**Urban Economics**
Vol. 5, No. 2,(2021)
http://ue.ui.ac.ir
Doi: 10.22108/UE.2022.127945.1181

**اقتصاد شهری**
دوره ۵، شماره ۲، توالی ۸، سال ۱۳۹۹
صص: ۷۰- ٤٩
**مقاله پژوهشی**

# Urban Innovation System Modeling: Case study of Hamedan

**Haneih Samari[1], Sohrab Delangizan[2*], Kiomars Soheli[3]**

[1] PhD Student, Department of Economics, Faculty of Social Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran
[2] Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Social Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran
[3] Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Social Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran

**Abstract:** Cities are safe havens for innovation and invention; Valuable interactions are possible due to the presence of a thinking mass and the existence of diversity. For this reason, understanding the factors affecting innovation in urban geographical areas, especially urban innovation systems, is very important. A review of the urban economics literature shows that there is a modeling gap in an urban innovation system that encompasses all aspects of a dynamic urban system. Therefore, this study seeks to find a suitable solution to this issue. In this regard, first, the components of the urban innovation system in the urban economy literature have been studied using the meta-combined method. Then, by interviewing experts, the importance of each of the identified components has been examined and determined. The identified components for Hamedan city in 1399 have been calculated and the urban innovation system model is based on it. That all layers have an essential connection with each other. To model the urban innovation system, which is based on endogenous economic growth models, the Meta- synthesis method according to the exploratory nature of the research and then the ARAS method using SPSS, ATLASti and Excel software have been used. The results show that the urban innovation system in Hamedan is identifiable and in general, from five main sub-layers including idea generation layer, innovation production layer, product production layer, consumption layer, feedback layer, control and improvement and an infrastructure layer (Background layer).
**Key Words:** Economic Growth, Entropy, Hamedan, Innovation, Grounded Theory.

# طراحی سیستم نوآوری شهری: موردکاوی شهر همدان

**هانیه ثمری[۱]، سهراب دل انگیزان[۲*]، کیومرث سهیلی[۳]**

۱- دانشجوی دکتری گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
۲- دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
۳- دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۱/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۰۴

**چکیده**

شهرها مأمن و مادر نوآوری و ابتکارات‌اند که با حضور تودهٔ متفکر و وجود تنوع، تعاملات ارزشمند را امکان‌پذیر می‌کنند. به همین دلیل شناخت عوامل مؤثر بر نوآوری در محدودهٔ جغرافیای شهری، به‌ویژه سیستم‌های نوآوری شهری، بسیار حائز اهمیت است. بررسی ادبیات اقتصاد شهری نشان می‌دهد خلأ مدل‌سازی یک سیستم نوآوری شهری وجود دارد که بر تمام وجوه یک سیستم پویای شهری احاطه داشته باشد؛ بنابراین، این پژوهش به دنبال یافتن راه‌حل مناسبی برای این موضوع است. در این راستا ابتدا مؤلفه‌های سیستم نوآوری شهری در ادبیات اقتصاد شهری با استفاده از روش فراترکیب بررسی شده است. سپس با مصاحبه از کارشناسان، میزان اهمیت هریک از مؤلفه‌های شناسایی‌شده، بررسی و تعیین شده است. مؤلفه‌های شناسایی‌شده برای شهر همدان در سال ۱۳۹۹ محاسبه شده و مدل سیستم نوآوری شهری براساس آن پایه‌ریزی شده است. برای مدل‌سازی سیستم نوآوری شهری که اساس آن از مدل‌های رشد اقتصادی درون‌زا به دست آمده است، از روش فراترکیب با توجه به ماهیت اکتشافی‌بودن پژوهش و سپس از روش ARAS و نرم‌افزارهای SPSS، ATLASti و Excel استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهند سیستم نوآوری شهری در شهر همدان قابل شناسایی است و به‌طور کلی، دارای پنج زیرلایهٔ اصلی شامل لایهٔ ایده‌پردازی، لایهٔ تولید نوآوری، لایهٔ تولید محصول، لایهٔ مصرف، لایهٔ فیدبک، کنترل و اصلاح و بهبود و یک لایهٔ زیرساختی (لایهٔ زمینه‌ای) است که تمامی لایه‌ها ارتباط ماهوی با یکدیگر دارند.

**واژه‌های کلیدی:** آنتروپی، رشد اقتصادی، شهر همدان، نوآوری، نظریه داده‌بنیاد

*** Corresponding Author**: Sohrab Delangizan
**E-mail address:** haneisamari@gmail.com, delangizan@razi.ac. soheili@razi.ac.ir
Copyright2022@University of Isfahan. All rights reserved

## مقدمه

امروزه، مقوله توسعه دغدغهٔ بسیاری از کشورهاست؛ اما برای توسعه تعریفی ارائه نشده است که توافق عمومی دربارهٔ آن وجود داشته باشد. درواقع توسعه به‌منزلهٔ تغییر بنیادی در متغیرهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در هر جامعه محسوب می‌شود و تحقق آن مستلزم ایجاد هماهنگی بین ابعاد گوناگون آن است (Rondinelli, 1990: 494). به‌طورکلی، هدف از توسعه، بهبود شرایط کلی زندگی مردم است. در هر کشوری اقشار خاصی از مردم هستند که وضعیت زندگی به مراتب بهتری نسبت به دیگران دارند؛ ازاین‌رو توسعه باید بیشترین توجه خود را به کسانی معطوف کند که سطح زندگی آنها مطلوب نیست. در چند دهه اخیر، کشورهای درحال توسعه و توسعه‌یافته کوشیده‌اند خود را از قید و بند توسعه‌نیافتگی رها کنند و با دستیابی به توسعهٔ اقتصادی، شرایط مناسبی را برای زندگی افراد جامعه فراهم کنند. در سطح کشورها، قسمت‌های مختلف از لحاظ توسعه‌یافتگی باهم متفاوت‌اند که مستلزم آن است که سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان با شناخت دقیق از وضعیت شهرها و مناطق مختلف کشور، بهترین الگوها را برای تعیین مسیر توسعه انتخاب می‌کنند. براساس این، یکی از بنیان‌های اطلاعاتی لازم برای برنامه‌ریزی صحیح ملی و منطقه‌ای، آگاهی از توانمندی‌ها، ظرفیت‌ها و ابعاد مختلف پتانسیل‌های توسعه‌ای شهرها است؛ بنابراین، تعیین موقعیت و جایگاه شهرهای مختلف اهمیت ویژه‌ای دارد (Havas, 2003: 185).

توسعه شهرنشینی، رشد شهرها و شهرگرایی، ابعاد تازه‌ای به مسائل شهری بخشیده و مراقبت و هدایت توسعه شهر و ساماندهی شهرها و مناطق پیرامون آن اهمیت ویژه‌ای یافته است. در این میان، نحوه مدیریت بر جریان مطلوب زندگی می‌تواند در بهبود توسعه پایدار شهری مهم‌ترین نقش را ایفاد کند؛ زیرا عامل تنظیم‌کنندهٔ برنامه‌های شهری و نحوه برخورد با مسائل شهرها از کارایی مدیریت شهری نشئت می‌گیرد (Coenen, 2010: 1151). همچنین، آثار منفی رشد شهری در کشورهای درحال توسعه، بسیار نگران‌کننده است. رشد شهری هر ساله موجب افزایش جمعیت شهرهای بسیاری از این کشورها می‌شود و آنها را به مبارزه برای چیرگی بر پیامدهای آن وامی‌دارد. مسائل عمده‌ای همچون اشتغال، مسکن، تأمین خدمات و بهداشت ازجمله نتایج رشد شهری است. این مسائل در بسیاری از کشورهای درحال توسعه رایج است. ناتوانی بسیاری از شهرها در تأمین کار، مسکن و خدمات متناسب با افزایش جمعیت، سبب شهرنشینی لگام‌گسیخته‌ای می‌شود که پیامدهای مهمی برای کیفیت زیست و ثبات اجتماعی شهرها به همراه دارد (بورکپور و اسدی، ۱۳۹۰: ۲۳)؛ بنابراین، جایگاه امروزه شهرها در جهان تحول اساسی داشته است و شهرها برای آن برنامه‌ریزی می‌شوند تا بتوانند رفاه و آسایش شهروندان خود را تأمین کنند (Chai-Lee, 2017: 14). نگاهی به وضعیت شهرها در ایران نشان می‌دهد، به دلایلی همچون تمرکزگرایی، برون‌زابودن برنامه‌ها و طرح‌های شهری، اقتصاد رانتی و مبتنی بر نفت، شهرها در سیطره دولت قرار دارند و مدام از مدیریت سیستمی و یکپارچه فاصله گرفته و در گرداب مدیریت بخشی و سلولی گرفتار شده‌اند؛ همچنین، از روند شهرنشینی و مسائل برآمده از این شهرنشینی، عقب مانده و در دیدگاه‌ها و نگرش‌های از بالا به پایین باقی مانده‌اند؛ بنابراین، شناسایی مجموعه عوامل مؤثر بر توسعه شهری به‌ویژه عوامل انسان‌محور، بسیار حائز اهمیت است. هدف این مطالعه، شناسایی یکی از سیستم‌های مؤثر بر رشد و توسعه‌یافتگی شهری، یعنی سیستم نوآوری شهری است. در پژوهش حاضر، با استفاده از روش اکتشافی، اجزای تشکیل‌دهندهٔ سیستم نوآوری شهری، کشف و سپس روابط حاکم بین آنها در خلال مطالعه و کنکاش منابع معتبر علمی شناسایی می‌شوند؛ بنابراین در ادامه، با استفاده از روش اکتشافی و مرور کلیه منابع موجود، اجزا و مکانیسم کارکرد سیستم نوآوری شهری تعیین می‌شوند و درنهایت، با ایجاد دیدگاهی دقیق و کامل ناشی از تلخیص و جمع‌بندی مجموعه مطالعات انجام‌شده و براساس پرسشنامه‌های تکمیل‌شده، کیفیت مدل‌سازی سیستم نوآوری شهر بررسی خواهد شد.

## مروری بر پیشینه تحقیق و چارچوب نظری

رومر[1] (۱۹۹۵) معتقد است کشف و نوآوری لایه‌های زیرین و بنیادین یک چرخه تجاری[2] را تشکیل می‌دهند. این فرایندی است که ارتقای استانداردهای زندگی در بلندمدت را رقم می‌زند. در نظریات تکامل اقتصادی، نوآوری نیروی محرکه رشد و توسعه اقتصادی و بهبود عملکرد صادراتی شناخته شده است. در سال‌های اخیر با ظهور اقتصاد دانش‌بنیان، نوآوری نقش حیاتی‌تری در تحول ساختارهای اقتصادی و اجتماعی

[1] Romer
[2] Business Cycle

داشته است؛ به‌طوری‌که امروزه از اقتصادهای پیشرفته با عنوان اقتصادهای مبتنی بر نوآوری یاد می‌شود. همچنین در سال‌های اخیر، علاقه و توجه فزاینده‌ای به توسعه سیاست‌های نوآوری مبتنی بر دانش به‌عنوان نیروی محرکه توسعه اقتصادی پیدا کرده‌اند (Kuhlmann, 1998: 210). جین [1] (۲۰۱۶) در یک تعریف، نوآوری را به فرصت شغلی مربوط می‌کند و اظهار می‌دارد فرصت شغلی راهی برای انجام کارهای متفاوت‌تر و بهتر است. او به نوآوری به‌عنوان فرصت شغلی نگاه می‌کند. همچنین، نوآوری می‌تواند در قالب تکنیک‌های تولید جدید، راه‌های نوین تولید محصول و خدمت به مشتری، ابزار جدید اطلاع‌رسانی به مشتری، راه‌های نوین مدیریت ارتباط سازمانی و ... گنجانده شود. به‌طورکلی دو رویکرد در بررسی نوآوری وجود دارد. در رویکرد سنتی، نوآوری پدیده‌ای است که اتفاق می‌افتد؛ بدون اینکه برنامه خاصی را دنبال کند. درواقع تیری در تاریکی است که ممکن است به هدف بخورد یا نخورد. در رویکرد دوم که نسل جدید محققان در حوزه نوآوری دنبال می‌کنند، نوآوری برای ایجاد تغییر و تحول مورد انتظار است. به‌صورت کلی می‌توان نوآوری را تبدیل یک ایده یا خلاقیت به محصولات، خدمات اجتماعی یا فرایندهای (صنعتی و تجاری) جدید یا بهبودیافته دانست که قابل فروش باشد؛ بنابراین، شامل همه گام‌های عملی، فناورانه، تجاری و مالی است که برای توسعه و بازاریابی موفقیت‌آمیز انواع نوآوری در خدمات اجتماعی لازم است (Bond, 2016: 199). نوآوری، فراتر از علم و فناوری و به معنای «خلق ارزش جدید اقتصادی با استفاده از دانش» است و با ارزش اقتصادی پیوند ایجاد می‌کند؛ بنابراین، متکی بر تلاش بنگاه‌های اقتصادی است. این تلاش‌ها اگرچه مبتنی بر انواع دانش‌اند، الزاماً ریشه در فعالیت‌های پژوهشی رسمی ندارند و به همین دلیل داده‌های رسمی نظیر هزینه‌های تحقیق و توسعه یا اختراعات ثبت‌شده (به‌ویژه در کشورهای درحال توسعه) تنها می‌توانند نشان‌دهندهٔ گوشه‌ای از فعالیت‌هایی باشند که قابلیت تبدیل به نوآوری و ارزش جدید اقتصادی را دارند (Kraemer, 2010: 12).

