

تحلیل مسائل نظام نوآوری کلان شهر تهران با استفاده از روش نقشه شناختی فازی

حجت اله میرزائی^۱ - استادیار اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
طاها ربانی - دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۱/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۴/۱۵

چکیده

نوآوری بازوی کلیدی حل مسائل عدیده شهرها در جهان معاصر است. امروزه رشد نوآوری بین شهرها عامل تعیین کننده افزایش رقابت پذیری و رشد محسوب می شود که این امر در بستر نظام های نوآوری شهری رخ می دهد. شهرها برای رشد نوآوری و افزایش شتاب انتشار و به کارگیری آن نیازمند شناخت مناسب از ابعاد، عوامل و مسائل نظام نوآوری شهری می باشند. در این پژوهش مسائل نظام نوآوری کلان شهر تهران بر اساس مبانی نظری و با استفاده از روش دلفی آنی در قالب سه دسته عوامل: ۱- زیرساخت های نوآوری؛ ۲- شبکه ها و تعاملات نوآوری و ۳- سیاست گذاری نوآوری شناسایی شده و با بهره گیری از روش نقشه شناختی فازی میزان اثرپذیری، درجه مرکزیت و میزان اثرگذاری هر کدام بر بهبود نظام نوآوری کلان شهر تهران سنجش شده است. نتایج پژوهش بیانگر این است که مسائل مرتبط با زیرساخت های نوآوری اهمیت بیشتری از دو بعد دیگر داشته اند که در این میان دو مسئله: عدم وجود شرکت های بزرگ فناوری و نوآور و کمبود نهادهای تحقیق و توسعه در بین سه مسئله اول قرار گرفته اند. هرچند که ضعف سیاست گذاری های مالی مشوق نوآوری شهری به عنوان یکی از مسائل سیاست گذاری نوآوری در رتبه اول قرار گرفته است اما مسائل مرتبط با زیرساخت های نوآوری شهری در کل نظام نوآوری شهری کلان شهر تهران پررنگ تر از سایر ابعاد می باشند.

واژگان کلیدی: نوآوری، نظام نوآوری شهری، کلان شهر تهران، نقشه شناختی فازی.

مقدمه

تعریف مفهوم نوآوری در گفتمان توسعه شهری، با توجه به پیوند غیرقابل انکار میان ابعاد اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی، بسیار پیچیده تر از تعریف این مفهوم در معنای عام است. با این حال نوآوری در همین زمینه خاص (توسعه شهری) است که در دهه های گذشته به اهمیت فزاینده ای دست یافته است و به مفهومی رایج و دربردارنده الزامات، معانی و مفاهیم خاص خود را برای شهرها و شهروندان تبدیل شده است (UAI, 2017:3). بنابراین یک ارتباط دوطرفه بین شهر به عنوان بستر رشد فناوری و نوآوری به عنوان فرآیندی پویا و خودسازمان ده وجود دارد که هر دو مدام همدیگر را بازتعریف نموده و جریان روزمره زندگی شهروندان را تحت تأثیر قرار می دهند. چرخه شروع و توسعه نوآوری و کاربست آن برای توسعه شهری در بستر سیستم های مختلف فضایی، نهادی، بخشی و اقتصادی، مفهوم و موضوع جدیدی را در مطالعات نوآوری شکل داده است که با مفهوم نظام نوآوری رایج است. در برشی از این مفهوم، روند شکل گیری، توسعه و تداوم نوآوری در شهرها مورد بررسی قرار می گیرد که در قالب مفهوم نظام نوآوری شهری بسط و توسعه یافته است. هدف نظام های نوآوری توسعه، انتشار و کاربردی کردن نوآوری می باشد. هرچند که ممکن است این اهداف از پیش برای آن ها معین و مکتوب نشده باشد و یا هر کدام از بازیگران نوآوری دنبال اهداف خاص خود در نظام نوآوری باشند (bergeck, 2011:4). از منظر برنامه ریزی شهری هم تأثیر بهبود نظام های نوآوری بر شهر و هم بهره گیری از ظرفیت های موجود در شهر برای بهبود نوآوری مورد بحث و بررسی است. در این میان فرض کلیدی، تأثیر مثبت و مستقیم توسعه نوآوری بر بهبود کیفیت زندگی شهروندان و رقابت پذیرتر کردن شهرها است. بنابراین مدیران شهر باید در حد اختیارات و ابزارهای قانونی زمینه توسعه و بهبود نظام نوآوری شهری را فراهم کنند.

شهر تهران هم به عنوان پایتخت کشور و هم به عنوان یک کلان شهر در یک دهه اخیر، بستر شکل گیری نوآوری و کسب و کارهای نوین (اسنپ، دیجی کالا، زود فود و...) بوده است که هر کدام به شکلی بر کیفیت زندگی شهروندان تأثیر گذاشته است. شهرداری تهران در مواجهه با این کسب و کارهای خدماتی و تجاری نوین و نیز کسب و کارهای اجتماعی و مردمی که لزوماً منافع اقتصادی و مالی گسترده ای ندارند، تاکنون جهت گیری مشخص و سند برنامه ای ارائه نداده است. یکی از مهم ترین اقدامات برای تدوین سیاست های بهبود نظام نوآوری شهری شناسایی مسائل کلیدی بهبود نظام نوآوری شهری و تبیین چگونگی اثرگذاری آن ها بر نظام نوآوری شهری است. در این پژوهش به شناسایی مهم ترین مسائل بهبود نظام نوآوری شهری و تحلیل چگونگی اثرگذار آن ها بر همدیگر و بر کل نظام نوآوری شهر تهران پرداخته شده است.

تاکنون مطالعات زیادی در خصوص نظام نوآوری در مقیاس های ملی، منطقه ای و سازمانی انجام شده است اما در خصوص نظام نوآوری شهری مطالعات محدودتر بوده و خصوصاً در مقالات داخلی تعداد انگشت شماری از محققین به این موضوع پرداخته اند. در سطح تصمیم گیری و مدیریت شهری، سیاست گذاری های مرتبط با نوآوری شهری به شدت مغفول مانده است. در این بخش از مقاله به بررسی سابقه پژوهش در ادبیات داخلی و خارجی پرداخته می شود. لازم به یادآوری است به این منظور پژوهش هایی انتخاب شده اند که به طور مشخص به عوامل مؤثر در نظام نوآوری شهری پرداخته اند.

تعدادی از محققین شرکت رند (۲۰۱۲) در پژوهشی مفصل به ضرورت ایجاد یک سیستم نوآوری برای شهر دانش بنیان در منطقه گوانگژو پرداخته اند. آن ها معتقدند که سیستم های نوآوری چین در ۳۰ سال گذشته با یک تحول عظیم مواجه شده اند به نحوی که از یک وضعیت غلبه و سلطه بازیگران بزرگ و محدود بخش دولتی به سمت یک سیستم غیرمتمرکز پیش رفته و از این طریق عوامل محیطی اثرگذار بر رشد نوآوری چون صندوق های مخاطره پذیر و قطب های رشد را

1. RAND

2. Guangzhou

توسعه داده‌اند. تهیه‌کنندگان طرح پیشنهاد می‌دهند که منطقه گوانگژو به‌جای تمرکز بر مشوق‌های مختلف برای تجارت و مشاغل باید بر بهبود کیفیت زندگی (به‌عنوان عامل مهم جذب محققین) در شهر دانش‌بنیان تمرکز کنند؛ هرچند که مشوق‌ها برای مشاغل بی‌تأثیر نیست. علاوه بر یک محیط تجاری خوب، نوآوران همچنین خواهان سفرهای کوتاه، مدارس خوب برای فرزندان خود، فرصت‌های مصرف باکیفیت بالا و فرصت‌های سرگرمی هستند و طراحی انسان‌محور در محله‌ها ممکن است یک عنصر مهم موفقیت باشد. نزدیکی گوانگژو به یک بندر بزرگ و نقش تاریخی آن به‌عنوان مرکز تجارت جهانی نیز از عوامل موفقیت این شهر در توسعه نوآوری شهری محسوب می‌شوند.

مارکاتو و الکساندرو (۲۰۱۵) در پژوهش خود به مؤلفه‌ها و عوامل مؤثر بر نظام نوآوری شهری پرداخته‌اند و یافته‌های پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد که نظام نوآوری شهری تنها از بازیگران اقتصادی متأثر نبوده بلکه ابعاد اجتماعی نظام نوآوری نیز دارای اهمیت فزاینده‌ای است که باید به‌عنوان عامل کلیدی موفقیت آن‌ها در آینده در نظر گرفته شود. بعلاوه وجود دانشگاه‌های فراگیر، موقعیت نسبی شهر، سطح سواد و تحصیلات ساکنین، سیاست‌های حکومت محلی در خصوص نوآوری و تجمع شرکت‌های موفق عواملی هستند که می‌توانند نقش تعیین‌کننده در نظام نوآوری شهری داشته باشند.

