بین المللی "Sci-Hub" و "Science Direct" و "web of science" جستجو گردید. در این مرحله ۱۱۳ مقاله شناسایی شد اما با بررسی مجدد و حذف مقالات تکراری ۹۳ مقاله نهایی مطالعه و بررسی شد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد شبکه دانش حمل و نقل هوشمند از لحاظ موضوعی را می‌توان در پنج دسته تقسیم نمود، که شامل: مطالعات بر اساس سهامداران حمل و نقل هوشمند، مطالعات راهبردی در حمل و نقل هوشمند، مطالعات بر اساس ویژگی‌های حمل و نقل هوشمند، مطالعات بر اساس نظریه‌ها در حمل و نقل هوشمند و مطالعات بر اساس پلتفرم‌های کاربردی در حمل و نقل هوشمند است.

واژه‌گان کلیدی: علم‌سنجی، فراتحلیل، شبکه دانش موضوعی، حمل و نقل هوشمند،

مقدمه

انتشار جدیدترین دستاوردهای علمی و اطلاع از کارهای انجام شده در یک زمینه پژوهشی، برای جلوگیری از دوباره‌کاری‌ها و برای تقویت یافته‌های پیشین ضروری است. اطلاع از این گونه امور می‌تواند تلاش‌های علمی را صرف کارهای کاملاً جدید و پیشبرد مرزهای علم نماید. فعالیتهای پژوهشی ویژه‌ای تحت عنوان فراتحلیل و مرور ادبیات علمی در همین راستا در دستور کار پژوهشگران قرار گرفته است. شناخت موضوعات مورد پژوهش، اهداف پژوهشگران، روشهای استفاده شده و نظریه‌های به کار گرفته شده‌ی علمی می‌تواند وضعیت انتشارات رشته‌های علمی را تبیین نماید. شناخت این وضعیت می‌تواند آسیب‌های گذشته و جهت‌گیری‌های آینده را در جامعه هر رشته علمی نشان دهد. مقالات چاپ شده در نشریات علمی معمولاً مهمترین شاخص برای بررسی وضعیت موضوعات علمی محسوب می‌شوند. این مقالات باید واجد ویژگیهای مختلفی باشند که توسط هیئت تحریریه این مجلات بررسی می‌شود. یکی از موضوعان مهم بویژه در زمینه هوشمند سازی شهرها حمل و نقل هوشمند است. راه‌حل‌های حمل و نقل هوشمند به عنوان کلیدی برای ایجاد شهرهای آینده پایدار در سراسر جهان مورد توجه قرار گرفته است (León-Coca, 2014) عواملی از قبیل بحران آب و

*نویسنده مسئول: دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد، نجف‌آباد، ایران، کد پستی: ۸۵۱۴۱۴۳۱۳۱، رایانامه: momeni100@gmail.com

(مهدی مومنی)

هوا، تمرکز بر شهروندان، نوآوری در فناوری‌ها و رواج حکمرانی خوب را استفاده از راه‌حل‌های حمل‌ونقل هوشمند مؤثر است، از اینرو مطالعات و پژوهش‌ها در ابعاد مختلف در باب حمل و نقل هوشمند انجام شده است، طی چند سال آینده، انتقال به سمت حمل و نقل هوشمند عمدتاً ناشی از نیاز به ترویج و اتخاذ راه‌حل‌های حمل و نقل پایدار از نظر زیست محیطی خواهد بود (Mora et al, 2020) و همین موضوع مطالعات را به سمت بررسی اثرات مثبت و منفی تکامل حمل و نقل هوشمند کشانده است. به طور خاص‌تر، ترکیب فناوری‌های خودمختار در اکوسیستم‌های متحرک هوشمند، مزایای اجتماعی (به عنوان مثال، کاهش تلفات جاده‌ای، کاهش مصرف سوخت، و کوتاه کردن زمان سفر) ایجاد می‌کند. سیاست‌های حمل و نقل هوشمند همچنین به کاهش میزان زمان سفر، سطح ازدحام و کاهش انتشار CO₂ کمک می‌کند. از منظر اقتصادی، سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند بهره‌وری و کارایی کلان اقتصادی را افزایش داده و صنعت تولید را تحت تأثیر قرار می‌دهند که منجر به مدل‌های تجاری جدید می‌شود (Mangiaracina, 2017). با این حال، مسائل اخلاقی مربوط به حمل و نقل هوشمند، مانند مسئولیت در تصادفات رانندگی شامل وسایل نقلیه خودران و حذف کنترل انسان بر وسایل نقلیه، جدیداً بحث‌های شدیدی را در مطالعات برانگیخته است (Bashayreh et al, 2021; Lacinák et al, 2018). علاوه بر این، ادغام روزافزون دستگاه‌های اینترنت اشیا در برنامه‌های حمل و نقل هوشمند، سازمان‌ها، مقامات و کسب‌وکارها را ملزم می‌کند تا حجم زیادی از داده‌ها را مدیریت کنند، حتی اگر زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) پیچیده‌تر و آسیب‌پذیرتر شوند (Zahra et al, 2021) ممکن است، با بی‌میلی شهروندان برای ارائه داده‌های شخصی، مانند اطلاعات کارت اعتباری و در واقع عدم پذیرش شهروندان روبرو شود (Sadiku et al, 2017) از اینرو شناخت موانع میان‌رشته‌ای در حمل و نقل هوشمند ضروری است. از اینرو این پژوهش به دنبال شناخت ابعاد پژوهشی در زمینه حمل و نقل هوشمند در مقالات معتبر است.

مبانی نظری

نظریه‌ها و رویکردها

علم‌سنجی یکی از مهمترین معیارها برای ارزیابی تولیدات علمی است. مطالعات علم‌سنجی برای جامعه علمی برای تخمین پیشرفت‌های یک موضوع معین ضروری شده‌اند (Mooghali et al, 2012) از دیدگاه‌های جاری دلایل بسیاری وجود دارد که از علاقه ذاتی رشته‌های علمی و سیاست‌گذاران علمی به منظور درک بهتر وضعیت خودشان حکایت دارد. در دنیای علم، یک رشته علمی تا چه میزان در توسعه و گسترش علوم نقش دارد و یا محققان یک رشته علمی تا چه اندازه در تولید علمی جهانی رشته خود سهمیم بوده‌اند. امروزه علم‌سنجی به ما امکان آگاهی از وضعیت موجود، مقایسه حوزه‌های موضوعی در دانشگاه‌ها، موسسات و در سطح کلان کشورها با یکدیگر و تلاش برای ارتقاء وضعیت علمی را می‌دهد. سنجش تولیدات علمی یکی از عواملی است که امکان محاسبه میزان بازدهی و اثربخشی حاصل شده را فراهم می‌کند (اسدی قادی‌کلایی و همکاران، ۱۴۰۰)

تحرک هوشمند:

در سال‌های اخیر، تلاش‌های زیادی در سطح جهان برای توسعه طرح‌های شهر هوشمند از طریق ابعاد مختلف یک شهر هوشمند انجام شده است. (Cledou et al, 2018). همه این جنبه‌ها در مدل شهر هوشمند، دارای شش بعد اقتصاد هوشمند، حمل و نقل (تحرک و جابجایی هوشمند)، منابع طبیعی (محیط هوشمند)، سرمایه اجتماعی و انسانی (مردم هوشمند)، استاندارد و کیفیت زندگی (زندگی هوشمند)، مدیریت و مشارکت (حکومت هوشمند) می‌باشد. (Camero&Alba, 2019) تحرک هوشمند به عنوان یکی از ابعاد شهر هوشمند بر استفاده از زیرساخت‌های یکپارچه فناوری اطلاعات و ارتباطات، سیستم‌های حمل و نقل پایدار، پروژه‌ها و ابتکارات جدید برای حمایت از ترافیک شهری و تحرک و جابجایی شهر تمرکز می‌کند. بعضی از نمونه‌هایی از خدمات تحرک و جابجایی هوشمند شامل ارائه اطلاعات

واقعی حمل و نقل عمومی و چند منظوره، بهینه سازی چراغ راهنمایی برای حضور در تقاضای ترافیک در زمان واقعی است (Cledouet al, 2018) در جدول (۱) برخی معانی تحرک هوشمند بیان شده است.

جدول ۱. معانی تحرک هوشمند.

Yigitcanlar, & Kamruzzaman, (2020).	تحرک هوشمند اوج یک شهر هوشمند است و با حکم شهرداری و تکنیک‌های مبتنی بر ارتباطات، اطلاعات و ابزارهای فناوری مرتبط است.
Tomaszewska, & Florea, (2018).	تحرک هوشمند شامل تعدادی از اقدامات است که تحرک کاربران را با پای پیاده، حمل و نقل عمومی یا خصوصی یا هر وسیله حمل و نقل دیگری افزایش می دهد. منجر به کاهش هزینه های اقتصادی می شود
Aletà, Alonso, & Ruiz, (2017)	تحرک هوشمند فقط تعبیه فناوری در یک زیرساخت شهری نیست، بلکه از شهروندان می خواهد تا محیط شهری خود را به شیوه ای هوشمندانه و منطقی دنبال کنند و با آن ارتباط برقرار کنند.
Allam & Newman, (2018).	تحرک هوشمند به طور کلی رویکردی است که به کاهش بخارات سمی خارج شده توسط وسایل نقلیه و ازدحام انسانی به جو کمک می کند. به همین ترتیب، تحرک هوشمند به افزایش کیفیت حمل و نقل به شیوه ای سازگار با محیط زیست کمک می کند.

اهمیت تحرک هوشمند

شواهد نشان می دهد که زیرساخت های اجتماعی به همکاری شرکت هایی نیاز دارد که مزایای کامل فناوری جدید را درک کنند. ذینفعان جدید ممکن است از ذینفعان ثانویه مشتق شوند، ذینفعان اولیه بیشتر با درجه یا هدف مشارکت آنها تعریف می شوند و سهامداران اصلی کسانی هستند که تعهدات مستقیمی در مدیریت، خدمات و نگهداری سیستم دارند. با این حال، آنهایی که کمترین تأثیر را بر فعالیتهای عملیاتی و استفاده از یک سیستم دارند، «ذینفعان جایگزین» نامیده می شوند. بدیهی است که هر دو بازیگر اصلی و ثانویه در برنامه ریزی پروژه تحرک هوشمند، رشد، رویه ها و نگهداری موقعیت دارند. همانطور که در جدول ۳ نشان داده شده است، همه بازیگرانی که بالقوه در پروژه مشارکت دارند باید از مرحله آماده سازی و عملیات تا مرحله تعمیر و نگهداری پروژه تعریف و درگیر شوند. یکی از اهداف تحرک هوشمند، درگیر کردن طیف گسترده ای از ذینفعان و توسعه اتحادهای محلی برای ایجاد اجماع در مورد اولویت ها و مقیاس توسعه در تحرک هوشمند و راهبردهای حل مشکل جمعی است ضروری است که برای پاسخ به نگرانی های احتمالی آماده بود، زیرا یک پروژه حمل و نقل هوشمند در شرایطی که ممکن است در حال ظهور باشد تکامل می یابد. ذینفعان ثانویه می توانند مشکلاتی را معرفی کنند که نیاز به شناسایی و رسیدگی دارند.

روش تحقیق

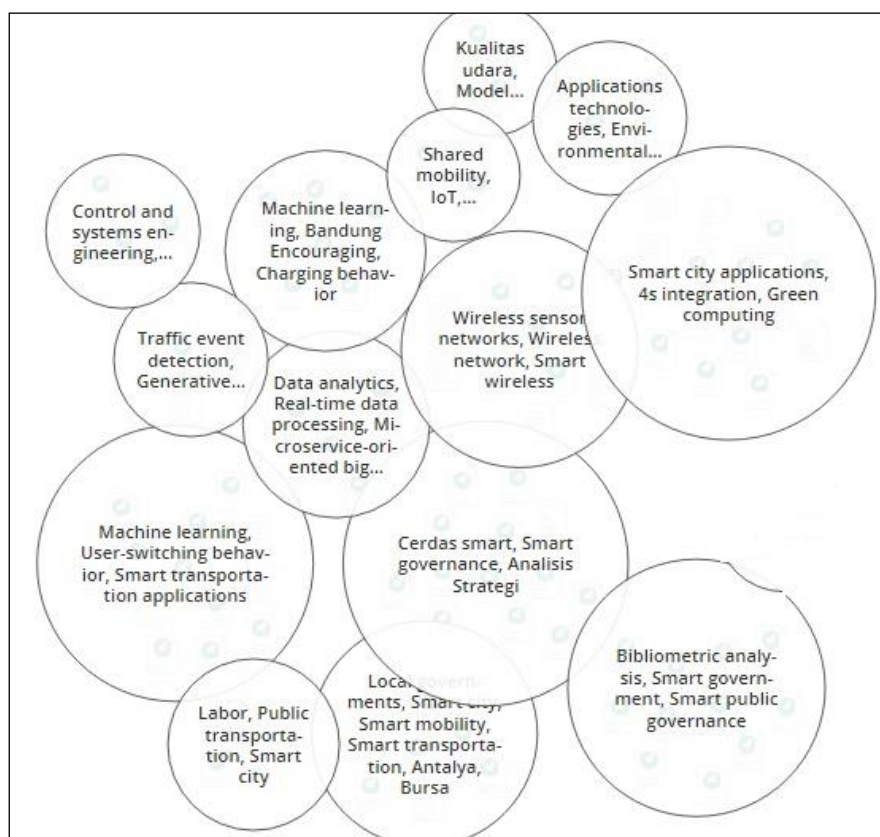
به طور کلی هدف از انجام فراتحلیل، "تخلیص نتایج حاصله در پژوهش های متعدد است (Baus, 2002) روش تحقیق توصیفی- فراتحلیل و از نظر هدف کاربردی است و از روش فراتحلیل کیفی استفاده شده است و در دسته پژوهشهای مبتنی بر مرور ساختاریافته قرار می گیرند. فراتحلیل با نگاه تراکمی نسبت به فعالیتهای پژوهشی سعی دارد که تصویری کلی از تحقیقات موجود در زمینه موردنظر را ارائه دهد (کرمانی و همکاران، ۱۳۹۷) و به پژوهشگر این امکان را می دهد تا کمبودها و شکافهای پژوهشی در زمینه مورد مطالعه را شناسایی کند. جامعه آماری این پژوهش شامل همه پژوهشهای علمی در قالب مقاله علمی پژوهشی است که در زمینه حمل و نقل هوشمند انتشار یافته اند. به منظور دستیابی به این مقالات ابتدا کلیدواژه های " Smart transportation "؛ " Intelligent transport " " Smart mobility " " Smart urban transportation " در پایگاه مرکز اطلاعات علمی بین المللی " Sci-Hub " و " Science Direct " و " web of science " جستجو گردید. در این مرحله ۱۱۳ مقاله شناسایی شد اما با بررسی مجدد و حذف مقالات تکراری ۹۳ مقاله نهایی مطالعه و بررسی شد.

