

## چارچوب تاب‌آوری اقتصاد منطقه‌ای، مطالعه موردی استان تهران

حمیدرضا بهمن پور خالصی\*

احسان علی پوری\*\*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۶/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۱۷

### چکیده

ناکارآمدی مناطق در مواجهه با شوک‌های اقتصادی و تأثیر جدی این شوک‌ها بر تمامی وجوه توسعه، باعث شد تا مفهوم کلی تاب‌آوری به‌عنوان توانایی ایستادگی، مطابقت‌پذیری و احیاء پس از شوک تعریف شود. هرچند که از ترویج این مفهوم مدت‌ها می‌گذرد، اما این‌گونه به‌نظر می‌رسد که چارچوب عملیاتی برای مطالعه این مفهوم در مقیاس برنامه‌ریزی منطقه‌ای وجود ندارد. از این‌رو با مرور ادبیات نظری، از شش خرده مفهوم شامل "تنوع و وابستگی اقتصادی"، "میزان تعاملات منطقه"، "شکل و تعامل بخش‌های اقتصادی"، "نوآوری منطقه‌ای"، "شرایط بنگاه‌های منطقه" و "شرایط خانوارهای منطقه" برای ساخت این چارچوب بهره گرفته شد تا از طریق مجموعه روش‌های ضریب مکانی، تغییر-سهم، داده-ستانده، تجزیه و تحلیل پوششی داده‌ها و آنتروپی مورد سنجش قرار گیرند. به‌طور کلی، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که استان تهران نسبت به سطح ملی دارای ظرفیت تاب‌آوری بیشتری است که علت اصلی این وضعیت میزان بالای نوآوری، بهره‌وری، قدرت تنوع اقتصادی و تعداد شبکه‌های خوشه در استان تهران است.

واژگان کلیدی: تاب‌آوری اقتصادی، تاب‌آوری منطقه‌ای، چارچوب عملیاتی، شوک اقتصادی، استان تهران  
طبقه‌بندی JEL: D04, D81, P25, R10

---

\* کارشناس ارشد برنامه‌ریزی منطقه‌ای، دانشکده شهرسازی، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول) Email: hr.bahmanpour@ut.ac.ir و شماره تلفن همراه: ۰۹۱۷۳۸۷۷۶۷۱  
\*\* دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، گروه جغرافیای انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی-واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران

## مقدمه

مناطق برنامه‌ریزی همواره در مسیر خود با مخاطرات متعددی برای دستیابی به چشم‌اندازهای خود روبه‌رو بوده‌اند، این مخاطرات می‌توانند با منشأهای اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و ... سبب عقب‌ماندگی و چالش‌های گوناگونی برای این مناطق گردد. از این رو پرداختن به تاب‌آوری را می‌توان به‌عنوان بخش جدی از برنامه‌ریزی قلمداد کرد. تاب‌آوری از دو نگاه کلی، یکی در غالب دیدگاه‌های اکولوژی و اقتصادی به‌معنای ساختن یک تعادل جدید و دیگری در غالب نگاه مهندسی به‌عنوان معکوس کردن مسیر وابستگی، مورد بررسی قرار گرفته است (Chapple, 2007). اما مطالعات صورت گرفته در انگلستان، نشان می‌دهد که مفهوم تاب‌آوری شهرها و مناطق بیشتر نزدیک به رویکرد اکولوژیکی است (Caputoa & et al., 2015). هدف از این مقاله بررسی ابعاد اقتصادی تاب‌آوری منطقه‌ای از طریق یک چارچوب عملیاتی برای استان تهران است؛ که در ۴ بخش اصلی شامل تبیین مفهوم و تعریف تاب‌آوری اقتصادی منطقه، ویژگی‌های یک منطقه تاب‌آور، روش‌های مناسب اندازه‌گیری تاب‌آوری و مطالعه استان تهران تنظیم شده است.

## مبانی نظری

### تعریف تاب‌آوری اقتصاد منطقه‌ای و چالش‌های پیش رو

از لحاظ تاریخی این‌طور گفته می‌شود که اولین تعریف از مفهوم تاب‌آوری در دائره‌المعارف بریتانیایی در سال ۱۸۲۴ یافت شده است و تاب‌آوری را به‌عنوان "قابلیت یک بدن برای بازیابی اندازه و شکل خود پس از تغییر شکل و فشرده شدن" یا "توانایی بهبودی یا سازگاری با شرایط بد" تعریف کرده است. همچنین تاب‌آوری از ریشه لاتین "ریزیلیو" به‌معنای "پرش به عقب" گرفته شده است (Palekiene et al., 2015).

موضوع تاب‌آوری ملی در سال‌های اخیر، به‌ویژه بعد از بحران مالی ۲۰۰۸ مورد توجه سازمان‌های متعدد بین‌المللی و نخبگان قرار گرفت (غیاثوند و عبدالشاه، ۱۳۹۴) و با

1. Resilio / Resilire  
2. To jump back

ادعان به این نکته که تاب‌آوری ملی تنها به قدرت نظامی ختم نمی‌شود، می‌توان آن را فرآیند سازگار شدن و یا جذب ناملازمات تحمیل‌شده به‌واسطه‌ی تهدیدهای خارجی عنوان کرد (گل وردی، ۱۳۹۶). در فرآیند تاب‌آوری اقتصاد ملی منشأ این ناملازمات می‌تواند اقتصادی یا غیراقتصادی باشند که در سه سطح "کلان: کل اقتصاد و تعامل بازارهای و تمامی افراد"، "سطح میانی: صنایع و بازارهای منفرد" و "سطح خرد: اشخاص و فعالیت‌های اقتصادی" مورد بررسی قرار می‌گیرد (محمدی و همکاران، ۱۳۹۶).

با توجه به این که تاب‌آوری یک مفهوم مقیاس‌پذیر (در سه سطح ملی، منطقه‌ای و محلی) و جامع‌نگر (در ابعاد اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و...) است. در ادامه به تعاریف تاب‌آوری اقتصادی و تاب‌آوری عمومی منطقه از نظر پژوهشگران متفاوت می‌پردازیم (جدول ۱).

جدول ۱: تعاریف تاب‌آوری از دیدگاه‌های مختلف

پژوهشگران	تعریف تاب‌آوری
واکر <sup>۱</sup> ، ۲۰۰۴	به ظرفیت جذب اختلالات و سازمان‌دهی مجدد یک سیستم در حال تغییر، از طریق نگاه‌داشت عملکردها، ساختارها، هویت‌ها و بازخوردهای ضروری گفته می‌شود.
UNISDR ، ۲۰۰۵	ظرفیت بالقوه یک سیستم یا جامعه در معرض خطر، به‌منظور نگاه‌داشتن سطح قابل‌قبولی از عملکردها و ساختارها، از طریق انطباق یا مقاومت در قابل شوک‌ها است.
کاتر <sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۸	تاب‌آوری، توانایی یک سیستم اجتماعی برای پاسخ‌گویی و بهبود از طریق جذب و مقابله با بلا یا است. این مفهوم در ارتباط با توانایی سازگاری سیستم اجتماعی، تغییر و یادگیری در پاسخ به یک تهدید است.
هیل <sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۸	توانایی اقتصادی یک منطقه برای حفظ موقعیت قبلی در مواجهه با یک شوک خارجی، یا در مقیاس گسترده‌تر توانایی یک منطقه یا کشور در مقابله با شوک‌های خارجی و توانایی بازگشت به سطح قبلی رشد، تولید، یا جمعیت است.
مارتین <sup>۴</sup> ، ۲۰۱۲	ظرفیت اقتصادی یک منطقه در بازسازی و انطباق ساختارهای یک بنگاه،

1. Walker
2. Cutter
3. Hill
4. Martin

صنعت، تکنولوژی و نهادها به‌منظور حفظ رشد قابل‌قبول در تولید، اشتغال و ثروت در طول زمان است.	
به توانایی یک منطقه برای پیشگیری از اختلال و یا تدارک پاسخگویی و بهبود بعد از یک اختلال گفته می‌شود، به‌نحوی که مانعی برای مسیر توسعه منطقه ایجاد نکند.	فاستر <sup>۱</sup> ، ۲۰۰۶

مأخذ: (Palekiene et al., 2015), (Contreras et al., 2016)

از طرف دیگر، منطقه به‌عنوان یک واحد فضایی اجتماعی-اقتصادی شناخته می‌شود که با ساختارهای تولیدی در تمام اشکال مالکیتی، جمعیتی، اشتغالی و نهادی مفهوم پیدا می‌کند. اساساً، منطقه مجموعه‌ای است از سیستم‌های اجتماعی، فرهنگی، سیاسی و اقتصادی است که باهم در ارتباط‌اند؛ بنابراین تاب‌آوری منطقه‌ای را می‌توان در قالب ظرفیت یک منطقه برای مقابله و بهبود از یک شوک خارجی و نگه داشتن آن منطقه در مسیر توسعه فعلی و یا ایجاد یک مسیر جدید توسعه (تعادل مجدد) تعریف کرد (Boschma, 2014). اما برخی از پژوهشگران اقتصاد فضا مفهوم تعادل را در تاب‌آوری منطقه‌ای نفی می‌کنند که مهم‌ترین ادله آن‌ها در جدول شماره ۲ اشاره شده است.

#### جدول ۲: چالش‌های پیش روی تاب‌آوری اقتصادی-اجتماعی فضا

<ul style="list-style-type: none"> <li>• اساساً سیستم‌های اقتصادی-اجتماعی با سیستم‌ها زیست‌محیطی و مکانیکی متفاوت‌اند؛ بنابراین ایده‌های قرض گرفته‌شده از سیستم‌های اخیر مناسب نیستند.</li> <li>• مفهوم تاب‌آوری در علوم پیچیده و محیطی، انسان را نادیده می‌گیرند و ارتباطی با سیاست ندارد. درحالی‌که در قلمرو اقتصادی-اجتماعی تعارض و پاسخ به شوک بسیار مهم است.</li> <li>• تاب‌آوری مروج ایده "بازگشت به حالت عادی" است؛ و همواره انحراف را به‌عنوان یک موضوع خوب نادیده می‌گیرد. (یعنی یک سیستم در برابر تغییر برای ساماندهی ناکارآمدی‌های ساختاری خود مقاومت می‌کند).</li> <li>• ایده تاب‌آوری به‌عنوان "بازگشت به حالت عادی" در ارتباط با تعادل است، درحالی‌که سیستم‌های اقتصادی-اجتماعی فضایی به‌ندرت به تعادل می‌رسند.</li> <li>• تجزیه و تحلیل تاب‌آوری نشان‌دهنده‌ی یک سیستم دو قطبی در ساختار "بازگشت به حالت اولیه" یا "تغییر به سوی وضعیتی جدید" است، درحالی‌که در واقعیت پاسخ‌ها</li> </ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

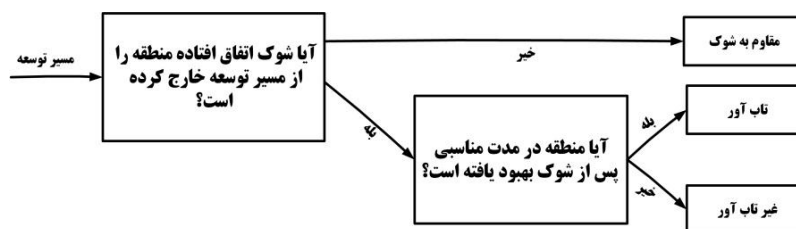
ترکیبی پیچیده از تداوم و تغییر است.