امروزه به خوبی مشخص شده که نوآوری فرایند پیچیده‌ای است که فعالیت اجزای متعددی را می‌طلبد. این اجزا روابطی پیچیده با یکدیگر داشته‌اند؛ به‌طوری‌که هر دو آنها (اجزا و روابط) تأثیرگرفته از محیط پیرامون‌اند؛ بنابراین، مباحث نوآوری مستلزم دیدگاهی نظام‌مند است که با جامعیت لازم همراه باشد (ثمری و همکاران، ۱۳۹۹: ۲۵۵). نگرش نظام‌مند (سیستمی) به فرایند نوآوری و اجزای آن، الگویی بود که در اواخر دهه ۸۰ و اوایل دهه ۹۰ میلادی توسط برخی از صاحب‌نظران سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری از قبیل فریمن [2] (۱۹۸۹)، نلسون [3] (۱۹۹۳) و لاندوال [4] (۱۹۹۲) مطرح شد. نخستین‌بار فریمن در سال ۱۹۸۷، تعریف اولیه سیستم نوآوری را به‌صورت شبکه‌ای از نهادها در بخش‌های عمومی و خصوصی بیان کرد که فعالیت‌ها و تعامل آنها باعث توسعه، ورود، اصلاح و اشاعه تکنولوژی‌های جدید می‌شود (Freeman, 1989: 25). در تعریفی ساده‌تر، نظام نوآوری را می‌توان مجموعه پیچیده‌ای از فعالیت‌ها دانست که ایده‌ها و دانش علمی را به واقعیت فیزیکی و کاربردهای عملی تبدیل می‌کند. این فرایند، دانش را به محصولات و خدماتی مناسب و دارای اثرات اجتماعی‌اقتصادی تبدیل می‌کند (Khalil, 2000: 39). مهم‌ترین کار هر سیستم نوآوری، تولید، انتشار و کاربرد فناوری است. درواقع تولید فناوری یکی از مؤلفه‌های اصلی نظام نوآوری در هر بعد اقتصادی است؛ بنابراین، ویژگی اصلی این سیستم، توانایی اجزای آن در تولید، انتشار و کاربرد فناوری‌هایی (مصنوعات فیزیکی و دانش فنی) است که ارزش اقتصادی دارند. دانش و علم که بیشتر در قالب مقالات ارائه می‌شوند باید به فناوری تبدیل شوند؛ زیرا تولید علم به تنهایی نمی‌تواند به پیشرفت کشور منجر شود. بیشتر تحقیقات در سیستم‌های نوآوری بر تئوری‌های تکاملی و پیچیدگی تمرکز می‌کنند که رشد اقتصادی و تغییرات تکنولوژیکی، درون‌زا در نظر گرفته می‌شود که داخل سیستم ساخته می‌شود. سوئته و همکاران [5] (۲۰۱۰) بیان می‌کنند «مفهوم ایدهٔ مرکزی در نظریه سیستم‌های مدرن نوآوری، آن است که درواقع، نتیجه یک فرایند تعاملی است که شامل بسیاری از بازیگران در سطح خرد در کنار نیروی بازار و بسیاری از تعاملات اداره شده توسط نهادهای غیربازاری است». آنها معتقدند در این شرایط مشکلات هماهنگی به وجود می‌آید؛ زیرا کارایی این فرایند در سطح کلان مشاهده می‌شود، اما به رفتار بازیگران فردی و نهادهای نظارتی خرد مربوط می‌شود. منظور از نهادها در این تعریف، هنجارهای اجتماعی و همچنین نهادهای رسمی و غیررسمی است. فریمن (۱۹۸۹) یک سیستم نوآوری را شبکه‌ای از نهاها در بخش‌های عمومی و خصوصی

[1] . Jain

[2] . Freeman
[3] . Nelson
[4] . Lundvall
[5] . Soete et al

تعریف می‌کند که فعالیت و تعامل آنها به تولید، واردات و (۱۹۹۲)[1] استدلال کرد «ساختار تولید» و «تنظیم نهادی» دو بعد مهمی هستند که به طور مشترک سیستم نوآوری را تعریف می‌کنند.

بدیهی است هیچ جاده منحصربه‌فردی به سوی یک سیستم نوآوری شهری وجود ندارد: هر شهر دارای فرهنگ، نهادها و نقاط قوت تاریخی است که ممکن است باعث تحریک یا آغاز سازوکارهای سیستم نوآوری شهری شود. همچنین هر شهر ترکیبی خاص از بازیگران، شبکه‌ها و سیستم‌عامل‌ها را دارد. در عین حال، همه چیز به وقایع تاریخی، واقعیت‌های فرهنگی و نهادی عمیق ریشه‌دار یا تصمیمات تصادفی افراد مستقل در خارج از مرزها بستگی دارد که نقش آژانس‌های فعال پررنگ است. حاکمیت نوآوری هوشمند در سطح شهر یا منطقه مهم است؛ بنابراین، رویکردهای پیشگیرانه‌ای برای آغازکردن فرایندهای نوآوری و تقویت شبکه‌ها طراحی شده است. هرگونه رویکرد تنها زمانی به درستی می‌تواند کار کند که بازیگران در طراحی و اجرای سیاست‌ها دخیل باشند (Cooke, 2012: 44).

یک نقطه شروع خوب برای درک سیستم‌های نوآوری شهری، کتاب هال[2] (۱۹۹۸) است که به تفصیل توضیح می‌دهد چگونه در طول تاریخ بشر، شهرها نقش کلیدی را به‌عنوان بسترهایی برای خلق نوآوری و جاذب استعدادها ایفا کرده‌اند که در آن کارآفرینان با استعداد، دانشمندان، هنرمندان، مبتکران فرهنگی و سرمایه‌داران یکدیگر را تقویت می‌کنند. جیکوبز[3] (۱۹۶۹) استدلال قدرتمندی را ارائه می‌دهد که تنوع (فرهنگی، اقتصادی و معماری) را به نوآوری و رفاه مرتبط می‌کند. دیدگاه سیستمی جیکوبز او را بر آن داشت تا طرح‌های بزرگ شهری را رد کند که برای «مدرن‌کردن» شهرها ازطریق تخریب محله‌های قدیمی و جایگزینی آنها با بلوک‌های مدرن و بزرگراه‌های وسیع برنامه‌ریزی شده بود. محله‌های شهری پیشامدرن که او به آن اشاره کرده بود، اکنون مهد اصلی فعالیت‌های خلاقانه و نوآورانه در بسیاری از شهرها هستند. در یک مفهوم‌سازی دقیق‌تر، کوک و همکاران[4] (۱۹۹۷) مفاهیم «منطقه»، «نوآوری» و «سیستم» را بیان و ابعاد نهادی سیستم‌های نوآوری منطقه‌ای را مشخص

توزیع تکنولوژی‌های جدید منجر می‌شود. لاندوال می‌کنند. فاگربرگ و همکاران[5] (۲۰۰۶) ماهیت سیستمی نوآوری و نقش مناطق و شهرها در آن را به تفصیل ارائه می‌دهند. یک رویکرد سیستمی به نوآوری‌ها را می‌توان در ادبیات شهرهای خلاق مانند لاندری[6] (۲۰۱۲) و اسکات[7] (۲۰۰۶) نیز یافت. سیمه[8] (۲۰۰۱) پیوند بین جغرافیا و نوآوری را بررسی می‌کند و مطالعات موردی عمیقی را دربارهٔ نوآوری در اشتوتگارت، میلان، پاریس، لندن و آمستردام ارائه و توضیح می‌دهد که چگونه سرمایه‌های شهری به نوآوری کمک می‌کنند. اوه و همکاران[9] (۲۰۱۶) بر تأثیر نهادی به‌ویژه نهادهای محیط زیست و عامل سیاسی بر سیستم نوآوری شهری تأکید دارند.

کوبزکو و همکاران[10] (۲۰۱۷) ابزارهای سیاست‌گذاری حمایت از گذار شهری برای غلبه بر شکست‌های ساختار شهری در شهر آمستردام را بررسی کردند و سیستم‌های نوآوری شهری را به‌عنوان یکی از مهم‌ترین این ابزارها برمی‌شمارند. در این مطالعه اشاره می‌شود چهار سیاست کلی پژوهش، تکنولوژی و نوآوری[11]، سیاست انرژی، سیاست محیط زیست و سیاست منطقه‌ای از ابزارهای گذار شهری‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهند سیستم‌های نوآوری شهری به‌عنوان راه‌حلی برای چالش‌های اجتماعی شهرها در شرایط دنیای واقعی با افراد واقعی و در شرایط واقعی می‌توانند به کار گرفته شوند.

اوانگلوس[12] (۲۰۱۵) در مطالعه خود، توسعه استراتژی‌های سیستم‌های نوآوری شهری را بررسی کرد. در این مطالعه، توصیفی از رویکرد سیستم‌های نوآوری شهری و سیاست‌هایی ارائه می‌شود که ممکن است به دنبال توسعه یک اکوسیستم نوآوری در سطح شهر باشد. او به‌منظور توسعه یک چارچوب مفهومی از سیستم نوآوری شهری، سیستم‌های رویکرد نوآوری را با چارچوب شهری ترکیب کرده است. نمونه مورد مطالعهٔ او سه شهر آیندهون، شانگهای و ونکوور است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهند برای راه‌های جدید رشد و توسعه اقتصادی، سیستم های نوآوری شهری نقش مهمی در ایجاد یک سیستم توسعه پایدار مبتنی بر مزیت نسبی یک شهر و سرمایه انسانی و اجتماعی آن دارند.

---

1 . Lundvall
2 . Hall
3 . Jacobs
4 . Cooke et al
5 . Fagerberg et al
6 . Landry
7 . Scott
8 . Simmie
9 . Oh et al
10 . Kubeczko et al
11 . Research, Technology and Innovation (RTI)
12 . Evangelos

ون ویندن و همکاران[1] (۲۰۱٤) در کتاب خود با عنوان «چه چیزی شهرها را متراکم می‌کند: بررسی سیستم نوآوری شهری»، سیستم نوآوری شهری در سه شهر آیندهون (هلند)، استکهلم (سوئد) و سوژو (چین) را بررسی می‌کنند. هدف از این کتاب بررسی این موضع است که چرا برخی مناطق و شهرها در جذب افراد با استعداد، ایجاد دانش در سطح بالا و ایجاد ایده‌ها و نوآوری‌های جدید هیجان‌انگیز هستند. در این کتاب، توسعه و مدیریت سیستم‌های نوآوری در شهرها بررسی شده‌اند تا درک صحیحی از چیزهای انجام‌شده در چنین سیستمی ارائه دهد. این نشان‌دهندهٔ ارتباط وابستگی مسیر، انواع مختلف مجاورت (نقش خوشه‌ها، شبکه‌ها و سیستم‌عامل‌ها)، شرایط نهادی، جذابیت و جایگاه هویت در تکامل سیستم های نوآوری شهری است. سپس این چارچوب مفهومی را برای سه شهر با عملکرد نوآوری نسبتاً بالای آیندهون، استکهلم و سوژو بررسی می‌کنند.

سینگ دو[2] (۲۰۱٤) در پژوهشی با عنوان «نوآوری دولتی و شهروندی: چهره حکومت فراتر از دولت»، بعد پنجم نوآوری اجتماعی، یعنی حکومت سیاسی را بررسی کرد. در ادبیات مرتبط با دولت و حکومت، به مفهوم نوآوری کمتر توجه شده است؛ اما فعالیت‌های سیاسی همواره با حرکت‌های نوآورانه همراه بوده‌اند. در این مقوله، نیاز به آموزش در کنار گسترش بسترهای فناوری و زیرساخت‌های اطلاعاتی و گسترش شبکه‌های انسانی یادگیرنده بیش از پیش شده است. مطابق تعریف ارائه‌شده در این پژوهش، ایجاد شرایط و فضای مناسب برای گسترش نوآوری بین شهروندان به‌عنوان یک حق پذیرفته شده است؛ حق آزادی بیان، حق آموختن و حق زندگی در کنار حق نوآوری. بنابراین، تغییر ساختار دولت‌ها، نتیجهٔ نوآوری است و درنهایت، یکی از کارکردهای جدید دولت‌ها گسترش شبکه نوآوری در حوزه منابع انسانی و شهروندان است.

هندریکز[3] (۲۰۱٤) در پژوهشی «درک الزامات مدیریت شهری مناسب مبتنی بر تغییر و ارزش‌ها» بررسی کرده است. در این پژوهش پنج مؤلفه اصلی همگرایی خوب شهری شامل پاسخگویی، اثربخشی، عدالت رویه، انعطاف‌پذیری و تعادل را بررسی کرده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهند شاخص‌های اشاره‌شده در کنار افزایش مشارکت شهروندی محقق خواهند شد. او معتقد است توسعه شبکه مشارکت شهروندان با گسترش نظام نوآوری شهری می‌تواند درنهایت شهروندان مشارکت‌جو را افزایش دهد و پنج مؤلفه اشاره‌شده می‌توانند کلید توسعه نظام نوآوری شهروندان در شهرها محسوب شوند.

ژیبائو[4] (۲۰۱٤) در پژوهشی توانایی‌های نوآوری در نواحی مختلف چین مبتنی بر نظام نوآوری را بررسی کرده است. نتایج بررسی استان‌ها، مناطق خودمختار و شهرداری‌های مختلف زیرنظر دولت مرکزی طی سال‌های ۲۰۰۵-۱۹۹۸ نشان دادند تفاوت عمده‌ای در کمیت و کیفیت فعالیت‌های نوآوری در این کشور وجود داشته است. یکی از مهم‌ترین تفاوت‌ها این است که در سطح ملی و استانی بیشتر نوآوری‌ها صنعتی بوده است؛ اما نوآوری‌های انجام‌شده در سطح شهرها و زیرنظر مدیریت شهری، بیشتر در حوزه فناوری‌های نوین با در نظر گرفتن حفظ محیط زیست منطقه بوده است. به بیان روشن‌تر، تمام فعالیت‌های نوآورانه و کارآفرینانه مبتنی بر مدیریت شهری و مشارکت شهروندان با ترجیح حفظ محیط زیست بوده است و همچنین، فعالیت‌های نوآورانه و خلق کسب‌وکارهای جدید در حوزه شهری، سرعت کمتر اما استقامت بیشتر داشته است.

میرزائی و ربانی (۱۳۹۷) تحلیل مسائل نظام نوآوری کلان‌شهر تهران را با استفاده از روش نقشه‌شناختی فازی بررسی کرده‌اند. در این پژوهش مسائل نظام نوآوری کلان‌شهر تهران براساس مبانی نظری و با استفاده از روش دلفی آنی در قالب سه دسته عوامل ۱- زیرساخت‌های نوآوری، ۲- شبکه‌ها و تعاملات نوآوری و ۳- سیاست‌گذاری نوآوری شناسایی شده‌اند و با بهره‌گیری از روش نقشه‌شناختی فازی میزان اثرپذیری، درجه مرکزیت و میزان اثرگذاری هرکدام بر بهبود نظام نوآوری کلان‌شهر تهران سنجش شده است. نتایج پژوهش بیان می‌کنند مسائل مرتبط با زیرساخت‌های نوآوری شهری در کل نظام نوآوری شهری کلان‌شهر تهران پررنگ‌تر از سایر ابعاد هستند.

با توجه به مجموعه مطالعات انجام‌شده و همچنین مبانی نظری موجود، به نظر می‌رسد پژوهش‌های معدودی در زمینهٔ سیستم‌های نوآوری شهری انجام شده‌اند که در همین مطالعات اندک نیز باوجود شناسایی عوامل مؤثر بر سیستم‌های نوآوری، تاکنون بحث مدل‌سازی این سیستم‌ها مطرح نبوده و مغفول واقع شده است؛ ازاین‌رو، در این مطالعه عوامل مؤثر بر سیستم نوآوری شهری در شهر همدان شناسایی شده‌اند و درنهایت،

[1] . Van Winden et al
[2] . Swyngedouw
[3] . Hendriks
[4] . Xibao

مدل سیستم نوآوری شهری در این شهر طراحی شده است.