میشل گروستی (۱۹۹۹) در پژوهش خود با عنوان «پیدایش دو سیستم نوآوری شهری در فرانسه: گرنوبل و تولوز» به بررسی دلایل ظهور نظام‌های نوآوری در این شهرها می‌پردازد. نتایج پژوهش وی بیانگر این است که داستان آن‌ها دو جنبه متفاوت دارد: علمی و صنعتی. تاریخ علمی این دو شهر از ابتدای قرن بیستم با ایجاد مؤسسات الکتریکی بسیار مشابه، اما تاریخچه صنعتی آن‌ها بسیار متفاوت است. در گرنوبل، صنعت مبتنی بر علم بسیار قدیمی بوده و از مدت‌هاست که صنعت در این شهر با دانشگاه‌ها و سازمان‌های علمی در ارتباط است. در تولوز، صنعت مبتنی بر علم، نتیجه سیاست‌های ملی است و ارتباط آن با دانشگاه‌ها و آزمایشگاه‌ها خیلی دیرتر شروع شده. باوجود این تفاوت، دو سیستم نوآوری در حال حاضر بسیار مشابه هستند. گرچه نوآوری شهری در گرنوبل بدون سیاست‌گذاری و برنامه مشخصی رشد کرد اما در تولوز رشد نوآوری شهری نتیجه تصمیمات پیچیده و پرهزینه برای رشد نوآوری بود. هم تصمیم‌های سطح ملی در خصوص انتخاب این شهر به‌عنوان یک قطب فضایی توسعه صنعتی و هم تصمیمات شهرداری شهر در خصوص رشد صنایع الکتریکی و هدایت دانشگاه به این سمت، در رشد نوآوری در شهر مؤثر بود.

خوارزمی و ندایی (۱۳۹۱) در پژوهش خود به ارزیابی زیرساخت‌های نوآوری در شهر مشهد پرداخته‌اند. خروجی مطالعات این نویسندگان دال بر این است که گرچه قوانین حمایت از کسب‌وکارهای نوآورانه در شهر مشهد وجود دارد اما ضمانت اجرایی این قوانین به‌شدت پایین است. از طرف دیگر اعتماد کافی برای تقویت روابط بین دانشگاه و صنعت وجود ندارد و عدم مشارکت مردمی و ضعف سرمایه‌ای اجتماعی نیز از موانع بهبود نوآوری محسوب می‌شوند. همچنین یافته‌های این پژوهشگران نشان می‌دهد که همبستگی معنی‌داری بین زیرساخت‌های نوآوری و سابقه فعالیت‌های نوآورانه وجود ندارد. همافر و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهش خود در خصوص پراکنش فعالیت‌های دانش‌بنیان در سطح شهر تهران استدلال می‌کنند که آینده اقتصادی جهان، با اقتصاد دانش‌بنیان و اطلاعاتی گره‌خورده است. از این‌رو کلان‌شهرهای جهان، رقابت فزاینده‌ای برای جذب و توسعه فعالیت‌های دانش‌محور و اطلاعاتی و ارتقای مزیت‌های رقابتی خود دارند. آن‌ها در پژوهش خود به این نتیجه می‌رسند که معیارهای دسترسی به شریان‌های اصلی، دسترسی به خطوط حمل‌ونقل سریع و دسترسی به مترو، بیشترین قدرت توضیح‌دهندگی را برای مکان‌گزینی فعالیت‌های دانش‌بنیان در مناطق شهر تهران

دارند و برعکس تئوری‌های سنتی مکان‌یابی، قیمت املاک یا اجاره، رابطه معناداری با موقعیت مکان استقرار فعالیت‌های دانش‌بنیان در شهر تهران ندارند.

مبانی نظری

افزایش شتاب انقلاب دیجیتال در دهه ۱۹۹۰ و فرصت‌هایی که این فرآیند برای رقابت‌پذیری شهرها ایجاد کرده است این پرسش را مطرح می‌سازد که «شهرهای آینده در فرآیند رشد خود و استقبال جمعیت به زندگی و کار در این قلمرو فیزیکی چگونه خواهند بود؟» شهرها برای ایجاد فضای زندگی و کسب‌وکار ساکنان خود، مدیریت منابع و حفاظت از طبیعت، حفظ هویت و خلق معنا و امید برای آن‌ها نیازمند به استفاده مناسب‌تر از منابع و شیوه‌های نوین مدیریت آن‌ها هستند (شهرداری تهران، ۱۳۹۷: ۲۳). شهرها به‌منظور رقابت در عرصه بین‌المللی سعی در ارتقا زیرساخت‌های خود جهت تشویق نوآوری داشتند که در پی آن، مفاهیمی مانند شهرهای خلاق، شهرهای نوآور و دانش‌بنیان به ادبیات برنامه‌ریزی شهری وارد شد (گیلانده و همکاران، ۱۳۹۷: ۵۳). در دهه گذشته، یک تکامل پرشتاب در مفهوم شهر دانایی «از واژه تکنوپولیس و ایدئولوژیک پولیس» به‌سوی «شهر دیجیتالی و هوشمند» را شاهد بوده‌ایم. شهر دانایی را می‌توان یک شهر یکپارچه انگاشت که از دیدگاه فیزیکی و نهادی، عملکردهای پارک‌های علم و فناوری را در عملکردهای شهری ترکیب می‌کند (نبی‌پور، ۱۳۹۲: ۷). در رویکردهای نوین به نوآوری شهری، شهر نوآور فراتر از پارک‌های علم و فناوری و ابعاد شهر دیجیتال در نظر گرفته شده و نوآوری می‌تواند دامنه گسترده‌ای از نوآوری‌های تجاری و مالی تا نوآوری‌های اجتماعی را در برگیرد و نوآوری درون‌سازمانی نهادهای درگیر در مدیریت شهری چون شهرداری و یا نوآوری‌های صورت گرفته توسط شرکت‌های خصوصی و حتی نوآوری‌های فردی را شامل شود. فرایند نوآوری شهری در بستر یک سیستم نوآوری رخ می‌دهد این سیستم متشکل از مجموعه‌ای عناصر در مقیاس‌های کلان و کل شهر و عناصر ریزتر در سطوح پایین‌تر است. بنابراین نوآوری شهری، پدیده‌ای مقیاس‌پذیر^۱ با مفهومی باز و گسترده است که در سیستم شهری متفاوت الگوی متفاوتی خواهد داشت. نگرش سیستمی در ابتدا به‌عنوان یک رویکرد تحلیلی در نوآوری به کار گرفته می‌شد اما به‌مرور تبدیل به یک نظریه در بررسی نظام‌های نوآوری تبدیل شد (Cook & Memedovich, 2003: 6). دیدگاه سیستمی به نوآوری، ایجاد نوآوری‌ها و استمرار و فراگیری آن‌ها در سازمان را یک امر سازمانی، یعنی فراتر از عوامل فردی و فراهم آوردن صرف امکانات و زمینه‌های لازم تلقی کرده و معتقد است که باید با مجموعه و سیستمی از عوامل در سطح فردی و گروهی همراه با ساختارها، کارکردها و نقش‌های مرتبط به آن و نیز ارزش‌ها و باورهای خاصی سازمان فراهم آید تا بتوان نوآوری را در سازمان به‌صورت مستمر و فراگیر درآورد و آن را به‌عنوان پیش فرضی اساسی برای بقا و رشد نهادی نمود (سلطانی تیرانی، ۱۳۷۸). در مقیاس شهر نیز که به‌خودی‌خود سیستمی پیچیده محسوب می‌شود، نظام نوآوری متشکل از مجموعه گسترده‌ای از نهادها، شرایط محیطی، قوانین، بازیگران، ساختار، کارکردها و فرآیندها است که مطالعه آن می‌تواند در شناخت بهتر برای تصمیمات مدیریتی تسریع رشد، انتشار و به‌کارگیری نوآوری تأثیرگذار باشد.

نظریه نظام‌های نوآوری بر اساس مدل تعاملی نوآوری است. ویژگی کلیدی این نظریه این است که توانایی اقتصاد برای زایش نوآوری‌ها تنها به ویژگی‌های منفرد نوآوران یا بنگاه‌ها بستگی ندارد بلکه به کنش متقابل و رفتار عناصر به‌عنوان قسمت‌های یک سیستم بستگی دارد. نظام نوآوری رویکرد جدیدی است که از دل مکتب اقتصاد تکاملی و نهادگرایی در اواخر دهه هشتاد و در پی تشکیک در مدل خطی نوآوری (افزایش منابع مالی برای تحقیق و توسعه، الزاماً به توسعه تکنولوژی و نوآوری، تولید ثروت و منافع اجتماعی منجر می‌گردد) پدیدار می‌شود. مفهوم و چارچوب نظری نظام ملی