- تفکر تاب آور بر مبنای کل‌گرایی، بنیاد‌شناسی و پیش‌فرض‌های سیستم قرار گرفته است. درحالی‌که سیستم‌های محلی و منطقه‌ای محدود و مبهم هستند.

مأخذ: (Martin et al., 2014)

این نگرانی‌ها به معنای نامناسب بودن تاب‌آوری با مطالعه سیستم‌های اجتماعی - اقتصادی منطقه نیست. بلکه می‌تواند یک نقطه شروع ارزشمند برای یک ساختار انحصاری و نزدیک به زمینه مطالعاتی برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای باشد (Martin et al., 2014).

بنابراین به‌عنوان یک نتیجه می‌توان تاب‌آوری اقتصاد منطقه‌ای را به این صورت بیان کرد که: "تاب‌آوری اقتصاد منطقه‌ای: به ظرفیت‌های اقتصادی یک منطقه برای مقاومت یا بهبود از شوک‌های ناشی از بازار، رقابت‌پذیری و یا بلایای طبیعی، به‌منظور انطباق ساختارهای اجتماعی-اقتصادی برای بازگشت به مسیر توسعه قبلی و یا حرکت در یک مسیر جدید توسعه گفته می‌شود."



شکل ۱: مفهوم تاب‌آوری یک سیستم منبع: بر اساس (Weir, 2012, 52)

### ویژگی‌های تاب‌آوری اقتصادی یک منطقه

به‌طورکلی اقتصاد یک منطقه از طریق شوک‌ها خارجی از قبیل بلایای طبیعی، مهاجرت به منطقه، مهاجرت از منطقه، تعطیلی مناطق خاص<sup>۱</sup> و یا تغییرات ساختاری که نتیجه‌ای از رقابت‌های جهانی و داخلی است، دچار اختلال می‌گردند (Hill, 2008). حال سؤال اصلی این است، چرا یک منطقه نسبت به سایر مناطق یک کشور آسیب‌پذیرتر است؟ و چگونه ویژگی‌های یک منطقه می‌تواند به شوک‌ها و

1. Closure of a military base

یا اختلالات پاسخ دهد، به‌گونه‌ای که تضمین‌کننده حرکت روبه‌جلو منطقه باشد؟ در نظریه تاب‌آوری، روابط بین مقیاسی - که یک سلسله سطوح تعاملی<sup>۱</sup> نامیده می‌شود - می‌تواند باعث بهبود یا تضعیف سایر سطوح شوند (Weir, 2012: 16). بنابراین به‌طور قطع تاب‌آوری منطقه‌ای از سطوح فرادست و فرودست تأثیر می‌پذیرد و بر آن‌ها نیز تأثیر می‌گذارد؛ اما به‌طور خاص در سطح منطقه‌ای مطالعات متعددی در مورد ویژگی‌های تاب‌آوری اقتصاد منطقه‌ای صورت گرفته است که در ادامه به آن‌ها خواهیم پرداخت:

آقای بوچما<sup>۲</sup> در مقاله‌ای با عنوان "به‌سوی سیر تکاملی تاب‌آوری منطقه‌ای" دو عامل انطباق‌پذیری<sup>۳</sup> و توانایی انطباق<sup>۴</sup> در ارتباط مستقیم با تاب‌آوری دانسته و معتقد است که سیستم‌های تاب‌آور، تعادلی را بین این دو مفهوم برقرار می‌کنند؛ و آن‌ها به‌صورت زیر تعریف می‌کند:

- انطباق‌پذیری: به راهکارهای از پیش اندیشیده شده برای کنترل چالش‌ها گفته می‌شود.
- توانایی انطباق: به توانایی یک سیستم برای مقابله با شوک‌ها از طریق ساختن مسیرهای جدید گفته می‌شود.

در ادامه او چنین استدلال می‌کند که تاب‌آوری بلندمدت، به قابلیت انطباق‌پذیری مناطق با در نظر گرفتن صنایع، شبکه‌ها و عوامل نهادی بستگی دارد. به‌عنوان مثال صنایع متنوع زمانی می‌توانند به‌عنوان جذب‌کننده شوک عمل کنند که دارای روابط گسسته در ارتباط روابط داده-ستانده باشند. در غیر این صورت، رکود یک صنعت می‌تواند باعث رکود صنایع دیگر شود؛ بنابراین می‌توان این استدلال را کرد که این نوع صنایع، صنایع متنوع غیر مرتبط هستند. همچنین عملکرد این صنایع زمانی افزایش می‌یابد که از نظر سطح مهارت و نوع نیروی انسانی نیز باهم مرتبط باشند؛ بنابراین مناطق با صنایع متنوع دارای امتیاز بالایی در توانایی انطباق هستند؛ اما توانایی انطباق می‌تواند با هزینه انطباق‌پذیری همراه باشد. در واقع مناطق دارای صنایع متنوع از عدم تخصصی بودن صنایع، فقدان جرم بحرانی و تجمع صنایع

---

1. Panarchy  
2. Boschma  
3. Adaption  
4. Adaptability

محلی رنج می‌برند (Boschma, 2014). در مطالعه‌ای دیگر مارتین به اهمیت صنایع متنوع مرتبط در اقتصاد فضا اشاره می‌کند، ارتباط بیشتر بین صنایع منطقه مخصوصاً ارتباط آنان با مهارت‌ها و دانش‌های مرتبط، منجر به توانایی بیشتری برای سازگاری در طول زمان می‌شود؛ زیرا نیروی کار و سرمایه جابه‌جاشده به راحتی از طریق سایر بخش‌های اقتصادی جذب می‌شوند (Martin et al., 2014). علاوه بر این، تحقیقات انجام شده در کشور کره نشان می‌دهد که صنایع متنوع تأثیر جدی بر افزایش سرمایه‌گذاری‌های فناورانه و تاب‌آوری خواهد گذاشت (Park and Choi, 2020).

مارتین به‌طور کلی شش ویژگی را برای تاب‌آوری اقتصاد منطقه بیان می‌کند:

- تنوع ساختاری<sup>۱</sup>: تنوع اقتصادی منطقه‌ای به‌طور کلی سبب ارتقا نیرومندی و گسترش سازگاری می‌شود، درحالی‌که تخصصی شدن در یک بخش اقتصادی باعث کاهش قدرت پاسخگویی و افزایش آسیب‌پذیری و زمان بهبود می‌شود.
- شبکه‌های خوشه‌ای<sup>۲</sup>: به درجه‌ای از ارتباط مؤلفه‌های اقتصادی و عملکردی گفته می‌شود که می‌توانند به‌طور جداگانه یا با ارتباط ضعیفی کار کنند. این مکانیسم باعث نگه‌داشتن شوک در مقیاس محلی و یا کاهش اثر سرایت شوک به کل منطقه و افزایش قدرت پاسخگویی می‌شود.
- ساختار پشتیبانی<sup>۳</sup>: به قدرتمندی یک منطقه در جایگزینی بنگاه‌ها و یا بخش‌هایی شکست‌خورده در مقابل شوک‌ها گفته می‌شود.
- اثر وابستگی<sup>۴</sup>: هر چه یک نوع خاصی از ساختار اقتصادی در مناطق بیشتر غالب باشد و یا به بخش‌های خاصی وابسته باشد. احتمال گسترش بحران به کل منطقه بیشتر است.
- صنایع متنوع مرتبط<sup>۵</sup>: این ایده مکمل ساختارهای ارتقاءدهنده سازگاری اقتصاد محلی به‌وسیله تسهیل ارتباطات منابع و ارتقا فرآیندهای نوآوری

---

1. Structural diversity  
 2. Modularity  
 3. Structural redundancy  
 4. Rivet effect  
 5. Related variety

است. اگرچه تبعات این کار برای تاب‌آوری مبهم است و باعث کاهش اثر "شبکه‌های - خوشه‌ای" می‌شود.

- تخصص‌های متنوع<sup>۱</sup>: تخصصی کردن یک منطقه در چند بخش اقتصادی می‌تواند به بهره‌وری و نوآوری بالاتر منجر شود و ریسک آسیب‌پذیری را در بین کل سیستم توزیع کند. به‌گونه‌ای که اولی باعث مقاومت در برابر شوک می‌شود و دومی باعث پاسخ‌گویی سریع و بهبود می‌شود (Martin et al., 2014).