## روش تحقیق

با توجه به محیط رقابتی فعلی و گسترش روزافزون تکنولوژی‌های جدید در عصر جهانی‌شدن، شهرها به‌عنوان نقاط عطف رشد و توسعه اقتصادی کشورها، باید برای تطبیق خود با این فضا و تسریع فرایند توسعه در مناطق مختلف، بستر مناسبی را برای تولید افکار جدید و کاربردی‌کردن آن مهیا کنند؛ بنابراین از این حیث، شناسایی بسترها و مقدمات مورد نیاز بسط و توسعه فضاهای فکری و ذهنی مناسب ایده‌های نوآورانه حائز اهمیت است. با توجه به زوایای مختلف و ویژگی‌های اشاره‌شده، ماهیت روش بررسی سؤال اصلی پژوهش ایجاب می‌کند از روش توصیفی – تحلیلی استفاده شود و با توجه به اینکه تاکنون نظریه‌ای حول مدل‌سازی سیستم نوآوری شهری ارائه نشده، نیاز است تا با استفاده از روش نظریه داده‌بنیاد، نسبت به ساخت یک نظریه اولیه اقدام شود. سپس برای جمع‌آوری داده‌ها از روش فرامطالعه (مطالعه و دسته‌بندی متون و منابع مرتبط با موضوع) و همچنین روش پیمایشی استفاده می‌شود و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای SPSS، EXCEL و ATLAS.ti استفاده خواهد شد.

## نظریه داده‌بنیاد

در برخی از مطالعات، به‌ویژه مطالعات حوزه علوم انسانی، پژوهشگر با مدل یا مدل‌های از پیش طراحی شده حتی در زمینه‌های مشابه نیز مواجه نیست یا مقتضیات خاص نمونه مورد بررسی می‌طلبد تا نظریه‌سازی جدیدی، براساس واقعیات آن نمونه انجام شود. در چنین شرایطی، مانند آنچه ما در طراحی سیستم نوآوری شهری روبه‌رو هستیم، تبیین فرایند مدنظر به استفاده از راهبردی نیازمند است که متضمن ساخت نظریه باشد. ماهیت طراحی سیستم نوآوری شهری همدان ایجاب می‌کند از راهبرد پژوهشی نظریه داده‌بنیاد استفاده شود. نظریه داده‌بنیاد یک روش پژوهشی استقرایی – اکتشافی است که به شکل نظام‌مند و براساس داده‌های واقعی تدوین می‌شود (بازرگان، ۱۳۸۹: ۲۳).

برای ساخت یک نظریه داده‌بنیاد، به جمع‌آوری مجموعه‌ای از اطلاعات و آگاهی‌های اولیه نیاز است که یکی از بهترین روش‌های موجود، استفاده از روش فراترکیب به‌عنوان زیرمجموعه‌ای از روش فرامطالعه و فراشناخت است؛ بنابراین در ادامه، پس از بیان سازوکار انجام روش فراترکیب در این پژوهش، داده‌های میدانی جمع‌آوری‌شده ناشی از پرسشنامه و همچنین مصاحبات نیمه‌ساختاریافته عمیق بررسی خواهند شد.

## روش فراترکیب

روش فراترکیب دارای هفت مرحله شامل تنظیم سؤال پژوهش، جست‌وجوی نظام‌مند ادبیات، جست‌وجوی انتخاب متون مناسب، استخراج اطلاعات متون، تجزیه و تحلیل و ترکیب یافته‌های کیفی، کنترل کیفیت و ارائهٔ یافته‌ها است.

اولین گام در فراترکیب، تعیین «چه چیزی» مطالعه است. در این پژوهش سؤال اصلی به‌منظور مفهوم‌سازی این ساختار عبارت است از اینکه اجزای تشکیل‌دهندهٔ سیستم نوآوری شهری در شهر همدان کدام‌اند.

برای جست‌وجوی مقالات به‌منظور پاسخگویی به سؤال ذکرشده در پایگاه‌های اسکوپوس[1]، ساینس دایرکت[2] و اشپرینگر[3] از واژگان و اصطلاحات کلیدی متعددی در سال‌های ۲۰۲۰-۱۹۹۷ استفاده شد.

در گام نخست پایگاه‌های دادهٔ معرفی‌شده با استفاده از واژگان و اصطلاحات کلیدی جدول بالا جست‌وجو شدند و تمامی مقالات براساس ارتباط عنوان مقاله با آنها جمع‌آوری شدند. ۱۹,٦٤٥ منبع یافت شد که از این تعداد ٦,۱۹۲ فصول کتاب و ۱۳,٤٥۳ مقاله بودند. همچنین، ۱۷ منبع به زبان فارسی و سایر منابع به زبان انگلیسی بودند.

**جدول ۱- اصطلاحات کلیدی سیستم نوآوری شهری**

| ردیف | واژه | معادل فارسی |
|---|---|---|
| ۱ | Innovation system | سیستم نوآوری |
| ۲ | Innovation function | کارکرد نوآوری |
| ۳ | Urban innovation | نوآوری شهری |
| ٤ | Urban innovation system | سیستم نوآوری شهری |
| ٥ | Sectoral innovation system | سیستم نوآوری بخشی |
| ٦ | Regional innovation system | سیستم نوآوری منطقه‌ای |
| ۷ | national innovation system | سیستم نوآوری ملی |

در گام سوم، منابع یافت‌شده در مرحله قبل به‌صورت گام‌به‌گام براساس معیارهای پذیرش یا عدم پذیرش مقالات بررسی می‌شوند. معیارهای پذیرش شامل مقالات چاپ‌شده در

مجلات و کتاب‌ها به زبان فارسی و انگلیسی با موضوع سیستم نوآوری و به‌طور خاص سیستم نوآوری شهری از سال ۱۹۹۷ تا مارس سال ۲۰۲۰ با روش پژوهش کیفی یا کیفی / کمی است. در این مرحله، مقالات یافت‌شده به‌طور دقیق طی چند مرحله بازبینی می‌شوند تا مشخص شود کدام‌یک با سؤالات پژوهش متناسب‌اند؛ بنابراین، مقالاتی که ارتباطی با سؤالات ندارند، طی این مراحل کنار گذاشته می‌شوند تا درنهایت، مرتبط‌ترین مقالات برای استخراج پاسخ سؤالات مشخص شوند. فرایند بازبینی شامل بررسی عنوان مقالات، چکیده و محتوای آنهاست و در هر مرحله متناسب با معیارهای پذیرش بررسی می‌شود. در مرحله اول، زمینهٔ کاری یافته‌های به‌دست‌آمده بررسی شد و برخی از یافته‌ها به‌دلیل نداشتن ساختار نظام‌یافتهٔ علمی کنار گذاشته شدند. در این مرحله، ۸۸۹ چکیده (بدون مقاله)، ۱,۷۰۷ توضیحات لغت‌نامه‌ای، ۲۸۷ خبرنامه، ۹۲۱ نقد کتاب، ۲۳۱ معرفی کنفرانس، ۸۱۳ تألیف، ٦٧٠ مباحثه و ۳,۲٥٦ موارد غیرمرتبط، کنار گذاشته شدند و ۱۰,۸۷۱ منبع برای بررسی بیشتر وارد مرحله دوم شدند.

در مرحله بعد، با توجه به سؤال اصلی پژوهش در خصوص سیستم نوآوری شهری، مقالات در زمینه‌های غیرمرتبط حذف شدند.

در این مرحله از مقالاتی که مربوط به نویسندگان مشترک بود و دارای یافته‌های تکراری بودند، یکی از آنها حذف شد و مقاله کامل‌تر باقی ماند. همچنین چکیده تمام مقالات مطالعه شد و مقالات با یافته‌های غیرمرتبط با سؤال اساسی پژوهش نیز حذف شدند.

در روش فراترکیب، رویه‌های زیر برای حفظ کیفیت در نظر گرفته می‌شود:

۱- در سراسر تحقیق، تلاش برای فراهم‌کردن توضیحات روشن برای گزینه‌های موجود است؛

۲- از همه امکانات برای دسترسی به منابع مورد نیاز استفاده می‌شود؛

۳- برای ترکیب مطالعات اصلی، از ابزار کسپ برای ارزیابی فرامطالعات انجام‌شده استفاده می‌شود. همچنین در این پژوهش، برای حفظ کیفیت مطالعه از ضریب کاپا[٤] استفاده شده است.

با استفاده از روش کسپ (CASP)[٥] با ۱۰ شرط کیفی هر مقاله از لحاظ کیفی ارزیابی می‌شود. به هرکدام از مقالات براساس هریک از این شرایط، امتیازی بین ۱ تا ۵ تخصیص داده می‌شود. مقالاتی که مجموع امتیازات آنها ۲۵ و بالاتر شود از لحاظ کیفی تأیید و باقی مقالات حذف خواهند شد. این شرایط عبارت‌اند از تناسب اهداف مقاله بررسی‌شده با اهداف پژوهش، به‌روزبودن پژوهشی مقاله، طرح مطرح‌شده در مقاله، روش نمونه‌گیری در مقاله، روش و کیفیت جمع‌آوری داده‌ها، میزان انعکاس‌پذیری امکان بسط‌دادن نتایج و دستاوردهای مقاله، میزان و نحوه رعایت نکات اخلاقی رایج در زمینهٔ تدوین متون پژوهشی در مقاله، میزان دقت در زمینهٔ تجزیه و تحلیل داده‌ها در مقاله، وضوح بیان در ارائه یافته‌های مقاله و ارزش کلی مقاله.

برای این منظور پنج دسته‌بندی برای مقالات مطرح است: ضعیف (۰ تا ۱۰)، متوسط (۱۱ تا ۲۰)، خوب (۲۱ تا ۳۰)، خیلی خوب (۳۱ تا ٤٠) و عالی (٤٠ تا ٥٠).

در این پژوهش، صرفاً منابع با درجه‌بندی عالی از بین سایر منابع برای کدگذاری انتخاب شده‌اند.

برای تعیین پایایی از ضریب کاپا استفاده شده است. در این تحقیق، به‌طور کلی ۵ کد استخراج شد. کدهای استخراج‌شده به‌منظور بررسی و ارائه نظرات تکمیلی احتمالی، در اختیار یکی از خبرگان قرار گرفت. نتایج حاصل از کدگذاری نشان می‌دهند ضریب کاپای محاسبه‌شده توسط نرم‌افزار اس پی اس اس[٦]، مقدار ۰/۷۳۰ بوده است که از مقدار قابل قبول آن (۰/٦) بیشتر است (Gwet, 2014: 109). به دلیل اینکه عدد معناداری حاصل‌شده برای شاخص کاپا کوچک‌تر از ۰/۰۵ است، فرض استقلال کدهای استخراجی، رد و وابسته به هم بودن کدهای استخراجی تأیید می‌شود. پس می‌توان ادعا کرد کدهای ابزار استفاده‌شده برای استخراج کدها از پایایی کافی برخوردار بوده‌اند (محقر و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۲).

**جدول ۲- محاسبه ضریب کاپا**

| Symmetric Measures | Value | Asymptotic Standardized Error[a] | Approximate T[b] | Approximate Significance |
|---|---|---|---|---|
| Measure of Agreement | ۰/۷۳۰ | ۰/۱۷۵ | ٤/۲۷٤ | ۰/۰۰۰ |

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

در این پژوهش اجزای تشکیل‌دهنده برای سیستم نوآوری شهری سؤال بوده است و آنچه از متن منابع منتخب استخراج شد، به‌عنوان کد در نظر گرفته شد. به‌طور کلی ۵ کد (نوآوری، اقتصادی، اجتماعی، محیط زیست و سیاسی) تعریف شد که

هرکدام دو جنبه کلی در بعد زیرساخت نرم و زیرساخت سخت دارند. در هر کد، مفاهیمی شناسایی شدند که به‌صورت مصداقی در هریک از منابع طبقه‌بندی‌شده قرار می‌گیرند.

برای اولین‌بار کان[۷] (۱۹۹۵) در مطالعه خود، ۱٤ مفهوم و ٤ عنصر (کد) شامل اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و سیاست را به‌عنوان پارادایم‌های اصلی توسعه پایدار شهری شناسایی کرد که نتایج آن در این پژوهش استفاده شده‌اند؛ اما عامل نوآوری، به‌عنوان عامل مؤثر بر ٤ کد ذکرشده شناسایی شده است که بر این ٤ کد احاطه دارد.

**شکل ۱- نتایج کدگذاری حاصل از روش فرامطالعه برای ایجاد نظریه داده‌بنیاد سیستم نوآوری شهری**

## یافته‌های تحقیق

### نتایج حاصل از پرسشنامه و مصاحبه نیمه‌ساختاریافته

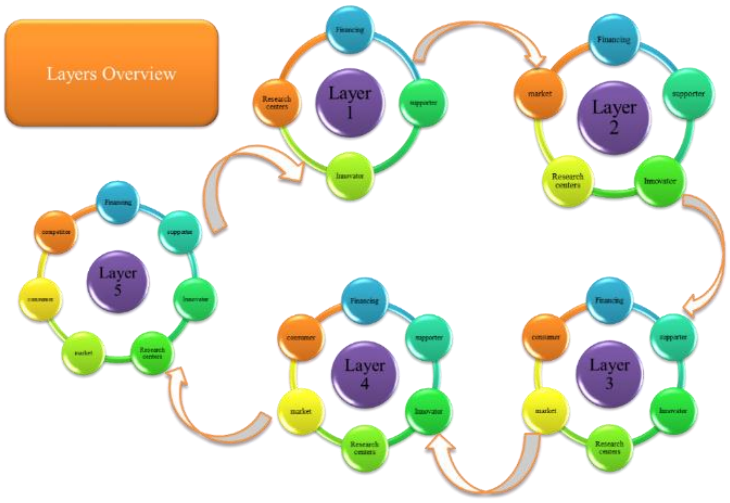
در این پژوهش با توجه به اینکه نمونه انتخابی باید متشکل از افراد خبره و صاحب‌نظر در زمینهٔ سیستم‌های نوآوری شهری باشد، ۱۰ نفر از مدیران و کارشناسان مجرب پارک علم و فناوری، مدیران شرکت‌های خصوصی نوآور و مدرسین دانشگاه در زمینهٔ کارآفرینی مبتنی بر نوآوری براساس میزان تجربه کاری و تخصص لازم در زمینهٔ سیستم نوآوری به‌ویژه در محدوده شهری، انتخاب شدند و پرسشنامه مربوط به طراحی سیستم نوآوری شهری شهر همدان توسط آنها تکمیل شد. نتایج حاصل از تلفیق مطالعه نظام‌مند متون و نظرات صاحب‌نظران نشان می‌دهند، پنج زیرسیستم اصلی به‌صورت متوالی و چرخشی و یک زیرسیستم زمینه‌ای به شرح ذیل در سیستم نوآوری شهری همدان شناسایی می‌شوند. این پنج لایه عبارت‌اند از لایه اول – لایه ایده‌پردازی، لایه دوم – لایه تولید نوآوری، لایه سوم – لایه تولید محصول، لایه چهارم – لایه مصرف، لایه پنجم – لایه فیدبک، کنترل و اصلاح و بهبود ، لایه زیرساختی (لایه زمینه‌ای).