یافته‌های تحقیق

شناخت انواع مطالعات در زمینه حمل و نقل هوشمند:

در مرحله اول برای شناخت اولیه پژوهش از OPEN KNOWLEDGE MAPS استفاده شده است که یک رابط بصری مبتنی بر هوش مصنوعی است و یک نمای کلی از یک موضوع تحقیق ارائه می‌دهد. نقشه‌های دانش با نشان دادن حوزه‌های اصلی در یک نگاه، و اسناد مربوط به هر حوزه، یک نمای کلی از موضوع ارائه می‌دهد OPEN KNOWLEDGE MAPS به شناسایی مفاهیم مرتبط با کمک هوش مصنوعی کمک می‌کند، شکل (۱) نقشه دانش تحرک هوشمند را نشان می‌دهد. بر اساس نقشه دانش تهیه شده و جمع‌بندی گروه‌های مطالعاتی دارای هم‌پوشانی مطالعات در پنج دسته قابل دسته‌بندی هستند:

- (۱) مطالعات بر اساس سهامداران حمل و نقل هوشمند
- (۲) مطالعات راهبردی در حمل و نقل هوشمند
- (۳) مطالعات بر اساس ویژگی‌های حمل و نقل هوشمند
- (۴) مطالعات بر اساس نظریه‌ها در حمل و نقل هوشمند
- (۵) مطالعات بر اساس پلتفرم‌های کاربردی در حمل و نقل هوشمند در جهان



شکل ۱. نقشه دانش تحرک هوشمند در OPEN KNOWLEDGE MAPS

(۱) مطالعات بر اساس سهامداران متفاوت

تحرك هوشمند به عنوان بخشی از ابعاد اصلی یک شهر هوشمند یک مفهوم تک بعدی و خطی نیست، بلکه یک مفهوم چند بعدی است؛ حدود و دامنه یک طرح تحرك هوشمند فراتر از یک بخش یا سازمان است و نیاز به اتصالات و ارتباطات چند سطحی و چند بخشی همه سهامداران از جمله سیاستگذاران و برنامه‌ریزان، ارگان‌ها و سازمان‌های دولتی، شرکتهای، سازمانهای غیر انتفاعی و شهروندان است. در این پژوهش بر اساس تحلیل مقالات ۹ دسته از ذی‌نفعان و ذی‌نفوذان در تحرك هوشمند شناخته شده است.

جدول ۲. انواع مطالعات تحرك هوشمند برای سهامداران مختلف.

ردیف	سهامداران	نتایج کلی	منابع
۱	نهادهای دولتی	برنامه‌ریزی و طراحی استراتژی تحرك هوشمند متناسب با ویژگی‌های شهر و شهروندان این فرصت را برای رهبران شهر فراهم می‌کند تا حجم وسیعی از داده‌ها را به دست آورند و تجزیه و تحلیل کنند و به راحتی دیدگاه‌های معنادار و عملی را جمع‌آوری کنند. نهادهای دولتی شهری، ملی یا منطقه‌ای بر تأثیرات و کارایی اجتماعی و زیست محیطی خدمات حمل و نقل هوشمند تأثیرگذار است. به این معنا که آنها می‌توانند با تعیین الزامات برای برنامه‌ریزان و اپراتورهای شبکه حمل و نقل هوشمند در ایجاد انگیزه برای شهروندان تأثیر بگذارند	Lakshmanan, & Chatterjee (2005) Chong, (2018) Sochor (2018).
۲	زیرمجموعه‌های حمل و نقل	به ایجاد تحرك هوشمند در ساختارهای معماری، حقوقی و سیاسی توانمند کمک می‌کند و از سیستم‌های حمل و نقل هوشمند پشتیبانی می‌کند	Docherty (2018).
۳	سیاستمداران	تصمیمات سرمایه‌گذاری در تحرك هوشمند نقش مهمی در بهبود بهره‌وری منطقه‌ای و بین‌المللی شهرها ایفا می‌کند تحرك هوشمند کارآمد رویکردی است که در آن ذینفعان - رهبران شهرها، مدیران اجرایی و ادارات - با همکاری تامین کنندگان برای به حداکثر رساندن تأثیرات، به حداقل رساندن تلفات احتمالی و حذف موانع سازمانی و ساختاری برای دستیابی به رویای تحرك هوشمند همکاری خواهند کرد.	Jessop (1998) Gironés & Vrščaj(2018).
۴	برنامه‌ریزان	برنامه‌ریزان با دیدگاه کاهش ازدحام، تولید خودروهای بدون راننده و ناوبری سبز، همگی نیازهای فضایی مربوط به دسترسی را در مناطق شهر به حداقل می‌رسانند و به طور بالقوه زمینه را برای توسعه پایدار شهرها ایجاد می‌کنند.	Merlin (2017).
۵	ساکنان	گسترش رویکرد تحرك هوشمند ارتباط بین شهروندان را افزایش می‌دهد. رویکردهای حمل و نقل موفق و هوشمند به جامعه کمک می‌کند تا به آرمان‌ها، نیازها و نگرانی‌های شهروندان کمک کند.	Anthopoulos (2017). Appio, Lima, & Paroutis(2019).
۶	سرمایه‌گذاران	تصمیم‌های سرمایه‌گذاری در تحرك هوشمند نقش فزاینده‌ای در تقویت رقابت شهرهای منطقه‌ای و بین‌المللی برای جلب کسب‌وکارهای نوآورانه بازی می‌کنند	Perboli (2018). Turetken (2019).
۷	اپراتورها	مسئول همگرایی در مدیریت ترافیک جاده‌ای برای شریان‌های شهری و بزرگراه‌های شهری	Chen, Sun, & Qi (2017).
۸	محققین	نقش اصلی در ساختن استراتژی‌های جدید کارآمد تحرك هوشمند دارند.	Zawieska & Pieriegud(2018).
۹	کنشگران اجتماعی	کمک به ترویج جامعه حمل و نقل سالم تر، برای کمک به توسعه تحرك هوشمند	Ismagilova (2019).

