

## تحرك و جابجایی هوشمند شهری و توسعه پایدار شهر شیراز

الهه کاوسی<sup>۱</sup>، جمال محمدی<sup>۲</sup>

تاریخ وصول: ۱۳۹۸/۱۰/۱۲، تاریخ تأیید: ۱۳۹۹/۰۴/۲۶

### چکیده

تحرك و جابجایی هوشمند شهری در چند سال اخیر به طور فزاینده ای نه تنها در ادبیات دانشگاهی بلکه در سیاستها و استراتژی های شهری به موضوع بحث و گفتگو تبدیل شده است. با این حال، در بسیاری از شهرهای جهان و کشور ما ایران تحرك و جابجایی هوشمند شهری با مشکلاتی مانند عدم مشارکت شهروندان و نابرابری ناشی از مدیریت ناکارآمد شهری همراه بوده است. بنابراین در پژوهش حاضر سعی شده است با دیدگاهی نوآورانه به ارزیابی و تبیین شاخص های تحرك و جابجایی (شامل زیرساختهای حمل و نقل، حمل و نقل عمومی، حمل و نقل پایدار، فناوری اطلاعات و ارتباطات) و ابعاد اجتماعی این زیرساختها شامل میزان مشارکت شهروندان در استفاده از این زیرساختها) و ارتباط این شاخص ها با توسعه پایدار شهر شیراز پرداخته شود. روش تحقیق با توجه به ماهیت آن توصیفی-تحلیلی و از نظر هدف کاربردی می باشد. روش های گردآوری اطلاعات به دو صورت کتابخانه ای (اسنادی) و میدانی می باشد. نمونه آماری پژوهش شامل ۴۲۰ نفر از شهروندان ساکن در مناطق یازده گانه شهر شیراز هستند. یافته ها نشان داد میانگین متغیر تحرك و جابجایی هوشمند در شهر شیراز به طور معناداری پایین تر از حد متوسط (۳) برآورد شده است ( $Sig \leq 0/05$ ) و در وضعیت مناسب و مطلوبی قرار ندارد. همچنین رابطه معناداری بین متغیر تحرك و جابجایی هوشمند و شاخص های آن با متغیر توسعه پایدار در شهر شیراز وجود دارد؛ برآورد مقادیر مربوط به رگرسیون چندگانه اثر شاخص های تحرك هوشمند بر توسعه پایدار نیز نشان دهنده این است که شاخص های تحرك هوشمند، در مجموع ۲۶ درصد از واریانس متغیر توسعه پایدار را تبیین می کنند، با مدنظر قرار دادن مقادیر مربوط به حجم اثر شاخص ضریب تعیین این مقدار بزرگ برآورد می شود. به عبارت دیگر شاخص های تحرك هوشمند در حد متوسط به بالا توان تبیین واریانس متغیر توسعه پایدار را دارند.

کلید واژگان: شهر هوشمند، تحرك و جابجایی هوشمند، توسعه پایدار، شهر شیراز

---

۱- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه ریزی دانشگاه اصفهان  
۲- دانشیار گروه برنامه ریزی شهری، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه ریزی دانشگاه اصفهان (نویسنده مسئول،  
ایمیل: j.mohmmadi@geo.ui.ac.ir)

## مقدمه

شهرنشینی پدیده‌ای بدون پایان می‌باشد. امروزه ۵۴ درصد از مردم جهان در شهرهای مختلف زندگی می‌کنند که انتظار می‌رود تا سال ۲۰۵۰ به ۶۶ درصد برسد. در مجموع با رشد کلی جمعیت، شهرنشینی در عرض سه دهه آینده، ۲/۵ میلیارد نفر دیگر را به شهرها اضافه خواهد کرد (United Nations, 2018). همزمان با افزایش تراکم جمعیت شهری و افزایش نیاز به خدمات، توجه به چالش‌های پایداری شهرها نیز مطرح می‌شود (Cledou et al, 2018:61).

یکی از جدیدترین رویکردها در برنامه ریزی و مدیریت پایدار شهرها، شهر هوشمند است که به طور گسترده‌ای مورد بحث قرار گرفته است. مفهوم شهر هوشمند، هر چند که از دهه ۱۹۹۰ وجود داشته است، اما در چند سال گذشته، توجه خاصی را به خود جلب کرده است و به عنوان وسیله‌ای برای بهبود کیفیت زندگی شهروندان مطرح شده است. این استراتژی پیشرو با هدف کلی بهبود پایداری با کمک فن آوری در یک شیوه قابل انطباق، قابل اعتماد، مقیاس پذیر به بهبود کیفیت زندگی شهروندان، رشد اقتصادی، عدالت اجتماعی، محیط زیست پایدار کمک می‌کند (Martina et al, 2018, 276, Ahvenniemi et al, 2017, 234, Trindade et al, 2017, 4, Dameri et al, 2018, 2, Aletà et al, 2016, 164, Garau et al, 2016, 35, Battarra et al, 2016: 15, Benevolo et al, 2016: 15, 557, 2018). و با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای بهبود بهره‌وری از تمام جنبه‌های عملکرد شهر (به عنوان مثال، خدمات عمومی، ساخت و ساز، حمل و نقل)، و کیفیت زندگی بهتر برای ساکنان آن استفاده می‌کند (Brcic et al, 2017: 1602). در رویکرد شهر هوشمند سرمایه‌گذاری در سرمایه‌های انسانی و اجتماعی و زیرساخت‌های ارتباطی از جمله حمل و نقل و همچنین زیرساخت‌های مدرن مانند فناوری اطلاعات و ارتباطات باعث رشد پایدار اقتصادی و کیفیت بالای زندگی می‌شود که از طریق مدیریت صحیح منابع طبیعی و مدیریت مشارکتی مردم در آن انجام می‌پذیرد، و در آن پیوند سرمایه‌فیزیکی با سرمایه اجتماعی به منظور توسعه خدمات بهتر و زیرساخت لازم در یک شهر لازم است (Garau et al, 2016: 37).

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: 61). همه این جنبه‌ها در مدل شهر هوشمند، دارای شش بعد اقتصاد هوشمند، حمل و نقل (تحرك 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 (Cledou et al, 2018: 61, Battarra et al, 2018: 557, Lyons, 2018: 5, Zawieska & Pieriegud, 2018: 43, Lopesabc & Oliveiraa, 2017: 618, z Camero & Alba, 2019: 86).