لایه اول، لایه شکل‌گیری ایده‌های خلاق همانند ایده‌های اولیه قبل از اختراع است که مقصود از نوآور در این لایه، پژوهشگران، محققان و دانش‌پژوهان پژوهشگاه‌های دانش‌آموزی، دانشگاه‌ها، بنیادهای نخبگان و بخش تحقیق و توسعه بنگاه‌های تولیدی است؛ بنابراین، مقصود از نوآور، هم مجموعه نوآورانه و هم فرد نوآور است. ایدهٔ نوآورانه در این لایه حاصل دیدگاه پرسشگرانهٔ نوآور است که به‌دلیل ریسک بالای انجام فعالیت نوآورانه در این لایه، تأمین مالی در لایه اول، بودجه واحدهای تحقیق و توسعه بنگاه‌های تولیدی، گرنت‌های پژوهشی، کمک‌های بلاعوض دولتی و سایر امکانات تأمین مالی در دسترس است. در این لایه نهاد حامی، همان محل بروز اولیه نوآوری یعنی پژوهشگاه‌های دانش‌آموزی، دانشگاه‌ها، صندوق‌های حمایتی و بخش تحقیق و توسعه بنگاه‌های تولیدی است. ایده‌های نوآورانه که از این چرخه با موفقیت خارج شوند، نوآوری قابل تبدیل به محصول هستند که به‌عنوان نهاده نوآوری وارد لایه دوم می‌شوند. این نوآوری مشتمل بر چهار جنبه است: ۱- کاملاً نظری است و انتظار کاربردی‌سازی آن در آینده نزدیک وجود ندارد، ۲- توسعه‌ای است که در طول زمان کمک می‌کند تا برخی از ایده‌های نظری، جنبه کاربردی پیدا کنند، ۳- کاربردی است و ٤- دارای فرم محصول است. موارد یک و دو مادامی که کاربردی‌سازی شوند یا فرم محصول یابند، به استمرار در چرخه لایه اول ادامه می‌دهند؛ بنابراین، نوع نهاده ورودی به لایه دوم، ایدهٔ نوآورانه کاربردی یا دارای فرم محصول است. نوع خروجی لایه اول می‌تواند محصول، فرایند، روش تولید، مدل‌سازی پدیده عینی یا یک ترکیب سیاستی باشد.

ایدهٔ نوآورانه واردشده به لایه دوم، قابلیت تبدیل به محصول براساس جذابیت‌های تجاری را دارد؛ بنابراین، امکان تأمین مالی ازطریق حمایت مراکز رشد و شتاب‌دهنده‌ها وجود دارد. در لایه دوم، نوآور، طرح تجاری[۸] را به نهاد حامی ارائه می‌دهد؛ بنابراین، بعد تجاری نوآوری ارائه‌شده در این لایه پررنگ‌تر است. در این لایه، نهاد حامی، پارک‌های علم و فناوری، مراکز رشد مستقر در دانشگاه‌ها و صندوق حمایت از پژوهشگران کشور هستند. در این لایه، وجود تیم نوآوری برای

ارائه صحیح طرح تجاری لازم است. این تیم متشکل از مدیر، منتور و تأمین‌کنندهٔ مالی و افرادی است که تسلط کامل بر چگونگی ارائه طرح تجاری و مدل‌سازی ایدهٔ نوآورانه دارند؛ نتیجهٔ همکاری این تیم کاری، قابلیت ایجاد یک واحد تولیدی مجزا از ایدهٔ نوآروانه اولیه است. به دلیل اینکه ریسک تولید ایدهٔ نوآروانه در این لایه نیز همچنان بالاست و حجم مورد نیاز سرمایه‌گذاری از لایه اول بالاتر است، صندوق‌های مخاطره‌پذیر[۹]، تأمین مالی را بر عهده می‌گیرند. خروجی لایه دوم، محصول نوآروانه بازاری است؛ یعنی محصول نوآورانه تولیدشده، با شناخت بازار هدف و بازار محور است. منظور از مراکز تحقیقاتی، مجموعه‌ای علمی است که کمک‌های فنی و تکنولوژیکی لازم را به تیم نوآور ارائه می‌دهد. مراکز مشاوره کارآفرینی، کلینیک‌های کسب‌وکار، پژوهشکده‌های بخش‌های دولتی و خصوصی و تمام واحدهای ارائه‌دهندهٔ مشاوره تیم‌سازی نوآور و ارائه راهنمایی‌های لازم به‌منظور ارائه نوآوری بازارمحور در ردیف مراکز تحقیقاتی قرار می‌گیرند. در لایه سوم، مفهوم بازار درحال شکل‌گیری است، ریسک تولید درحال کاهش و محصول ایجادشده در این لایه، نوآوری آماده عرضه به بازار است. در این لایه، مراکز تحقیقاتی، تحقیقات بازارشناسانه به تیم نوآوری ارائه می‌دهند؛ یعنی نیازهای بازار را شناسایی می‌کنند و آنها را با محصول نوآورانه تطبیق می‌دهند. این نوآوری با قابلیت عرضه انبوه می‌تواند یک بنگاه تولیدی، فرایند تولیدی، روش بازاریابی، یک برند خاص از کالا و خدمت یا یک ترکیب سیاستی باشد که به‌عنوان ورودی نوآوری وارد لایه چهارم می‌شود. مفهوم بازار در لایه چهارم، نمود بیشتری می‌یابد. مصرف‌کنندهٔ نهایی (دولت، خانوار و بنگاه‌های تولیدی داخلی، خارجی یا مراکز غیرانتفاعی) تقاضای مصرف نوآوری را ارائه می‌دهد. به‌دلیل رفع ایرادات احتمالی در ایدهٔ نوآورانه و سازگاری آن با تقاضای واقعی بازار در لایه‌های قبل، ریسک تولید در لایه چهارم به مراتب پایین‌تر از لایه‌های یک تا سه است؛ بنابراین، بانک‌ها به‌عنوان نهادهای تأمین مالی در این لایه می‌توانند مطرح شوند. در لایه چهارم، تولید به‌دلیل ارائه در بازارهای گسترده یا چندین بازار موازی به حجم انبوه[۱۰] رسیده است؛ بنابراین، نقش اصلی در این لایه در اختیار عامل بازار است. مراکز تحقیقاتی در لایه چهارم، بر اصلاح رویه‌های عرضه محصول به بازار، مدیریت بازاریابی و نحوه بسته‌بندی محصول و سایر جزئیات مربوط به نوآوری تمرکز دارند. خروجی لایه چهارم که به‌عنوان عامل نوآوری وارد لایه پنجم می‌شود، نوآوری بازارمداری است که به‌دلیل افزایش چشمگیر ابعاد عرضهٔ آن، عکس‌العمل و انعکاس‌های مصرفی فراوان دارد؛ بنابراین در این لایه، هدف تیم نوآور، دریافت نقطه‌نظرات مصرف‌کنندگان و اصلاح روندهای لازم است. با توجه به اینکه بازار مصرفی در لایه چهارم، به مرحله اشباع رسیده است و از مرحله پنجم، رقبای نوآوری ازطریق ارائه نوآوری‌های مشابه، سعی در تسلط بر بازار و کسب سهم از سود بازاری دارند، اصلاح نوآوری یا ارائه نوآوری در سطوح بالاتر توسط تیم نوآورانه اجتناب‌ناپذیر است. در این سطح، نوآور مجدداً به لایه اول تولید نوآوری، وارد و این چرخه ادامه می‌یابد؛ بنابراین، در مجموعه سیستم نوآوری شهری با چینش لایه‌ای با دو نوع از ارتباطات روبه‌رو هستیم: ۱- ارتباطات داخل هر لایه با اجزا و عناصر تشکیل‌دهندهٔ آن لایه[۱۱] و ۲- ارتباطات بین لایه‌ها[۱۲].

**شکل ۲- ارتباط زیرسیستم‌های سیستم نوآوری شهری**



همچنین، با استفاده از نرم‌افزار SPSS، ضریب همبستگی بین لایه‌ها بررسی شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، همه لایه‌ها ارتباط مثبت و معنادار با یکدیگر دارند؛ به غیر از ارتباط لایه اول و پنجم که رابطه منفی و معنادار است. دلیل این موضوع تغییر اوزان مفاهیم تعریف‌شدهٔ هر کد در لایه پنجم نسبت به لایه اول است؛ به‌طوری‌که وزن اصلی که در لایه اول بر عامل نوآور قرار دارد، در لایچه پنجم به سمت بازار و مصرف‌کننده شیفت پیدا کرده است.

**جدول ۳- ضرایب همبستگی بین لایه‌های سیستم نوآوری شهری**

| | لایه اول | لایه دوم | لایه سوم | لایه چهارم | لایه پنجم |
|---|---|---|---|---|---|
| لایه اول | ۱ | ۰/۷٦٤*** (۰/۰۰۰) | ۰/۲٦۹* (۰/۰۸٤) | ۰/۱۷۲** (۰/۰۰۲) | -۰/۳۹۳* (۰/۰٤۷) |
| لایه دوم | ۰/۷٦٤*** (۰/۰۰۰) | ۱ | ۰/٤٤۸* (۰/۰۲۲) | ۰/۱۸۸* (۰/۰۵۷) | ۰/۲۹۷* (۰/۰٤۱) |
| لایه سوم | ۰/۲٦* (۰/۰۸٤) | ۰/٤٤۸* (۰/۰۲۲) | ۱ | ۰/۵۰٦** (۰/۰۰۸) | ۰/۲۷۳* (۰/۰۷۸) |
| لایه سوم | ۰/۱۷۲** (۰/۰۰۲) | ۰/۱۸۸* (۰/۰۵۷) | ۰/۵۰٦** (۰/۰۰۸) | ۱ | ۰/٤۸۰* (۰/۰۱۳) |
| لایه پنجم | -۰/۳۹۳* (۰/۰٤۷) | ۰/۲۹۷* (۰/۰٤۱) | ۰/۲۷۳* (۰/۰۷۸) | ۰/٤۸۰* (۰/۰۱۳) | ۱ |

*** و ** و * به‌ترتیب به معنای معناداری در سطح ۰/۰۰۵، ۰/۰۱ و ۰/۰۵ است.

اعداد داخل پرانتز آماره t هستند.

## روش ARAS

مدل‌های تحلیل تصمیم را به سه گروه اصلی سیستم‌های چندشاخصه، سیستم‌های پشتیبان تصمیم و سیستم‌های تک هدفی می‌توان تقسیم کرد. با توجه به اینکه داده‌های مورد نیاز برای انجام این پژوهش به چند روش مختلف جمع‌آوری می‌شوند و هدف نهایی آنها ترسیم و طراحی سیستماتیک مدل مفهومی نوآوری شهری همدان است، لازم است از روش تصمیم‌گیری چندشاخصه استفاده کرد. یکی از روش‌های متداول در تصمیم‌گیری چندشاخصه روش تاپسیس است. به‌منظور افزایش کارایی، روش تاپسیس بسط پیدا کرد و روش‌های جدیدی مانند تکنیک ارزیابی نسبی افزایشی (ARAS)[۱۳] بر مبنای منطق فازی شکل گرفتند تا قابلیت‌های این روش را ارتقا بخشند. روش ARAS مبتنی بر این استدلال است که با استفاده از مقایسه‌های ساده نسبی می‌توان پدیده‌های دنیای پیچیده را درک کرد. استدلال می‌شود درجه بهینه عبارت است از نسبت مجموع مقادیر نرمال و وزنی معیارها که گزینه جایگزین مدنظر را توصیف می‌کند، به مجموع مقادیر معیارهای نرمال و وزن‌دهی شده که گزینه جایگزین بهینه را توصیف می‌کند.

در اولین گام این روش باید ماتریس تصمیم را تشکیل داد. ماتریس تصمیم این روش برای ارزیابی گزینه‌های مسئله استفاده می‌شود. در ماتریس تصمیم، سطرهای آن، گزینه‌ها و ستون‌های آن، معیارهای پژوهش هستند و هر سلول این ماتریس ارزیابی هر گزینه نسبت به هر معیار است.

$$X_{0j} = \max_i x_{ij}, \forall_j \in B, x_{0j} = \min_i x_{ij}, \forall_j \in C$$ رابطه ۱

۱- تعیین مقدار ایدئال فرضی: مقدار ایدئال برای معیارهای مثبت، برابر بیشترین مقدار و برای معیارهای منفی برابر کمترین مقدار است.

$$\overline{x_{ij}} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^{m} x_{ij}}, \forall_j \in B \quad \overline{x_{ij}} = \frac{1/x_{ij}}{\sum_{i=0}^{m} 1/x_{ij}}, \forall_j \in C$$ رابطه ۲

۲- نرمال‌کردن ماتریس تصمیم: برای معیارهای مثبت و منفی به‌صورت جداگانه باید نرمال شوند که از دو رابطه زیر این فرایند صورت می‌گیرد.

۳- وزن‌دارکردن ماتریس تصمیم: کافی است وزن معیارهای به‌دست‌آمده از روش آنتروپی یا AHP، در معیارهای نرمال‌شده ضرب شود تا ماتریس وزن‌دار حاصل شود.

٤- محاسبهٔ مطلوبیت کل هر گزینه: کافی است اعداد نرمال‌شدهٔ وزنی را به‌صورت سطری با هم جمع کرد. بزرگ‌ترین مقدار Si، بهترین و کمترین مقدار آن بدترین است. با توجه به روند محاسبه‌شده، تابع بهینگی Si دارای یک رابطه مستقیم و متناسب با مقادیر xij و وزن‌های wj از معیارهای بررسی‌شده و تأثیر نسبی آنها بر نتیجهٔ نهایی است؛ بنابراین، بیشترین مقدار (ارزش) تابع بهینگی Si اثربخش‌ترین متغیر است. اولویت‌های گزینه‌ها می‌توانند با توجه به مقدار Si تعیین شوند؛ درنتیجه استفاده از این روش برای ارزیابی و رتبه‌بندی گزینه‌های تصمیم‌گیری مناسب است.