۲) انواع مطالعات مدیریتی و برنامه‌ریزی در تحرک هوشمند

برنامه‌ریزی مجموعه‌ای از تصمیم‌گیری سنجیده است که بر اساس قیودات کمی، کیفی، زمانی، مکانی شیوه دخالت انسان را در موضوعی مشخص بیان می‌کند. در مطالعات تحلیل شده می‌توان انواع مطالعات مدیریتی و برنامه‌ریزی در تحرک هوشمند را به ۴ گروه تقسیم‌بندی کرد. دسته اول برنامه‌ریزی استراتژیک که به فرآیند تعیین اهداف کلی تحرک هوشمند و تدوین استراتژی‌ها و سیاست‌های لازم برای محقق کردن اهداف تحرک هوشمند مرتبط است، برنامه‌های تاکتیکی، چشم‌انداز زمانی دارد و مسئولیت تدوین این برنامه‌ها، به عهده مدیران میانی در تحرک هوشمند است. در برنامه‌ریزی عملیاتی، تمرکز روی پروژه‌های اجرایی تحرک هوشمند است. با انجام برنامه‌ریزی عملیاتی، تحرک هوشمند اجرایی و عملیاتی خواهد شد. دسته آخر از مطالعات مدیریتی به ارزیابی تحرک هوشمند پس از عملیاتی شدن مرتبط است این مرحله به شناخت شکاف‌های پروژه‌های اجرایی کمک خواهد کرد و پروژه‌ها جهت افزایش کارایی و بهینه سازی دوباره به چرخه برنامه‌ریزی باز می‌گردند.

جدول ۳. انواع مطالعات راهبردی در تحرک هوشمند

عنوان	شرح	نمونه موردی
برنامه ریزی استراتژیک (SP)	طرح‌ها در سطح کلان و بصورت استراتژی‌های چند بعدی تعریف می‌شود. هدف به حداکثر رساندن کیفیت خدمات تحت محدودیت های بودجه ای یا به حداقل رساندن مجموع وزنی هزینه های اپراتورها و کاربران است.	(Ibarra-Rojas et al, 2015) Zolfaghari., Azizi & Jaber (2004) (Muñoz et al, 2013)
برنامه ریزی تاکتیکی	برنامه ریزی تاکتیکی راهی برای انتقال طرح ترانزیت به سرویس حمل و نقل است که ارتباط بین مسافران و اپراتورها است. مشکلات تاکتیکی بر تصمیمات مربوط به خدمات ارائه شده به عموم متمرکز است، یعنی فرکانس خدمات در طول مسیرها و جدول زمانی، که می تواند کیفیت خدمات را به حداکثر برساند این مشکلات معمولاً به صورت فصلی با به روز رسانی های گاه به گاه حل می شوند	(Bussieck, Kreuzer & Zimmermann. (1997). Odoni., Rousseau, & Wilson, (1994) Binder, Maknoon & Bierlaire, (2017) Altazin et al. (2020)
برنامه ریزی عملیاتی	مطالعات مربوط به برنامه ریزی عملیاتی بر ارائه خدمات پیشنهادی با حداقل هزینه متمرکز است. این مبحث شامل انواع مختلفی مانند برنامه‌ریزی وسایل نقلیه، زمان بندی راننده و برنامه تعمیر و نگهداری می باشد.	Jaramillo-Sangurima et al (2018) Stepniak et al (2021)
ارزیابی حمل و نقل (TE)	ارزیابی حمل و نقل، نوعی روش برای دریافت بازخورد خدمات از مسافران و اپراتورها است. همچنین روش‌هایی را که اپراتورها می توانند خدمات خود را بهبود بخشند، مطالعه می‌کند. معمولاً ارزیابی ترانزیت شامل قابلیت دسترسی حمل و نقل، قابلیت اطمینان، مناسب بودن جدول زمانی و ارزیابی مصرف انرژی است.	Jianwei, Zhenxiang & Zhiheng (2010)

۳) انواع مطالعات بر اساس نظریه‌ها در حمل و نقل هوشمند

در شهرهای هوشمند به شدت بر توسعه متمرکز مسیرها و گره‌های حمل و نقل همگانی و ملاحظات حمل و نقل پایدار توجه گردیده است و هدف اکثر تئوری‌ها اولویت بندی میان نوع ترابری و گونه‌های حرکتی است. نظریات در مطالعات مختلف تحرک هوشمند حمل و نقل به دنبال تعیین با کیفیت‌ترین نوع حمل و نقل در کوتاه‌ترین و پر رفت‌آمدترین مسیرهای شهری است.

جدول 4. انواع مطالعات بر اساس نظریه‌ها در حمل و نقل هوشمند

نمونه مطالعات	تئوری	تئوری
Ferdowsi., Eldosouky., & Saad (2020). Hernández., Cárdenas & Muñoz (2018).	خدمات و زیرساخت های شهر هوشمند	نظریه بازی QoE
Kliestik (2013) Nelson, Steffensmeier, & Pawaskar, (2018)	فرآیند حمل و نقل پایدار/سیستم های حمل و نقل هوشمند	مدل تئوری گراف
Lieberman., Klachek& Korjagin. (2020).	خدمات و زیرساخت های شهر هوشمند	تئوری کنترل، نظریه انگیزه ها، نظریه بازی ها، نظریه قرارداد
Zietsman, J., Rilett, L. R., & Kim, S. J. (2006)	سیستم های حمل و نقل هوشمند	بیشینه سازی آنتروپی یا نظریه اطلاعات، تئوری سودمندی چند ویژگی/تئوری تصمیم
Couillet et al (2012) Barabási, Albert & Jeong (1999).	سیستم های حمل و نقل هوشمند	نظریه میدان میانگین
Saeidi et al (2023) Dirsehan & van Zoonen (2022). Ahn & Park (2022).	خدمات تحرک هوشمند و سهامداران	مدل پذیرش فناوری (TAM) ، نظریه عامل اصلی (PAT)، شاخص آمادگی فناوری (TRI) و نظریه رفتار برنامه ریزی شده (TPB) ، نظریه معناسازی
Teodorović (1994). Said et al (2022)	سیستم های حمل و نقل هوشمند	نظریه مجموعه فازی، نظریه جریان ترافیک، نظریه احتمال، نظریه اولیه بافت
Papageorgiou et al (2009)	شهرهای هوشمند پایدار، خدمات و زیرساخت های شهر هوشمند	نظریه برش شبکه پویا
Yan, J., Liu, J., & Tseng, F. M. (2020).	فرآیند حمل و نقل پایدار/سیستم های حمل و نقل هوشمند	نظریه خودسازماندهی
Fernández-Isabel, & Fuentes-Fernández. (2015).	خدمات و زیرساخت های شهر هوشمند	نظریه های مدل سازی و شبیه سازی
Boisjoly& Yengoh, (2017).	خدمات تحرک هوشمند و سهامداران	نظریه های مشارکتی

یک سیستم حمل و نقل هوشمند کارا باید دارای ویژگی‌های متفاوت باشد که در پژوهش‌های مختلف به مطالعه ویژگی‌های مختلف در حمل و نقل هوشمند پرداخته‌اند.