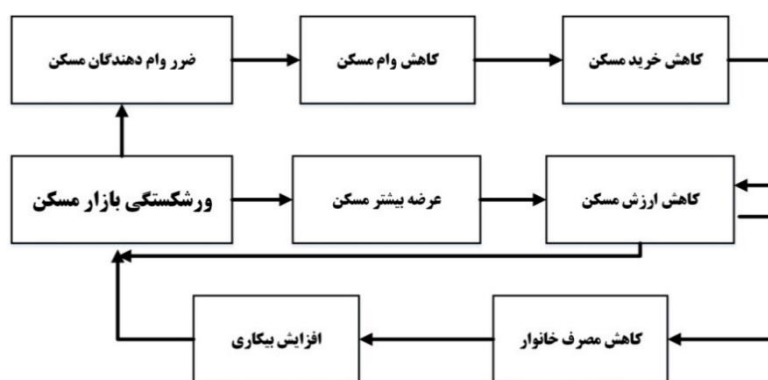
برامول<sup>۲</sup> و همکارانش در سال ۲۰۰۹ با اشاره به تاب‌آوری خوشه‌های فناورانه تأکید می‌کند که دانش ضمنی<sup>۳</sup> و شبکه‌های دانشی بین صنایع نقش مهمی در تاب‌آوری صنایع ایفا می‌کند (Eraydin, 2015). علاوه بر این، خانم بریستو<sup>۴</sup> و همکارانشان اذعان می‌کنند که تحقیقات صورت گرفته در بین سال‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۴، نشان‌دهنده اهمیت نوآوری برای رشد و توسعه اقتصادی بلندمدت یک منطقه است؛ و تأکید می‌کنند که حداقل در سطح خرد، بنگاه‌هایی که دارای تحقیق و توسعه هستند، عملکرد بهتری نسبت به سایر بنگاه‌ها دارند. به‌گونه‌ای که تئوری‌های اقتصاد فضایی، نوآوری را ظرفیت اصلی سازگاری می‌داند (Bristow & et al., 2018). شاید نگاهی به دره‌ی سیلیکون در امریکا که یکی از پیشرفته‌ترین اقتصادهای دانش‌بنیان در دنیا به شمار می‌آید خالی از لطف نباشد. آقای چپل<sup>۵</sup> و همکارانش در مقاله‌ای با اشاره به رکود اقتصادی دره‌ی سیلیکون در دهه‌ی ۱۹۸۰ بیان می‌کنند که این منطقه توانست اقتصاد خود را به‌گونه‌ای احیا کند که امروزه به‌عنوان بخش بزرگی از اقتصاد امریکا شناخته شود (Chapple, 2007). همچنین، خانم ساکسنین<sup>۶</sup> در کتاب‌ها و مقالات خود معتقد است، علت موفقیت دره سیلیکون در ایجاد یک چشم‌انداز قوی آن برای ارتباط بین بنگاه‌ها است (Weir, 2012: 15-16).

---

1. Diversified specialization  
2. Bramwell  
3. Tacit-knowledge.  
4. Bristow  
5. Chapple  
6. Saxenian



همان‌طور که در ابتدای این مقاله مطرح شد منطقه به‌عنوان یک واحد فضایی اقتصادی-اجتماعی شناخته می‌شود؛ بنابراین پدیده‌های مکان‌مبنا همچون تعادل بازار مسکن در بررسی تاب‌آوری اقتصادی یک منطقه حائز اهمیت است. آقای ویر با تأکید بر مکان‌مبنا بودن مسئله مسکن، جوهره اصلی چالش ورشکستگی بازار مسکن را به عدم تعادل بین تقاضا و عرضه مرتبط می‌داند، به‌عنوان مثال زمانی که توانایی واقعی متقاضیان مسکن با عرضه بازار مسکن فاصله زیادی می‌گیرد، ورشکستگی بازار مسکن رخ می‌دهد؛ که باعث کاهش ارزش مسکن، تشدید چرخه ورشکستگی و تخریب اجتماعی می‌گردد (شکل ۲). در این شرایط توانایی مردم در بازار مسکن به عواملی چون میزان قدرت شبکه اجتماعی، منابع مالی و شرایط روانی آن‌ها بستگی دارد (Weir, 2012: 62-63).



شکل ۲: چرخه مخرب ورشکستگی بازار مسکن

در کنار ورشکستگی بازار مسکن در مقیاس ملی، ورشکستگی بازار مسکن در مقیاس محلی می‌تواند هزینه‌های زیادی را برای منطقه ایجاد کند. ادبیات نظری موجود سه سرریز اصلی ورشکستگی بازار مسکن را<sup>۱</sup> شامل: کاهش ارزش املاک، آسیب‌های اجتماعی و شوک‌های مالی به دولت‌های محلی و کاهش سطح خدمات بر می‌شمارد.

- کاهش ارزش املاک: یکی از گسترده‌ترین مطالعات که بر روی ۶۲۸۰۰۰ معاملات مسکن در ۱۳ منطقه آمریکا انجام شده است، نشان از تأثیر منفی

۱. این مورد تأثیر منفی بر مسکن و مردم خواهد داشت.

۱,۳ درصد در شعاع ۳۰۰ فوتی و تأثیر ۰,۶ درصدی در شعاع ۶۶۰ فوتی بر املاک آن ناحیه است.

- آسیب‌های اجتماعی: جابه‌جایی‌های اجباری ناشی از ورشکستگی بازار مسکن سبب مختل شدن ارتباطات اجتماعی و فرسوده‌شدن سرمایه اجتماعی می‌شود؛ و میزان جنایت را افزایش می‌دهد که بزرگ‌ترین قربانیان این مسئله کودکان هستند.

- شوک‌های مالی به حکومت‌های محلی و کاهش سطح خدمات: تأثیر ورشکستگی بازار مسکن، تأثیر دو لبه‌ای را بر درآمد و هزینه‌ی حکومت‌های محلی-شهرداری‌ها- دارد (Weir, 2012: 65-68).

اندازه و راهبرد کلی بنگاه‌ها در منطقه نقشی تعیین‌کننده در تاب‌آوری کل منطقه خواهد داشت به طوری که "راهبرد مقابله نوآورانه با چالش ایجادشده در بازار منطقه" باعث افزایش تاب‌آوری و "راهبرد کاهش هزینه‌ها و تعدیل نیرو" باعث کاهش تاب‌آوری منطقه‌ای می‌شود. همچنین بنگاه‌های کوچک‌تر نسبت به بنگاه‌های بزرگ‌تر آسیب‌پذیرتر هستند (Martin et al., 2014).

در ادامه به مرور اجمالی برخی از شاخص‌های به کار رفته در سنجش مطالعات تاب‌آوری منطقه‌ای می‌پردازیم تا بتوانیم مجموعه مناسبی از مفاهیم و شاخص‌ها را استخراج نماییم (جدول شماره ۳).

جدول ۳: شاخص‌های سنجش تاب‌آوری منطقه‌ای

پژوهشگران	مؤلفه
۱. اریدین <sup>۲</sup>	<p>او در مطالعه میزان تاب‌آوری مناطق کشور ترکیه، ۴ معیار اصلی را برای سنجش میزان تاب‌آوری اقتصادی مناطق مورد استفاده قرار می‌دهد؛ که عبارت‌اند از:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• آسیب‌پذیری<sup>۱</sup>: این مفهوم شامل وابستگی به محصولات راهبردی و تمرکز صنایع تولیدی در بخش‌های اقتصادی است.</li> <li>• منابع: این مورد دربرگیرنده میزان صادرات، وابستگی مالی، تحصیلات، مهارت، فرهنگ کارآفرینی و زیرساخت‌های اقتصادی است.</li> <li>• سازگاری: این مورد دربردارنده تنوع اقتصادی، بهره‌وری، میزان تخصص صنایع، صنایع پیشرفته، صنایع جدید و میزان نوآوری است.</li> <li>• سیاست‌گذاری‌ها و پشتیبانی‌های قانونی: شامل سرمایه‌گذاری عمومی و حمایت‌های مالی و پشتیبانی بخش‌های اقتصادی می‌شود.</li> </ul>
۲. ویر <sup>۳</sup>	<p>بر اساس کتاب "سیاست‌های شهری-منطقه‌ای و اثرات آن: ساختن مناطق تاب‌آور" شاخص‌های اندازه‌گیری تاب‌آوری به دو دسته کلی تقسیم می‌شود:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ظرفیت تاب‌آوری مناطق: تنوع اقتصادی، درآمد، توزیع درآمد، تحصیلات، سن کار، توانایی کار، فقر و مسکن</li> <li>• توان اجرایی تاب‌آوری مناطق: نرخ رشد اقتصادی، رشد اشتغال، میزان درآمد، فقر، نابرابری‌های درآمدی و شاخص‌های حکمرانی</li> </ul>
۳. نوریس و همکاران	<p>نوریس و همکارانش در چارچوب نظری خود از چهار ویژگی یک سیستم تاب‌آور نام می‌برند:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• توانایی یک واکنش قدرتمند<sup>۴</sup>: به توانایی مقاومت در برابر شوک‌ها بدون اختلال در عملکرد سیستم گفته می‌شود. یک راهبرد</li> </ul>

۱. در برخی از مطالعات مفهوم تاب‌آوری به صورت غیر مستقیم از طریق مفهوم آسیب‌پذیری مورد بررسی قرار گرفته است.

2. Eraydin  
3. Weir  
4. Robustness

<p>هنگامی قدرتمند است که توانایی دور نگه‌داشتن شوک‌های متنوعی را از سیستم داشته باشد، اما در صورتی که سیستم گزینه‌های زیادی برای رویارویی با شوک‌ها نداشته باشد، آسیب‌پذیر خواهد بود.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• عناصر پشتیبانی‌کننده از کارکرد سیستم<sup>۱</sup>: به عناصری گفته می‌شود که در برابر اختلالات و تکانه‌ها پایدار هستند و راه‌حل‌های بیشتری برای حل مشکلات خود دارند.</li> <li>• سرعت عمل<sup>۲</sup>: ظرفیت دستیابی به اهداف را بدون فوت وقت، سرعت عمل می‌گویند.</li> <li>• مهارت عملیاتی<sup>۳</sup>: به توانایی شناسایی مشکلات و بسیج منابع در هنگام بروز تهدیدات گفته می‌شود.</li> </ul>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

منبع: (Weir, 2012:45), (Norris et al., 2008), (Eraydin, 2015)

### جمع‌بندی مؤلفه‌های تأثیرگذار در تاب‌آوری اقتصادی منطقه

با بررسی و مطالعه ادبیات نظری موجود در زمینه تاب‌آوری اقتصادی منطقه و نظرات خبرگان برنامه‌ریزی منطقه‌ای و اقتصاد فضا می‌توان موارد زیر را به‌عنوان مؤلفه‌های چارچوب بررسی مناطق به کار گرفت:

- میزان تنوع و وابستگی اقتصادی: قدرت تنوع اقتصادی، نرخ رشد منطقه، میزان وابستگی منطقه به بخش‌ها، میزان بهره‌وری
- میزان تعاملات منطقه با خارج از خود: میزان صادرات و واردات منطقه
- میزان وابستگی منطقه به نوآوری: بررسی میزان نوآوری‌های منطقه‌ای
- شرایط حاکم بر بنگاه‌های اقتصادی در منطقه: تعداد شاغلان بنگاه‌های بزرگ اقتصادی به جمعیت، تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان به کل بنگاه‌ها<sup>۴</sup>
- شرایط حاکم بر خانوارهای منطقه: بررسی نسبت درآمد به هزینه خانوار، نرخ مالکیت مسکن، میزان تورم، میزان نرخ اشتغال، ضریب جینی و میزان آسیب‌های اجتماعی به جمعیت<sup>۵</sup>

1. Redundancy
2. Rapidity
3. Resourcefulness

۴. به علت عدم وجود اطلاعات این شرکت‌ها در سری زمانی مورد نظر، از این مورد صرفه نظر کردیم.