1. scalable

2. Innovation system

نوآوری (NIS) عمدتاً ریشه در تئوری تکاملی اقتصاد داشته است (Mammo, 2008:31). بر اساس این نظریه اقتصادی، نوآوری فرآیندی تعاملی و گسترده بین تعداد قابل توجه عواملان اقتصادی و اجتماعی است، این مفهوم بر این اصل استوار است که شناسایی، پیوند و تعامل اجزای درگیر در نوآوری، کلید توسعه تکنولوژی است. نوآوری و پیشرفت فنی حاصل تعاملات پیچیده عوامل دخیل در تولید، توزیع و کاربرد انواع مختلف دانش‌هاست. عملکرد نوآورانه کشور به میزان قابل توجهی به نحوه ارتباط و به‌کارگیری این عوامل به‌عنوان عناصر اصلی نظام یکپارچه دانش در جامعه وابسته است. بنگاه‌های خصوصی، دانشگاه‌ها، مؤسسات دولتی و افراد فعال در آن‌ها نمونه‌هایی از اجزای نظام نوآوری به شمار می‌روند (OECD, 2002:12). در کنار مباحث نظام‌های نوآوری ملی، نظام نوآوری منطقه‌ای و نظام‌های نوآوری بخشی و سازمانی نیز مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. اخیراً نظام‌های نوآوری شهری نیز به دامنه گسترده مباحث این حیطه اضافه شده است. علاوه بر این‌ها فیشر و اسنیکرز در سال ۲۰۰۱، نظام نوآوری کلان‌شهری^۱ و ملکی و اویناس نیز در سال ۲۰۰۲، نظام نوآوری فضایی^۲ را مطرح نموده‌اند (fischer et al, 2006). محققان از دهه ۹۰ برای توضیح علت وجود فضای نوآوری جذاب‌تر در برخی مناطق مدل‌هایی ارائه کردند که نوآوری در یک منطقه را منوط به نزدیکی جغرافیایی بین بازیگران اصلی در آن منطقه می‌دانند و در اینجاست که پیوندی جدانشدنی بین جغرافیا و شهرهای نوآور به وجود می‌آید (Cohdent et al, 2011:153). پدیده‌ای که طی یک دهه اخیر رخ داده و یک تعریف جدید ارائه داده است و آن اینکه شهرها جای مناطق را به‌عنوان کانون‌های رشد اقتصادی و قدرت‌های سیاسی گرفته‌اند. شاید این وضعیت انعکاسی از همان بحث قدیمی آدام اسمیت در سال ۱۷۷۶ باشد که تأکید داشت نوآوری‌های جدید و شرکت‌های کارآفرینی به شکوفایی در مناطق شهری (جایی که تقسیم کار مشخص‌تر و بازار بزرگ‌تر است) تمایل بیشتری دارند. نواحی متراکم شهری مولدتر بوده و شهرهای پویا، کارآمد و مولد برای بهبود رشد اقتصاد ملی کاملاً ضروری هستند. در عین حال اقتصادهای شهری قدرتمند برای تولید منابع مورد نیاز برای سرمایه‌گذاری عمومی و خصوصی در زیرساخت‌ها، آموزش و سلامت مورد نیاز بوده و منجر به بهبود شرایط زندگی و کاهش و رفع فقر می‌شوند. بنابراین مقیاس‌های گوناگون سیستم‌های نوآوری (ملی، منطقه‌ای، شهری) لازم و ملزوم یکدیگرند یک سیستم نوآوری شهری اگر در یک سیستم نوآوری منطقه‌ای رشد نیابد، از مزایای ارتباط با صنایع منطقه‌ای مختلف، جهت آموزش نیروی کار توسط حرفه‌ای‌ها و تضمین بازار برای فروش محصولات کارآفرینانه و استارت‌آپ‌ها برخوردار نخواهد شد. متعاقباً شهر بودن و یا یک ناحیه شهری بزرگ (با مشاغل، زیرساخت‌ها و مهارت‌ها) ضرورتاً با سطح بالایی از نوآوری همراه نخواهد بود. با وجود این تفاوت عظیمی بین میزان نوآوری در بین نواحی شهری وجود دارد و به عبارت دیگر **ما نیاز به کوچک کردن مقیاس نوآوری تا اندازه "یک سیستم نوآوری شهری"** داریم تا از این طریق ظرفیت‌های متفاوت شهرها و نواحی شهری را به کار گرفته و مسائل و چالش‌های نوآوری در شهرها را بهبود بخشیم (Markatou & Alexandrou, 2015:243). چراکه شهرهای مختلف نظام نوآوری مختص به خود را دارند و برای ارائه سیاست‌های بهبود عملکرد نوآوری در شبکه‌های شهری نیاز به بررسی ویژگی‌های خاص هر شهر وجود دارد. سیستم نوآوری در مقیاس شهری دولت‌های محلی را قادر می‌سازد تا از طریق هماهنگ‌سازی سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی و گذر از رقابت‌ها، اختلاف‌ها و بروکراسی‌های بزرگ مقیاس‌تر یک محیط تجاری دوستانه و نوآورانه را تسهیل سازد (Evangelos, 2015:10). بر اساس مرور ادبیات علمی در خصوص تجارب نظام‌های نوآوری شهری چند عامل کلیدی موفقیت سیستم‌های نوآوری شهری شامل: موقعیت استراتژیک، دانشگاه‌های مادر، شهروندان خلاق، سیاست‌های

1 National Innovation system

2 Metropolitan Innovation Systems (MIS)

3 Spatial Innovation Systems

حکمرانی شهری بهینه، شرکت‌های موفق، جذب خوشه‌های صنعتی نوآور، محیط، هویت شهری و برندینگ، سرمایه‌گذاری خارجی، زیرساخت‌های تحقیقاتی در میان سایر عوامل پررنگ‌تر بوده‌اند (کیت و دیگران، ۲۰۱۲)، (مارکاتو و الکساندرو، ۲۰۱۵)، (اوانگلس، ۲۰۱۵)، (ون ویندن، ۲۰۱۴)، (چن، ۲۰۱۴)، (کرن، ۲۰۱۳). برای مطالعه سیستم‌های نوآوری شهری طبقه‌بندی‌های مختلفی از عناصر نظام نوآوری صورت گرفته است که متناسب باهدف مطالعه، ابعاد و عناصر مورد مطالعه متفاوت است. به صورت کلی این عناصر شامل: بازیگران، شبکه‌ها، پلات فرم‌ها، محیط، نهادها و قوانین می‌شود (Winden et al, 2014). در مطالعاتی که به منظور تدوین سیاست برای بهبود نظام نوآوری صورت گرفته است این عناصر در قالب سه دسته کلی: سیاست‌گذاری، شبکه‌ها و زیرساخت‌های نوآوری تقسیم‌بندی می‌شود (گیلانده و دیگران، ۱۳۹۶: ۶). در این مطالعه مسائل بهبود نظام نوآوری شهری کلان‌شهر تهران در این سه مقوله، با استفاده از روش دلفی آنی شناسایی شده و با بهره‌گیری از مدل نقشه‌شناختی فازی تحلیل و تبیین شده‌اند.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر ماهیت و روش مورد استفاده توصیفی-تحلیلی و اکتشافی و از نظر هدف، کاربردی می‌باشد. در گام نخست پژوهش به منظور شناسایی مسائل بهبود نظام نوآوری شهری مطالعات اسنادی صورت گرفته و پس از شناسایی ابعاد نظام نوآوری شهری، از طریق روش دلفی آنی (RTD) مسائل مرتبط با هر کدام از این ابعاد برای شهر تهران شناسایی و امتیازدهی شد. دلفی آنی روش نسبتاً جدیدی برای دریافت و تلفیق نظرات متخصصان و نخبگان است که برای رفع بعضی از ضعف‌های دلفی سنتی بکار می‌رود. مهم‌ترین مزیت دلفی آنی بدون تکرار بودن آن است (Gordon, 2009: 2). در این روش نیازی به تکرار راندها نیست و کارشناس پس از پاسخ به سؤالات می‌تواند نظرات سایر اعضا و همچنین دلایل آن‌ها برای امتیاز زیاد یا کم دادن به گزینه‌ها را ببیند. همچنین کارشناس پس از مشاهده نظرات سایر اعضا می‌تواند نظر خود را اصلاح و یا به کلی تغییر دهد و دلایل خود را برای انتخاب گزینه‌ها ارائه دهد. این روش سال ۲۰۰۵ در پروژه هزاره‌بکار گرفته شده است (Gordon & Pease, 2006: 322). در این پژوهش اعضای دلفی آنی بر اساس چهار معیار: ۱- رشته تحصیلی، ۲- سطح تحصیلات، ۳- تجربه پژوهش در حوزه نوآوری یا مطالعات شهری و ۴- سابقه کار در شهرداری انتخاب شده‌اند. تعداد افراد شرکت‌کننده در دلفی آنی ۱۱۰ نفر از خبرگان بر اساس معیارهای ذکر شده بود که از طریق پرسشنامه آنلاین نظرات آن‌ها دریافت شد. پس از دریافت نظرات اعضای دلفی تعداد ۱۵ نفر از این افراد به روش هدفمند به منظور پر کردن ماتریس نقشه‌شناختی فازی (FCM) و شناسایی مسائل کلیدی با استفاده از نرم‌افزار متال مدلر انتخاب شدند. نقشه‌شناختی فازی از طریق ترکیب نقشه‌های گرافیکی با منطق فازی به روابط علی بین پدیده‌ها و فرآیندها پی برد (Paas et al, 2015: 1). اوزسمی و اوزسمی نقشه‌های شناختی را این گونه تعریف می‌کنند: «یک نقشه شناختی، مدلی کیفی است که چگونگی عمل (چرخه) یک پدیده را به نمایش می‌گذارد» (Ozesmi & Ozesmi, 2004). دون هوان کیم (۲۰۰۵) نقشه‌های شناختی را مناسب‌ترین ابزار برای «مطالعه تطبیقی» و مباحث مربوط به تصمیم‌گیری عنوان کرد و برای آن‌ها قائل به دو کار ویژه است: ۱- افزایش شناخت و یا فهم از موضوع در دست بررسی و ۲- فراهم کردن امکان برای پیش‌بینی یا حداقل دست یافتن به تصویری از وضعیت پیش رو