جدول 5. انواع مطالعات بر اساس ویژگی‌های حمل و نقل هوشمند

ویژگی‌های	اهمیت	نمونه مطالعات	شرح نتایج	منابع
انعطاف پذیری	به کاربران این امکان را می‌دهد تا با استفاده از ناوبری هوشمند و پویا، از بین حالت‌های مختلف حمل و نقل متناسب با نیاز خود انتخاب کنند.	راه حل‌های انعطاف پذیر برای تقاضای حمل و نقل در یک محیط	یافته‌ها تکامل حمل‌ونقل عمومی را در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهند و پتانسیل یکپارچه‌سازی بهتر را در صورت رفع موانع نشان می‌دهند.	Brake, and Nelson(2007)
		ارزیابی راه حل‌های حمل و نقل انعطاف پذیر	یافته‌ها توضیح می‌دهد که چگونه پتانسیل افزایش استفاده از حمل و نقل عمومی را با ارائه راه حل‌های مشتری محور و تطبیقی دارد.	Ferreira, Charles, and Tether(2007)
		سیاست حمل و نقل همگرا، سیاست صنعتی و سیاست زیست محیطی	نتایج ابعاد بین منطقه‌ای و درون منطقه‌ای نابرابری را مشخص می‌کند که حول محور همگرایی سیاست حمل‌ونقل، سیاست صنعتی و سیاست زیست محیطی در حال ظهور است	Wells (2012)
بهره‌وری	گزینه‌های حرکتی کارآمد را با حداقل اختلالات، هزینه کم و حداقل زمان رفت و آمد ارائه می‌دهد.	جنبه‌های اقتصادی انواع مختلف وسایل نقلیه در سیستم‌های حمل و نقل شهری هوشمند، از جمله خدمات اشتراک گذاری خودرو و وسایل نقلیه خودران.	نتایج بیانگر رابطه پارامترهای سفر (از جمله نوع وسیله نقلیه) با هزینه کل سفر در سیستم‌های حمل و نقل شهری است	Turoń and Kubik(2020)
ادغام	ترکیب حالت‌های مختلف حمل و نقل.	برنامه ریزی سرویس اشتراک گذاری بر اساس داده‌های کارت هوشمند	یافته‌ها نشان می‌دهد که برخی از مسیرهای ترانزیت کم‌تقاضا احتمالاً می‌توانند با سطح پایین‌تری از هزینه‌های کلی با اوبر جایگزین شوند.	Zho(2009)
		ارزیابی اثرات رفاهی تحرک مشترک و تحرک به عنوان یک سرویس MaaS	نتایج نشان می‌دهد که در زوریخ، تنها از طریق تصمیم‌گیری‌های انتخاب حالت کمتر مغرضانه، مصرف انرژی مربوط به حمل‌ونقل را می‌توان تا ۲۵ درصد کاهش داد	Becker et al.(2020)
پایداری	تحرک هوشمند پایدارتر را با حداقل آلاینده‌گی	ارزیابی پایداری چرخه زندگی منابع انرژی جایگزین برای بخش حمل و نقل	نتایج نشان می‌دهد که گزینه‌های انرژی سازگار با محیط زیست و از نظر اجتماعی پایدار باید مورد حمایت مالی قرار گیرد.	Hoque et al(2020)

Tokody et al.(2018)	حمل و نقل در یک شهر هوشمند می تواند به شکل ایمن تر با تمرکز بر دو عنصر اصلی توسعه یابد: ایمنی و برنامه ریزی امنیتی تحرک هوشمند.	یافتن روش ها و رویه هایی است که به برنامه ریزی ایمنی سیستم های فیزیکی-سایبری پیچیده و عناصر سیستم مورد استفاده در وسایل نقلیه هوشمند با توجه به جنبه های ایمنی و خطرات عملیاتی کمک می کند.	اشتراک گذاری داده ها و تحلیل مدل های اتصال کارآمد ایمنی جاده را تضمین می کند.	امنیت و ایمنی
Tao et al.(2020)	استفاده از زمین و اقدامات متقابل سیاست حمل و نقل برای بهبود دسترسی به مشاغل توسط حمل و نقل عمومی را تایید می کند	بررسی تاثیرات حمل و نقل عمومی بر دسترسی به شغل در شترن، چین.	فرصت های برابر برای شهروندان برای استفاده از حمل و نقل عمومی فراهم می کند. تضمین کیفیت زندگی برای همه.	مزایای اجتماعی
Meng et al.(2020)	نوآوری ، می تواند ابتکارات سیاستی را به سمت تحرک مشترک چند وجهی پیش ببرد و در صورت مواجهه با شکست سیاست ها، استدلال های حمایتی جایگزین شود.	اجرای سیاست تحرک چندوجهی (مشترک)	ایجاد شبکه به هم پیوسته از حمل و نقل	قابلیت اتصال
Nordhoffe et al (2019)	۲۲ عوامل مرتبط با مشخصات اجتماعی-دموگرافیک، رفتار سفر و شخصیت فرد به ترتیب توسط ۲۸، ۱۵ و ۱۴ درصد در پذیرش خودروهای خودکار نقش دارند "	یک مدل چند سطحی در مورد پذیرش حمل و نقل های هوشمند	شناخت الگوی پذیرش و استفاده شهروندان از تحرک هوشمند	پذیرش

۵) انواع مطالعات بر اساس برنامه های کاربردی در حمل و نقل هوشمند

در سال های اخیر برنامه های کاربردی در حمل و نقل هوشمند با کاربردهای مختلف در کشورهای مختلف در حال اجرا است و هر روز به این تنوع و اجرای این نرم افزارهای کاربردی افزوده می شود. نوع کاربرد اپلیکیشن ها متفاوت است و برنامه ریزی مسیر، برنامه های اشتراک گذاری، ایمنی ترافیک، اطلاعات پارکینگ ها، برنامه های جمع آوری داده های حمل و نقل، مصرف سوخت و کاربردهای آلاینده، اپلیکیشن های اطلاعات سفر، اپلیکیشن های برطرف کننده چالش های حمل و نقل هوشمند را در بر گرفته است. در جدول (۶) مطالعات تخصصی انجام شده بر روی نرم افزارهای کاربردی را نشان می دهد.