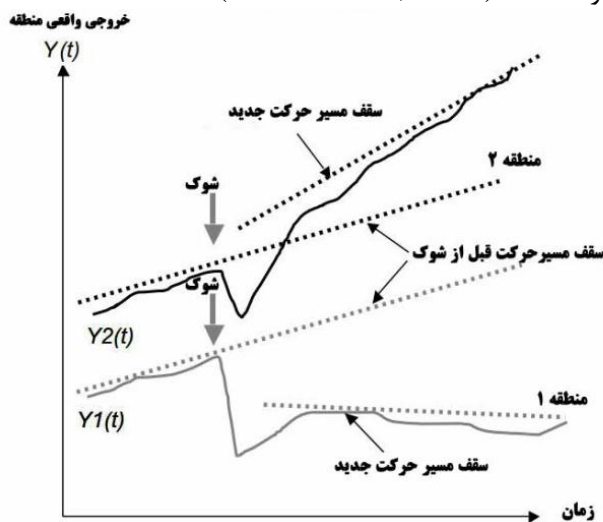
۵. برای محاسبه این شاخص از آمار تعداد پرونده‌های قضایی، سرقت و طلاق استفاده شده است.

- شکل و نحوه تعامل بخش‌های اقتصادی منطقه: بررسی تعداد شبکه‌های خوشه‌ای، میزان صنایع متنوع مرتبط و غیر مرتبط
- ساختار و شرایط حکمروایی منطقه‌ای<sup>۱</sup>: میزان اختیارات منطقه‌ای، میزان تفکر استراتژیک و سیستمی مدیران منطقه، شرایط عناصر پشتیبان (سامانه‌های اطلاعاتی، زیرساخت‌ها و ...) و سرعت و مهارت عملیاتی مدیران و شاخص سهولت کسب‌وکار

### مبانی روشی

#### تعریف عملیاتی تاب‌آوری اقتصادی یک منطقه

شکل ۳، دو منطقه ۱ و ۲ را نشان می‌دهد که در یک زمان مشترک دچار شوکی مشترک شده‌اند. منطقه ۱ با گذشت زمان عملاً توانایی بازگشت به مسیر قبلی خود را ندارد و در مسیری نامناسب‌تر نسبت به مسیر قبلی به تعادل می‌رسد، اما منطقه ۲ با سوق دادن خود به سوی یک مسیر مطلوب‌تر می‌تواند شوک را به فرصتی بهتر تبدیل کند؛ که این مسئله نشان‌دهنده آسیب‌پذیری منطقه ۱ و تاب‌آوری منطقه ۲ نسبت به این شوک است (Martin et al., 2014).



شکل ۳: پاسخ‌های متنوع تاب‌آوری در قبال یک شوک منبع: (Martin et al., 2014)

۱. ساختار و شرایط حکمروایی منطقه ای تاثیر بسزایی در رویارویی با شوک ها دارد، اما نظر به پیچیدگی های جدی در سنجش این مفهوم و کمبود اطلاعات، نگارندگان از سنجش این مفهوم صرفه نظر کرده است.

همان‌طور که مثال قبل به‌طور غیرمستقیم نشان داده شد، می‌توان سه رویکرد مختلف را در بررسی مفهوم تاب‌آوری اتخاذ نمود: ۱- بررسی عملکرد یک منطقه در قیاس با سایر مناطق، ۲- بررسی شاخص‌های تاب‌آوری در یک منطقه و ۳- در نظر گرفتن مدت‌زمان بهبود یک منطقه از شوک (Weir, 2012: 36-43) در این مقاله قصد داریم تا با ایجاد یک شاخص ترکیبی از مؤلفه‌های تاب‌آوری، تاب‌آوری اقتصادی منطقه تهران را در طول زمان و در مقایسه با سطح ملی بررسی نماییم. به این منظور با توجه به مبانی نظری پژوهش و مؤلفه‌های تاب‌آوری، مجموعه روش‌های زیر را برای سنجش این موضوع پیشنهاد می‌شود:

### روش‌های پیشنهادی برای سنجش مؤلفه‌های تاب‌آوری اقتصادی روش ضریب مکانی

این روش برای مشخص کردن میزان تخصص یک ناحیه نسبت به منطقه معیار به کار می‌رود. ضریب مکانی این امکان را مهیا می‌سازد که بخش‌های صنعتی به فعالیت‌های پایه‌ای و یا غیر پایه‌ای تقسیم شود و سهم فعالیت‌های اقتصادی یک منطقه را با سهم آن فعالیت‌ها در کشور مقایسه می‌کند (وانگ و هوفه، ۱۳۹۰: ۲۶۳-۲۶۴). از این مدل ساده به ترتیب برای سنجش سه مفهوم "قدرت تنوع اقتصادی"، "میزان وابستگی اقتصادی" و "میزان تبادلات اقتصادی منطقه"، از طریق "حاصل ضرب عددی ضریب مکانی بخش‌های مختلف"، "مجموع تفاضل ضریب مکانی بخش‌های اقتصادی از میانه آماری داده‌ها" و "مجموع قدر مطلق تفاضل ضریب مکانی بخش‌های مختلف از آستانه عدد ۱,۲۵"، استفاده می‌شود.

$$LQ_i = \frac{GDRP_i}{GDRP} / \frac{GDP_i}{GDP}$$

$LQ$  ضریب مکانی بخش  $i$ ،  $GDRP_i$  ارزش افزوده بخش  $i$  در منطقه،  $GDRP$  ارزش افزوده کل منطقه،  $GDP_i$  ارزش افزوده در منطقه م،  $GDP$  ارزش افزوده کل در منطقه (وانگ و هوفه، ۱۳۹۰: ۲۶۳)

### روش تغییر - سهم

این تحلیل تلاش می‌کند تا برخی از عوامل که اساساً به اختلاف رشد و در نتیجه اختلاف در امکانات اشتغال مناطق یا نواحی محلی مختلف می‌انجامد را تحلیل کند (وانگ و هوفه، ۱۳۹۰: ۳۱۷). از این روش برای محاسبه رشد بخش‌های اقتصادی مختلف در منطقه با استفاده از حساب‌ها ملی و منطقه‌ای بهره گرفته شده است.

$$S = GDRP_i^t * (g_i^{t \rightarrow t+n} - G_i^{t \rightarrow t+n})$$

$S$  سهم رشد منطقه در بخش  $i$ ،  $GDRP_i^t$  ناخالص منطقه در بخش  $i$  در سال  $t$ ،  $G_i^{t \rightarrow t+n}$  نرخ رشد در صنعت  $i$  در منطقه  $m$ ،  $g_i^{t \rightarrow t+n}$  نرخ رشد در صنعت  $i$  در منطقه مورد نظر (وانگ و هوفه، ۱۳۹۰: ۳۱۷)

### روش شناسایی شبکه‌های خوشه‌ای

#### روش داده - ستانده

جدول داده - ستانده یکی از مهم‌ترین ابزارهای تحلیل ساختار اقتصادی، برنامه‌ریزی و پیش‌بینی است. به واسطه این‌که تهیه جدول داده - ستانده‌های منطقه‌ای به روش آماری در کشور ایران مرسوم نیست، از روش فلگ برای تبدیل جدول داده - ستانده ملی به جدول داده - ستانده استانی خواهد شد. الگوریتم زیر بر اساس مطالعات بانویی و همکارانش در ۱۱ مرحله خلاصه شده است:

جدول ۴: مراحل روش FLQ

$SLQ_i^G = \frac{x_i^G / x^G}{x_i^N / x^N}$ که در آن $x_i^G$ ، تولید فعالیت $i$ ام در منطقه $G$ و $x^G$ کل تولید منطقه $G$ است. $x_i^N$ تولید فعالیت $i$ ام در کل کشور و $x^N$ کل تولید کشور است.	۱- محاسبه ضریب مکانی ساده
$CILQ_{ij}^G = \frac{SLQ_i}{SLQ_j} = \frac{x_i^G / x_i^N}{x_j^G / x_j^N}$	۲- ماتریس سهم مکانی متقاطع
$ACILQ_{ij}^G = \widehat{SLQ}_i^G * CILQ_{ij}^G$	۳- ماتریس سهم مکانی متقاطع تعدیل شده

$\lambda = \text{Log}_2 \left(1 + \frac{x^G}{x^N}\right)^\alpha$ $0 \leq \alpha \leq 1$	۴- پارامتر $\lambda$
$FLQ_{ij}^G = ACILQ_{ij}^G * \lambda$	۵- ماتریس ضرایب سهم مکانی فلگ
$dA_{ij}^{G,FLQ} = FLQ_{ij}^G \otimes dA_{ij}^N$	۶- ماتریس ضرایب داده- ستانده منطقه‌ای
$dx_{ij}^{G,FLQ} = dA_{ij}^{G,FLQ} * \hat{x}_i^G$	۷- محاسبه ماتریس مبادلات واسطه‌ای بین بخشی
$m_j^{G,FLQ} = \sum_i (dA_{ij}^N - dA_{ij}^{G,FLQ})$ $M_j^{G,FLQ} = m_j^{G,FLQ} * \hat{x}_j^G$	۸- محاسبه بردار واردات از سایر مناطق
$\bar{M}_j^G = \left(\frac{M_j^N}{x_j^N}\right) * \hat{x}_j^G$	۹- محاسبه بردار واردات از سایر کشورها
$V_j^{G,FLQ} = x_j^G - \left(\sum_j dx_{ij}^{G,FLQ} + M_j^{G,FLQ} + \bar{M}_j^G\right)$	۱۰- محاسبه ارزش افزوده <sup>۲</sup>
$df_i^{G(2)} = \left(\frac{x_i^G}{x_i^N}\right) * df_i^N = \hat{t}_i * df_i^N$ <p>که در آن، <math>\hat{t}_i = \left(\frac{x_i^G}{x_i^N}\right)</math>، <math>dc_i^G = \hat{t}_i * dc_i^N</math> و <math>dg_i^G = \hat{t}_i * dg_i^N</math>، <math>dl_i^G = \hat{t}_i * dl_i^N</math>، <math>dg_i^N</math>، <math>dc_i^G</math>، <math>dl_i^G</math>، <math>dg_i^N</math>، <math>dc_i^N</math> و <math>dl_i^N</math> به ترتیب مصرف خانوارها، مصرف دولت، و تشکیل سره بخش <math>i</math> ام در سطح ملی و متغیرهای متناظر در سطح منطقه را نشان می‌دهند.</p> <p><math>e_i^G</math> صادرات بخش <math>i</math> ام در منطقه به سایر مناطق و به خارج از کشور</p>	۱۱- محاسبه بردار صادرات

مأخذ: بر اساس (بانویی و همکاران، ۱۳۹۶)

۱. بنا به مطالعات صورت گرفته توسط بزازان و همکارانش در سال ۱۳۸۸ مقدار الفا برای استان تهران ۰،۴۰ محاسبه شده است (بزازان و همکاران، ۱۳۸۸)

۲. در این روش میزان ارزش افزوده محاسبه شده با مرکز آمار ایران تفاوت دارد.