1. Keith
2. Evangelos
3. Winden
4. Chen
5. kren
6. REAL-TIME Delphi
7. Millennium Project

(kim,2005:32). این روش به تصمیم‌گیران در تحلیل روابط علی پنهان کمک کرده و دستیابی به جواب مطلوب را تسهیل می‌کند. نقشه شناخت فازی ساختارهای نموداری فازی برای نشان دادن استدلال‌های علی هستند. فازی بودن آن‌ها درجات مبهمی از علیت را بین مفاهیم مبهم ممکن می‌کند (تقی زادگان کلوجه، ۱۳۸۷). بر اساس این مدل عواملی که هیچ‌گونه تأثیری از دیگر اجزاء نپذیرند به‌عنوان پیشران محسوب می‌شوند. عناصر دریافت‌کننده در این مدل عناصری هستند که بر هیچ‌کدام از عوامل تأثیر نمی‌گذارند، بلکه صرفاً از بقیه تأثیر می‌پذیرند. در این مدل پیچیدگی و تراکم آدو مشخصه اصلی سیستم هستند که بر اساس الگوی روابط و تعداد عناصر سیستم مشخص می‌شوند. پیچیدگی سیستم بر اساس نسبت عناصر دریافت‌کننده (اثرپذیر) به عناصر اثرگذار (فرستنده) محاسبه می‌شود (Vasslides & Jensen,2016:351). تعداد زیاد عناصر پذیرنده بیانگر این است که سیستم پیامدهای متعددی دارد، درحالی‌که تعداد زیاد عناصر اثرگذار بیانگر این است که سیستم ماهیت سلسله‌مراتبی دارد و بر اساس تفکر بالا به پایین اداره می‌شود (Byung sung Yoon,2016:1902). درجه تراکم یک شاخص نشان‌دهنده پیوستگی است و وضعیت عناصر باهم مرتبط شده در نقشه را نشان می‌دهد، که از طریق تقسیم تعداد ارتباطات موجود بر تعداد ارتباطات ممکن محاسبه می‌شود (Papageorgiou,2014:36). در این پژوهش پس از دریافت نظرات اعضای گروه دلفی و امتیازدهی اولیه، فهرست مسائل نظام نوآوری کلان‌شهر تهران (تعداد ۱۷ مسئله از بین ۳۰ مسئله) برای تحلیل نقشه‌شناختی فازی انتخاب شد. تحلیل نقشه‌شناختی فازی غالباً از طریق روش پنل مشارکتی و با حضور فیزیکی هم‌زمان خبرگان در یک مکان و ترسیم نقشه‌های شناختی شروع شده و امتیازدهی به اثرگذاری عناصر بر همدیگر از طریق ترسیم فلش‌هایی که از یک عنصر شروع شده و به عنصر متقابل می‌رسد، صورت می‌گیرد. در این پژوهش با توجه به عدم امکان حضور هم‌زمان افراد در یک مکان، ماتریس اثرگذاری مسائل نظام نوآوری کلان‌شهر تهران بر همدیگر تهیه شده و برای خبرگان ارسال شد. در این ماتریس‌ها اثرگذاری عوامل بر همدیگر از طریق قرار دادن عددی بین ۱ و ۱ انجام گرفت (عدد مدنظر می‌تواند هر عدد اعشاری بین این دو مقدار باشد). عدد ۱ به معنی تأثیر بسیار زیاد یک عامل برافزایش عامل متقابل و عدد ۱- به معنی تأثیر بسیار زیاد یک عامل بر کاهش عامل متقابل است. عدد صفر به معنی عدم تأثیر عامل بر عامل متقابل است. درنهایت ماتریس‌های دریافتی از این افراد یکپارچه تهیه شده و نقشه‌شناختی فازی بر اساس آن ترسیم شد. در گام پایانی پژوهش نقشه‌شناختی فازی با استفاده از نرم‌افزار متال مدلر^۴ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

محدوده مورد مطالعه

شهر تهران به‌عنوان پایتخت ایران در مساحتی حدود ۷۳۰ کیلومترمربع و با جمعیتی حدود ۹ میلیون نفر، سی و چهارمین شهر پرجمعیت جهان و از مهم‌ترین و تأثیرگذارترین شهرها در منطقه خاورمیانه به‌شمار می‌آید. تهران با آب و هوایی معتدل و تنوع اقلیمی گسترده‌ای همراه است تا آنجا که اختلاف ارتفاع شهر در محدوده کنونی، از بالاترین تا پایین‌ترین از سطح دریا تا حدود ۱۰۰۰ متر خواهد رسیده و این اختلاف ارتفاع منجر به رشد گونه‌های گیاهی مختلف و شکل‌گیری اختلاف دما در بخش‌های مختلف آن شده است. باوجود اینکه وضعیت و جایگاه نوآوری شهر تهران در سطح بین‌المللی و میان کلان‌شهرهای جهان برجسته نیست، اما نقش یک شهر نوآورتر را نسبت به سایر شهرهای ایران ایفا کرده است (شهرداری تهران، ۱۳۹۷: ۴۳). باوجود این بر اساس رتبه‌بندی برنامه شهرهای نوآور^۵ شهر تهران با امتیاز ۳۲ در بین ۵۰۰

- 1 Receiver
- 2 Complexity
- 3 Density
- 4 Mental modeller
- 5 Innovation cities program

شهر جهان در رتبه ۴۱۳ قرار گرفته است. در این طبقه‌بندی شهر تهران جزو شهرهای در حال ظهور در زمینه نوآوری محسوب می‌شود که بعد از بسیاری از شهرهای کشورهای منطقه چون دبی، شارجه، دوحه، کویت و حتی بعد از شهر کراچی پاکستان و باکو در آذربایجان قرار گرفته است. گرچه وضعیت شهر تهران در سال ۲۰۱۸ نسبت به رتبه‌بندی پیشین ۱۰ رتبه افزایش یافته است و این تغییر رتبه از علائم رشد تهران در این زمینه است، اما در رقابت با سایر کلان‌شهرهای خاورمیانه وضعیت خوبی ندارد به‌نحوی که شهر آنکارا در سال ۲۰۱۸ نسبت به دوره قبل با بهبود ۸۵ رتبه‌ای سرعت بسیار زیادی در زمینه رشد نوآوری را تجربه کرده است و تعداد زیادی از شهرهای کشورهای عربی نسبت به شهر تهران دارای شتاب بیشتری در زمینه نوآوری شهری هستند (<https://www.innovation-cities.com>).

دستیابی به یک شهر نوآور نیازمند مجموعه‌ای از عوامل است که شهر تهران از برخی این عوامل بهره‌مند است. یکی از عوامل مؤثر در شکل‌گیری نظام نوآوری شهری موقعیت استراتژیک آن است، که شهر تهران در این خصوص موقعیت مناسبی دارد و قرارگیری در کریدرهای مواصلاتی شرق به غرب و شمال به جنوب کشور همچنین قرارگیری در مسیر کریدرهای بین‌المللی نقش ویژه‌ای به این شهر داده است. بعلاوه بسیاری از زیرساخت‌های بازرگانی و مرکزیت تجاری در سطح ملی، بزرگ‌ترین بازار مصرف کشور برای تولیدات مختلف، استقرار واحدهای عمده تهیه و توزیع کالاها و خدمات در شهر تهران قرار دارد. همچنین وجود فرودگاه بین‌المللی امام خمینی به‌عنوان HUB هوایی بین‌المللی و اتصال به شبکه ریلی به کلیه نقاط کشور، همگی می‌تواند در بهبود نظام نوآوری شهری کلان‌شهر تهران مؤثر واقع شود، اما شکل‌گیری و توسعه یک نظام نوآوری شهری موفق نیازمند مجموعه‌ای از عوامل دیگر است که شهر تهران در بسیاری از این زمینه‌ها دارای ضعف‌های جدی است. در بخش تحلیل و یافته‌ها به شناسایی و تحلیل این مسائل پرداخته شده است.