جدول 6. انواع مطالعات بر اساس برنامه های کاربردی در حمل و نقل هوشمند

نوع کاربرد اپلیکیشن	نمونه	کاربرد	منابع
برنامه های برنامه ریزی مسیر	Easy Route Finder	مشخص کردن مسافت و زمان را برای رانندگی/پیاده روی برای رسیدن به مقصد از یک نقطه شروع مشخص	De Souza et al (2016) Ge, Li, & Tuzhilin (2019). Wu et al (2022)
	Runtastic Road Bike	جستجوی مسیرهای دوچرخه و ردیابی دوچرخه سواری از طریق GPS	
	Voyager: Route Planner	انتخاب یک مسیر بهینه (سریع ترین) برای سفر به چندین مکان	
	Journey Pro	انتخاب بهترین مسیر با استفاده از ترکیب های مختلف حالت های موجود و برنامه ریزی زمان واقعی سفر در اطراف برخی از شهرهای بزرگ بریتانیا	
برنامه های اشتراک گذاری	Uber	تاکسی های اینترنتی که در بیش از ۵۰ کشور استفاده می شود.	ACS (2010) Dutzik, Madsen, & Baxandall. (2013) Midgley (2009) Li, Park, & Yang. (2021).
	SideCar	انتخاب اینترنتی ماشین، راننده، قیمت	
	Carma Carpooling	اشتراک سفر و پیدا کردن همسفر	
ایمنی ترافیک	No Texting While Driving App	مسدود کردن همه تماس های دریافتی و پاسخ خودکار به همه پیام ها	Jeong et al (2021). Gandhi (2016)
	SaferCar	اطلاعات و عملکردهای مهمی را ارائه دهید که به کاربر کمک می کند تا تصمیمات ایمنی آگاهانه ای را که مربوط به وسیله نقلیه خود است اتخاذ کند.	
اطلاعات پارکینگ ها	Find my Car	کمک به پیدا کردن محل پارک ماشین	Kalašová et al (2021) Alam et al(2018)
	Best Parking-Find Parking	پیدا کردن ارزان ترین و راحت ترین گاراژها و پارکینگ ها در ۱۰۵ شهر و ۱۱۵ فرودگاه در سراسر آمریکای شمالی	
	Parkmobile	پرداخت هزینه پارکینگ با استفاده از تلفن همراه	
برنامه های جمع آوری داده های حمل و نقل	Traffic Survey	شمارش دستی حجم ترافیک در یک تقاطع جاده.	Abeygunawardana, (2014) Borole, Rout., Goel., Vedagiri & Mathew. (2013)
	Mileage Log+	مسافت پیموده شده وسیله نقلیه را برای کسر مالیات یا بازپرداخت پیگیری کنید.	
	R&S Counts	شمارش خودروها، دریافت اطلاعات شمارش و ارسال شمارش ترافیک به صورت الکترونیکی	

Nasir et al (2014) Liu et al(2023)	ردیابی و نظارت بر بهره وری سوخت خودرو	AccuFuel™	مصرف سوخت و کاربردهای آلاینده‌ی
	کمک به مکان یابی جایگاه های سوخت جایگزین در حال حاضر در ایالات متحده.	Greenfuel	
	میزان انتشار آلاینده های متناسب به سفر هوایی خود را بر اساس مبدأ-مقصد و حالت سفر به مسافران اطلاع می‌دهد	Carbon Emissions Calculator	
Brennan & Meier (2007)	ارائه ترافیک مسیر	Beat the Traffic Plus	اپلیکیشن های اطلاعات سفر
	ارائه داده های سفر در زمان واقعی	CDOT Mobile	
	نظارت بر دوربین های ترافیکی در سراسر جهان (از جمله استرالیا، نیوزلند، انگلستان، ایالات متحده آمریکا و اروپا)	Traffic Cameras + Toll and Travel Information	
Hoseinzadeh et al (2020) Kenny & Henriques (2019).	گزارش خطراتی مانند تصادفات، مناطق ساخت و ساز، ترافیک، برای کمک به رانندگان	Trapster	اپلیکیشن های برطرف کننده چالش های حمل و نقل
	هشدار دوربین های کنترل سرعت، سرعت گیرها، تصادفات یا فعالیت های جاده ای	Glob	
	مسیریاب ، پیدا کردن پایگاه های سوخت	Waze	

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

حمل و نقل هوشمند با استفاده از فناوریهای نوین در توسعه پایدار و بهبود کیفیت زندگی شهروندان نقش موثری داشته است. در سالهای اخیر، تحقیقات زیادی در زمینه حمل و نقل هوشمند در برنامه‌ریزی شهری انجام شده است. از جمله پژوهش‌های انجام شده در سال‌های اخیر، تحقیقات زیادی در زمینه حمل و نقل هوشمند در برنامه‌ریزی شهری انجام شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد چه حوزه‌های موضوعی بر فضای کلی تحرک هوشمند در مطالعات بین‌المللی حاکم هستند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد شبکه دانش حمل و نقل هوشمند از لحاظ موضوعی را می‌توان در پنج دسته تقسیم نمود، که شامل مطالعات بر اساس سهامداران حمل و نقل هوشمند، مطالعات راهبردی در حمل و نقل هوشمند، مطالعات بر اساس ویژگی‌های حمل و نقل هوشمند، مطالعات بر اساس نظریه‌ها در حمل و نقل هوشمند و مطالعات بر اساس پلتفرم‌های کاربردی در حمل و نقل هوشمند است. تحرک هوشمند به عنوان بخشی از ابعاد اصلی یک شهر هوشمند یک مفهوم تک بعدی و خطی نیست، بلکه یک مفهوم چند بعدی است از اینرو در مطالعات سهامداران به شناخت حمل و نقل هوشمند از دیدگاه ذی‌نفعان و ذی‌نفوذان مختلف پرداخته شده است مطالعات از سیاستمداران آغاز و به شهروندان در سال‌های اخیر ختم شده است. در بخش مطالعات مدیریتی و برنامه‌ریزی در تحرک هوشمند مطالعات در بخش‌های مختلف شامل برنامه ریزی استراتژیک، برنامه ریزی تاکتیکی، برنامه‌ریزی عملیاتی و در نهایت ارزیابی برنامه‌های اجرا شده انجام شده است. نظریه‌های متفاوت بر اساس قوانین ریاضی و فیزیک اولویت بندی میان نوع ترابری و گونه‌های حرکتی را بر رسی کرده است. نظریات بر پایه قوانین علوم پایه در مطالعات مختلف تحرک هوشمند حمل و نقل به دنبال تعیین با کیفیت‌ترین نوع حمل و نقل در کوتاه‌ترین و پر رفت‌آمدترین مسیرهای شهری است که به هدف تحرک پایدار جامعه عمل بپوشاند. دسته دیگر از مطالعات ویژگی‌های تحرک هوشمند را مورد تحلیل و بررسی قرار داده‌اند: انعطاف پذیری، بهره‌وری، ادغام، پایداری، امنیت و ایمنی، مزایای اجتماعی، قابلیت اتصال و در نهایت پذیرش به

شهروندان مرتبط است. در سال‌های اخیر برنامه‌های کاربردی بسیاری در زمینه حمل و نقل هوشمند با کاربردهای مختلف در کشورهای مختلف در حال اجرا است و هر روز به این تنوع و اجرای این نرم‌افزارهای کاربردی افزوده می‌شود. نوع کاربرد اپلیکیشن‌ها متفاوت است و برنامه‌ریزی مسیر، برنامه‌های اشتراک‌گذاری، ایمنی ترافیک، اطلاعات پارکینگ‌ها، برنامه‌های جمع‌آوری داده‌های حمل و نقل، مصرف سوخت و کاربردهای آلاینده‌ها، اپلیکیشن‌های اطلاعات سفر، اپلیکیشن‌های برطرف‌کننده چالش‌های حمل و نقل هوشمند را در بر گرفته است. محققان و پژوهشگران در سال‌های اخیر به مطالعه این نرم‌افزارها پرداخته‌اند و میزان موفقیت و یا دلایل عدم موفقیت این نرم‌افزارها را تحلیل کرده‌اند.