### شاخص طول انتشار

دیانباخر<sup>۱</sup> و همکارانش با استفاده از جدول داده-ستانده اقدام به سنجش روابط بخش‌های مهم اقتصادی در قالب زنجیرهای تولید و فاصله بخش‌های اقتصادی کرده‌اند. برای این کار آن‌ها از روابط زیر بهره برده‌اند (Dietzenbacher et al., 2005) و (جهانگرد و آزادی‌خواه جهرمی، ۱۳۹۳: ۸۲-۸۳).

$$S_{ij} = \begin{cases} \text{int}(V_{ij}) & \text{if } F_{ij} \geq a \\ 0 & \text{if } F_{ij} \leq a \end{cases} \quad \text{که } V_{ij}$$

$$= \begin{cases} \frac{h_{ij}}{(g_{ij} - \delta_{ij})} & \text{if } g_{ij} - \delta_{ij} > 0 \\ 0 & \text{if } g_{ij} - \delta_{ij} < 0 \end{cases}$$

$$F = \frac{1}{2}[(L - I) + (G - I)]$$

$G$  معکوس ماتریس گش،  $I$  ماتریس واحد،  $\delta_{ij} = I$ ،  $L$  معکوس ماتریس لئونتیف،  $V_{ij}$  ماتریس میانگین طول انتشار،  $F$  میانگین پیوندهای پسین و پیشین،  $S_{ij}$  ماتریس طول انتشار به شرط حداقل آستانه پیوندی،  $a = 0.06$ ،  $H \equiv G(G - I)$  (جهانگرد و آزادی‌خواه جهرمی، ۱۳۹۳: ۸۲-۸۳)

### روش آشکارسازی شبکه‌های خوشه‌ای در یک شبکه بزرگ<sup>۲</sup>

سیستم‌های اجتماعی، اقتصادی و تکنولوژیکی می‌توانند در قالب گراف‌های پیچیده با روابط کارکردی<sup>۳</sup> تعیین شوند؛ اما از آنجایی که اندازه این گراف‌ها بزرگ است، نیازمند روش‌هایی برای شناسایی دقیق شبکه‌های خوشه‌ای<sup>۴</sup> هستیم. بلوندل و همکارانش در مقاله‌ای با عنوان "آشکارسازی سریع جوامع در شبکه‌های گسترده"<sup>۵</sup> الگوریتمی را برای آشکارسازی سریع شبکه‌های خوشه‌ای پیشنهاد می‌دهند (Blondel & et al., 2008)؛ که این الگوریتم به راحتی در نرم‌افزار Giphi قابل محاسبه است.

- 
1. Dietzenbacher
  2. Unfolding of communities in large networks
  3. Topology
  4. Community
  5. Fast unfolding of communities in large networks

از مجموعه روش‌های شماره ۳,۲,۳,۳ و ۳,۲,۳,۲، ۳,۲,۳,۱، ۳,۲,۳,۲، ۳,۲,۳,۱ به ترتیب برای تبدیل جدول داده-ستانده ملی به منطقه‌ای، تعیین صنایع کلیدی و شاخص طول انتشار صنایع و تعیین شبکه‌های خوشه‌ای در ماتریس مجاورت شاخص طول انتشار استفاده شده است. این محاسبات از طریق نرم‌افزارهای متلب و گفی انجام شده است.

### روش آنروپی

همان‌طور که در مبانی نظری بیان شد، مفهوم صنایع مرتبط بیان می‌کند که بعضی از بخش‌ها به‌واسطه مقیاس خارجی جاکوبز<sup>۱</sup> بیشتر با بخش‌های دیگر مرتبط هستند. برای سنجش این مسئله از مفهوم آنروپی استفاده می‌شود. در واقع میزان بالای عددی صنایع متنوع مرتبط (RV)، سبب کاهش بیکاری‌های ناشی از تغییرات ساختاری اقتصادی در منطقه می‌شود، اما در صورت بروز یک شوک، این شوک به کل سیستم انتقال داده می‌شود درحالی‌که مقدار بیشتر صنایع متنوع غیرمرتبط (UV)، نشان از مقاومت بیشتر در برابر پراکنده شدن شوک در کل سیستم است، اما باعث کاهش تاب‌آوری در برابر بیکاری‌های ساختاری می‌شود (Frenken & et. al., 2007). از این روش برای بررسی ساختار اقتصاد منطقه و قابلیت آن در جذب یا پخش کردن شوک‌ها در کل ساختار منطقه استفاده شده است.

$$UV = \sum_{g=1}^G P_g \log_2\left(\frac{1}{p_g}\right) \quad \text{که} \quad P_g = \sum_{i \in S_g} P_i$$

$$RV = \sum_{g=1}^G P_g H_g \quad \text{که} \quad H_g = \sum_{i \in S_g} \frac{p_i}{P_g} \log\left(\frac{1}{p_i/P_g}\right)$$

$S_g$  مجموعه کدهای دو رقمی بخش‌های اقتصادی،  $P_g$  مقدار عددی بخش‌های اقتصادی دو رقمی،  $P_i$  مقداری عددی کدهای ۵ رقمی<sup>۲</sup>، UV آنروپی بخش‌های اقتصادی دو رقمی و RV به‌عنوان حاصل جمع موزون کدهای دو رقمی (Frenken & et. al., 2007)

1. Jacobs externalities

۲. به علت محدودیت دسترسی به کدهای ۵ رقمی ISIC از کدهای سه رقمی استفاده شده است.

### روش نوآوری منطقه‌ای به‌مثابه یک تصویر تجربی

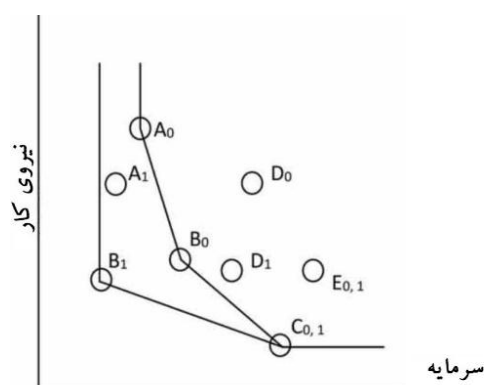
نوآوری منطقه‌ای را می‌توان به‌عنوان ظرفیت تولید محصولات و فرآیندهای جدید، همراه با انتشار و استفاده گسترده آن تعریف کرد (Bristow & et al., 2018) که در ارتباط با سیستم‌های منطقه‌ای نوآور<sup>۱</sup> و تأثیرگذار بر تاب‌آوری منطقه‌ای است (Tsouri and Pegoretti, 2020).

مفهوم‌سازی نوآوری از نظر شومپتر<sup>۲</sup> جزو مهم‌ترین مباحث این ادبیات تلقی می‌شود. در حقیقت، افراد می‌توانند با روش‌های نوآورانه از کمترین، بیشترین استفاده را ببرند. به‌عبارت‌دیگر، افزایش در بازدهی تخصیص منابع، موفقیت نوآوری را نشان می‌دهد. زمانی که از این دریچه به این موضوع نگاه کنید، نوآوری در سطح منطقه‌ای لزوماً در هزینه‌های تحقیق و توسعه پدیدار نمی‌گردد، بلکه افراد و شرکت‌های کارآفرینی می‌توانند، با استفاده از ماشین‌آلات کارآمدتر و یا استفاده از کارکنان ماهرتر، پیشرفت‌های نوآورانه را به‌وجود آورند و به‌صورت غیرمستقیم با کمترین ورودی، به بیشترین خروجی دست پیدا کنند. برخلاف روش‌های سنجش موجود نوآوری که یا بر ورودی و یا خروجی فرایند نوآوری تأکید دارند، تکنیک مورد استفاده در این پژوهش به اندازه‌گیری نوآوری منطقه‌ای با استفاده از روش تجزیه و تحلیل پوششی داده‌ها می‌پردازد، به‌طوری‌که هم خروجی و هم ورودی‌ها را مدنظر قرار می‌دهد (Anokhin, et al., 2015).

بر اساس این نگاه نوآوری بر بهره‌وری ترکیب منابع تأکید دارد که به سه دسته متمایز تقسیم می‌شود:

۱. نوآوری‌هایی که از طریق ترکیب بهتر منابع، تکنولوژی‌ها را به‌صورت کارآمدی در سطح ملی توسعه می‌دهند.
۲. نوآوری‌هایی که شکاف بین تکنولوژی‌های ملی شناخته‌شده و تکنولوژی‌های اتخاذشده منطقه‌ای را پر می‌کنند.
۳. نوآوری‌هایی که در تکنولوژی‌های اتخاذشده در منطقه تغییراتی را به‌وجود می‌آورند اما این تغییرات لزوماً باعث حرکت منطقه به‌سوی مرزهای ملی نوآوری نمی‌شود.