بحث و یافته‌ها

شهر تهران با توجه به سابقه تاریخی - سیاسی و تمرکز انبوهی از شرکت‌های بزرگ، سرمایه و زیرساخت‌های آموزشی، درمانی و رفاهی در طول تاریخ به قطب پیشرفت کشور در بسیاری از حوزه‌های اقتصادی تبدیل شده است. در این میان، سهم زیاد صنایع با فناوری بالا و پیشرو بودن در زمینه نوآوری از ویژگی‌های بارز اقتصاد شهر تهران نسبت به سایر شهرهای کشور است. بر اساس آمار سال ۱۳۹۵ بیش از ۸۰ درصد از ثبت پتنت‌های دانشگاهی کشور در دانشگاه‌های مستقر در شهر تهران رخ داده است. از لحاظ مراکز پژوهشی، علمی، مراکز رشد، دانشگاهی و کارگاه‌های تحقیق و توسعه نیز شهر تهران نسبت به سایر کلان‌شهرهای کشور جایگاه بهتری را به خود اختصاص داده است. به‌نحوی که از ۱۹۳ مرکز رشد در کشور ۲۷ مرکز یعنی حدود ۱۴ درصد آن‌ها در تهران واقع شده است. از مجموع ۴۳ پارک علم و فناوری در کشور ۹ پارک علم و فناوری در شهرستان تهران مستقر گردیده و تنها دو پارک علم فناوری جامع در کشور وجود دارد که هر دو در تهران مستقر هستند. در جدول زیر برخی از مهم‌ترین ظرفیت‌های کلان‌شهر تهران در خصوص ظرفیت جذب نوآوری ارائه شده است.

۱. شهرهای توکیو لندن با امتیاز ۵۶ در رتبه اول و دوم قرار گرفته‌اند.

جدول شماره ۱. برخی از ظرفیت‌ها و فرصت‌های نوآوری در تهران

دانش‌آموختگان تحصیلات عالی (۱۳۹۵)	شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان (۱۳۹۷)	دانشجویان ارشد و دکتری (۱۳۹۵)	پنت‌های دانشگاهی (۱۳۹۴)	شتاب‌دهنده‌ها (۱۳۹۷)	پارک علم و فناوری (۱۳۹۷)	مرکز رشد (۱۳۹۷)	VC (۱۳۹۷)	مرکز نوآوری (۱۳۹۷)	سطوح کشوری و تهران
۱۴۳۹۳۴۶	۳۵۸۶	۹۲۸۶۸۵	۱۲۷	۷۲	۴۳	۱۹۳	۴۷	۲۵	تعداد در کشور
۴۱۶۴۷۲	۱۷۶۹	۲۲۴۶۹۲	۱۰۱	۳۹	۹	۲۷	۳۷	۳	تهران
۲۹٪	۵۰٪	۲۴٪	۸۰٪	۵۴٪	۲۱٪	۱۴٪	۷۹٪	۱۲٪	سهم از کشور

مأخذ: سند نظام نوآوری شهری کلان‌شهر تهران

تبیین موانع مؤثر بر نظام نوآوری کلان‌شهر تهران

مطالعات نشان می‌دهد هر شهر از استراتژی ویژه برای توسعه سیستم‌های نوآوری خود پیروی می‌کند. این بدان معنی است که نمی‌توان مجموعه‌ای از سیاست‌ها را در هر شهر برای توسعه یک سیستم نوآوری بکار برد، اما می‌توان ویژگی‌های خاص هر شهر بعلاوه نقاط ضعف و قوتش را به‌طور جداگانه در نظر گرفت و یک استراتژی متناسب با ویژگی‌های آن پیاده‌سازی کرد. بنابراین پرداختن به ویژگی‌های محلی و شرایط ویژه تهران در توسعه و بهبود سیستم نوآوری شهری بسیار مؤثر خواهد بود. برای شناخت صحیح از سیستم نوآوری شهر تهران نخست شناخت ابعاد سیستم نوآوری شهری ضروری است که این مهم در بخش مبانی نظری انجام شده است. آنچه از مفهوم سیستم نوآوری برمی‌آید این است که عناصر تشکیل‌دهنده آن در هر سطحی شامل بازیگران متعددی از افراد و کارکنان، نهادها و شرکت‌ها، دانشگاه‌ها و مؤسسات، عناصر محیطی از شرایط محیط طبیعی، مدیریت و حکمروایی، قوانین و مقررات و نهایتاً شبکه‌های متعددی از ارتباطات بین تک‌تک این عناصر با یکدیگر و مجموعه آن‌ها با محیط و تأثیرشان بر نوآوری، می‌شود. در این پژوهش بر اساس مبانی نظری و بررسی تجارب جهانی در خصوص سیاست‌گذاری نظام نوآوری، مسائل نظام نوآوری شهری تهران در سه حوزه: ۱- زیرساخت‌های نوآوری، ۲- سیاست‌گذاری نوآوری و ۳- ارتقاء شبکه‌ها و تعاملات نوآوری شناسایی و موردبحث قرار گرفت. زیرساخت‌های نوآوری در واقع پیش‌نیاز و تعیین‌کننده ظرفیت جذب نوآوری در شهر محسوب می‌شود، سیاست‌گذاری نوآوری بستر تحقق فرایندها و الزامات نهادی را سامان می‌دهد و شبکه و تعاملات، ارتباط و حلقه ربط دهنده بین این دو و بازیگران مؤثر در نظام نوآوری شهری را شامل می‌شود.

جدول شماره ۲. مسائل نظام نوآوری کلان‌شهر تهران

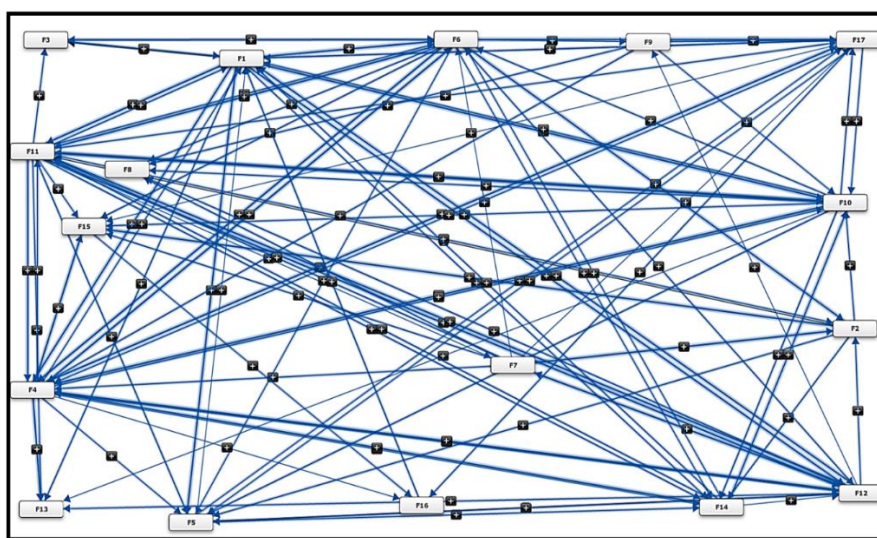
شبکه‌ها و تعاملات	سیاست‌گذاری نوآوری	زیرساخت‌های نوآوری
❖ نبود دسترسی به بازارهای بین‌المللی نوآوری	❖ نبود سیاست‌های خصوصی‌سازی مؤثر بر توسعه نوآوری شهری	❖ کمبود نیروی انسانی خلاق در شهر
❖ مشارکت اندک شهروندان در فرآیند شکل‌گیری خلاقیت و نوآوری	❖ عدم سیاست‌های باثبات دولتی در زمینه نوآوری شهری	❖ سطح پایین سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر حامی نوآوری در شهر
❖ کمبود کنسرسیوم‌های تحقیقاتی مشترک مرتبط با نوآوری شهری	❖ ضعف قوانین و سیاست‌گذاری‌های مالیاتی و مشوق‌های نوآوری شهری	❖ ضعف زیرساخت‌های ارتباطی برای توسعه نوآوری
❖ پیوند ضعیف نهادی آموزشی عالی و جامعه	❖ ضعف سازوکارهای مدیریت و انتقال دانش در سازمان‌های مؤثر در نظام نوآوری شهر تهران	❖ نبود بازارهای بین‌المللی برای محصولات نوآور
	❖ سیستم ناکارآمد اشتراک‌گذاری دانش	❖ ضعف بسترهای قانونی-نهادی جذب سرمایه‌گذاری خارجی در زمینه نوآوری
		❖ کمبود بازارهای ملی مناسبی برای محصولات نوآورانه
		❖ عدم جذب شرکت‌های بزرگ فناوری و نوآور

شبکه‌ها و تعاملات	سیاست‌گذاری نوآوری	زیرساخت‌های نوآوری
<ul style="list-style-type: none"> ❖ برای توسعه نوآوری ❖ عدم همگرایی بخش‌های مختلف شهرداری که بر نوآوری مؤثرند ❖ وجود موانع نهادی مشکل‌آفرین برای نوآوری شهری خارج از ساختارهای رسمی 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ بین سازمان‌ها و بنگاه‌های شهر نبود زمینه‌ها و فرصت رقابت بین نوآوران در شهر ❖ ضعف بسترهای قانونی حمایت از خلاقیت و ریسک‌پذیری در شهر ❖ عدم شفافیت سازوکار حمایت مالی از نوآوری‌ها در شهر 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ ضعف مکانیزم جذب نوآوری توسط سازمان‌ها و شرکت‌ها ❖ قرارگیری بخش اعظم زیرساخت‌های موردنیاز تولید محصولات و ارائه خدمات نوآورانه در اختیار دولت ❖ کمبود دفاتر ثبت اختراع ❖ کیفیت پایین اختراعات ثبت شده ❖ کیفیت پایین برنامه‌های آگاهی بخشی نوآوران در زمینه مدیریت مشاغل نوآورانه ❖ عدم برخورداری از دانشگاه‌های کارآفرین و پیشرفته ❖ نبود هویت و برند ویژه در بین شهری‌های جهان