تحرك 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 تحرك و جابجایی شهر تمرکز می‌کند. بعضی از نمونه‌هایی از خدمات تحرك و جابجایی هوشمند شامل ارائه اطلاعات واقعی حمل و نقل عمومی و چند منظوره، بهینه‌سازی چراغ راهنمایی برای حضور در تقاضای ترافیک در زمان واقعی است (Cledou et al, 2018: 62). در این پژوهش مفهوم تحرك و جابجایی هوشمند شهری را به عنوان مترادف برای توسعه و پایداری اقتصادی و اجتماعی و زیست محیطی شهری تفسیر کرده ایم که در آن ابزار فناوری ارتباطات اطلاعات، مدیران شهری را قادر می‌سازد تا طرح‌ها و ابتکارات تحرك و جابجایی شهری را برای "صرفه جویی در وقت، ارتقاء تحرك و جابجایی افراد، تسهیل دسترسی به اطلاعات و خدمات، صرفه جویی در انرژی و منابع و

شرکت در مراحل تصمیم‌گیری شهری " تقویت کنند. که در آن یک رویکرد جامع و یکپارچه برای تمام جنبه‌های توسعه به کار می‌رود (Garau et al, 2016:35).

این رویکرد جامع شامل سیستم‌های ترافیکی جامع هوشمند، حمل و نقل عمومی کارآمد، حمل و نقل پایدار و ایمن با تأثیر کم بر محیط زیست (کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و مصرف انرژی)، شبکه‌ای از خطوط دوجرخه امن و پیوسته و پارکینگ مبادله‌ای است که به وسیله تکنولوژی نوین و مشارکت شهروندان پشتیبانی می‌شود (Garau et al, 2016:35, Aletaa et al, 2017:165) و در آن فناوری را به عنوان یک وسیله برای بهبود و بهینه‌سازی برنامه ریزی حمل و نقل مدنظر قرار می‌دهد. شهروندان را نیز به عنوان یک عنصر کلیدی به تحرک و جابجایی هوشمند متصل می‌سازد (Garau et al, 2016:36). مشارکت شهروندان، یک پیش‌نیاز برای توسعه تحرک و جابجایی هوشمند است. به نظر می‌رسد تحرک و جابجایی هوشمند ارتباط متعدد و مستحکمی بین تحرک و جابجایی هوشمند و پایداری شهرها وجود دارد. در زمینه تحرک و جابجایی هوشمند و پایداری شهری در سال‌های اخیر پژوهش‌هایی انجام شده است. پپراه و دیگران (۲۰۱۹) در پژوهشی با هدف بررسی و ارزیابی تحرک و جابجایی هوشمند در شهرهای منطقه گائین افریقا، بیان کرده‌اند که تحرک و جابجایی هوشمند برای کاهش برخی از اثرات منفی شهرنشینی در این شهرها بسیار حائز اهمیت است، که البته نیازمند آموزش به جمعیت با سواد و پذیرنده فن‌آوری و بهبود زیرساخت‌های هوشمند این شهرها است (لیونز، ۲۰۱۸) در پژوهشی به بررسی چگونگی ارتباط هوشمندی و پایداری پرداخته‌اند و در نهایت بیان کرده‌اند، تحرک و جابجایی هوشمند شهری مقرون به صرفه، موثر، جذاب و پایدار است، و پارادایم‌های هوشمند و پایدار به سمت یک چارچوب مشترک برای توسعه تحرک و جابجایی شهری حرکت می‌کنند. زاویزکا و پریگوند (۲۰۱۸) در پژوهشی به بررسی رابطه بین شهر هوشمند و حمل و نقل پایدار به ویژه با توجه به کاهش انتشار دی‌اکسید کربن ناشی از حمل و نقل بیان کرده‌اند که راه حل‌های هوشمند شهری می‌تواند نقش مهمی در کاهش انتشار دی‌اکسید کربن ناشی از حمل و نقل داشته باشد. آلتا و دیگران (۲۰۱۷) در پژوهشی به بررسی توسعه ابتکارات شهرهای هوشمند اسپانیا از نظر تحرک و جابجایی و مسائل زیست‌محیطی پرداخته‌اند و در نهایت بیان کرده‌اند که تحرک و جابجایی هوشمند و پایداری محیط زیست به عنوان دو محور اساسی توسعه شهر هوشمند است. در تمامی این پژوهش‌ها بیان شده است که تحرک و جابجایی هوشمند شهری به عنوان یکی از ابعاد مهم شهر هوشمند، فراتر از تکنولوژی است و تمرکز مطلق بر پایداری شهر دارد، که می‌تواند بخش‌های دیگر شهر را تقویت کند و فناوری اطلاعات و ارتباطات در این زمینه نقش مهمی دارد.

شهر شیراز به عنوان یکی از کلانشهرهای کشور دارای جایگاه خاصی است. این جایگاه از جنبه‌های مختلف فرهنگی، سیاسی و گردشگری همواره مطرح بوده و شناخته شده است. با توجه به همین جایگاه از روند جذب جمعیت زیادی برخوردار بوده است. بر همین اساس در سال‌های گذشته در شهر شیراز ابتکارات و پروژه‌های مختلف در زمینه تحرک و جابجایی هوشمند نظیر طرح مطالعات جامع سیستم حمل و نقل هوشمند، طرح تجهیز ناوگان تاکسی رانی به سیستم‌های حمل و نقل هوشمند، مطالعات جامع سیستم دوجرخه سواری، مطالعه و طراحی مسیر دو خط اتوبوس رانی سریع شهر شیراز، مطالعات ساماندهی شبکه و خطوط تاکسیرانی شهر شیراز، طرح ساختاری-کالبدی پیاده راه سازی و... صورت گرفته است که بیشتر این مطالعات به طور کامل محقق نشده‌اند (معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری شیراز، ۱۳۹۶). بر این اساس در این تحقیق سعی شده است که چارچوب تحرک و جابجایی هوشمند و توسعه پایدار در شهر شیراز با توجه به شاخص‌های بین‌المللی و محلی در زمینه تحرک و جابجایی هوشمند با تأکید بر مدیریت کارآمد، مشارکت شهروندان بررسی و تحلیل شود. بنابراین سوال اصلی پژوهش حاضر به صورت زیر است:

به چه میزان ابعاد و شاخص‌های تحرك و جابجایی هوشمند بر شاخص توسعه پایدار شهر شیراز تأثیر دارند؟

### مواد و روش‌ها

با توجه به ماهیت آن توصیفی - تحلیلی و از نظر هدف کاربردی می‌باشد. جامعه آماری پژوهش شامل شهروندان ساکن در مناطق یازده‌گانه شهر شیراز در زمان مطالعه که طبق آمار شهرداری شیراز و مرکز آمار ایران تعداد ۴۴۵,۹۷۷ خانوار و جمعیت ۱,۵۶۹,۵۴۳ نفر ساکن در مناطق یازده‌گانه هستند. بنابراین تعداد ۴۴۵,۹۷۷ خانوار به عنوان جامعه آماری پژوهش در نظر گرفته شده است. برآورد حجم نمونه از نرم‌افزار SPSS Sample Power استفاده گردید، با توجه به اهداف و فرضیه‌های پژوهش و همچنین پیش‌فرض‌های مربوط به نمونه‌گیری احتمالی (سطح اطمینان، توان آزمون، حجم اثر و تعداد متغیرهای درگیر در تحلیل) حجم نمونه آماری پژوهش ۴۲۰ نفر برآورد گردید.

روش‌های گردآوری اطلاعات به دو صورت کتابخانه (اسنادی) و میدانی می‌باشد. ابزار گردآوری تحقیق، پرسش‌نامه می‌باشد. ابزار پرسش‌نامه بر اساس شاخص‌های پژوهش طراحی گردیده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز با توجه به هدف پژوهش با استفاده از آزمون تی مستقل و همبستگی پیرسون و رگرسیون چندگانه<sup>۲</sup> برازش گردیده است.

### تعریف نظری و عملیاتی مولفه‌های پژوهش

ابتدا با توجه به این مفاهیم به لحاظ نظری تعریف و در ادامه نحوه عملیاتی کردن یا به عبارت دیگر سنجش این مفاهیم در پژوهش حاضر در راستای شاخص‌ها و ابعاد این مفاهیم ارائه می‌شود. تحرك و جابجایی هوشمند شهری به عنوان یک متغیر مستقل در این پژوهش شامل یک سری اقدامات که برای تسهیل تحرك و جابجایی شهری، شامل برنامه‌ها و پروژه‌های دوچرخه‌سواری، پیاده‌روی، حمل و نقل عمومی، استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در مدیریت ترافیک و استفاده از کارت هوشمند و تلفن هوشمند در پرداخت یکپارچه سیستم‌های حمل و نقل چند منظوره با هدف مشترک کاهش هزینه‌های اقتصادی، کاهش آلودگی محیط‌زیست و استفاده بهینه از زمان است که در آن برنامه‌ریزی باید بر تکنولوژی غلبه کند و شهروندان باید از همه اقدامات مربوط به راه‌حل‌های تحرك و جابجایی هوشمند در جهت کیفیت زندگی و سلامت استفاده کنند (Aleta et al, 2017: 165).

دسترسی‌ها؛ ابتکاراتی که هدف آن ارتقاء دسترسی به مکان‌های مختلف شهری و حمل و نقل ایمن و مقرون به صرفه برای جامعه شهری می‌باشد. انواع اقدامات تحرك و جابجایی هوشمند و مقوله‌های مربوطه به شاخص دسترسی شامل ایجاد زیر ساخت‌های جدید تحرك شهری، بهبود حمل و نقل عمومی و تقویت سیستم پارک وسیله نقلیه می‌باشد. حمل و نقل ایمن و پایدار؛ ابتکاراتی که محیط طبیعی را حفظ می‌کنند و استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر را ترویج می‌دهند و حفاظت از منابع غیرقابل تجدید را حمایت می‌کنند. پیاده روی و دوچرخه سواری شاخص‌های مورد بررسی حمل و نقل پایدار در این پژوهش هستند.

فناوری اطلاعات و ارتباطات؛ ابتکاراتی که می‌توانند سیستم‌های حمل و نقل هوشمند نامیده شوند و توانایی بهبود بهره‌وری سیستم شهری و تأثیر بر رفتار شهروندان را دارند (Battarra et al, 2018, 561).

۱- نرم افزار Sample Power با در نظر گرفتن عوامل تأثیر گذار بر حجم نمونه در موقعیت‌های مختلف و متناسب با روش‌های آماری تحلیل داده حجم بهینه نمونه را برآورد می‌کند.

۲- به منظور انجام محاسبات مربوط به تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش از نسخه ۲۳ نرم‌افزار SPSS استفاده گردید.

جدول ۱: شاخص‌ها، ابعاد، گویه‌ها و برآورد مقادیر مربوط به اعتبار معرف‌های منفرد شاخص تحرک و جابجایی هوشمند شهر

شیراز (متغیر مستقل)