با استفاده از مدل تجزیه و تحلیل پوششی داده‌ها می‌توان به چگونگی ترکیب منابع هر منطقه برای خلق ارزش افزوده منطقه‌ای پی برد، در این روش مناطق با یکدیگر از منظر دو شاخص نسبت نیروی کار به ارزش افزوده و نسبت سرمایه به ارزش افزوده در طول زمان مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این حالت هر چقدر که موقعیت مناطق به پایین و سمت چپ نزدیک‌تر باشند، از نوآوری بیشتری برخوردارند و جزئی از مرز نوآوری خواهند بود. به عنوان مثال به شکل ۴ نگاه کنید. پنج منطقه A, B, C, D, E را در دو مقطع زمانی  $t_0$  و  $t_1$  نشان می‌دهد. همان‌طور که در شکل دیده می‌شود منطقه B با ترکیب بهتر منابع مخصوصاً در زمینه سرمایه، خود را به مرز نوآوری در زمان  $t_1$  می‌رساند و تعادل قبلی را از بین می‌برد (مطابق با دسته اول نوآوری). از طرف دیگر، مناطق A و D با استفاده از ایجاد فرصت ایجاد شده توسط سایر مناطق در معرفی تکنولوژی‌های جدید، خود را به مرز نوآوری نزدیک‌تر می‌کنند (مطابق با دسته دوم نوآوری)؛ اما مناطق C و E در طول زمان دارای موقعیتی ثابت بودند که این مسئله خود نشان‌دهنده‌ی مقوله‌ای است که در دسته سوم نوآوری به آن اشاره شده است، یعنی این مناطق احتمالاً تمایل به ایجاد تغییراتی در ساختار نوآوری خود دارند، اما به واسطه پدیده‌ی قفل‌شدگی و وجود وابستگی‌ها، امکان وجود تغییراتی را در ترکیب ساختاری خود ندارند (Anokhin, et al., 2015).

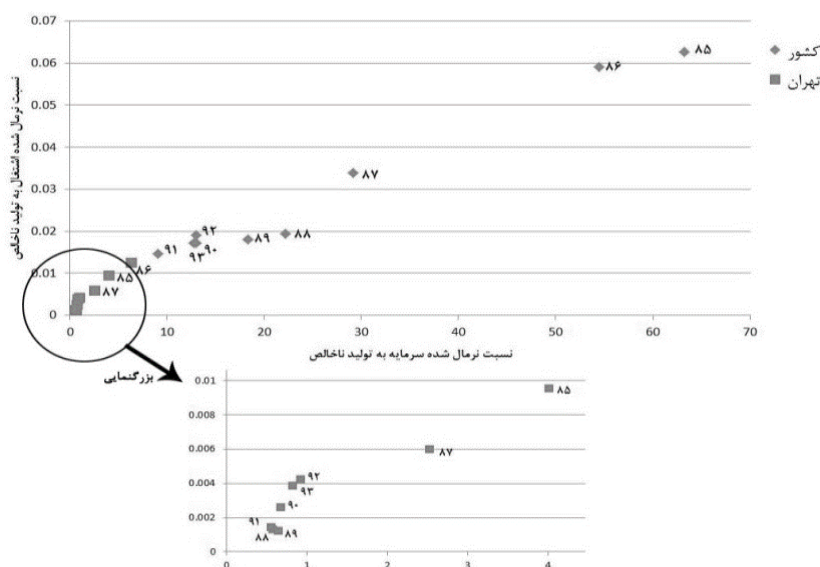


شکل ۴: انواع تغییرات مرزی در نوآوری منطقه  
مأخذ: (Anokhin, et al., 2015)

### یافته‌ها و کاربرت چارچوب عملیاتی در منطقه تهران

در این مطالعه، منظور از منطقه تهران، محدوده استان تهران<sup>۱</sup> در تقسیمات سیاسی کشور است که با جمعیتی بالغ بر ۱۴ میلیون نفر تأثیر بسزایی در زمینه فعالیت‌های اقتصادی، تجاری، آموزشی و فرهنگی کشور دارد (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵). برای پیاده‌سازی کاربرت پیشنهادی، ابتدا با استفاده از روش پیشنهادی آنوخین و همکارانش، تصویری تجربی نوآوری استان تهران و سطح ملی مورد سنجش قرار گرفت. به این منظور نسبت نرمال‌شده‌ی اشتغال به تولید ناخالص و سرمایه به تولید ناخالص مورد محاسبه قرار گرفت. همان‌طور که نمودار ۱ نشان می‌دهد، با وجود روند نوسانی استان تهران، این منطقه نسبت به سطح ملی از نوآوری بیشتری برخوردار بوده است. احتمالاً یکی از مهم‌ترین علل عدم ثبات در روند نوآوری را می‌توان فقدان چارچوب سیاست‌های واحد و مشخص دانست که همواره بر اساس تصمیم مسئولان در سال‌ها مختلف به جهت‌های مختلفی هدایت شده است. برای تبدیل این مفهوم دو بعدی به یک شاخص تک‌بعدی، از فاصله‌ی نقاط تا مبدأ مختصات بهره گرفته‌شده است (بنا به تعریف این مفهوم هر چه مناطق از مبدأ مختصات فاصله کمتری داشته باشند، از مطلوبیت بیشتری در نوآوری برخوردارند).

۱. محدوده استان تهران از سال ۱۳۸۵ تا سال ۱۳۸۸ شامل استان فعلی تهران و البرز بوده است در حالی که از سال ۱۳۸۸ به بعد، محدوده استان تهران با جدا شدن استان البرز کوچکتر شده است.



نمودار ۱: مقایسه میزان نوآوری استان تهران با سطح ملی

مأخذ: نگارندگان بر اساس سالنامه‌های آماری مرکز آمار ایران

همچنین برای بررسی تاب‌آوری اقتصاد استان تهران، به بررسی رفتار مؤلفه‌های تاب‌آوری در طول زمان و مقایسه آن با میانگین عملکرد ملی می‌پردازیم. به این منظور ابتدا داده‌های خام از پایگاه‌های آماری مرکز آمار ایران و بانک مرکزی در دو سطح استان تهران و کشور در بازه‌ی زمانی ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۳ استخراج شد، سپس با محاسبه مقدار عددی و نرمال‌سازی شاخص‌ها در بازه‌ی ۱ تا ۱۰ اقدام به ساختن مدل خطی با وزن‌های یکسان نمودیم که نتایج این فرآیند را می‌توان در جداول ۵ و ۶ مشاهده کرد.

**جدول ۵: بررسی روند شاخص‌های تاب آوری در کشور**

مولفه ها	شاخص ها	نوع ارتباط یا تاب آوری	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳
میزان تنوع و وابستگی اقتصادی	قدرت تنوع اقتصادی	مستقیم	۱۰۰۰۰	۹۹۱۵	۸۷۹۴	۷۹۳۵	۹۰۸۰	۹۲۴۹	۶۵۸۳	۸۵۱۴	۷۱۲۵
	نرخ رشد اقتصادی	مستقیم	۶۳۵۸	۵۸۸۲	۵۸۱۸	۵۸۲۰	۵۸۹۶	۵۸۸۱	۵۷۸۹	۵۸۵۱	۵۸۳۳
	میزان وابستگی اقتصادی	معکوس	۹۲۶۱	۹۳۷۱	۹۵۰۶	۹۵۶۵	۹۶۲۰	۹۶۵۵	۹۷۷۲	۹۸۸۹	۱۰۰۰۰
	میزان بهره وری	مستقیم	۱۰۰۰۰	۹۴۰۷	۶۵۴۱	۴۴۳۰	۵۵۷۲	۵۹۳۳	۲۷۰۰	۴۲۸۶	۳۸۷۰
میزان تعاملات خارجی منطقه	میزان صادرات و واردات	معکوس	۵۱۹۹	۶۰۶۰	۳۴۵۸	۱۰۰۰	۱۸۰۲	۳۰۸۲	۴۸۸۱	۹۵۳۳	۱۰۰۰۰
میزان وابستگی به نوآوری	میزان نوآوری منطقه ای	مستقیم	۲۵۲۳	۳۸۰۵	۲۸۱۰	۱۰۰۰	۳۵۹۶	۵۳۴۶	۲۲۴۱	۲۲۹۱	۱۶۴۷
	نسبت تعداد شاغلان در بنگاه های بیشتر از نسبت درآمد به هزینه	مستقیم	۱۰۰۰	۱۳۰۱	۳۱۷۰	۳۱۱۲	۳۱۹۴	۳۲۸۶	۲۷۰۹	۳۷۴۳	۴۲۷۳
شرایط خانوارهای منطقه	نرخ مالکیت مسکن خانوار ها	مستقیم	۱۰۰۰	۱۸۲۶	۲۷۱۴	۳۶۷۱	۴۷۰۱	۵۸۰۹	۷۰۰۲	۸۲۸۸	۹۶۷۱
	میزان تورم	معکوس	۱۵۵۶	۳۹۳۳	۶۵۵۶	۱۱۴۸	۱۷۴۱	۵۱۱۱	۸۴۴۴	۱۰۰۰۰	۲۹۲۶
	میزان اشتغال	مستقیم	۵۴۲۴	۶۶۴۴	۶۷۹۷	۴۵۰۸	۲۰۶۸	۳۸۹۸	۴۲۰۳	۶۷۹۷	۶۴۹۲
	ضریب جینی	معکوس	۱۰۰۰۰	۹۴۴۵	۵۸۰۷	۴۵۰۸	۱۷۵۷	۵۴۵۵	۱۴۰۷	۱۰۰۰	۲۳۱۲
	نسبت آسیب های اجتماعی به جمعیت	معکوس	۱۰۰۰	۱۰۶۶	۱۲۶۱	۱۷۲۸	۲۹۳۰	۲۸۲۱	۴۰۰۹	۴۳۳۶	۵۲۰۰
	شاخص مرکب تاب آوری	-	مستقیم	۱۰۹۶۷	۷۱۶۴	۱۲۳۹۷	۱۶۴۳۳	۱۴۴۸۵	۱۴۷۳۳	۴۲۳۹	۷۳۱۶

مأخذ: نگارندگان بر اساس سالنامه آماری مرکز آمار ایران و گزارش بررسی بودجه خانوار بانک مرکزی