مأخذ: یافته‌های پژوهشگران

تحلیل خروجی نقشه شناختی فازی مسائل نظام نوآوری کلان‌شهر تهران

نخستین گام برای تحلیل نقشه شناختی فازی، توصیف و معرفی ویژگی‌های کلی نقشه ارائه شده است. مهم‌ترین شاخص‌هایی که ویژگی‌های سیستم را نشان می‌دهند عبارت‌اند از: تعداد عناصر، تعداد رابطه به ازای هر عنصر، درجه پیچیدگی و میزان تراکم سیستم. در مطالعه پیش رو نقشه شناختی فازی دارای ۱۷ مسئله منتخب از میان ۳۰ مسئله اولیه بود که بر همین اساس ماتریس ۱۷ در ۱۷ تهیه شده و پس از دریافت ماتریس از خبرگان نقشه شناختی فازی، مسائل نظام نوآوری کلان‌شهر تهران ترسیم شد. در این نقشه میزان اثرگذاری مسائل بر همدیگر از طریق فلش‌هایی با ضخامت‌های متفاوت نشان داده می‌شود که در آن هرچه میزان تأثیرگذاری بیشتر باشد ضخامت فلش نیز بیشتر خواهد شد. لازم به یادآوری است که هر مسئله می‌تواند دارای اثرگذاری بر مسئله مقابل باشد و درعین حال از آن تأثیرپذیر هم باشد. بنابراین به صورت بالقوه رابطه دوطرفه بین دو مسئله متقابل امکان‌پذیر است، به همین جهت غیر از قطر ماتریس که اثرگذاری عامل بر خود عامل را نشان می‌دهد خالی بوده و سایر بخش‌های ماتریس می‌تواند با عددی بین ۱ و -۱ پر شود. شکل زیر، نقشه شناختی فازی مسائل نظام نوآوری شهری کلان‌شهر تهران را نشان می‌دهد. علائم ذکر شده روی نقشه بیانگر کد هر کدام از مسائل است که در جدول خروجی نقشه شناختی فازی کدگذاری شده‌اند.



شکل شماره ۱. شناختی فازی بین عوامل مؤثر بر مسائل نظام نوآوری شهری

جدول شماره ۳. ویژگی‌های مدل نقشه‌شناسی فازی مسائل نظام نوآوری کلان‌شهر تهران

ویژگی‌ها	تعداد عناصر مدل	تعداد روابط	تراکم	تعداد ارتباط به پیشران‌ها	دریافت کننده‌ها	عناصر معمولی	پیچیدگی
مقدار	۱۷	۱۱۴۵	۰/۴۳	ازای هر عنصر	۰	سیستم	سیستم
				۶/۹	۰	۱۷	زیاد

همان‌طور که شکل ۱ و جدول ۳ نشان می‌دهند، تعداد کل اجزای مدل ۱۷ عنصر است که در بخش‌های قبلی به آن اشاره شد. تعداد کل روابط بین عناصر ۱۱۵ رابطه است که بیانگر وجود رابطه هر عنصر با حدود نصف کل عناصر نقشه‌شناسی است. این مسئله از طریق تعداد ارتباط به ازای هر عنصر نیز مشخص شده است به نحوی که هر جزء مدل نظام نوآوری کلان‌شهر تهران به‌طور متوسط حدود ۷ رابطه با سایر اجزاء مدل دارد. نتایج مدل بیانگر این است که درجه تراکم مدل ۴۳ درصد است و پیچیدگی سیستم بسیار زیاد است. بر این اساس مشخص می‌شود که نظام نوآوری کلان‌شهر تهران دارای پیچیدگی شدیدی است و استفاده از تحلیل‌های عمیق‌تر و با بهره‌گیری از روش‌های نوین برنامه‌ریزی ضرورت دارد. پس از مشخص شدن ویژگی‌های کلی مدل نظام نوآوری کلان‌شهر تهران مهم‌ترین عناصر آن به تفکیک بررسی می‌شود. در جدول زیر ویژگی‌های عناصر مدل ذکر شده است. در این جدول چند ویژگی اصلی عناصر شامل میزان اثرگذاری (بیرون فرستی)؛ میزان اثرپذیری (درون پذیری) و درجه مرکزیت نشان داده شده است. شدت بیرون فرستی یک عامل نشان‌دهنده مجموع اثرگذاری‌های آن عامل بر سایر عوامل است که نشان‌دهنده قدرت علیت عامل نیز محسوب می‌شود. شدت درون‌پذیری نشان‌دهنده میزان اثرپذیری عامل از سایر عناصر مدل است و درجه مرکزیت به‌عنوان یکی از شاخص‌های اصلی نشانگر اهمیت عناصر سیستم و میزان ارتباطات یک عامل با سایر عناصر و نقش آن به‌عنوان واسطه اثرگذاری بر سایر عناصر است. هر چه میزان مرکزیت یک عامل بیشتر باشد تغییرات عامل اثرات بیشتری بر سیستم خواهد گذاشت. در این بخش با استفاده از روش نقشه‌شناسی فازی تحلیل اثرگذاری و اثرپذیری عوامل مؤثر بر مسائل شناسایی شده و درجه اهمیت و اولویت‌بندی آن‌ها صورت پذیرفت.

جدول شماره ۴. تحلیل میزان اثرگذاری عوامل مؤثر بر مسائل نظام نوآوری شهری

حوزه تأثیرگذار در نظام نوآوری	Cod	Indegree	Outdegree	Centrality	عوامل مؤثر بر مسائل نظام نوآوری شهری
سیاست‌گذاری	F4	۴/۴۲	۵/۴۹	۸/۶۳	ضعف سیاست‌گذاری‌های مالی مشوق نوآوری شهری
زیرساخت	F6	۲/۸۷	۵/۱۸	۷/۴۶	عدم وجود شرکت‌های بزرگ فناوری و نوآور
زیرساخت	F11	۲/۸۹	۴/۷۱	۷/۲۷	کمبود نهادهای تحقیق و توسعه
سیاست‌گذاری	F1	۲/۹۹	۳/۶۷	۶/۹۶	ضعف بسترهای قانونی حمایت از خلاقیت و نوآوری در شهر
سیاست‌گذاری	F10	۲/۹۸	۳/۲۴	۶/۳۲	ضعف بسترهای قانونی-نهادی جذب سرمایه‌گذاری خارجی در زمینه نوآوری
شبکه و تعاملات	F12	۱/۷۹	۳/۲۰	۵/۳۴	مشارکت اندک شهروندان در شکل‌گیری خلاقیت و نوآوری
شبکه و تعاملات	F14	۲/۰۳	۲/۳۸	۴/۴۱	پیوند ضعیف نهادهای آموزش عالی و صنعت برای توسعه نوآوری
زیرساخت	F17	۲/۵۴	۱/۶۴	۴/۱۸	سطح پایین سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر حامی نوآوری در شهر
زیرساخت	F5	۲/۷۲	۰/۸۱	۳/۵۳	ضعف زیرساخت‌های فیزیکی توسعه فناوری در شهر
سیاست‌گذاری	F2	۱/۶۱	۱/۳۱	۲/۹۲	نبود سیاست‌های خصوصی‌سازی مؤثر بر توسعه نوآوری شهری

- 1 Out degree
- 2 In degree
- 3 Centrality

شبکه و تعاملات	F7	۰/۶۳	۱/۹۹	۲/۶۲	کمبود کنسرسیوم‌های تحقیقاتی مشترک مرتبط با نوآوری شهری
سیاست‌گذاری	F15	۲/۱۹	۰/۳۹	۲/۵۸	قرارگیری بخش اعظم زیرساخت‌های موردنیاز تولید محصولات و ارائه خدمات نوآورانه در اختیار دولت
سیاست‌گذاری	F8	۱/۸۶	۰	۱/۸۶	عدم شفافیت سازوکار حمایت مالی از نوآوری‌ها در شهر
زیرساخت	F13	۱/۷۳	۰	۱/۷۳	نبود بازارهای بین‌المللی برای محصولات نوآور
شبکه و تعاملات	F9	۰/۱۶	۱/۲۶	۱/۴۲	سیستم ناکارآمد اشتراک‌گذاری دانش بین سازمان‌ها و بنگاه‌های شهر
شبکه و تعاملات	F3	۰/۶۷	۰/۶۳	۱/۳	عدم همگرایی بخش‌های مختلف شهرداری که بر نوآوری مؤثرند
زیرساخت	F16	۰/۸۱	۰/۴۴	۱/۲۵	کمبود نیروی انسانی خلاق در شهر