منابع

- اسدی قادیکلایی، ام البنین، حریری، نجلا، خادمی، مریم و باب الحوائجی، فهیمه. (۱۴۰۱). مدل‌سازی موضوعی مقالات پژوهشگران ایرانی در حوزه عدد درون‌ریز و متابولیسم در پایگاه استنادی وب علوم. *پژوهش نامه علم سنجی*، (۱۵) (۸)، ۴۹-۶۸.
- Abeygunawardana, T. D. (2014). Smart Data Collection Using Mobile Devices to Improve Transportation Systems.
- ACS, P. I. (2010). American community survey.
- Ahn, H., & Park, E. (2022). For sustainable development in the transportation sector: Determinants of acceptance of sustainable transportation using the innovation diffusion theory and technology acceptance model. *Sustainable Development*, 30(5), 1169-1183.
- Alam, M., Moroni, D., Pieri, G., Tampucci, M., Gomes, M., Fonseca, J., ... & Leone, G. R. (2018). Real-time smart parking systems integration in distributed ITS for smart cities. *Journal of Advanced transportation*, 2018.
- Altazin, E., Dauzère-Pérès, S., Ramond, F., & Tréfond, S. (2020). A multi-objective optimization-simulation approach for real time rescheduling in dense railway systems. *European Journal of Operational Research*, 286(2), 662-672.
- Barabási, A. L., Albert, R., & Jeong, H. (1999). Mean-field theory for scale-free random networks. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 272(1-2), 173-187.
- Bashayreh, M., Sibai, F. N., & Tabbara, A. (2021). Artificial intelligence and legal liability: towards an international approach of proportional liability based on risk sharing. *Information & Communications Technology Law*, 30(2), 169-192.
- Binder, S., Maknoon, Y., & Bierlaire, M. (2017). The multi-objective railway timetable rescheduling problem. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 78, 78-94.
- Boisjoly, G., & Yengoh, G. T. (2017). Opening the door to social equity: local and participatory approaches to transportation planning in Montreal. *European transport research review*, 9(3), 1-21.
- Borole, N., Rout, D., Goel, N., Vedagiri, P., & Mathew, T. V. (2013). Multimodal public transit trip planner with real-time transit data. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 104, 775-784.
- Brake, J., & Nelson, J. D. (2007). A case study of flexible solutions to transport demand in a deregulated environment. *Journal of Transport Geography*, 15(4), 262-273.
- Brennan, S., & Meier, R. (2007, September). STIS: Smart travel planning across multiple modes of transportation. In *2007 IEEE Intelligent Transportation Systems Conference* (pp. 666-671). IEEE.
- Bussieck, M. R., Kreuzer, P., & Zimmermann, U. T. (1997). Optimal lines for railway systems. *European Journal of Operational Research*, 96(1), 54-63.
- Caragliu, A., & Del Bo, C. F. (2019). Smart innovative cities: The impact of Smart City policies on urban innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 142, 373-383.
- Cledou, G., Estevez, E., & Barbosa, L. S. (2018). A taxonomy for planning and designing smart mobility services. *Government Information Quarterly*, 35(1), 61-76.
- Couillet, R., Perlaza, S. M., Tembine, H., & Debbah, M. (2012). Electrical vehicles in the smart grid: A mean field game analysis. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 30(6), 1086-1096.

- De Souza, A. M., Yokoyama, R. S., Maia, G., Loureiro, A., & Villas, L. (2016, June). Real-time path planning to prevent traffic jam through an intelligent transportation system. In *2016 IEEE symposium on computers and communication (ISCC)* (pp. 726-731). IEEE.
- Dirsehan, T., & van Zoonen, L. (2022). Smart city technologies from the perspective of technology acceptance. *IET Smart Cities*, 4(3), 197-210.
- Dutzik, T., Madsen, T., & Baxandall, P. (2013). A new way to go: The transportation apps and vehicle-sharing tools that are giving more americans the freedom to drive less.
- Ferdowsi, A., Eldosouky, A., & Saad, W. (2020). Interdependence-aware game-theoretic framework for secure intelligent transportation systems. *IEEE Internet of Things Journal*, 8(22), 16395-16405.
- Fernández-Isabel, A., & Fuentes-Fernández, R. (2015). Analysis of intelligent transportation systems using model-driven simulations. *Sensors*, 15(6), 14116-14141.
- Gandhi, U. D., Singh, A., Mukherjee, A., & Chandak, A. (2014, February). Smart vehicle connectivity for safety applications. In *2014 International Conference on Reliability Optimization and Information Technology (ICROIT)* (pp. 262-266). IEEE.
- Ge, Y., Li, H., & Tuzhilin, A. (2019). Route recommendations for intelligent transportation services. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 33(3), 1169-1182.
- Hernández, R., Cárdenas, C., & Muñoz, D. (2018). Game theory applied to transportation systems in Smart Cities: analysis of evolutionary stable strategies in a generic car pooling system. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 12, 179-185.
- Hoseinzadeh, N., Liu, Y., Han, L. D., Brakewood, C., & Mohammadnazar, A. (2020). Quality of location-based crowdsourced speed data on surface streets: A case study of Waze and Bluetooth speed data in Sevierville, TN. *Computers, Environment and Urban Systems*, 83, 101518.
- Ibarra-Rojas, O. J., Delgado, F., Giesen, R., & Muñoz, J. C. (2015). Planning, operation, and control of bus transport systems: A literature review. *Transportation Research Part B: Methodological*, 77, 38-75.
- Jaramillo-Sangurima, W. E., Trokhimtchouk, T., & Quezada-Sarmiento, P. A. (2018, June). Systems of support for the planning, programming, operation and administration of the smart urban public transport service: Case study city of loja. In *2018 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (pp. 1-7).
- Jeong, H. H., Shen, Y. C., Jeong, J. P., & Oh, T. T. (2021). A comprehensive survey on vehicular networking for safe and efficient driving in smart transportation: A focus on systems, protocols, and applications. *Vehicular Communications*, 31, 100349.
- Jianwei, H. E., Zhenxiang, Z., & Zhiheng, L. I. (2010). Benefit evaluation framework of intelligent transportation systems. *Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology*, 10(1), 81-87.
- Kalašová, A., Čulík, K., Poliak, M., & Otahálová, Z. (2021). Smart parking applications and its efficiency. *Sustainability*, 13(11), 6031.
- Kenny, P., & Henriques, D. (2019). Smart Transportation: Bridging the Gap in Traffic Information Systems. *2019 NCUR*.
- Kliestik, T. (2013, October). Optimization of Transport Routes Based on Graph Theory as a Part of Intelligent Transport Systems. In *Transport Means-Proceedings of the International Conference* (pp. 308-311).
- Lacinák, M., Ristvej, J., & Lovecek, T. (2018). Smart transport system, its layers and safety. *Logistics and Transport*, 40.
- León-Coca, J. M., Reina, D. G., Toral, S. L., Barrero, F., & Bessis, N. (2014). Intelligent transportation systems and wireless access in vehicular environment technology for developing smart cities. *Big Data and Internet of Things: A Roadmap for Smart Environments*, 285-313.
- Li, L., Park, P., & Yang, S. B. (2021). The role of public-private partnership in constructing the smart transportation city: a case of the bike sharing platform. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 26(4), 428-439.