**جدول ۶: بررسی روند شاخص‌های تاب آوری در استان تهران**

مولفه ها	شاخص ها	نوع ارتباط یا تاب آوری	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳
میزان تنوع و وابستگی اقتصادی	قدرت تنوع اقتصادی	مستقیم	۴۴۱۷	۴۳۳۲	۳۲۱۱	۳۲۵۲	۳۴۹۷	۳۶۶۵	۱۰۰۰	۲۹۳۱	۱۵۴۱
	نرخ رشد اقتصادی	مستقیم	۶۳۵۸	۱۰۰۰۰	۷۴۰۹	۷۰۸۱	۸۳۶۸	۱۰۰۰	۳۰۷۰	۲۵۸۰	۷۶۱۲
	میزان وابستگی اقتصادی	معکوس	۱۰۰۰	۱۱۹۲	۱۴۲۷	۱۵۲۹	۱۶۲۵	۱۶۸۵	۱۸۸۹	۲۰۹۳	۲۲۸۶
	میزان بهره وری	مستقیم	۱۰۶۱	۲۲۶۹	۱۰۵۴	۱۰۰۰	۴۱۹۴	۶۵۰۰	۷۵۱۶	۸۶۲۵	۶۵۸۱
میزان تعاملات خارجی منطقه	میزان صادرات و واردات	معکوس	۵۱۹۹	۶۰۶۰	۳۴۵۸	۱۰۰۰	۱۸۰۲	۳۰۸۲	۴۸۸۱	۹۵۳۳	۱۰۰۰۰
میزان وابستگی به نوآوری	میزان نوآوری منطقه ای	مستقیم	۵۳۶۱	۷۰۲۶	۷۴۴۹	۷۱۸۳	۹۳۴۷	۱۰۰۰۰	۹۳۷۸	۸۳۲۰	۷۹۰۰
	نسبت تعداد شاغلان در بنگاه های بیشتر از ۱۰۰ به جمعیت	مستقیم	۶۷۹۰	۷۱۷۴	۱۰۰۰۰	۹۸۶۰	۶۹۳۴	۶۳۴۴	۵۳۵۷	۶۰۱۲	۷۴۲۴
شرایط خانوارهای منطقه	نسبت درآمد به هزینه خانوارها	مستقیم	۷۶۲۰	۶۲۴۴	۱۰۰۰۰	۷۶۲۹	۸۰۰۳	۶۳۶۹	۷۰۸۸	۴۵۷۱	۴۷۳۳
	نرخ مالکیت مسکن خانوار ها	مستقیم	۵۸۰۱	۶۳۷۲	۶۷۵۸	۷۲۵۹	۷۷۷۵	۸۳۰۷	۸۸۵۴	۹۴۱۹	۱۰۰۰۰
	میزان تورم	معکوس	۱۱۱۱	۴۲۵۹	۷۳۷۰	۱۲۲۲	۱۰۰۰	۴۵۱۹	۶۹۶۳	۹۰۷۴	۲۸۸۹
	میزان اشتغال	مستقیم	۲۸۳۱	۵۴۲۴	۵۸۸۱	۴۵۰۸	۱۰۰۰	۵۴۲۴	۴۹۶۶	۷۵۵۹	۱۰۰۰۰
	ضریب جینی	معکوس	۹۴۱۷	۷۵۵۶	۱۷۸۷	۳۱۷۰	۵۳۲۲	۱۰۵۱	۳۱۶۷	۱۹۳۵	۱۰۰۹۷
	نسبت آسیب های اجتماعی به جمعیت	معکوس	۳۳۳۴	۳۲۳۳	۲۷۷۹	۳۴۰۵	۴۶۲۳	۴۶۸۲	۷۴۵۲	۹۶۲۵	۱۰۰۰۰
شاخص مرکب تاب آوری اقتصادی	-	مستقیم	۱۶۹۸۶	۳۱۱۲۲	۳۰۳۹۶	۳۹۰۱۵	۳۴۱۹۹	۳۰۹۷۳	۲۴۴۹۸	۱۵۷۸۴	۲۸۶۷۰

مأخذ: نگارندگان بر اساس سالنامه آماری مرکز آمار ایران و گزارش بررسی بودجه خانوار بانک مرکزی

در ادامه برای بررسی روندهای عملیاتی ایجادشده در طول زمان، اقدام به محاسبه جزئیات نوع ارتباط صنایع و شکل ارتباط بخش‌های اقتصادی خواهیم کرد. در این راستا با استفاده از حساب‌های منطقه‌ای و روش آنتروپی اقدام به اندازه‌گیری صنایع متنوع مرتبط و صنایع متنوع غیر مرتبط می‌شود. همان‌طور که در جدول ۷ مشاهده می‌کنید، در سال ۱۳۸۹ استان تهران در بهترین حالت برای مقابله با شوک‌های خارجی خود قرار دارد و در سال ۱۳۹۲ در بهترین حالت خود برای مقابله با بیکارهای ناشی از تغییرات ساختار اقتصادی قرار گرفته است. در واقع در سال‌هایی که روند عددی صنایع متنوع مرتبط افزایش یافته، بیکاری‌های ساختاری کمتر است، اما میزان تسری شوک به کل سیستم افزایش می‌یابد. همچنین در سال‌هایی که روند عددی صنایع متنوع غیرمرتبط افزایش یافته‌است، شوک‌های اقتصادی در سیستم کنترل‌شده است درحالی‌که منطقه در کنترل بیکارهای ساختاری کم‌توان بوده است.

جدول ۷: بررسی میزان تغییرات صنایع متنوع مرتبط و غیر مرتبط در استان تهران و سطح ملی

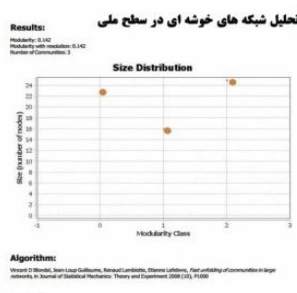
بررسی نوع ارتباط صنایع		۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲
منطقه تهران	صنایع متنوع و مرتبط RV	۱.۳۶۴	۱.۴۶۷	۱.۴۹۱	۱.۵۰۷	۱.۵۵۶	۱.۳۵۷	۱.۲۵۷	۱.۹۹۹
	صنایع متنوع غیر مرتبط UV	۲.۶۴۸	۲.۷۴۸	۲.۸۲۸	۲.۸۹۲	۲.۹۴۶	۲.۷۹۸	۲.۷۰۵	۲.۶۰۹
کشور	صنایع متنوع و مرتبط RV	۱.۴۷۱	۱.۵۶۹	۱.۵۵۵	۱.۵۲۳	۱.۶۳۴	۱.۷۴۱	۱.۶۵۹	۱.۶۳۸
	صنایع متنوع غیر مرتبط UV	۲.۹۷۶	۳.۰۸۱	۳.۰۶۹	۳.۰۶۷	۳.۲۲۴	۳.۳۰۳	۳.۱۴۱	۳.۱۳۵

مأخذ: نگارندگان بر اساس حساب‌های منطقه‌ای مرکز آمار ایران

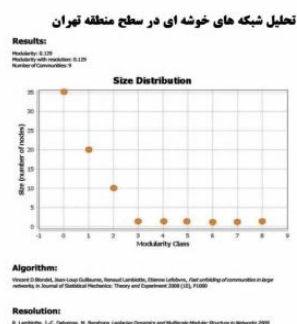
علاوه بر این با استفاده از داده‌های مرکز آمار و روش فلگ اقدام به برآورد جدول داده ستانده منطقه‌ای تهران شد و درنهایت با محاسبه شاخص طول انتشار، شبکه تولید بخش‌های اقتصادی و اجرای الگوریتم " آشکارسازی شبکه‌های خوشه‌ای در یک شبکه بزرگ " برای دو سطح منطقه‌ای و ملی، اقدام به محاسبه تعداد خوشه‌های شبکه‌ای کردیم. همان‌طور که در شکل ۵ مشاهده می‌کنید، شبکه ملی



دارای ۳ شبکه خوشه‌ای و شبکه استان تهران دارای ۹ شبکه خوشه‌ای است؛ که این مسئله نشان از توان بیشتر استان تهران در کنترل گسترش شوک به کل اقتصاد منطقه در مقایسه با سطح ملی است.



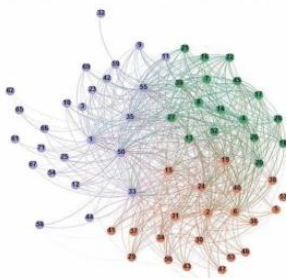
نتایج تحلیل شبکه‌های خوشه‌ای در سطح ملی



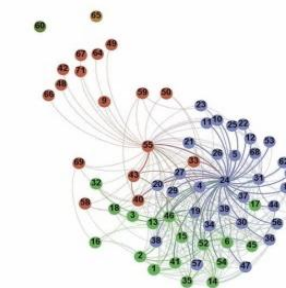
نتایج تحلیل شبکه‌های خوشه‌ای در سطح منطقه تهران

ردیف	نام بخش اقتصادی	تعداد
۱	خدمات بانکی و اعتباری	۲۸
۲	خدمات بازرگانی	۲۷
۳	خدمات حمل و نقل	۲۶
۴	خدمات بازرگانی	۲۵
۵	خدمات بازرگانی	۲۴
۶	خدمات بازرگانی	۲۳
۷	خدمات بازرگانی	۲۲
۸	خدمات بازرگانی	۲۱
۹	خدمات بازرگانی	۲۰
۱۰	خدمات بازرگانی	۱۹
۱۱	خدمات بازرگانی	۱۸
۱۲	خدمات بازرگانی	۱۷
۱۳	خدمات بازرگانی	۱۶
۱۴	خدمات بازرگانی	۱۵
۱۵	خدمات بازرگانی	۱۴
۱۶	خدمات بازرگانی	۱۳
۱۷	خدمات بازرگانی	۱۲
۱۸	خدمات بازرگانی	۱۱
۱۹	خدمات بازرگانی	۱۰
۲۰	خدمات بازرگانی	۹
۲۱	خدمات بازرگانی	۸
۲۲	خدمات بازرگانی	۷
۲۳	خدمات بازرگانی	۶
۲۴	خدمات بازرگانی	۵
۲۵	خدمات بازرگانی	۴
۲۶	خدمات بازرگانی	۳
۲۷	خدمات بازرگانی	۲
۲۸	خدمات بازرگانی	۱

گراف ساختار ارتباطی ۷۱ بخش اقتصادی در سطح ملی



گراف ساختار ارتباطی ۷۱ بخش اقتصادی در منطقه تهران



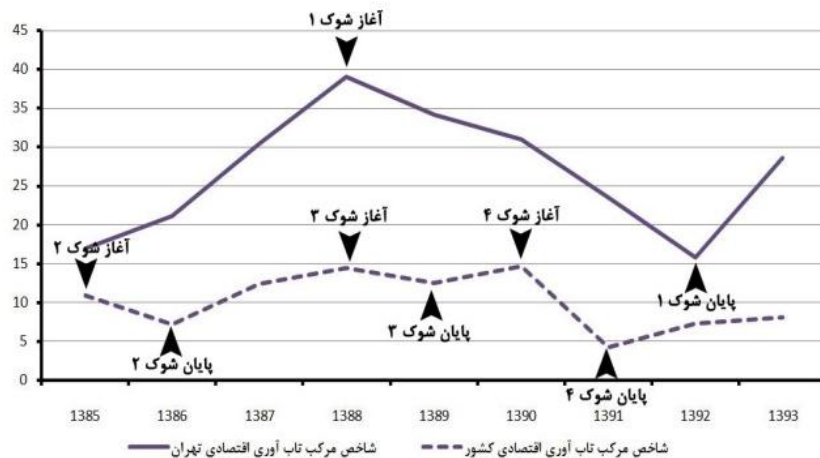
شکل ۵: نتایج تعداد شبکه‌های خوشه‌ای در ساختار شبکه اقتصادی