مأخذ: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که در جدول فوق مشخص است سه عامل: ۱- نبودن شرکت‌های بزرگ فناوری و نوآور (۵/۴۹)، ۲- کمبود نهادهای تحقیق و توسعه (۵/۱۸) و ۳- ضعف سیاست‌گذاری‌های مشوق نوآوری شهری (۴/۷۱)، به ترتیب بیشتر تأثیر گذرای را نظام نوآوری کلان‌شهر تهران گذاشته‌اند. بر اساس مرور تجارب موفق در زمینه نظام‌های نوآوری شهری و همچنین بر اساس ادبیات و تاریخچه شکل‌گیری این نظام‌ها، وجود شرکت‌های موفق در زمینه نوآوری همواره نقش کلیدی در شکل‌گیری و توسعه کل این نظام در شهر داشته است و این شرکت‌ها با تولید و ارائه خدمات و محصولات نوآورانه به بهبود خدمات نهادهای مؤثر در مدیریت شهری کمک نموده و سبب رونق کسب‌وکارهای نوآور شهری می‌شوند. فقدان چنین شرکت‌هایی در کلان‌شهر تهران به‌عنوان یک پایتخت بیشترین تأثیر را بر عدم شکل‌گیری و توسعه یک نظام نوآوری شهری کارآمد خواهد داشت. با این‌وجود شکل‌گیری چنین شرکت‌هایی نیاز به مجموعه‌ای شرایط و بسترهای قانونی و نهادی مناسب دارد و به‌عنوان یک عامل مستقل نمی‌تواند تأثیرگذار باشد. این مهم از میزان تأثیرپذیری و درجه مرکزیت این مسئله در خروجی نقشه شناختی فازی مشخص شده است. به‌نحوی که علاوه بر تأثیرگذاری بالای این عامل میزان تأثیرپذیری (۲/۸۷) و درجه مرکزیت (۷/۴۶) آن نیز بسیار بالا بوده و جزو پنج مسئله مهم از این لحاظ محسوب می‌شود. در رتبه دوم میزان تأثیرگذاری مسائل به کمبود نهادهای تحقیق و توسعه اختصاص یافته است که علی‌رغم وجود تعداد بیشتری از این نهادها در شهر تهران نسبت به سایر شهرهای کشور، در مقایسه با کلان‌شهرهای جهان تعداد این واحدها بسیار کمتر است. بخشی از این مسئله مرتبط با عامل اول و نبود شرکت بزرگ فناوری در شهر تهران است چراکه واحدهای تحقیق و توسعه این شرکت‌ها همواره جزو موفق‌ترین واحدها بوده و سرریزهای آن‌ها می‌تواند به سایر کسب‌وکارهای شهر گسترش یابد. با وجود این نیاز به بودجه‌های کلان برای راه‌انداز واحدهای تحقیق و توسعه و شرایط اقتصادی حاکم بر شرکت‌ها و کسب‌وکارهای بزرگ شهر تهران انگیزه و امکان توسعه بیشتر واحدهای تحقیق و توسعه را کاهش داده و در نتیجه عدم ایفای نقش این واحدها در نظام نوآوری شهری تهران مشهود است. ضعف قوانین و سیاست‌گذاری‌های مشوق نوآوری عامل مهم دیگری است در عدم بهبود نظام نوآوری شهری تأثیرگذار بوده است. نبودن نگرش جامع به مسئله نوآوری و تعدد نهادهای تعیین‌کننده در این امر منجر به شکل‌گیری اقدامات پراکنده در حوزه سیاست‌گذاری نوآوری شده است و نگرش جامع به این مسئله وجود ندارد. علاوه بر این، سازمان‌های مرتبط از جمله شهرداری به‌عنوان بازیگران نظام نوآوری هنوز دارای سند و جهت‌گیری‌های مشخصی در حوزه نوآوری نیستند و اقدامات انجام‌گرفته بسیار پراکنده و ناهماهنگ و بیشتر متمرکز بر هوشمندسازی است که لزوماً پوشش‌دهنده نوآوری نخواهد بود. در کنار سه مسئله فوق، مسئله دشواری جذب سرمایه‌گذاری خارجی در زمینه نوآوری به دلایل مهمی چون تحریم‌های متعدد علیه ایران و در بعضی موارد مسائل امنیتی در خصوص توسعه فناوری و نوآوری نقش پررنگی در عدم شکل‌گیری نظام نوآوری داشته است. مشارکت پایین مردم در فرآیندهای

خلاقیت و نوآوری شهری گرچه در رتبه پنجم قرار گرفته است، حوزه‌های مهم نوآوری چون نوآوری‌های اجتماعی نیازمند وجود الگوهای پیشرفته از مشارکت شهروندان است. نسبت پایین مشارکت مردم در مدیریت شهری به صورت کلی، به‌عنوان یک مانع کلیدی بهبود نظام نوآوری کلان‌شهر تهران محسوب می‌شود که زمینه مسائل مهمی چون اعتمادپذیری متقابل بین شهروندان با همدیگر و بین نهادهای مدیریتی و مردم را فراهم می‌کند و از الزامات شکل‌گیری شهر نوآور است. به صورت کلی نتایج این پژوهشگر بیانگر اهمیت بیشتر مسائل زیرساختی در بهبود نظام نوآوری شهری است هرچند که مسائل مرتبط با سیاست‌گذاری نوآوری نیز کم‌اهمیت‌تر از مسائل زیرساختی نخواهد بود. با وجود این شکل‌گیری یک نظام نوآوری شهری کارا نیازمند توجه هم‌زمان به همه مسائل در سه بعد اصلی آن است و تفاوت در شهرها و سیستم‌های حاکم بر آن‌ها اهمیت یک بعد را بیشتر یا کمتر می‌نماید. همچنین نگرش مدیران و منابع مالی برای اجرای اقدامات موردنیاز برای بهبود نظام نوآوری، تعیین‌کننده اولویت‌ها خواهد بود. در خصوص کلان‌شهر تهران با توجه به بدهی‌های شهرداری و محدودیت‌های موجود در زمینه جذب شرکت‌های موفق در زمینه نوآوری و فناوری و جذب سرمایه‌گذاری خارجی، پیشنهاد می‌شود فراهم‌سازی زمینه جذب سرمایه‌گذاری خارجی و مشارکت بخش خصوص از طریق ارائه مشوق‌های تحریک‌کننده این بخش در زمینه نوآوری در اولویت قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

هدف نظام‌های نوآوری، توسعه، انتشار و کاربست نوآوری است هرچند که ممکن است این اهداف از پیش برای آن‌ها معین و مکتوب نشده باشد و یا هرکدام از بازیگران نوآوری دنبال اهداف خاص خود در نظام نوآوری باشند. از منظر برنامه‌ریزی شهری هم تأثیر بهبود نظام‌های نوآوری بر شهر و هم بهره‌گیری از ظرفیت‌های موجود در شهر برای بهبود نوآوری موردبحث و بررسی است. فرایند نوآوری شهری در بستر یک سیستم نوآوری رخ می‌دهد این سیستم متشکل از مجموعه‌ای عناصر در مقیاس‌های کلان و کل شهر و عناصر ریزتر در سطوح پایین‌تر بوده و از کوچک‌ترین ابتکارات محله‌ای تا بزرگ‌ترین تصمیمات سیاستی را شامل می‌شود. بر اساس مرور ادبیات علمی عواملی چون موقعیت استراتژیک، دانشگاه‌های فراگیر، شهروندان خلاق، سیاست‌های حکمرانی شهری بهینه، شرکت‌های موفق، محیط، هویت شهری و برندینگ، سرمایه‌گذاری خارجی، زیرساخت‌های تحقیقاتی در میان سایر عوامل مؤثر بر شکل‌گیری و توسعه نظام نوآوری شهری پررنگ‌تر بوده‌اند. شهر تهران گرچه در نگاه اولیه دارای بعضی از عوامل ذکرشده می‌باشد اما در سطح جهانی جایگاه مناسبی در رتبه‌بندی شهرهای نوآور ندارد. بر اساس رنکینگ برنامه شهرهای نوآور شهر تهران با امتیاز ۳۲ در رتبه ۴۱۳ شهرهای نوآور جهان قرار گرفته است. در این طبقه‌بندی شهر تهران جزو شهرهای در حال ظهور در زمینه نوآوری محسوب می‌شود که بعد از بسیاری از شهرهای کشورهای عربی چون دبی، شارجه، دوحه، کویت و حتی بعد از شهر کراچی پاکستان و باکو در آذربایجان قرار گرفته است. در این پژوهش بر اساس مبانی نظری و ادبیات علمی در زمینه نظام نوآوری شهری و عناصر و عوامل مؤثر بر آن، مسائل کلیدی نظام نوآوری کلان‌شهر تهران شناسایی شده و مورد تحلیل قرار گرفته‌اند. در همین راستا مسائل نظام نوآوری کلان‌شهر تهران در سه بعد: ۱- زیرساخت‌های نوآوری، ۲- سیاست‌گذاری نوآوری و ۳- شبکه‌ها و تعاملات نوآوری بر اساس مرور مبانی نظری و دلفی آنی شناسایی شده و به‌منظور شناسایی مسائل کلیدی از روش نقشه‌شناختی فازی استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد سه عامل: ۱- عدم وجود شرکت‌های بزرگ فناوری و نوآور (۴/۵۹)، ۲- کمبود نهادهای تحقیق و توسعه (۴/۳۸) و ۳- ضعف قوانین و سیاست‌گذاری‌های مشوق نوآوری شهری (۴/۲۱)، به ترتیب بیشتر تأثیر گذرای را نظام نوآوری کلان‌شهر تهران گذاشته‌اند. در کنار سه مسئله فوق، مسئله دشواری جذب سرمایه‌گذاری خارجی در زمینه نوآوری به دلایل مهمی چون تحریم‌های متعدد علیه ایران و در بعضی موارد مسائل امنیتی در خصوص توسعه فناوری و نوآوری نقش پررنگی در عدم