رابطه ۳ $$S_i = \sum_{j=1}^{n} \widehat{x_{ij}}, i = 0,1, \dots, m$$

۵- محاسبهٔ مطلوبیت نسبی هر گزینه و رتبه‌بندی گزینه‌ها: محاسبهٔ درجه مطلوبیت هر گزینه علاوه بر اینکه در تعیین بهترین رتبه اهمیت دارد، در کیفیت (مطلوبیت) نسبی هر گزینهٔ مطرح‌شده نیز مؤثر است که با حالت ایدئال ($S_0$) نشان داده می‌شود. معادله استفاده‌شده برای محاسبهٔ درجه مطلوبیت Ki از یک گزینه ai به‌صورت زیر است (Turskis, 2010: 164).

رابطه ٤ $$K_i = \frac{S_i}{S_0}, i = 0,1, \dots, m$$

برای اجرایی‌کردن ایدهٔ عملیات وزن‌دهی، از روش آنتروپی شانون استفاده می‌شود. برای تعیین وزن شاخص‌ها، روش‌های گوناگونی وجود دارد که در این مطالعه، روش آنتروپی استفاده می‌شود. روش آنتروپی[١٤] یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه برای محاسبهٔ وزن معیارها است. این روش به ماتریس معیار - گزینه نیازمند است. گام‌های این روش مطابق زیر هستند:

گام اول: تشکیل ماتریس تصمیم

در گام اول ابتدا ماتریس تصمیم تشکیل می‌شود. برای تشکیل ماتریس تصمیم، اگر معیارها کیفی‌اند ارزیابی هر گزینه نسبت به هر معیار از عبارات کلامی محاسبه می‌شود و اگر معیارها کمی‌اند عدد واقعی آن در ماتریس قرار می‌گیرد.

**جدول ٤- ماتریس تصمیم**

| | X1 | X2 | . . . | Xn |
|---|---|---|---|---|
| A1 | R11 | R12 | … | X1n |
| A2 | R21 | R22 | … | X2n |
| …. | …. | …. | ….. | … |
| Am | Rm1 | Rm2 | … | Xmn |

در گام دوم ماتریس بالا نرمالیزه می‌شود و هر درایهٔ نرمال‌شده pij نامیده می‌شود. در گام سوم برای محاسبه آنتروپی هر شاخص (Ej)، از فرمول زیر استفاده می‌شود ( k به‌عنوان مقدار ثابت، مقدار Ej را بین ۰ و ۱ نگه می‌دارد).

رابطه ۵ $$E_j = -k \sum_{i=1}^{m} P_{ij} \times \ln P_{ij} \quad i = 1,2, \dots, m$$

در گام چهارم، مقدار dj (درجه انحراف) محاسبه می‌شود که هرچه مقادیر اندازه‌گیری‌شدهٔ درجه انحراف به هم نزدیک باشند نشان می‌دهند گزینه‌های رقیب، تفاوت چندانی با یکدیگر ندارند؛ بنابراین، نقش آن شاخص در تصمیم‌گیری باید به همان اندازه کاهش یابد.

رابطه ٦ $$d_j = 1 - E_j$$

در گام آخر نیز مقدار وزنی درجه انحراف (Wj) محاسبه می‌شود (Bahrami, 2019).

رابطه ۷ $$W_j = {d_j}/{\sum d_j}$$

پرسشنامه‌های طراحی‌شده از دو بخش تشکیل شده‌اند. در ابتدا فهرستی از شاخص‌های سیستم نوآوری شهری ازطریق روش فراترکیب استخراج شد. سپس از پرسش‌شوندگان درخواست شد نظر خود را دربارهٔ میزان تأثیر هریک از شاخص‌های ذکرشده بیان کنند. بخش دوم به شاخص‌هایی اختصاص داشت که در لیست وجود نداشتند؛ اما ازنظر پرسش‌شوندگان مهم به حساب می‌آمدند و از آنها درخواست شد این شاخص‌ها را به لیست اضافه کنند.

در اولین مرحله، شاخص‌ها و عوامل مؤثر بر سیستم نوآوری شهری در شهر همدان با نظرات کارشناسان، شناسایی و داده‌های مورد نیاز برای هرکدام از زیرسیستم‌ها جمع‌آوری شدند و براساس آن، ماتریس تصمیم‌گیری تشکیل شد (جدول زیر).

**جدول ۵- داده‌های جمع‌آوری‌شده حاصل از پرسشنامه‌ها و مصاحبه‌ها**

| زیرسیستم | نوآور $(A_1)$ | نهاد حامی $(A_2)$ | مؤسسات تأمین مالی $(A_3)$ | مراکز تحقیقاتی $(A_4)$ | بازار $(A_5)$ | مصرف‌کننده $(A_6)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| زیرسیستم اول – لایه ایده‌پردازی | ٦ | ٤ | ٤ | ٥ | ۰ | ۰ |
| زیرسیستم دوم – لایه تولید نوآوری | ٤ | ۳ | ۳ | ٤ | ۰ | ۰ |
| زیرسیستم سوم – لایه تولید محصول | ٦ | ٥ | ٥ | ۳ | ۳ | ۰ |
| زیرسیستم چهارم – لایه مصرف | ٦ | ۳ | ٤ | ۳ | ۳ | ۲ |
| زیرسیستم پنجم – لایه فیدبک، کنترل، اصلاح و بهبود | ٦ | ۳ | ٤ | ٤ | ٦ | ٥ |

**جدول ٦- داده‌های جمع‌آوری‌شدهٔ نرمالیزه‌شده حاصل از پرسشنامه‌ها و مصاحبه‌ها**

| زیرسیستم | نوآور ($A_1$) | نهاد حامی ($A_2$) | موسسات تامین مالی ($A_3$) | مراکز تحقیقاتی ($A_4$) | بازار ($A_5$) | مصرف کننده ($A_6$) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| زیرسیستم اول – لایه ایده پردازی | ۰/۲۱٤۲ | ۰/۲۲۲۲ | ۰/۲ | ۰/۲٦۳۱ | ۰ | ۰ |
| زیرسیستم دوم – لایه تولید نوآوری | ۰/۱٤۲۸ | ۰/۱٦٦٦ | ۰/۱٥ | ۰/۲۱۰٥ | ۰ | ۰ |
| زیرسیستم سوم – لایه تولید محصول | ۰/۲۱٤۸ | ۰/۲۷۷۷ | ۰/۲٥ | ۰/۱٥۷۸ | ۰/۲٥ | ۰ |
| زیرسیستم چهارم – لایه مصرف | ۰/۲۱٤۸ | ۰/۱٦٦٦ | ۰/۲ | ۰/۱٥۷۸ | ۰/۲٥ | ۰/۲۸٥۷ |
| زیرسیستم پنجم – لایه فیدبک، کنترل، اصلاح و بهبود | ۰/۲۱٤۸ | ۰/۱٦٦٦ | ۰/۲ | ۰/۲۱۰٥ | ۰/٥ | ۰/۷۱٤۲ |

در این تحقیق، از روش پرسشنامه و همچنین مصاحبه برای دریافت نظرات متخصصان مرتبط در این زمینه و تعیین عوامل و معیارهای مؤثر استفاده شده است. گزارش‌های منتشرشده نیز برای تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری استفاده شدند. گفتنی است قبل از تهیه پرسشنامه و مصاحبه با کارشناسان مربوطه، از روش فراترکیب برای دستیابی به محورهای اصلی تشکیل‌دهندهٔ سیستم نوآوری شهری براساس تئوری‌های موجود و شواهد تجربی قبلی استفاده شده است.

گام دوم: تعیین میزان اهمیت (وزن) شاخص‌ها با استفاده از روش آنتروپی شانون

بدیهی است وزن تمام شاخص‌ها یکی نیست. وقتی داده‌های یک ماتریس تصمیم‌گیری به‌طور کامل مشخص شده باشند، روش آنتروپی برای ارزیابی وزن‌ها به کار می‌رود. وزن به‌دست‌آمده از روش آنتروپی در جدول زیر قرار دارد:

**جدول ۷- وزن به‌دست‌آمده از روش آنتروپی**

| | $A_1$ | $A_2$ | $A_3$ | $A_4$ | $A_5$ | $A_6$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| w | ۰/٤٥٦۸۷ | ۰/۰۲٥٦۱ | ۰/۱٦۹۰٤ | ۰/۲٤۹٥٥ | ۰/۰۹٤۹۲ | ۰/۰۰۳۲۱٦ |

**منبع: نتایج حاصل از پژوهش.**

همان‌طور که در جدول ۷ نشان داده شده است، شاخص نوآوری و مراکز تحقیقاتی بیشترین اهمیت را دارند.

**زیرسیستم اول – لایه ایده‌پردازی**

وزن به‌دست‌آمده از روش آنتروپی در جدول ۹ قرار دارد:

همان‌طور که در جدول ۹ نشان داده شده است، مقوله نوآوری و نهاد رسمی حامی بیشترین اهمیت را دارند.

**زیرسیستم دوم - لایه تولید نوآوری**

وزن به‌دست‌آمده از روش آنتروپی در جدول ۱۱ قرار دارد:

همان‌طور که در جدول ۱۱ نشان داده شده است، مقوله نوآوری و مراکز تحقیقاتی بیشترین اهمیت را دارند.

**لایه سوم - لایه تولید محصول:**

همان‌طور که در جدول ۱۳ نشان داده شده است، مقوله نوآوری و مؤسسات تأمین مالی بیشترین اهمیت را دارند.

وزن به‌دست‌آمده از روش آنتروپی در جدول ۱۳ قرار دارد:

**لایه چهارم - لایه مصرف:**

وزن به‌دست‌آمده از روش آنتروپی در جدول۱۵ قرار دارد:همان‌طور که در جدول ۱۵ نشان داده شده است، مقوله نوآوری و مؤسسات تأمین مالی بیشترین اهمیت را دارند.

**لایه پنجم - لایه فیدبک، کنترل و اصلاح و بهبود:**

وزن به‌دست‌آمده از روش آنتروپی در جدول ۱۷ قرار دارد:

همان‌طور که در جدول ۱۷ نشان داده شده است، مقوله نوآوری و مصرف‌کننده بیشترین اهمیت را دارند.

**جدول ۸- داده‌های جمع‌آوری‌شده حاصل از پرسشنامه‌ها و مصاحبه‌ها – زیرسیستم اول – لایه ایده‌پردازی**

| مقوله<br>کد | نوآور<br>$(A_1)$ | نهاد حامی<br>$(A_2)$ | مؤسسات تأمین مالی<br>$(A_3)$ | مراکز تحقیقاتی<br>$(A_4)$ | بازار<br>$(A_5)$ | مصرف‌کننده<br>$(A_6)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| شخص نوآور | ۱۰ | ۷ | ۰ | ۷ | ۰ | ۰ |
| گروه نوآور | ٦ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| نوآور مجرب | ٦ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| ارگان نوآور | ۵ | ۰ | ٤ | ۵ | ۰ | ۰ |
| واحد سازمانی نوآور | ٤ | ۳ | ۳ | ۳ | ۰ | ۰ |
| نهاد غیررسمی حامی | ۰ | ٤ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| نهاد رسمی حامی | ۰ | ٤ | ٦ | ۰ | ۰ | ۰ |
| بانک | ۰ | ۰ | ٤ | ۰ | ۰ | ۰ |
| صندوق مخاطره‌پذیر | ۰ | ۰ | ۳ | ۰ | ۰ | ۰ |
| بازار محلی | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| بازار مجازی | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| بازار منطقه‌ای | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| مصرف‌کنندهٔ موقت | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| مصرف‌کنندهٔ شخصی | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| مصرف‌کنندهٔ سازمانی | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| مصرف‌کنندهٔ عادت‌محور | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| مصرف‌کنندهٔ نیازمحور | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |

**جدول ۹- وزن به‌دست‌آمده از روش آنتروپی**

| | $A_1$ | $A_2$ | $A_3$ | $A_4$ | $A_5$ | $A_6$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| w | ۰/۵۸۳٦٦ | ۰/۲۲٦۵۹ | ۰/۱۵٦۸۹ | ۰/۰۳۲٦۵ | ۰ | ۰ |

**منبع: نتایج حاصل از پژوهش.**

**جدول ۱۰- داده‌های جمع‌آوری‌شده حاصل از پرسشنامه‌ها و مصاحبه‌ها – زیرسیستم دوم – لایه تولید نوآوری**

| مقوله<br>کد | نوآور<br>$(A_1)$ | نهاد حامی<br>$(A_2)$ | مؤسسات تأمین مالی<br>$(A_3)$ | مراکز تحقیقاتی<br>$(A_4)$ | بازار<br>$(A_5)$ | مصرف‌کننده<br>$(A_6)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| شخص نوآور | ۵ | ۲ | ۰ | ۳ | ۰ | ۰ |
| گروه نوآور | ٦ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| نوآور مجرب | ٤ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| ارگان نوآور | ۳ | ٤ | ۳ | ۸ | ۰ | ۰ |
| واحد سازمانی نوآور | ۲ | ٤ | ۲ | ۲ | ۰ | ۰ |
| نهاد غیررسمی حامی | ۰ | ۳ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| نهاد رسمی حامی | ۰ | ۰ | ٤ | ۰ | ۳ | ۰ |
| بانک | ۰ | ۰ | ۳ | ۰ | ۰ | ۰ |
| صندوق مخاطره‌پذیر | ۰ | ۰ | ۳ | ۰ | ۰ | ۰ |
| بازار محلی | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰ |
| بازار مجازی | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| بازار منطقه‌ای | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| مصرف‌کنندهٔ موقت | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| مصرف‌کنندهٔ شخصی | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| مصرفهٔ‌کنندهٔ سازمانی | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| مصرف‌کنندهٔ عادت‌محور | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| مصرف‌کنندهٔ نیازمحور | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |

**جدول ۱۱- وزن به‌دست‌آمده از روش آنتروپی**

| | $A_1$ | $A_2$ | $A_3$ | $A_4$ | $A_5$ | $A_6$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| w | ۰/٤۳۲٦٥ | ۰/۰۲٦٥۹ | ۰/۱۳٥٦۹ | ۰/۳۳۲٦٥ | ۰/۰۰۲۳۱۷ | ۰ |

**منبع: نتایج حاصل از پژوهش.**

**جدول ۱۲- داده‌های جمع‌آوری‌شده حاصل از پرسشنامه‌ها و مصاحبه‌ها – زیرسیستم سوم – لایه تولید محصول**

| مقوله<br>کد | نوآور<br>$(A_1)$ | نهاد حامی<br>$(A_2)$ | مؤسسات تأمین مالی<br>$(A_3)$ | مراکز تحقیقاتی<br>$(A_4)$ | بازار<br>$(A_5)$ | مصرف‌کننده<br>$(A_6)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| شخص نوآور | ۲ | ۲ | ۰ | ۲ | ۰ | ۰ |
| گروه نوآور | ٥ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| نوآور مجرب | ٦ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| ارگان نوآور | ۸ | ۸ | ٤ | ۲ | ۰ | ۰ |
| واحد سازمانی نوآور | ۷ | ۹ | ٥ | ۲ | ۰ | ۰ |
| نهاد غیر رسمی حامی | ۰ | ۲ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| نهاد رسمی حامی | ۰ | ۰ | ۲ | ۰ | ۲ | ۰ |
| بانک | ۰ | ۰ | ۳ | ۰ | ۰ | ۰ |
| صندوق مخاطره پذیر | ۰ | ۰ | ۸ | ۰ | ۰ | ۰ |
| بازار محلی | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ٥ | ۰ |
| بازار مجازی | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ٤ | ۰ |
| بازار منطقه‌ای | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۳ | ۰ |
| مصرف‌کننده موقت | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| مصرف‌کننده شخصی | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| مصرف‌کننده سازمانی | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| مصرف‌کننده عادت محور | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| مصرف‌کننده نیاز محور | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |

**جدول ۱۳- وزن به‌دست‌آمده از روش آنتروپی**

| | $A_1$ | $A_2$ | $A_3$ | $A_4$ | $A_5$ | $A_6$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| w | ۰/٤۳۲٦٥ | ۰/۰۲٦٥۹ | ۰/۱۳٥٦۹ | ۰/۳۳۲٦٥ | ۰/۰۰۲۳۱۷ | ۰ |

**منبع: نتایج حاصل از پژوهش.**

**جدول ١٤- داده‌های جمع‌آوری‌شده حاصل از پرسشنامه‌ها و مصاحبه‌ها – زیرسیستم چهارم – لایه مصرف**

| مقوله<br>کد | نوآور<br>$(A_1)$ | نهاد حامی<br>$(A_2)$ | مؤسسات تأمین مالی<br>$(A_3)$ | مراکز تحقیقاتی<br>$(A_4)$ | بازار<br>$(A_5)$ | مصرف‌کننده<br>$(A_6)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| شخص نوآور | ۱ | ۱ | ۰ | ۲ | ۰ | ۰ |
| گروه نوآور | ۷ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| نوآور مجرب | ٥ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| ارگان نوآور | ٦ | ۸ | ۳ | ۳ | ۰ | ۰ |
| واحد سازمانی نوآور | ۹ | ۳ | ۱ | ٤ | ۰ | ۰ |
| نهاد غیر رسمی حامی | ۰ | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| نهاد رسمی حامی | ۰ | ۰ | ٤ | ۰ | ۰ | ۰ |
| بانک | ۰ | ۰ | ۹ | ۰ | ۰ | ۰ |
| صندوق مخاطره پذیر | ۰ | ۰ | ۳ | ۰ | ۰ | ۰ |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| بازار محلی | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۵ | ۰ |
| بازار مجازی | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۳ | ۰ |
| بازار منطقه‌ای | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ٦ | ۰ |
| مصرف‌کننده موقت | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ٦ |
| مصرف‌کننده شخصی | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| مصرف‌کننده سازمانی | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| مصرف‌کننده عادت محور | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ٤ |
| مصرف‌کننده نیاز محور | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |

**جدول ۱۵- وزن به‌دست‌آمده از روش آنتروپی**

| | $A_1$ | $A_2$ | $A_3$ | $A_4$ | $A_5$ | $A_6$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| w | ۰/۳۲٦۵۸ | ۰/۰٤۵٦۹ | ۰/۳۵٦۱٤ | ۰/۲٦۸۹۱ | ۰/۰۰۲۳۱۷ | ۰/۰۰۰۳۵۸ |

**منبع: نتایج حاصل از پژوهش.**

**جدول ١٦- داده‌های جمع‌آوری‌شده حاصل از پرسشنامه‌ها و مصاحبه‌ها – زیرسیستم پنجم – لایه فیدبک، کنترل و اصلاح و بهبود**

| مقوله<br>کد | نوآور$(A_1)$ | نهاد حامی $(A_2)$ | مؤسسات تأمین مالی $(A_3)$ | مراکز تحقیقاتی $(A_4)$ | بازار $(A_5)$ | مصرف‌کننده $(A_6)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| شخص نوآور | ۲ | ۰ | ۰ | ۲ | ۰ | ۰ |
| گروه نوآور | ۳ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| نوآور مجرب | ۸ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| ارگان نوآور | ۹ | ٤ | ۲ | ۳ | ۰ | ۰ |
| واحد سازمانی نوآور | ۷ | ٦ | ۵ | ۷ | ۰ | ۰ |
| نهاد غیررسمی حامی | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| نهاد رسمی حامی | ۰ | ۰ | ۱ | ۰ | ۵ | ۰ |
| بانک | ۰ | ۰ | ۷ | ۰ | ۰ | ۰ |
| صندوق مخاطره‌پذیر | ۰ | ۰ | ۵ | ۰ | ۰ | ۰ |
| بازار محلی | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ٤ | ۰ |
| بازار مجازی | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۷ | ۰ |
| بازار منطقه‌ای | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۸ | ۰ |
| مصرف‌کنندهٔ موقت | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۹ |
| مصرف‌کنندهٔ شخصی | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۲ |
| مصرف‌کنندهٔ سازمانی | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۳ |
| مصرف‌کنندهٔ عادت‌محور | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۵ |
| مصرف‌کنندهٔ نیازمحور | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۷ |

**جدول ۱۷- وزن به‌دست‌آمده از روش آنتروپی**

| | $A_1$ | $A_2$ | $A_3$ | $A_4$ | $A_5$ | $A_6$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| w | ۰/۳۵٦۹۸ | ۰/۰۳۲۵٦ | ۰/۱۰۳٦۵۹ | ۰/۰۳٦۲۵ | ۰/۱۲۳٦۹ | ۰/۳۳٦۵۸ |

**منبع: نتایج حاصل از پژوهش.**

لایه زیرساختی (لایه زمینه‌ای):

**جدول ۱۸- داده‌های جمع‌آوری‌شده حاصل از پرسشنامه‌ها و مصاحبه‌ها**

| زیرسیستم | اجتماعی $(B_1)$ | اقتصادی $(B_2)$ | فرهنگی $(B_3)$ | سیاسی $(B_4)$ |
|---|---|---|---|---|
| زیرسیستم اول – لایه ایده‌پردازی | ۸ | ۷ | ۱۰ | ۸ |
| زیرسیستم دوم – لایه تولید نوآوری | ۳ | ۷ | ۷ | ۳ |
| زیرسیستم سوم – لایه تولید محصول | ٤ | ۸ | ٤ | ٤ |
| زیرسیستم چهارم – لایه مصرف | ۷ | ۹ | ٦ | ۵ |
| زیرسیستم پنجم – لایه فیدبک، کنترل، اصلاح و بهبود | ٤ | ۹ | ۸ | ۵ |

**جدول ۱۹- وزن به‌دست‌آمده از روش آنتروپی**

| | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | $B_4$ |
|---|---|---|---|---|
| w | ۰/۱۳٦۵۹ | ۰/۳۹۸۱۷ | ۰/۲٤۹۵۵ | ۰/۲۱۵٦۹ |

**منبع: نتایج حاصل از پژوهش.**

همان‌طور که در جدول ۱۹ نشان داده شده است، شاخص اقتصادی و فرهنگی بیشترین اهمیت را دارند.

پس از تکمیل ماتریس تصمیم و تعیین وزن شاخص‌ها، با استفاده از روش ARAS، اولویت‌بندی اثرگذاری هریک از عوامل به دست می‌آید. در گام چهارم از روش ARAS، میزان مطلوبیت هر گزینه به‌وسیلهٔ تابع مطلوبیت محاسبه می‌شود. بهترین گزینه آن است که مطلوبیت بزرگ‌تری دارد. همچنین درنهایت باید درجه مطلوبیت محاسبه شود. میزان مطلوبیت هر گزینه با Si نمایش داده می‌شود و به صورت زیر محاسبه می‌شود:

رابطه ۸ $Si = \Sigma(Vij)$[15]

رابطه ۹ $Ki=Si/So$[16]

درجه مطلوبیت گزینه براساس مقایسه با یک مقدار بهینه محاسبه می‌شود.

مؤلفه‌های نشان‌دهندهٔ هر معیار از اجزای تشکیل‌دهندهٔ سیستم نوآوری شهری که بتواند وظایف، مسئولیت‌ها و اهداف معیار را به خوبی نشان دهد، توسط خبرگان هر حوزه و با استفاده از روش‌های اشاره‌شده تعیین شدند. در جدول ۲۰ این لیست نمایش داده شده است.

حال تابع ارزش بهینه با کمک روابط از قبل بیان‌شده به دست می‌آید. درجه مطلوبیت هر گزینه به دست آمده است و درنهایت، گزینه‌ها بر مبنای مقدار درجه مطلوبیت متناظر با هریک از آنها رتبه‌بندی می‌شوند. نتایج فرایندهای مذکور در جدول شماره ۲۱ به نمایش درآمده‌اند.

**جدول ۲۰- معیارها و مؤلفه‌های سیستم نوآوری شهری**

| ردیف | معیار | مؤلفه |
|---|---|---|
| $(A_1)$ | نوآور | شخص نوآور (مانند دانش آموز، دانشجو، پژوهشگر)، گروه نوآور (شامل کوچ، منتور، پژوهشگر، بازاریاب و ...)، ارگان حمایت از نوآور (پژوهشکده دانش‌آموزی یا دانشجویی، پارک علم و فناوری، کلینیک کسب‌وکار، مراکز رشد و ...)، واحد سازمانی نوآوری مستقل (مانند بخش تحقیق و توسعه در بنگاه‌های دولتی یا خصوصی) |
| $(A_2)$ | نهاد حامی | نوآور $(A_1)$ ، نهاد غیر رسمی حامی (خانواده و دوستان)، ارگان حمایت از نوآور (پژوهشکده دانش‌آموزی یا دانشجویی، پارک علم و فناوری، کلینیک کسب‌وکار، مراکز رشد و ...)، واحد سازمانی نوآوری مستقل (مانند بخش تحقیق و توسعه در بنگاه‌های دولتی یا خصوصی) |
| $(A_3)$ | مؤسسات تأمین مالی | نهاد حامی $(A_2)$، ارگان حمایت از نوآور (پژوهشکده دانش آموزی یا دانشجویی، پارک علم و فناوری، کلینیک کسب‌وکار، مراکز رشد و ...)، واحد سازمانی نوآوری مستقل (مانند بخش تحقیق و توسعه در بنگاه‌های دولتی یا خصوصی)، بانک، صندوق‌های مخاطره‌پذیر |
| $(A_4)$ | مراکز تحقیقاتی | نوآور $(A_1)$، نهاد حامی $(A_2)$، ارگان حمایت از نوآور (پژوهشکده دانش‌آموزی یا دانشجویی، پارک علم و فناوری، کلینیک کسب‌وکار، مراکز رشد و ...)، واحد سازمانی نوآوری مستقل (مانند بخش تحقیق و توسعه در بنگاه‌های دولتی یا خصوصی)، |
| $(A_5)$ | بازار | نهاد حامی $(A_2)$، بازار محلی، بازار مجازی، بازار منطقه‌ای |
| $(A_6)$ | مصرف‌کننده | مصرف‌کنندهٔ موقت، مصرف‌کنندهٔ شخصی، مصرف‌کنندهٔ سازمانی، مصرف‌کنندهٔ عادت‌محور، مصرف‌کننده نیازمحور |

**جدول ۲۱- نتایج نهایی روش ARAS**

| گزینه ها | رتبه | K | S |
|---|---|---|---|
| گزینه بهینه | ۰ | ۱ | ۰/۲٤۱ |
| A1 | ۱ | ۰/۹٤۳ | ۰/۲۲۸ |
| A2 | ۲ | ۰/۹۳٥ | ۰/۲۲٦ |
| A3 | ٤ | ۰/۷۰٦ | ۰/۱۷۰ |
| A4 | ۳ | ۰/۹۰۲ | ۰/۲۱۸ |
| A5 | ٥ | ۰/۸٤٥ | ۰/۱٥٥ |
| A6 | ٦ | ۰/۸٥۸ | ۰/۱٤۲ |

ملاحظه می‌شود در مجموع لایه‌های تشکیل‌دهندهٔ سیستم نوآوری شهری همدان، به‌ترتیب این عناصر دارای بیشترین اثرگذاری و مطلوبیت‌اند: ۱- نوآور، ۲- نهاد حامی، ۳- مراکز تحقیقاتی، ٤- مؤسسات تأمین مالی، ٥- بازار و ٦- مصرف‌کننده.

## اعتباریابی

رفت‌وآمد مداوم از مدل به داده‌ها و سپس مجدداً از داده‌ها به مدل سبب ویرایش و ارتقای آن می‌شود. محقق ضمن آمیختگی ذهنی و مفهومی با موضوع، باید تلاش کند فاصلهٔ تحلیلی خود را با آن حفظ کند؛ به‌طوری‌که داده‌ها «خود سخن بگویند» (Schofeild, 2002). در این تحقیق برای سنجش پایایی پرسشنامه، یک مرحله پیش‌آزمون انجام گرفت؛ بدین صورت که پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها از جامعهٔ هدف و واردکردن داده‌ها، با استفاده از نرم‌افزار SPSS، ضریب پایایی (آلفای کرونباخ) محاسبه شد. از این روش برای برآورد پایایی ثبات درونی استفاده می‌شود (خاکی،۱۳۹۰).

رابطه ۱۰ $$r_a = \frac{j}{j-1}(1 - \frac{\sum sj^2}{S^2})$$

$j$: تعداد زیرمجموعه‌های سؤالات پرسشنامه، $sj^2$: واریانس نمرات هر زیرمجموعه و $S^2$: واریانس کل.

در جدول ۲۲، نتایج ضرایب آلفای کرونباخ مربوط به متغیرهای پژوهش آمده‌اند.