شاخص	ابعاد	گویه	ضریب اعتبار	سطح معناداری
دسترس‌ها	زیرساخت‌های حمل و نقل	دسترسی به معابر شهری	۰/۷۶	۰/۰۰۳
		شیب و پنهان‌های معابر	۰/۵۶	۰/۰۰۴
		دسترسی به پارک خودرو / پارکینگ‌ها	۰/۶۷	۰/۰۱۰
		روند ارتقاء طرح و پروژه‌ها بخش دولتی در زمینه تحرک و جابجایی شهر	۰/۶۵	۰/۰۲۰
حمل و نقل عمومی	حمل و نقل عمومی	استفاده از حمل و نقل عمومی	۰/۷۶	۰/۰۰۵
		دسترسی به شبکه مسیرهای اتوبوس	۰/۸۷	۰/۰۳۰
		دسترسی به شبکه مسیرهای مترو	۰/۸۴	۰/۰۰۳
		کیفیت و کارایی حمل و نقل عمومی	۰/۶۴	۰/۰۱۱
پیاده روی	پیاده روی	پیاده روی سفرهای روزانه	۰/۴۰	۰/۰۰۱
		دسترسی به مناطق پیاده روی	۰/۳۴	۰/۰۰۳
		کیفیت و کارایی مناطق پیاده روی	۰/۸۸	۰/۰۰۱
		دوچرخه سواری سفرهای روزانه	۰/۸۶	۰/۰۰۱
دوچرخه سواری	دوچرخه سواری	دسترسی به شبکه مسیرهای دوچرخه سواری	۰/۴۳	۰/۰۲۰
		دسترسی به ایستگاه‌های دوچرخه اشتراکی	۰/۴۱	۰/۰۳۰
		کیفیت و کارایی شبکه مسیرهای دوچرخه سواری	۰/۶۵	۰/۰۰۴
		میزان استفاده از اینترنت	۰/۲۳	۰/۰۰۵
ابعاد اجتماعی	ابعاد اجتماعی	میزان استفاده از دستگاه تلفن همراه هوشمند	۰/۴۲	۰/۰۳۰
		میزان استفاده از کارت هوشمند برای حمل و نقل عمومی	۰/۳۶	۰/۰۰۴
		میزان استفاده از برنامه‌های کاربردی دستگاه تلفن همراه هوشمند در تحرک و جابجایی شهری	۰/۴۱	۰/۰۰۶
		میزان استفاده از خدمات پرداخت الکترونیکی برای تاکسی خطی شهری	۰/۵۲	۰/۰۲۰
فناوری اطلاعات و ارتباطات	فناوری اطلاعات و ارتباطات	میزان استفاده از خدمات پرداخت الکترونیکی پارکینگ‌ها	۰/۳۴	۰/۰۱۳
		دسترسی اینترنتی به نقشه آنلاین ترافیکی شهری	۰/۵۶	۰/۰۱۵
		دسترسی سیستم اطلاع‌رسانی اتوبوس از طریق پیامک و وب	۰/۴۵	۰/۰۰۴
		دسترسی به تابلوهای پیام متغیر خبری	۰/۲۶	۰/۰۳۰
		دسترسی به سامانه هوشمند کنترل چراغ راهنمایی تقاطعات	۰/۴۳	۰/۰۱۱
		دسترسی به سامانه مدیریت مکانیزه پارکینگ	۰/۳۲	۰/۰۳۰
زیرساختها و ابتکارات	زیرساختها و ابتکارات	روند ارتقاء طرح‌ها و پروژه‌ها کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در تحرک و جابجایی شهری	۰/۲۵	۰/۰۲۱
		میزان استفاده از خدمات پرداخت الکترونیکی پارکینگ‌ها	۰/۳۴	۰/۰۱۳
		دسترسی اینترنتی به نقشه آنلاین ترافیکی شهری	۰/۵۶	۰/۰۱۵
		دسترسی سیستم اطلاع‌رسانی اتوبوس از طریق پیامک و وب	۰/۴۵	۰/۰۰۴
		دسترسی به تابلوهای پیام متغیر خبری	۰/۲۶	۰/۰۳۰
		دسترسی به سامانه هوشمند کنترل چراغ راهنمایی تقاطعات	۰/۴۳	۰/۰۱۱

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۸

جدول ۲: ابعاد، گویه‌ها و برآورد مقادیر مربوط به اعتبار معرف‌های منفرد متغیر توسعه پایدار در شهر شیراز (متغیر وابسته)

ابعاد	گویه	ضریب	سطح معناداری
زیست محیطی	میزان آلودگی هوای ناشی از حمل و نقل	۰/۷۳	۰/۰۰۱
	میزان آلودگی صوتی ناشی از حمل و نقل	۰/۳۵	۰/۰۲۳
	میزان تراکم ترافیکی معابر و تقاطع‌ها	۰/۵۰	۰/۰۰۱

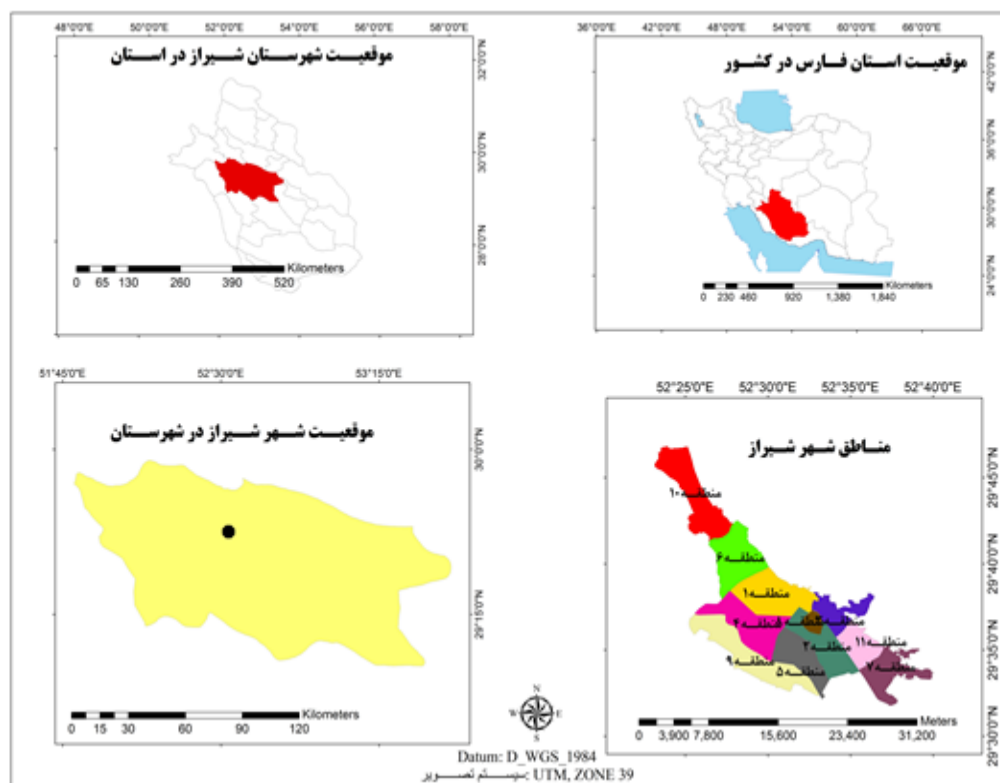
۰,۰۳۵	۰,۳۱	میزان سازگاری بین فضای پیاده و سواره	اجتماعی
۰,۳۲	۰,۲۶	میزان مطبوع بودن زندگی شما از نظر زیباشناسی	
۰/۰۰۱	۰/۳۵	میزان رضایت از سکونت	
۰/۰۰۱	۰/۴۶	میزان دسترسی به خدمات شهری (درمانی، آموزشی، تجاری و ...)	
۰/۰۰۱	۰/۴۶	میزان ایمنی و امنیت در تحرك و جابجایی شهری	
۰/۰۰۵	۰/۲۹	میزان مشارکت در طرحها و پروژههای تحرك و جابجایی شهری	
۰/۰۴۰	۰/۲۵	میزان آگاهی در مورد اهمیت پایداری محیط زندگی	
۰/۰۰۸	۰/۴۳	برنامه های فرهنگی بخش دولتی در ترغیب شهروندان به استفاده از حمل و نقل عمومی و حمل و نقل پایدار	
۰/۰۰۱	۰/۴۸	زمان دسترسی به خدمات شهری (درمانی، آموزشی، تجاری و ...)	اقتصادی
۰/۰۰۱	۰/۵۲	هزینه مالی حمل و نقل برای تحرك و جابجایی	
۰/۰۰۱	۰/۵۴	سفر روزانه به محل کار	