شکل‌گیری نظام نوآوری داشته است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که شکل‌گیری یک نظام نوآوری شهری کارا نیازمند توجه هم‌زمان به همه مسائل در سه بعد اصلی آن است و تفاوت در شهرها و سیستم‌های حاکم بر آن‌ها اهمیت یک بعد را بیشتر یا کمتر می‌نماید. همچنین نگرش مدیران و منابع مالی برای اجرای اقدامات موردنیاز برای بهبود نظام نوآوری تعیین‌کننده انتخاب اولویت‌ها خواهد بود. در خصوص کلان‌شهر تهران با توجه به بدهی‌های شهرداری و محدودیت‌های موجود در زمینه جذب شرکت‌های موفق در زمینه نوآوری و فناوری و جذب سرمایه‌گذاری خارجی، پیشنهاد می‌شود فراهم‌سازی زمینه جذب سرمایه‌گذاری خارجی و مشارکت بخش خصوص از طریق ارائه مشوق‌های تحریک‌کننده این بخش در زمینه نوآوری در اولویت قرار گیرد.

منابع

- ۱) تقی زادگان کلوچه، عباس (۱۳۸۷) کاربرد روش نگاشت فازی در سیستم پرداخت از طریق موبایل، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه امام حسین.
- ۲) دبیرخانه آینده‌نگاری کلان‌شهر تهران (۱۳۹۷) گزارش نظام نوآوری کلان‌شهر تهران، شهرداری تهران، معاونت برنامه‌ریزی، توسعه شهری و امور شورا.
- ۳) سلطانی تیرانی، فلورا (۱۳۸۷) نهادی کردن نوآوری در سازمان، چاپ اول، تهران: انتشارات رسا.
- ۴) غفاری گیلانده عطا، خوارزمی امید علی، یزدانی محمدحسن، روشن رودی سمیه (۱۳۹۶) بررسی وضعیت شکل‌گیری شهر نوآور در کلان‌شهر مشهد با تأکید بر افق ۱۴۰۴، فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری-منطقه‌ای، دوره ۷، شماره ۲۵، زمستان ۱۳۹۶، صص ۱۸-۱.
- ۵) غفاری گیلانده، عطا؛ خوارزمی امید علی؛ یزدانی، محمدحسن؛ روشن رودی، سمیه (۱۳۹۷) بررسی سناریوهای محتمل شکل‌گیری شهر نوآور در کلان‌شهر مشهد با تأکید بر افق ۱۴۰۴، فصلنامه فضای جغرافیایی، دوره ۱۸ شماره ۶۳، صص ۶۹-۵۱.
- ۶) نبی پور، ایرج (۱۳۹۲) شهر دانایی، بوشهر: انتشارات دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر.
- ۷) همافر، میلاد؛ پور جعفر، محمدرضا؛ سعیدی رضوانی، نوید (۱۳۹۷) تحلیل الگوی پراکنش فضایی فعالیت‌های دانش‌بنیان در شهر تهران، فصلنامه اقتصاد و مدیریت شهری، دوره ۶، شماره ۲۲، بهار ۱۳۹۷، صص ۷۵-۵۷.
- 8) Cohendet, P. & Grandadam, D. & Simon, L. (2011) Rethinking urban creativity: lessons from Barcelona and Montreal, *City culture and society*, Vol.2, No.3, pp. 151-158.
- 9) Muchie, Mammo. (2008) Evolutionary Economic Theory and the National Innovation System Perspective for an Integrated African National Structural Transformation. Conference: Confronting the Challenge of Technology for Development: Experience from the BRICS - Oxford, Oxford University, United Kingdom Duration.
- 10) OECD (2002) Dynamizing National Innovation Systems, ISBN:9789264194465, <https://doi.org/10.1787/9789264194465-pp100>.
- 11) Fischer, Manfred & Revilla Diez, Javier & Snickars, Folke. (2006) Metropolitan Innovation Systems: Theory and Evidence from Three Metropolitan Regions in Europe (*Advances in Spatial Science*), Publisher: Springer.
- 12) Winden, Willem. & Otgaar, Alexander. & Braun, Erik. & Witte, Jan-Jelle. (2014) *Urban Innovation Systems*, Publisher: Routledge.

- 13) Paas, W.H. & Muchunguzi, P. & Sole, A. & Lamers, D. & Asten, P. van. & Tenywa, M. & Groot, J.C.J. (2015) Fuzzy Cognitive Mapping for Innovation Platforms and Research in Development, International Conference on Integrated Systems Research, Ibadan.
- 14) Urban innovation action(UIA)(2017) Defining innovation in the context of the UIA Initiative, European union.
- 15) Bergek, Anna. (2011) Functions in Innovation System Approaches, Paper at the Nelson Winter Conference DRUID.
- 16) Chen, E. (2012) Innovation and the city, review of the Auckland regional innovation system Ministry of economic development, Occasional Papers 12/1, Ministry of Economic Development, New Zealand.
- 17) Connilgham, Sh. & waltring, F. (2015) innovation systems in metropolitan regions of cooperation and development.pp56
- 18) Markatou, M. & Alexandrou, E. (2015) Urban system of innovation, main agents and main factors of success, Procedia - Social and Behavioral Sciences, Vol.195, pp.240-250.
- 19) Evangehos, K. (2015) development strategies of urban innovatin systems, UNIVESRITY OF THESSALY , Department of Planning and Regional Development Post Graduate Program in European Regional Development Studies.pp.71.
- 20) Crane, K. & Shatz, H. & Nateraj, S. & Popper, S. & Wang, X. (2012) An outline of strategies for building an innovation system for knowledge city, RAND corporation. pp207
- 21) Cook, p. & Memedovic, O. (2003) Sterategies for regional innovation systems, united nations industrial development organization (policy papers), pp.59.
- 22) Arcade, J. & Godet, M. & Meunier, F. & Roubelat, F. (1999) Structural analysis with the MICMAC method & Actor's strategy with MACTOR method. Futures Research Methodology, American Council for the United Nations University: The Millennium Project, pp.1-69.
- 23) Sung Yoon, Byung. & Jetter, Antonie J. (2016) Comparative Analysis for Fuzzy Cognitive Mapping. 2016 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET).
- 24) Ordon, T. & Pease, A. (2006) RT Delphi: An efficient, "round-less" almost real time Delphi method, Technological Forecasting and Social Change, Vol.73, No.4, pp.321-333.
- 25) GOzesmi, U.O.S. (2004) Ecological models based on people's knowledge: a multi-step fuzzy cognitive mapping approach. Ecological Modelling, Vol.176 No.1-2, pp.43-64.
- 26) Papageorgiou, Elpiniki. I. (2014) Fuzzy Cognitive Maps for Applied Sciences and Engineering From Fundamentals to Extensions and Learning Algorithms, Springer Publishing.
- 27) James, Michael. & Vasslides, Olaf. & Jensen, P. (2016) Fuzzy cognitive mapping in support of integrated ecosystem assessments: Developing a shared conceptual model among stakeholders, Journal of environmental management, Vol.166, pp.348-356.

- 28) Patrick, Cohendet. & David, Grandadam. & Laurent, Simon. (2011) Rethinking urban creativity: Lessons from Barcelona and Montreal, *City, Culture and Society*, Vol.2, pp.151–158.
- 29) Kalamaras, Evangelos. (2015) Development Strategies of Urban Innovation Systems, UNIVESRITY OF THESSALY, Department of Planning and Regional Development Post Graduate Program in European Regional Development Studies.
- 30) Kim, Dong. Hwan. (2005) Cognitive maps of policy makers on financial crises of southe KOREA & MALAYSIA: A Comparative study, *International Review of Public Administration*, Vol.9, No.2, pp.31-38.
- 31) Shanthi, Nataraj. & Howard, J. Shatz. & Keith, Crane. & Steven, W. Popper. & Xiao, Wang. & Chaoling, Feng. (2015) Creating an Innovation System, for Knowledge City, A RAND infrastructure, safety, and environment program, Environment, Energy and Economic Development, Sponsored by the Guangzhou Development District, pp207
- 32) Michel, Grossetti. (1999) The genesis of two urban innovation systems in France: Grenoble and Toulouse. *Regional Innovation Systems*, Sep 1999, San Sebastian, Spain. Pp.19.
- 33) <https://www.innovation-cities.com>.