- Lieberman, I., Klachek, P., & Korjagin, S. (2020). Comparison of intelligent transportation systems based on biocybernetic vehicle control systems. *Transportation research procedia*, 50, 355-362.
- Liu, J., Li, J., Chen, Y., Lian, S., Zeng, J., Geng, M., ... & Chen, X. M. (2023). Multi-scale urban passenger transportation CO2 emission calculation platform for smart mobility management. *Applied Energy*, 331, 120407.
- Midgley, P. (2009). The role of smart bike-sharing systems in urban mobility. *Journeys*, 2(1), 23-31.
- Mora, L., Wu, X., & Panori, A. (2020). Mind the gap: Developments in autonomous driving research and the sustainability challenge. *Journal of cleaner production*, 275, 124087.
- Muñoz, J. C., Cortés, C. E., Giesen, R., Sáez, D., Delgado, F., Valencia, F., & Cipriano, A. (2013). Comparison of dynamic control strategies for transit operations. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 28, 101-113.
- Nasir, M. K., Md Noor, R., Kalam, M. A., & Masum, B. M. (2014). Reduction of fuel consumption and exhaust pollutant using intelligent transport systems. *The Scientific World Journal*, 2014.
- Nelson, Q., Steffensmeier, D., & Pawaskar, S. (2018, November). A simple approach for sustainable transportation systems in smart cities: A graph theory model. In *2018 IEEE Conference on Technologies for Sustainability (SusTech)* (pp. 1-5). IEEE.
- Odoni, A. R., Rousseau, J. M., & Wilson, N. H. (1994). Models in urban and air transportation. *Handbooks in operations research and management science*, 6, 107-150.
- Papageorgiou, G., Damianou, P., Pitsillides, A., Aphamis, T., Charalambous, D., & Ioannou, P. (2009). Modelling and simulation of transportation systems: A scenario planning approach. *Automatika: časopis za automatiku, mjerenje, elektroniku, računarstvo i komunikacije*, 50(1-2), 39-50.
- Repanovici, A. (2010, August). Measuring the visibility of the university's scientific production using google scholar, Publish or Perish software and Scientometrics. In *World Library and Information Congress: 76th IFLA General Conference and Assembly*. Retrieved December (Vol. 19, p. 2010). Gothenburg, Sweden: Science and Technology Libraries.
- Sadiku, M., Shadare, A. E., & Musa, S. M. (2017). Smart transportation: A primer. *Int. J. Adv. Res. Comput. Sci. Softw. Eng*, 7, 6-7.
- Saeidi, S., Enjedani, S., Behineh, E. A., Tehranian, K., & Jazayerifar, S. (2023). Factors affecting public transportation use during pandemic: An integrated approach of technology acceptance model and theory of planned behavior. *Tehnički glasnik*, 18(3), 1-12
- Said, B., Lathamaheswari, M., Singh, P. K., Ouallane, A. A., Bakhoui, A., Bakali, A., ... & Deivanayagampillai, N. (2022). An Intelligent Traffic Control System Using Neutrosophic Sets, Rough sets, Graph Theory, Fuzzy sets and its Extended Approach: A Literature Review. *Neutrosophic Sets Syst*, 50, 10-26.
- Stępnia, C., Jelonek, D., Wyrwicka, M., & Chomiak-Orsa, I. (2021). Integration of the infrastructure of systems used in smart cities for the planning of transport and communication systems in cities. *Energies*, 14(11), 3069.
- Teodorović, D. (1994). Fuzzy sets theory applications in traffic and transportation. *European Journal of Operational Research*, 74(3), 379-390.
- Tokody, D., Albin, A., Ady, L., Rajnai, Z., & Pongrácz, F. (2018). Safety and security through the design of autonomous intelligent vehicle systems and intelligent infrastructure in the smart city. *Interdisciplinary Description of Complex Systems: INDECS*, 16(3-A), 384-396.
- Wu, Y., Li, S., Zhang, Q., Sun-Woo, K., & Yan, L. (2022). Route planning and tracking control of an intelligent automatic unmanned transportation system based on dynamic nonlinear model predictive control. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 23(9), 16576-16589.

Yan, J., Liu, J., & Tseng, F. M. (2020). An evaluation system based on the self-organizing system framework of smart cities: A case study of smart transportation systems in China. *Technological Forecasting and Social Change*, 153, 119371.

Zahra, A., Asif, M., Nagra, A. A., Azeem, M., & Gilani, S. A. (2021, November). Vulnerabilities and security threats for IoT in transportation and fleet management. In *2021 4th International Conference on Computing & Information Sciences (ICCIS)* (pp. 1-5). IEEE.

Zietsman, J., Rilett, L. R., & Kim, S. J. (2006). Transportation corridor decision-making with multi-attribute utility theory. *International Journal of Management and decision making*, 7(2-3), 254-266.

Zolfaghari, S., Azizi, N., & Jaber, M. Y. (2004). A model for holding strategy in public transit systems with real-time information. *International Journal of Transport Management*, 2(2), 99-110.

Knowing the thematic knowledge map of intelligent transportation

Sanatgar, M^a. Momeni, M^{b,*} Khademolhoseiny, A^c

^a PhD Student, Department of Geography, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran.

^b Associate Professor of Department of Geography, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran.

^c Associate Professor of Department of Geography, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran.

Abstract

Problem definition

It is very important to understand the research framework of an academic field and the behavior of researchers in that field, especially in the case of interdisciplinary categories. The resulting understanding helps planners and researchers to have a more accurate road map to improve the future situation while understanding the past and present situation. This is also true for smart mobility, especially since smart mobility has different dimensions and understanding these dimensions can greatly help the successful implementation of smart mobility in cities.

Purpose

In general, the purpose of meta-analysis is to summarize the results obtained in numerous studies. It is necessary to publish the latest scientific achievements and inform about the work done in a research field, in order to avoid repetition of studies and strengthen previous findings. To reach this understanding, scientometric studies are needed, and the meta-analysis method has been used in this research to analyze the research subjects in the field of intelligent transportation.

Methodology

The statistical population of this research includes all scientific researches in the form of scientific research articles that have been published in the field of intelligent transportation. In order to obtain these articles, first the keywords "Smart transportation"; "Intelligent transport" "Smart mobility" "Smart urban transportation" was searched in the international scientific information center "Sci-Hub" and "Science Direct" and web of science. At this stage, 113 articles were identified, but by re-examining and removing duplicate articles, the final 93 articles were studied and reviewed.

Results

The results of the research show that the knowledge network of smart transportation can be divided into five categories in terms of subject, which include: studies based on smart transportation stakeholders, strategic studies in smart transportation, and studies based on transportation characteristics. Smart transportation is studies based on theories in smart transportation and studies based on practical platforms in smart transportation.

Keywords: Scientometrics, Meta-analysis, Knowledge Network, Smart Transportation.

* Corresponding author at: Islamic Azad University, Najafabad Branch, Najafabad, Iran, P.C: 8514143131,. E-mail address: momeni100@gmail.com (Momeni, M).