منبع: یافته های پژوهش، ۱۳۹۸

به منظور محاسبه نمره متغیرها، میانگین نمره پاسخ افراد به گویه‌های هر بعد و جهت محاسبه نمره کل متغیر، میانگین نمره پاسخ افراد به همه گویه‌ها در نظر گرفته شد. دامنه تغییرات نمره‌های مربوط به متغیرها بین مقادیر ۱ تا ۵ است. مقادیر نزدیک به مقدار ۱ نشان‌دهنده وضعیت نامطلوب متغیر و ابعاد و مقادیر نزدیک به ۵ نشان دهنده وضعیت مطلوب این متغیر و ابعاد آن در شهر مورد مطالعه است.

معرفی محدوده مورد مطالعه

شهر شیراز از لحاظ تقسیمات سیاسی، در بخش مرکزی شهرستان شیراز واقع شده که حدود ۷۱/۱ درصد مساحت شهرستان شیراز و حدود ۰/۱۵ درصد از کل مساحت استان را در بر می‌گیرد و به عنوان مرکز استان فارس، پراهمیت ترین شهر استان محسوب می‌شود (شکل شماره ۱). این شهر از سمت غرب به کوه دراک و از شمال به کوه‌های بومو، سبزپوشان، چهل مقام و باباکوهی محدود شده است. یک رود فصلی از وسط شهر عبور می‌کند که به رودخانه خشک معروف است و تنها در فصل زمستان و بهار آب دارد. این رود به دریاچه مهارلو واقع در جنوب شرقی شیراز می‌ریزد. جمعیت شهر شیراز از ۱۷۰۶۵۹ نفر در سال ۱۳۳۵ به ۱۵۶۵۵۷۲ نفر در سال ۱۳۹۵ رسیده است. یعنی حدود ۱۳۹۴۹۱۳ نفر افزایش جمعیت وجود داشته است. بیشترین نرخ رشد جمعیت نیز مربوط به دوره ۱۰ ساله ۱۳۵۵ تا ۱۳۶۵ می‌باشد که میزان آن برابر با ۳/۷۰ درصد است. این شهر در حال حاضر به لحاظ تقسیم بندی مدیریت خدمات شهری به یازده منطقه تفکیک شده است (دفتر برنامه و بودجه معاونت برنامه ریزی و توسعه سرمایه انسانی، ۱۳۹۶). در رابطه با وضعیت کلی حمل و نقل در شهر شیراز یا تاکید بر تعداد خودروها، زیرساختهای موجود بیشترین تعداد سفر مربوط به گزینه بازگشت به منزل و گزینه کار به ترتیب با ۴۷/۵ و ۱۹/۷ درصد بوده است. در حقیقت بیش از ۶۷/۲ درصد افراد هدف سفر خود را در استفاده از حمل و نقل برای رفت و آمد به منزل و کار ابراز داشته اند. در زمینه شیوه سفر نیز بیشترین استفاده مربوط به سواری شخصی ۵۱/۴ درصد و تاکسی ۱۴/۶ درصد است. این دو روش بیشترین شیوه استفاده از وسایل حمل و نقل در شهر شیراز است. بنابراین استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی نسبت به وسایل شخصی جایگاه پایین تری دارد. اتوبوس واحد در رتبه سوم با ۱۱/۸ درصد قرار دارد. (معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری شیراز، ۱۳۹۶). بنابراین درصد بالایی از سفرها و تردهای درون شهری شیراز به وسیله وسایل نقلیه شخصی صورت می‌گیرد که این خود معطوف به سیاست های نادرست، کمبود گزینه های جانشین، عدم توجه شهروندان به عواقب اقدامات فردی و جمعی می‌باشد (سلطانی و فلاح منشادی، ۱۳۹۲: ۵۵).



شکل ۱: موقعیت فضایی شهر شیراز در شهرستان شیراز، استان فارس، کشور ایران

(منبع: دفتر برنامه و بودجه معاونت برنامه ریزی و توسعه سرمایه انسانی؛ بازترسیم نگارنده، ۱۳۹۸)

## شرح و تفسیر نتایج

### یافته های توصیفی

در این قسمت ابتدا توصیفی از نمونه آماری پژوهش بر حسب متغیرهای جمعیت‌شناختی ارائه و توصیف گردیده است. مقادیر نشان دهنده این است که  $47/3\%$  درصد از نمونه آماری پژوهش را زنان و  $52/7\%$  درصد را مردان تشکیل داده‌اند، بنابراین می‌توان گفت مردان درصد بیشتری از نمونه آماری پژوهش را به خود اختصاص داده‌اند. سن نمونه آماری پژوهش حداقل ۱۸ تا حداکثر ۵۵ سال است، بیشترین فراوانی مربوط به افرادی است که ۳۶ سال سن دارند، نیمی از نمونه آماری پژوهش کمتر از ۳۸ سال و نیمی بالاتر از این است، در نهایت اینکه میانگین سن نمونه آماری پژوهش حدود ۳۷ سال است.  $55/1\%$  درصد از نمونه آماری پژوهش دارای تحصیلات دیپلم،  $19/7\%$  درصد دارای تحصیلات کارشناسی و  $25/2\%$  درصد دارای تحصیلات کارشناسی‌ارشد هستند. بنابراین می‌توان گفت افراد دارای تحصیلات دیپلم درصد بیشتری از نمونه آماری پژوهش را به خود اختصاص داده‌اند.