**جدول ۲۲- آلفای کرونباخ لایه‌های سیستم نوآوری شهری**

| ردیف | زیرسیستم سیستم نوآوری شهری | آلفای کرونباخ |
|---|---|---|
| ۱ | زیرسیستم اول | ۰/۸۲۱ |
| ۲ | زیرسیستم دوم | ۰/۸۰۲ |
| ۳ | زیرسیستم سوم | ۰/۷٤٥ |
| ٤ | زیرسیستم چهارم | ۰/٦٤۳ |
| ٥ | زیرسیستم پنجم | ۰/۸۱٥ |

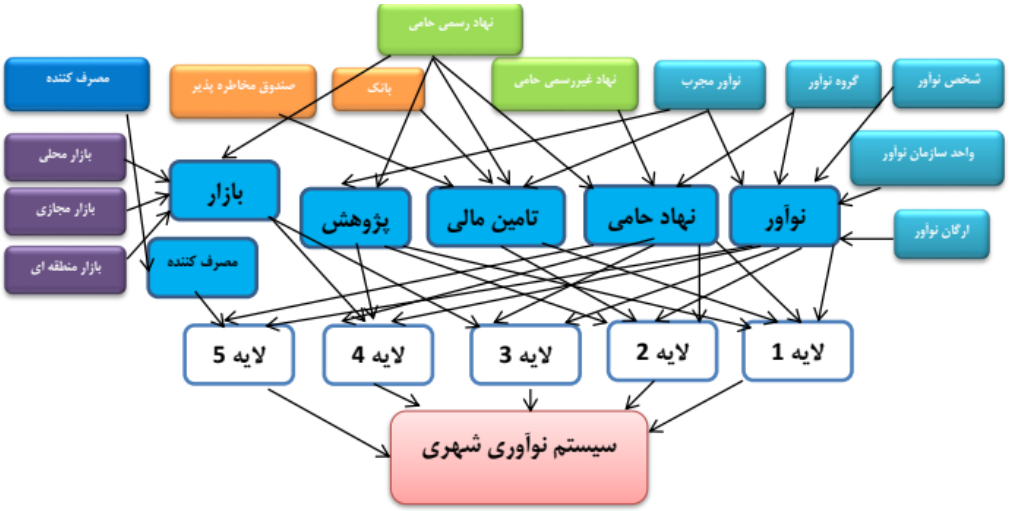
***منبع: نتایج پژوهش**

ضریب آلفای کرونباخ بیش از ۰/٦، نشان‌دهندهٔ پایایی قابل قبول است. با توجه به ضرایب آلفای کرونباخ متغیرهای تحقیق، پرسشنامهٔ استاندارد استفاده‌شده از پایایی مناسبی برخوردار است.

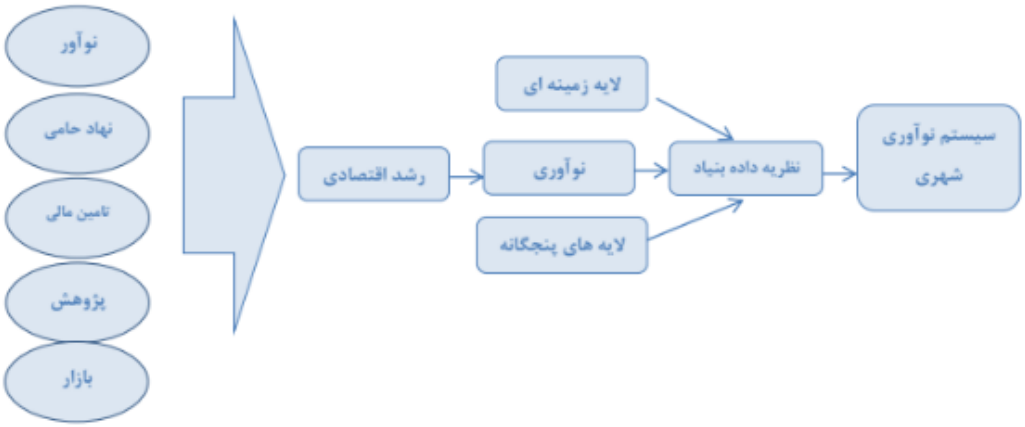
## نتیجه‌گیری

محققان و پژوهشگران مسائل حوزه شهری، به‌ویژه اقتصاد شهری، همواره به نوآوری به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل تشکیل‌دهندهٔ سیستم‌های شهری تأکید کرده‌اند؛ ازاین‌رو، شناخت سیستم‌های نوآوری شهری به‌دلیل اثرگذاری بر شاخص‌های کلان شهری حائز اهمیت است. بنابراین در این مطالعه، سیستم نوآوری شهری برای شهر همدان مدل‌سازی می‌شود. بررسی پیشینه پژوهش نشان می‌دهد تئوری و مدل‌سازی مدونی از سیستم نوآوری شهری وجود ندارد؛ بنابراین، در این مطالعه با استفاده از روش ساخت نظریه داده‌بنیاد در دو مرحله فرامطالعه و سپس جمع‌آوری اطلاعات میدانی با استفاده از پرسشنامه و مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته و همچنین کدگذاری برای طبقه‌بندی بهتر نتایج، ساخت نظریه داده‌بنیاد شروع شد. سپس با روش ARAS و بهره‌گیری از روش آنتروپی AHP، نتایج حاصل از اطلاعات جمع‌آوری‌شده تجزیه و تحلیل شدند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهند پنج لایه اصلی و یک لایه زمینه‌ای در مجموعه سیستم نوآوری شهری شناسایی می‌شوند که با استفاده از روش کدگذاری، کدها، مقوله‌ها و الگوها به شرح نمودار ذیل به دست آمدند:

**شکل ۳- کدگذاری باز سیستم نوآوری شهری**



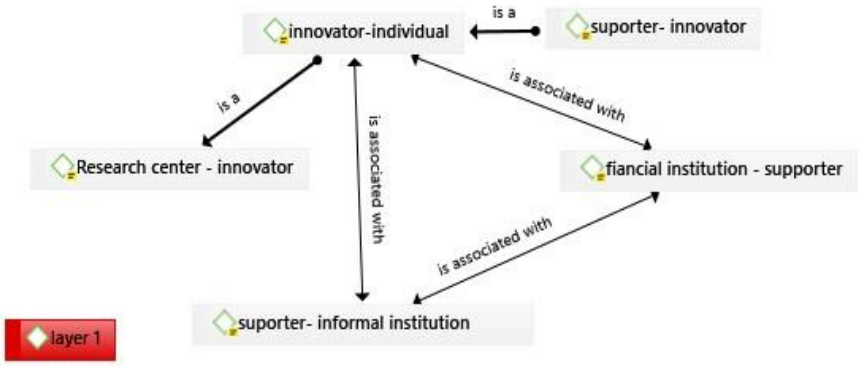

سپس با استفاده از روش کدگذرای محوری، مدل زیر به دست می‌آید:




**شکل ٤- مدل پارادایمی کدگذاری محوری**

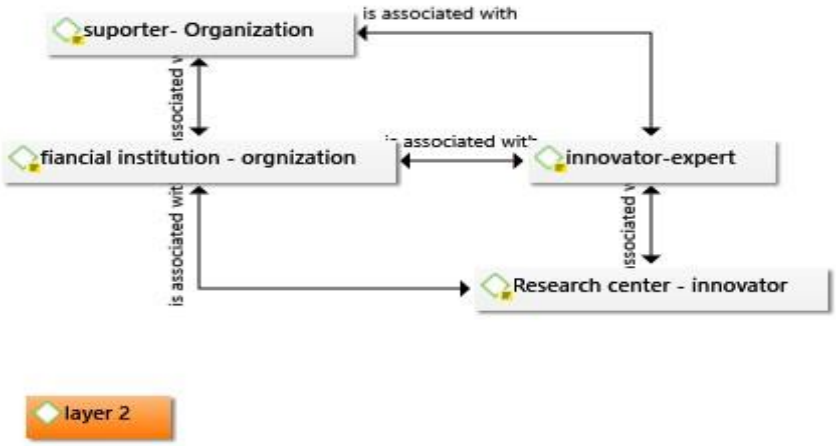
پس از احصای مجموعه عناصر تشکیل‌دهندهٔ سیستم نوآوری شهری با استفاده از روش فراترکیب و بهره‌برداری از نتایج به‌دست‌آمده در طراحی پرسشنامه و انجام مصاحبه‌ها، نتایج حاصل از روش تلفیقی (روش فراترکیب و روش مصاحبه نیمه‌ساختاریافته) پس از بارگزاری در نرم‌افزار Atlas.ti [xvi i] در نمودارهای ذیل مشاهده می‌شوند:

**نمودار ۱- مدل نظری (لایه اول) کدگذاری‌شده سیستم نوآوری شهری همدان**



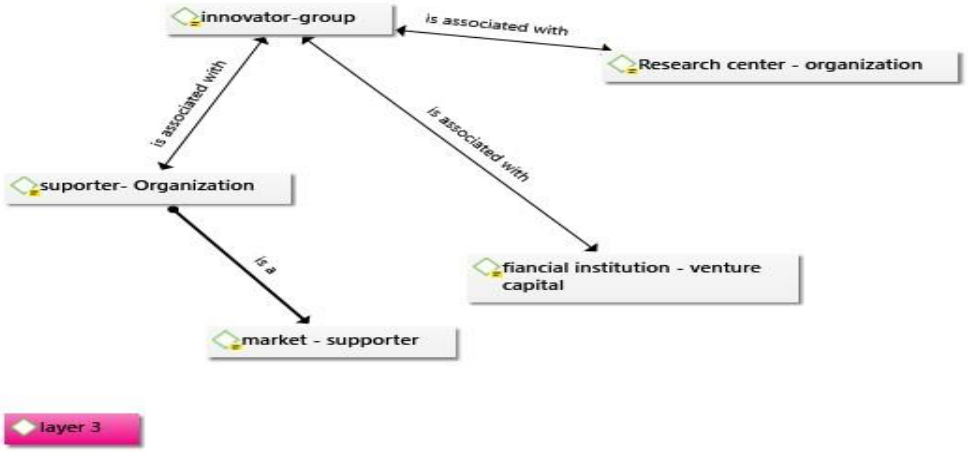
در لایه اول، مقصود از نوآور (شخص نوآور)، مراکز تحقیقـاتی (شخص نوآور)، نهاد حامی (نهاد غیررسـمی و نـوآور)، مؤسسـات تأمین مالی (نهاد حامی) و روابط به شرح نمودار بالاست.

**نمودار ۲- مدل نظری (لایه دوم) کدگذاری‌شده سیستم نوآوری شهری همدان**



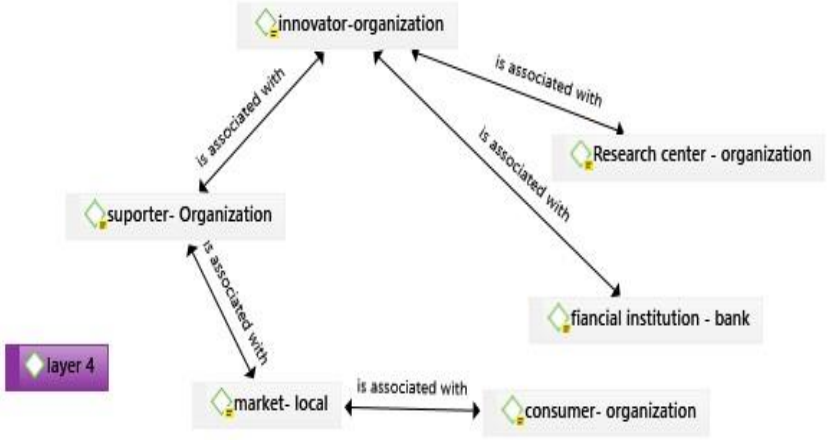

در لایه دوم، مقصود از نوآور (نوآور مجرب)، مراکز تحقیقـاتی (شخص نوآور)، نهاد حامی (نهاد رسمی)، مؤسسـات تـأمین مـالی (نهاد رسمی) و روابط به شرح نمودار بالاست.

**نمودار ۳- مدل نظری (لایه سوم) کدگذاری‌شده سیستم نوآوری شهری همدان**



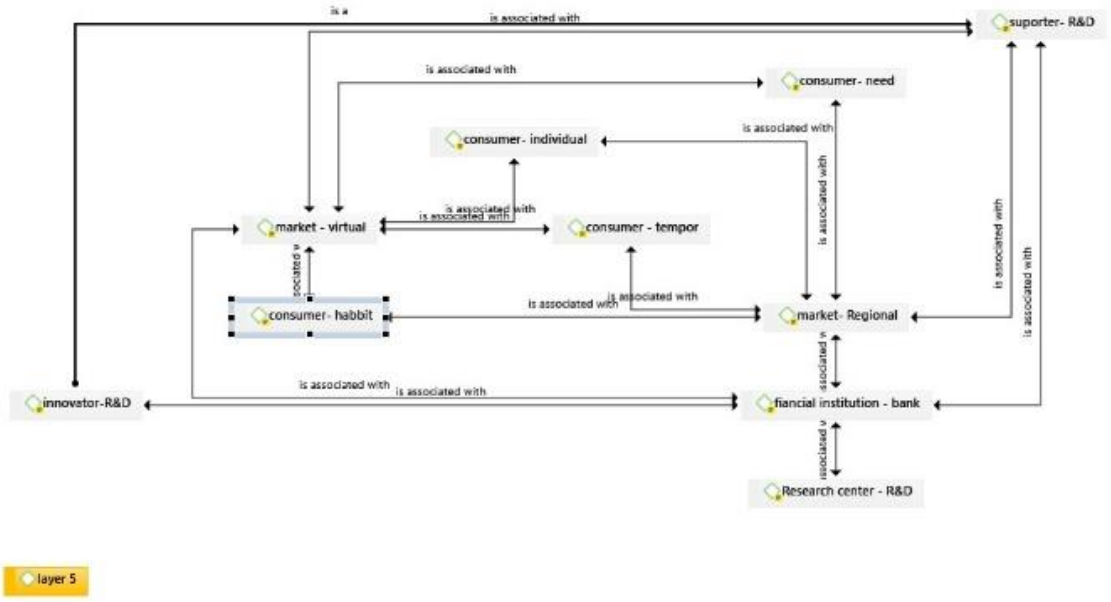

در لایه سوم، مقصود از نوآور (گروه نوآور)، مراکز تحقیقاتی (نهـاد رسمی)، نهاد حامی (نهاد رسمی)، مؤسسات تأمین مـالی (صـندوق مخاطره‌پذیر)، بازار (نهاد حامی) و روابط به شرح نمودار بالاست.

**نمودار ٤- مدل نظری (لایه چهارم) کدگذاری‌شده سیستم نوآوری شهری همدان**



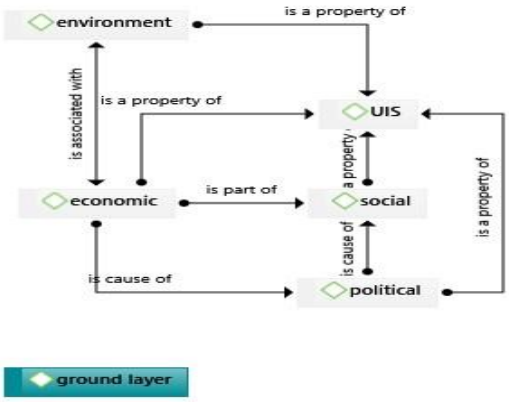
در لایه چهارم، مقصود از نوآور (نهاد رسمی نوآوری)، مراکز تحقیقاتی (نهاد رسمی)، نهاد حامی (نهاد رسمی)، مؤسسات تأمین مالی (بانک)، بازار (بازار محلی)، مصرف‌کننده (نهاد حامی) و روابط به شرح نمودار بالاست.