مأخذ: نگارندگان بر اساس حساب‌های منطقه‌ای و جدول داده-ستانده ملی ۱۳۹۰ مرکز آمار ایران

### جمع‌بندی

بر اساس مطالعات صورت گرفته، چارچوب عملیاتی سنجش تاب‌آوری اقتصاد منطقه را می‌توان شامل شش مؤلفه "میزان تنوع و وابستگی اقتصادی"، "میزان تعاملات منطقه با خارج از خود"، "شکل و نحوه تعامل بخش‌های اقتصادی منطقه"، "میزان وابستگی منطقه به نوآوری"، "شرایط حاکم بر بنگاه‌های اقتصادی" و "شرایط خانوارهای منطقه" دانست که با توجه به زیرمؤلفه‌ها و ویژگی‌های هر مؤلفه برای عملیاتی کردن آن‌ها از مجموعه روش‌های "ضریب مکانی"، "تغییر-سهام"، "داده-

ستاده و شاخص طول انتشار"، "روش آشکارسازی شبکه‌های خوشه‌ای"، "روش آنتروپی" و "روش سنجش نوآوری منطقه‌ای" استفاده شده است. کاربست عملیاتی این چارچوب در استان تهران و مقایسه آن با سطح ملی در بین سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۳ نشان می‌دهد که علی‌رغم روندهای پرتلاطم سطح ملی، ظرفیت تاب‌آوری استان تهران همواره بیشتر از سطح ملی بوده است (نمودار ۲). به‌گونه‌ای که این استان تنها با یک شوک طولانی که سال ۱۳۸۸ شروع و تا سال ۱۳۹۲ به طول انجامیده، روبه‌رو بوده است (شوک ۱) اما در مقابل روند ملی با روندی پرتلاطم‌تری و با سه شوک کوتاه‌تر در بین سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۶، ۱۳۸۸-۱۳۸۹، ۱۳۹۰-۱۳۹۱ مواجه شده است (شوک‌های ۲، ۳ و ۴) که این مسئله به‌نوبه‌ی خود ثبات اقتصادی را با نامنی‌های بیشتری روبه‌رو کرده و منجر به خستگی و شکنندگی بیشتر اقتصاد شده است. از سوی دیگر ظرفیت تاب‌آوری استان تهران به‌واسطه‌ی عملکرد بهتر عواملی چون بالا بودن میزان نوآوری، بهره‌وری، قدرت تنوع اقتصادی و تعداد شبکه‌های خوشه‌ای نسبت به سطح ملی بیشتر بوده است.



نمودار ۲: مقایسه شاخص مرکب تاب‌آوری اقتصادی استان تهران با سطح ملی

مأخذ: یافته‌های پژوهش

همچنین به منظور ارتقا سطح تاب‌آوری استان تهران راه‌کارهای زیر پیشنهاد می‌شوند:

- جمع کردن بودجه پژوهشی ادارات و دانشگاه‌ها به همراه راه‌اندازی سامانه‌ای تحت وب، جهت پیوند زدن نیازهای واقعی جامعه و صنعت به مطالعات دانشگاهی از طریق تخصیص بودجه‌های پژوهشی به پروژه‌های تعریف شده
- افزایش خودکفایی منطقه از طریق بهره‌وری، ارتفاع فناوری‌های تولید و اصلاح الگوی مصرف
- تنوع‌بخشی به فعالیت‌های اقتصادی منطقه از طریق استقرار زنجیره‌ها تولید در شهرک‌های صنعتی
- افزایش نرخ مالکیت مسکن از طریق تغییر ماهیت سرمایه‌ای مسکن به مصرفی با استفاده از اخذ مالیات پلکانی بر خانه‌های خالی و معاملات مکرر مسکن
- حرکت از مفهوم مدیریت منطقه به سوی مفهوم حکمروایی منطقه‌ای (افزایش جدی اختیارات منطقه‌ای)، به همراه ارتقا تفکر راهبردی و سیستمی مدیران

## منابع

- بانک مرکزی ایران (۱۳۹۷) گزارش بررسی بودجه خانوار بین سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۹۳ بانویی، علی‌اصغر، پریسا مهاجری، نرگس صادقی و افسانه شرکت (۱۳۹۶) «یک روش ترکیبی جدید FLQ-RAS برای محاسبه جدول داده-ستانده منطقه‌ای، مطالعه موردی استان گیلان»، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۷۱، صفحات ۸۱-۱۱۴
- بزازان، فاطمه، علی‌اصغر بانویی و مهدی کرمی (۱۳۸۸) «تحلیل اثرات بازخوردی و سریزی در قالب الگوی داده-ستانده دو منطقه‌ای: مطالعه موردی استان تهران و بقیه مناطق»، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۳۹:۲۹-۵۲
- وزارت صمت
- جهانگرد، اسفندیار، آزادخواه جهرمی، افروز (۱۳۹۲) «شناسایی زنجیره‌های تولیدی در ایران با استفاده از شاخص میانگین طول انتشار (APL)». فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی. شماره ۱۱۱-۵۱:۸۱
- غیاثوند، ابوالفضل و عبدالشاه، فاطمه (۱۳۹۴) «مفهوم و ارزیابی تاب‌آوری اقتصادی ایران». فصلنامه پژوهش‌نامه اقتصادی. شماره ۱۶۷:۵۹-۱۸۷
- گل و رودی، مهدی (۱۳۹۶) «تاب‌آوری ملی: مروری بر ادبیات تحقیق». فصلنامه مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی، شماره ۷(۲۵): ۲۹۳-۳۱۰
- محمدی، تیمور، شاکری، عباس، تقوی، مهدی و احمدی، مهدی (۱۳۹۶) «تبیین مفهوم، ابعاد و مؤلفه‌های تاب‌آوری اقتصادی». فصلنامه مطالعات راهبردی بسیج، شماره ۷۵: ۸۹-۱۲۰
- مرکز آمار ایران (۱۳۹۴)، حساب‌های منطقه‌ای.
- مرکز آمار ایران (۱۳۹۶)، جدول داده-ستانده ملی ۱۳۹۰
- مرکز آمار ایران (۱۳۹۵)، سالنامه آماری کشور و استان‌ها ۱۳۸۹-۱۳۹۵.
- وانگ، ژین هائو و هوفه، راینر فوم (۱۳۹۰) روش‌های تحلیلی در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، مترجمان: مجتبی رفعیان و ایوب شریفی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ۲۶۳-۲۶۴، ۳۱۷.
- Anokhin, sergey, Joakim Wincent & Hakan Yinenpaa(2015). Technological Expansion, Catching-Up innovation and Technological shift at the regional level: Conceptual consideration and empirical illustration, *Regional Studies*, Vol.50, No.8,1433-1448
- Blondel, V. D., Guillaume, J. L., Lambiotte, R., & Lefebvre, E. (2008). Fast unfolding of communities in large networks. *Journal of statistical mechanics: Theory and Experiment*, Vol. 2008,10, P10008.
- Boschma, Ron. (2014) towards an evolutionary perspective on regional resilience. *Journal of Regional Studies*. Vol.49, No.5, 733-751

- Briguglio, Lino, Gordon Cordina, Nadia Faugia, Stephaine Vella.(2009) Economic Vulnerability and resilience concepts and measurements. Oxford development Studies.Vol.37, No.3, 229-247
- Bristow, Gillian and Adrian Healy(2018) Innovation and regional economic resilience: an exploratory analysis, Journal of The annals of regional science,Vol.60, No.2, 265-284
- Cariolle, Joel. (2010).The Economic Vulnerability Index 2010 Update, Center for studies and researches on international development
- Carl R. Neu & Charies Wolf(1994).The Economic dimension of national security, RAND, National Defense,Research Division.
- Chapple, Karen & Bill Lester. (2007) Emerging Patterns of regional resilience. Working paper, University of Berkeley, USA.
- Contreras, Diana, Thomas Blaschke, Michael E. Hodgson.(2016) Lack of spatial resilience in a recovery process: Case L'Aquila, Italy,Journal of Technological forecasting & social change. Vol.121,76-88
- Dietzenbacher, Erik, Romero Luna, Isidoro, S. Bosma, Niels.(2005) Using Average Propagation Lengths to Identify Production Chains in the Andalusian Economy, Estudios De Economia Aplicada.Vol.23, 405-422
- Eraydin, Ayda. (2015) Attibutes and Characteristics of regional resilience: defining and meauing the resilience of Turkish regions. Journal of Regional studies, Vol.50, No.4, 600-614
- Frenken, Koen, Frank Van Oort and Thijs Verburg(2007) Related variety, Unrelated variety and regional economic growth, regional studies,Vol.41,No.5, 685-697
- Hill, Edward W., Howard Wial, Harold Wolman. (2008) Exploring Regional Economic Resilience, Working paper, University of Berkeley, USA.
- Martin, Ron & Peter Sunley. (2014) On the Notion of regional economic resilience: conceptualization and explanation. Journal of Economic Geography.Vol.15, 1, 1-42
- Norris, H. Fran, Sunsan P. Stevens, Betty Pfefferbaum, Kaen F. Wyche, Rose L. Pfefferbaum(2008) Community Resilience as a Metaphor, Theory, Set of Capacities, and strategy for Disaster Readiness. American Journal of Community Psychology, Vol.41, No.1-2, 127-150.
- Palekiene, Oksana. Zaneta Simanavivience, jurgita Bruneckiene. (2015) the application of resilience in the regional development context. 20th International scientific conference economic and management.Vol.213, 179-184
- Park, J. & Choi,T. (2020) Related variety, unrelated variety, and R&D investment in the environmental industry, Asian Journal of Technology Innovation

- Weir, Margaret, Nancy Pindus, Howard Wial & Harold Wolman. (2012) Urban and regional policy and its effects, Building resilient regions, Booking Institution press, Washington DC, 15-16, 36-43, 45, 52, 62-63, 65-68
- Silvio Caputoa, Maria Caserib, Richard Colesb, Ljubomir Jankovicb & Mark R. Gaterell. (2015). Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability, Vol.8, No.3, 222-240
- Tsouri, T. & Pegoretti, G. (2020) Structure and resilience of local knowledge networks: the case of the ICT network in Trentino, Industry and Innovation