### یافته های استنباطی

به منظور بررسی تحرک و جابجایی هوشمند شهر شیراز از آزمون تی تک‌نمونه‌ای استفاده گردید، برآوردهای مربوط به این آزمون در جدول شماره ۳ گزارش می‌شود. بر حسب مقادیر برآورد شده در جدول شماره ۴ میانگین متغیر

## 1- Independent Sample T Test

تحرك و جابجایی هوشمند به طور معناداری پایین‌تر از حد متوسط (۳) برآورد شده است ( $\text{Sig} \leq 0/05$ ). بنابراین متغیر تحرك هوشمند و شاخص‌های آن (دسترسی، حمل و نقل پایدار و فناوری اطلاعات و ارتباطات) در شهر شیراز بنا به نظر شهروندان در وضعیت مناسب و مطلوبی قرار ندارد.

جدول ۳: برآورد مقادیر آزمون تی تک‌نمونه‌ای جهت تعیین وضعیت متغیر تحرك هوشمند و شاخص‌های آن

آمار استنباطی			آمار توصیفی		ابعاد
Test Value: 3			انحراف معیار	میانگین	
Sig	Df	آماره t			
0/001	۴۲۰	-۴۳/۳۸	0/۲۷	۲/۴۲	تحرك و جابجایی هوشمند
0/001		-۱۱/۳۳	0/۴۷	۲/۷۴	دسترسی
0/001		-۴۶/۹۴	0/۳۹	۲/۱۲	حمل و نقل پایدار
0/001		-۳۸/۹۱	0/۳۳	۲/۳۶	فناوری اطلاعات و ارتباطات

بر حسب مقادیر برآورد شده در جدول (۴) میانگین ابعاد شاخص دسترسی به طور معناداری پایین‌تر از حد متوسط (۳) برآورد شده است ( $\text{Sig} \leq 0/05$ ). بنابراین ابعاد شاخص دسترسی (زیرساخت‌های حمل و نقل و حمل نقل عمومی) در شهر شیراز بنا به نظر شهروندان در وضعیت مطلوبی قرار ندارد.

جدول ۴: برآورد مقادیر آزمون تی تک‌نمونه‌ای جهت تعیین وضعیت ابعاد شاخص دسترسی

آمار استنباطی			آمار توصیفی		ابعاد
Test Value: 3			انحراف معیار	میانگین	
Sig	Df	آماره t			
0/001	۴۲۰	-۵/۶۵	0/۷۱	۲/۸۰	زیرساخت‌های حمل و نقل
0/001		-۱۰/۴۶	0/۶۱	۲/۶۹	حمل و نقل عمومی

بر حسب مقادیر برآورد شده در جدول (۵) نشان دهنده این است که میانگین ابعاد شاخص حمل و نقل پایدار به طور معناداری پایین‌تر از حد متوسط (۳) برآورد شده است ( $\text{Sig} \leq 0/05$ ). بنابراین ابعاد شاخص حمل و نقل پایدار (پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری) در شهر شیراز بنا به نظر شهروندان از وضعیت مطلوبی برخوردار نیست.

جدول ۵: برآورد مقادیر آزمون تی تک‌نمونه‌ای جهت تعیین وضعیت ابعاد شاخص حمل و نقل پایدار

آمار استنباطی			آمار توصیفی		ابعاد
Test Value: 3			انحراف معیار	میانگین	
Sig	Df	آماره t			
0/001	۴۲۰	-۳۳/۲۶	0/۵۴	۲/۱۳	پیاده‌روی
0/001		-۳۷/۳۷	0/۴۹	۲/۱۱	دوچرخه‌سواری

بر حسب مقادیر برآورد شده در جدول (۶) نشان دهنده این است که میانگین ابعاد شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات به طور معناداری پایین‌تر از حد متوسط (۳) برآورد شده است ( $\text{Sig} \leq 0/05$ ). ابعاد شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات (اجتماعی و زیرساخت‌ها) در شهر شیراز بنا به نظر شهروندان از وضعیت مطلوبی برخوردار نیست.

جدول ۶: برآورد مقادیر آزمون تی تک‌نمونه‌ای جهت تعیین وضعیت ابعاد شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات

آمار استنباطی			آمار توصیفی		ابعاد
Test Value: 3			انحراف معیار	میانگین	
Sig	Df	آماره t			
0/001	۴۲۰	-۱۵/۷۲	0/۵۵	۲/۵۸	اجتماعی



۰/۰۰۱		-۴۵/۲۲	۰/۳۶	۲/۲۰	زیرساخت‌ها
-------	--	--------	------	------	------------

بر حسب مقادیر برآورد شده در جدول شماره ۷، میانگین متغیر توسعه پایدار و ابعاد اقتصادی و اجتماعی و زیست محیطی آن به طور معناداری پایین‌تر از حد متوسط (۳) برآورد شده است ( $\text{Sig} \leq ۰/۰۵$ ). در حالیکه میانگین شاخص زیست محیطی تفاوت معناداری با حد متوسط ندارد ( $\text{Sig} > ۰/۰۵$ ). بنابراین در پاسخ به این سوال که متغیر توسعه پایدار و شاخص‌های آن (اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی) در شهر شیراز دارای چه وضعیتی است؟ می‌توان گفت متغیر توسعه پایدار و شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی آن در شهر شیراز بنا به نظر شهروندان در وضعیت مطلوبی قرار ندارد، در حالیکه شاخص زیست محیطی در وضعیت نسبتاً مطلوبی قرار دارد. پاسخ به سوال پژوهش "به چه میزان ابعاد شاخص‌های تحرک هوشمند بر شاخص توسعه پایدار شهر شیراز تأثیر دارند؟" ابتدا به منظور بررسی ارتباط بین تحرک و جابجایی هوشمند و شاخص‌ها و ابعاد آن با توسعه پایدار در کلان شهر شیراز ابتدا از ضریب همبستگی پیرسون استفاده گردید. برآورد مقادیر ضریب همبستگی پیرسون در جدول شماره ۷ نشان دهنده این است رابطه معناداری بین متغیر تحرک هوشمند و شاخص‌های آن با متغیر توسعه پایدار وجود دارد ( $\text{Sig} \leq ۰/۰۵$ ). با مدنظر قرار دادن ضرایب همبستگی پیرسون می‌توان گفت رابطه بین متغیر تحرک هوشمند و شاخص‌های آن با متغیر توسعه پایدار مستقیم و در حد متوسط به بالا برآورد می‌شود.