**نمودار ۵- مدل نظری (لایه پنجم) کدگذاری‌شده سیستم نوآوری شهری همدان**



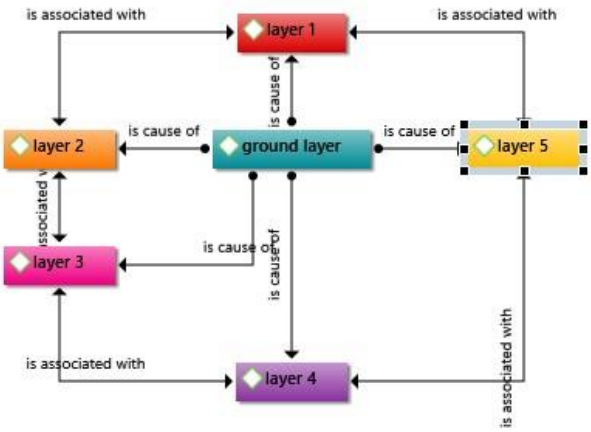

در لایه پنجم، مقصود از نوآور (نهاد رسمی نوآوری که به‌صورت مجزا فعالیت می‌کند؛ مانند واحد R&D)، مراکز تحقیقاتی (نهاد رسمی نوآوری – در این مرحله بخش نوآوری می‌تواند دانش مورد نیاز برای ارتقای محصول نهایی را تولید کند)، نهاد حامی (نهاد رسمی نوآوری)، مؤسسات تأمین مالی (بانک)، بازار (بازارهای منطقه‌ای و مجازی)، مصرف‌کننده (مصرف‌کننده‌های موقت، عادت‌محور، نیازمحور، شخصی و سازمانی) و روابط به شرح نمودار بالاست.

**نمودار ٦- مدل نظری (لایه زمینه‌ای - نهادی) کدگذاری‌شده سیستم نوآوری شهری همدان**




در لایه زمینه‌ای - نهادی، مقصود از اقتصاد (شاخص‌های کلان اقتصادی در بعد شهری است؛ ازجمله نرخ بیکاری شهری، نرخ رشد اقتصادی شهری و ...)، اجتماع (شاخص‌های کلان اجتماعی در بعد شهری؛ ازجمله نرخ مشارکت‌های اجتماعی و ...)، محیط زیست (آلودگی محیط زیست، هزینه‌های حفاظت از محیط زیست، شاخص محیط زیست پاک و ...)، سیاسی (آزادی‌های مدنی و مطبوعاتی، آزادی بیان، نرخ مشارکت‌های سیاسی و ...)، سیستم نوآوری شهری (برهم‌کنش لایه‌های پنج‌گانه سیستم نوآوری شهری) و روابط به شرح نمودار بالا است.

**نمودار ۷- مدل نظری (مجموع لایه‌ها)کدگذاری‌شده سیستم نوآوری شهری همدان**




همان‌گونه که از نمودار بالا مشاهده می‌شود، لایه یک به‌صورت متقابل با لایه دو، لایه دو با لایه سه، لایه سه با لایه چهار و لایه چهار با لایه پنجم و درنهایت، لایه پنجم با لایه اول در ارتباط است و لایه زمینه‌ای بر تمامی لایه‌ها تأثیر می‌گذارد.

سیستم‌های نوآوری شناسایی‌شده در محیط شهری، ازطریق ارائه راه‌حل‌های عملیاتی با تبیین دقیق عوامل مؤثر بر بازتولید

نوآوری، به‌طور مستقیم بر تخصیص بهینهٔ عوامل تولید مؤثرند و با سیگنال‌دهی به صاحبان عوامل تولید، به هدایت صحیح بازارها به‌ویژه بازارهای دانش‌محور، مالی و تولید و مصرف کالاها و خدمات نوآوری منجر می‌شود؛ ازاین‌رو، شناخت سیستم‌های نوآوری شهری با تأثیرگذاری مستقیم بر چگونگی تخصیص منابع، به‌طور مستقیم بر کارایی و توانمندی اقتصاد شهری و در مقیاس بزرگ‌تر، اقتصاد ملی مؤثر است. در این پژوهش با ارائه تصویری روشن و مشخص از یک سیستم نوآوری شهری، شامل مجموعه‌ای از زیرسیستم‌ها و صاحبان عوامل تولید، گامی در جهت ارائه یک دیدگاه کامل و جامع به سیاست‌گذاران این حوزه ارائه شده است که بتواند با سیاست‌پذیرکردن فعالیت‌های تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان در بازارهای دخیل در مجموعه فعالیت‌های نوآوری، به افزایش بهره‌وری عوامل تولید و درنهایت، رشد و توسعه اقتصادی منجر شود.

براساس محاسبهٔ وزن‌های هریک از عناصر زیرسیستم‌های نوآوری شهری با استفاده از روش آنتروپی، بیشترین وزن در زیرسیستم اول، نوآور و نهاد رسمی حامی؛ در زیرسیستم دوم، نوآور و مراکز تحقیقاتی؛ در زیرسیستم سوم، نوآور و مؤسسات مالی؛ در زیرسیستم چهارم، نوآور و مؤسسات مالی و در زیرسیستم پنجم، نوآور و مصرف‌کننده است. این موضوع نشان می‌دهد نوآوری در مرحله اول به یک سازوکار حمایت‌کننده، مانند پژوهشکده‌های دانش‌آموزی و دانشجویی و سپس به مراکز تولید دانش برای تثبیت جایگاه بازاری، در مرحله بعد به تأمین مالی به‌منظور توسعه فرایندهای تولیدی و درنهایت، به روش‌های نوین بازاریابی برای حفظ سهم بازاری خود نیاز دارد. نتایج به‌دست‌آمده منطبق بر مفهوم چرخه عمر محصول است. به‌طورکلی سه مرحله برای نشان‌دادن چرخه عمر یک محصول یا خدمت در نظر گرفته می‌شود: شروع، رشد و بلوغ (فورمن – پک [۱۸]، ۲۰۱۳). در شرکت‌های نوآور در دوره‌های اولیه نوآوری، تعداد بسیار کمی از مصرف‌کنندگان به مصرف نوآوری تمایل دارند؛ در این شرایط دولت به‌طور مستقیم بر تولید نوآوری سرمایه‌گذاری می‌کند یا به عبارت دیگر، برای نوآوری تولیدشده، قبل از رسیدن محصول به بازار، خرید دولتی صورت می‌گیرد؛ بنابراین، در این مرحله به یک نهاد حامی دولتی نیاز است. در مرحله رشد، نوآوری‌های نوپا به دنبال تحریک تقاضا در بازار هستند تا محصول خود را نهادینه کنند؛ بنابراین، به دانش و تأمین مالی برای توسعه فعالیت‌های خود نیاز دارند. در مرحله انتهایی، یعنی مرحله رشد، نوآوری به اعتمادسازی نسبت به تولیدات انجام‌شده نیاز دارد که تأییدی بر وزن بیشتر مصرف‌کننده در مرحله آخر سیستم نوآوری شهری است.

مطابق آنچه پیش‌تر اشاره شد، به سیاست‌گذاران و تصمیم‌سازان سیاسی در این حوزه توصیه‌های سیاستی ذیل در راستای تقویت سیستم نوآوری شهری ارائه می‌شود:

- ایجاد سازوکارهای حمایتی از ایده‌های نوپا به‌منظور تقویت پایه‌های سیستم نوآوری شهری در مراحل اولیه با روش‌های مختلف مانند برگزاری رویدادهای دانش‌محور برای حمایت‌های مادی و معنوی از ایده‌های نوپا؛
- تخصیص متناسب منابع خطرپذیر به‌منظور حمایت از ایده‌های دارای طرح تجاری؛
- گسترش فعالیت‌های نهادهای رسمی حامی سیستم نوآوری شهری، مانند پارک‌های علم و فناوری، شتاب‌دهنده‌های نوآوری و استارت‌آپ‌ها ازطریق ارتباط‌گیری با صاحبان ایده و ارائه مشاوره‌های لازم در زمینهٔ کاربردی‌سازی ایدهٔ اولیه و آماده‌سازی برای ارائه به بازار مصرف.

## منابع


بازرگان، عباس (۱۳۸۸). ***آشنایی با روش‌های تحقیق کیفی و مختلط: رویکردهای رایج در علوم رفتاری***، همدان: انتشارات دیدار.

بورکپور، ناصر و اسدی، ایرج (۱۳۹۰). ***مدیریت و حکمروایی شهری***، چاپ دوم، همدان: انتشارات دانشگاه هنر.

ثمری، هانیه و همکاران (۱۳۹۹). «طراحی سیستم نوآوری شهری در بستر رشد اقتصادی درون‌زا»، ***اقتصاد و برنامه‌ریزی شهری***، سال ۱، شماره ٤، ص ٢٦٥-٢٥٢.

خاکی، غلامرضا (۱۳۹۰). ***روش تحقیق با رویکردی به پایان‌نامه‌نویسی***، تهران: انتشارات بازتاب.

محقر، علی و همکاران (۱۳۹۰). «بررسی تأثیر اقدامات استراتژیک بر منابع انسانی و ظرفیت مدیریت دانش بر عملکرد نوآورانه»، ششمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت فناوری اطلاعات و ارتباطات ٢٤-٢٢ اسفند ۱۳۹۰، همدان: جمهوری اسلامی ایران.

میرزائی، حجت‌اله و ربانی، طاها (۱۳۹۷). «تحلیل مسائل نظام نوآوری کلان‌شهر تهران با استفاده از روش نقشه‌شناختی فازی»، ***فصلنامه شهر پایدار***، سال ۱، شماره ۲، ص ١٦-١.

Bahrami, Y, et al. (2019). BWM-ARAS: A new hybrid MCDM method for Cu prospectivity mapping in the Abhar area, NW Iran. ***Spatial Statistics***, 33, 1-23.

Bond, E, & Agnew, S. (2016). Towards an Innovative Inclusion: Using Digital Methods with Young People. ***Digital Methods for Social Science***, 190-205.

Paper, 2-13.
Khalil. TM. (2000). ***Management of technology: The key to competitiveness and wealth creation***. McGraw-Hill Science, Engineering and Mathematics.
Kraemer, ME, & Wamae, W. (2010). ***Innovation and the development agenda***. Ottawa: OECD/IDRC.
Kubeczko, k, et al. (2017). The role of sectoral and regional innovation systems in supporting innovations in forestry. ***Forest Policy and Economics***, 8(7), 715-704.
Kuhlmann, S. (1998). Moderation of policy-making? Science and technology policy evaluation beyond impact measurement—the case of Germany. ***Evaluation***, 4(2), 130-148.
Landry, C. (2012) ***The Creative City: A Toolkit for Urban Innovators***. 2d ed. New York: Routledge.
Lundvall, BA. (1992). ***National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning***. London: Pinter Publishers.
Nelson. RR. (1993). ***National innovation systems: A comparative study***. Oxford University Press. New York.
Oh, DS, & et al. (2016). Innovation Ecosystems: A Critical Examination. ***Technovation***, 54(1), 1–6.
Romer, P. (1995). Endogenous technological change. ***Journal of political economy***, 98(5), 71-102.
Rondinelli, D. (1990). Decentralization, Territorial Power, and the State: A Critical Response. ***Development and Change***, 21(3), 491–500.
Scott, AJ. (2006). Creative Cities: Conceptual Issues and Policy Questions. ***Journal of Urban Affairs***, 28(1), 1–17.
Simmie, J. (2001). ed. ***Innovative Cities***. London: Spon Press.
Soete, L, et al. (2010). Systems of Innovation. ***Chapter 27 in Handbooks of the Economics of Innovation***, vol. 2, 1159-1180.
Van Winden, W, et al. (2014). ***Urban innovation systems: What makes them tick?***. Regional studies association. The global forum for city and regional research, development and policy. Routledge Taylor and Francis group. London and New York.
Turskis, Z, & Zavadskas, E. K. (2010). A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision making. *Technological and economic development of economy*. 16(2); 159-172.
Chai-Lee, G. (2017). The impact of technological innovation on building a sustainable city. ***International journal of quality innovation***, 3(6), 1-13.
Coenen, L, & Díaz López, FJ. (2010). Comparing systems approaches to innovation and technological change for sustainable and competitive economies: an explorative study into conceptual commonalities, differences and complementarities. ***Journal of Cleaner Production***, 18(12), 1149-1160.
Cooke, P, & Lazzeretti, L. (2012). ***Creative cities, cultural clusters and local economic development***. Cheltenham, UK; Northampton, MA: Edward Elgar.
Cooke, P, et al. (1997). Regional Innovation Systems: Institutional and Organisational Dimensions. ***Research Policy***, 26(4–5), 475–491.
Fagerberg, J, & et al. (2006). eds. ***The Oxford Handbook of Innovation***. New York: Oxford University Press.
Foreman-Peck, J. (2013). Effectiveness and efficiency of SME innovation policy. ***Small Business Economics***, 41(1), 55-70.
Freeman. C. (1989). ***Technology policy and economic performance***. Pinter Publishers Great Britain.
Gwet, KL. (2014). ***Handbook of inter-rater reliability***. 4th ed. Gaithersburg, Maryland, Advanced Analytics, LLC.
Hall, P. (1998). ***Geoffrey***. Cities in Civilization. New York: Pantheon Books.
Havas, A. (2003). Evolving foresight in a small transition economy. ***Forecasting***, 22(2-3), 179-201.
Hendricks, F. (2014). Understanding Good Urban Governance: Essentials, Shifts, and Values. ***Urban Affairs Review***, 50(4), 553-576.
Jacobs, J. (1969). ***The Economy of Cities***. New York: Vintage.
Jain, R. (2016). Innovation Management: Conceptualization for Practice and Research. ***Indian Journal of Industrial Relations***, 52(2), 203-216.
Kahn, M. (1995). ***Concepts, definitions, and key issues. sustainable development: the outlook for the future***. Proceedings of the 1995 International Sustainable De¨elopment Research Conference, Manchester, England, Mar. 27–28, 1995, Keynote

[1] . www.scopus.com
[2] . www.sciencedirect.com
[3] . www.springer.com
[4] . Kappa
[5] . Critical Appraisals Skills Programme (CASP)
[6] . SPSS
[7] . Kahn
[8] . Business Plan
[9] . Venture Capital
[10] . Critical Mass
[11] . Layering
[12] . Piping

[13] . Additive Ratio Assessment
[14] . Entropy
[15]. Center of Area
[16] . Utility Degree
[xvii]– نرم‌افزاری برای بررسی داده‌های کیفی است و برای کدگذاری و مقوله‌بندی، بررسی روابط بین کدها و استخراج مضامین متون حاصل از پرسشنامه، مصاحبه و سایر روش‌های جمع‌آوری اطلاعات کیفی استفاده می‌شود.
[18]. Foreman-Peck