جدول ۷: برآورد ضریب همبستگی جهت بررسی بین متغیر تحرک هوشمند با توسعه پایدار

متغیر	توسعه پایدار	
	ضریب پیرسون	سطح معناداری
تحرک و جابجایی هوشمند	۰/۴۹	۰/۰۰۱
دسترسی	۰/۲۸	۰/۰۰۱
زیرساخت‌های حمل و نقل	۰/۰۹	۰/۰۶۰
حمل و نقل عمومی	۰/۳۰	۰/۰۰۱
حمل و نقل پایدار	۰/۳۱	۰/۰۰۱
پیاده‌روی	۰/۲۴	۰/۰۰۱
دوچرخه‌سواری	۰/۲۳	۰/۰۰۱
فناوری اطلاعات و ارتباطات	۰/۴۴	۰/۰۰۱
اجتماعی	۰/۴۰	۰/۰۰۱
زیرساخت‌ها و ابتکارات	۰/۲۶	۰/۰۰۱

برآورد مقادیر مربوط به رگرسیون چندگانه اثر شاخص‌های تحرک هوشمند (دسترسی، حمل و نقل پایدار، فناوری اطلاعات و ارتباطات) بر توسعه پایدار در جدول شماره ۸ نیز نشان‌دهنده این است:

۱. شاخص‌های تحرک هوشمند (دسترسی، حمل و نقل پایدار، فناوری اطلاعات و ارتباطات) در مجموع ۲۶ درصد از واریانس متغیر توسعه پایدار را تبیین می‌کنند، با مدنظر قرار دادن مقادیر مربوط به حجم اثر شاخص ضریب تعیین این مقدار بزرگ برآورد می‌شود. به عبارت دیگر شاخص‌های تحرک هوشمند در حد متوسط به بالا توان تبیین واریانس متغیر توسعه پایدار را دارند.

۲. اثر شاخص‌های تحرک هوشمند (دسترسی، حمل و نقل پایدار، فناوری اطلاعات و ارتباطات) بر توسعه پایدار به لحاظ آماری معنادار است ( $p \leq ۰/۰۵$ ). با توجه به مقادیر ضریب تأثیر می‌توان گفت اثر شاخص‌های تحرک هوشمند بر توسعه پایدار در جامعه آماری پژوهش مستقیم و در حد متوسط برآورد می‌شود.

جدول ۸: برآورد مقادیر مربوط به رگرسیون چندگانه اثر شاخص‌های تحرك هوشمند بر توسعه پایدار

مدل	R	ضریب تعیین <sup>۱</sup>	ضریب تعیین تعدیل شده <sup>۲</sup>	خطای معیار <sup>۳</sup>
	۰/۵۱	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۳۶
	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F
رگرسیون	۱۹/۲۹	۳	۶/۴۳	۴۹/۰۹
باقیمانده	۵۴/۶۴	۴۱۷	۰/۱۳	
کل	۷۳/۹۳	۴۲۰	-	
مدل	ضرایب غیراستاندارد	ضرایب استاندارد	T	Sig
	B	خطای معیار	Beta	
مقدار ثابت (Constant)	۰/۶۲	۰/۱۶	-	۰/۰۰۱
دسترسی	۰/۱۳	۰/۰۴	۰/۱۴	۰/۰۰۲
حمل و نقل پایدار	۰/۲۳	۰/۰۵	۰/۲۱	۰/۰۰۱
استفاده از فناوری اطلاعات	۰/۴۴	۰/۰۶	۰/۳۵	۰/۰۰۱

### نتیجه گیری

این تحقیق به تبیین تحرك و جابجایی هوشمند با تاکید بر توسعه پایدار شهر شیراز پرداخته است. نتایج گویای این است میانگین متغیر تحرك و جابجایی هوشمند به طور معناداری پایین تر از حد متوسط برآورد شده است (۰/۰۵ ≤ Sig). بنابراین متغیر تحرك هوشمند و شاخص‌های آن (دسترسی، حمل و نقل پایدار و فناوری اطلاعات و ارتباطات) در شهر شیراز بنا به نظر شهروندان در وضعیت مناسب و مطلوبی قرار ندارد. برآورد مقادیر ضریب همبستگی پیرسون نیز بیانگر این است رابطه معناداری بین متغیر تحرك و جابجایی هوشمند و شاخص‌های آن با شاخص توسعه پایدار شهر شیراز وجود دارد (۰/۰۵ ≤ Sig). با مدنظر قرار دادن ضرایب همبستگی پیرسون می‌توان گفت رابطه بین متغیر تحرك هوشمند و شاخص‌های آن با متغیر توسعه پایدار مستقیم و در حد متوسط به بالا برآورد می‌شود. برآورد مقادیر مربوط به رگرسیون چندگانه اثر شاخص‌های تحرك هوشمند (دسترسی، حمل و نقل پایدار، فناوری اطلاعات و ارتباطات) بر توسعه پایدار نیز نشان‌دهنده این است که شاخص‌های تحرك هوشمند (دسترسی، حمل و نقل پایدار، فناوری اطلاعات و ارتباطات) در مجموع ۲۶ درصد از واریانس متغیر توسعه پایدار را تبیین می‌کنند، با مدنظر قرار دادن مقادیر مربوط به حجم اثر شاخص ضریب تعیین این مقدار بزرگ برآورد می‌شود. به عبارت دیگر شاخص‌های تحرك هوشمند در حد متوسط به بالا توان تبیین واریانس متغیر توسعه پایدار را دارند.

بنابراین بایستی ابعاد مختلف این شاخص‌ها در شهر شیراز مورد تاکید قرار گیرند و در مناطق مختلف تقویت شوند. شاخص‌ها ص تحرك و جابجایی هوشمند از جمله دسترسی، حمل و نقل پایدار و فناوری اطلاعات و ارتباطات در مناطق مختلف متفاوت هستند. پیشنهادی می‌شود که این شاخص‌ها در هر منطقه متناسب با نیازمندی و ضرورت جهت بهبود اولویت بندی شوند.

همچنین با توجه به وجود رابطه مثبت بین متغیر تحرك هوشمند و توسعه پایدار در شهر شیراز، پبایستی شاخص‌های این دو متغیر باهم همپوشانی شوند و در یک راستا اقدامات اساسی انجام گیرد.

1- R Square  
2- Adjusted R Square  
3- Std. Error

## منابع

۱. سلطانی، علی؛ افروز فلاح منشادی (۱۳۹۲)، یکپارچه سازی سیستم های حمل و نقل راهکاری در جهت دستیابی به حمل و نقل پایدار کلانشهر شیراز، فصلنامه مطالعات شهری، شماره پنجم.
۲. دفتر برنامه و بودجه معاونت برنامه ریزی و توسعه سرمایه انسانی (۱۳۹۶)، طرح مطالعاتی محله بندی شهر شیراز با رویکرد توسعه متوازن و همگون.
۳. معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری شیراز (۱۳۹۶)، گزارش مطالعات سالانه حمل و نقل شهر شیراز.
4. Ahvenniemi, Hannele., Huovila. Aapo., Pinto-Seppä. Isabel., Airaksinen. Miimu., (2017), What are the differences between sustainable and smart cities?, *Cities* 60, 234–245, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2016.09.009>.
5. Aleta. Neus Baucells, Alonso. Concepción Moreno, M. Arce Ruiz. Rosa, (2017), Smart Mobility and Smart Environment in the Spanish cities, *Transportation Research Procedia*, Volume 24, 2017, Pages 163-170, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.084>.
6. Battarra. Rosaria, Gargiulo. Carmela, Tremiterra. Maria Rosa, Zucaro. Floriana, (2018), Smart mobility in Italian metropolitan cities: A comparative analysis through indicators and actions, *Sustainable Cities and Society*, Volume 41, August 2018, Pages 556-567, <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.06.006>.
7. Benevolo. Clara, Dameri. Renata Paola, D’Auria. Beatrice (2016), Smart Mobility in Smart City, *Action Taxonomy, ICT Intensity and Public Benefits*, Springer International Publishing Switzerland 2016. DOI 10.1007/978-3-319-23784-8\_2.
8. Brčić. Davor, Marko Slavulj. Marko, Šojat. Dino, Jurak. Julijan, (2018), The Role of Smart mobility in Smart Cities, 5th International Conference on Road and Rail Infrastructure, Zadar, Croatia, <https://doi.org/10.5592/CO/cetra.2018.812>.
9. Caragliu. Andrea, F. Del Bo. Chiara, (2019), Smart innovative cities: The impact of Smart City policies on urban innovation, *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 142, May 2019, Pages 373-383, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.07.022>.
10. Cledou. Guillermina, Estevez. Elsa, Barbosa. Luis Soares, (2018), A taxonomy for planning and designing smart mobility services, *Government Information Quarterly*, Volume 35, Issue 1, January 2018, Pages 61-76, <https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.11.008>.
11. Dameri. Renata Paola, Benevolo. Clara, Veglianti. Eleonora, Li. Yaya, (2019), Understanding smart cities as a glocal strategy: A comparison between Italy and China, *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 142, May 2019, Pages 26-41, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.07.025>.
12. Desdemoustiera. Jonathan, Crutzen. Nathalie, Coolsb. Mario, Tellerb. Jacques, (2019), Smart City appropriation by local actors: An instrument in the making, *Cities* 92, 175–186, <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.03.021>.
13. Garau. Chiara, Masala. Francesca, Pinna. Francesco, (2016), Cagliari and smart urban mobility: Analysis and comparison, *Cities* Volume 56, July 2016, Pages 35-46, <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.02.012>.
14. Groth. Soren, (2019), Multimodal divide: Reproduction of transport poverty in smart mobility trends, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Volume 125, July 2019, Pages 56-71, <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.04.018>.
15. Jeekel. Hans, (2017), Social Sustainability and Smart Mobility : Exploring the relationship, *Transportation Research Procedia*, Volume 25, 2017, Pages 4296-4310,

16. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.254>.
17. Lyons. Glenn, (2018), Getting smart about urban mobility – Aligning the paradigms of smart and sustainable, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Volume 115, September 2018, Pages 4-18. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.12.001>.
19. Orłowski Aleksander , Romanowska Patrycja ,(2019) Smart Cities Concept: Smart Mobility Indicator , Volume 50, 2019 - Issue 2, Published online: 07 Feb 2019, 118-131, DOI: 10.1080/01969722.2019.1565120 .
20. Penaska. Michal, Veľas .Andrej ,(2019), Possibilities of tracking city indicators in the sense of the Smart city concept, *Transportation Research Procedia*, Volume 40, 2019, Pages 1525-1532, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.07.211>.
21. Peprah. Charles , Amponsah. Owusu , Oduro. Charles, (2019), A system view of smart mobility and its implications for Ghanaian cities, *Sustainable Cities and Society*, Volume 44, January 2019, Pages 739-747, <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.10.025>.
22. Trindade , Evelin Priscila, Farias Hinnig, Marcus Phoebe, da Costa. Eduardo Moreira, Sabatini Marques. Jamile, Cid Bastos. Rogério, Yigitcanlar. Tan (2017),  
23. Sustainable development of smart cities: a systematic review of the literature, *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* 3, Article number: 11 (2017), DOI 10.1186/s40852-017-0063-2.
24. United Nations (2018), Department of Economics and Social Affairs, Population Division. *World Urbanization Prospects; The 2018 Revision; United Nations: Key Facts* <https://esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2018-KeyFacts.pdf>.
25. Yadav. Gunjan, Mangla. Sachin Kumar, Luthra. Sunil, P. Rai. Dhiraaj, (2019), Developing a sustainable smart city framework for developing economies: An Indian context, *Sustainable Cities and Society*, Volume 47, May 2019, Article 101462, <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101462>.
26. Yigitcanlar. Tan , Kamruzzaman. Md, (2018) Does smart city policy lead to sustainability of cities?, *Land Use Policy* 73 (2018) 49–58, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.01.034>.
27. Zawieska. Jakub , Pieriegud. Jana, (2018), Smart city as a tool for sustainable mobility and transport decarbonisation, *Transport Policy*, Volume 63, April 2018, Pages 39-50, <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.11.004>.