

تحلیل سازوکارهای سرریز محلی دانش و بررسی پویایی آن‌ها از منظر جغرافیای اقتصادی تکاملی (مورد مطالعه: خوشه تجهیزات نفت، گاز و پتروشیمی خوزستان)

صفورا الهی^۱، سعید شوال پور^{۲*}

ناصر باقری مقدم^۳، رضا نقی‌زاده^۳

چکیده

در مطالعات جغرافیای اقتصادی تکاملی و نوآوری، سرریز محلی دانش به‌عنوان پدیده‌ای منطقه‌ای مفهوم‌سازی شده است، اما سازوکارهایی که دانش از طریق آن‌ها در بین بنگاه‌های منطقه منتقل می‌شود، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. هدف اصلی این پژوهش بررسی پویایی و ویژگی‌های ساختاری شبکه‌های چندگانه سرریزهای دانشی بین بنگاه‌ها در خوشه صنعتی مورد مطالعه است. در این پژوهش رویکرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی توصیفی برای مصورسازی و بررسی ساختار تعاملات در سه شبکه دانشی مجزا اما مکمل، درون خوشه صنعتی تجهیزات نفت، گاز و پتروشیمی خوزستان مورد استفاده قرار گرفته است. به‌علت وجود داده‌های اندک در خصوص فعالیت‌های نوآورانه بنگاه‌ها و همچنین تعاملات دانشی آن‌ها، داده‌های مورد نیاز پژوهش توسط مصاحبه و همچنین با استفاده از پرسشنامه جمع‌آوری شده است و در ادامه با استفاده از تحلیل شبکه‌های اجتماعی، بررسی ویژگی‌های ساختاری تعاملات در سه شبکه دانشی منطقه در دستور کار قرار گرفته است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که همجواری جغرافیایی و اجتماعی بنگاه‌های درون منطقه سبب شکل‌گیری تعاملات دانشی مختلف بین بنگاه‌ها شده است. همچنین از میان سازوکارهای پایش و رصد، جابجایی نیروی کار و همکاری، شبکه تعاملات همکارانه بیشترین تراکم را در سطح خوشه دارا می‌باشد. براین اساس شبکه همکاری به‌علت تراکم بالاتر و تعداد اندک بنگاه‌های منزوی از بیشترین ظرفیت برای نقش‌آفرینی در جایگاه مسیر سرریز دانش برخوردار می‌باشد.

واژگان کلیدی

سازوکارهای سرریز محلی دانش، شبکه‌های دانشی، همجواری، تحلیل شبکه اجتماعی توصیفی

۱. دانشجوی دکتری سیاستگذاری علم و فناوری، دانشکده مدیریت، اقتصاد و مهندسی پیشرفت، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران.

۲. عضو هیئت علمی، دانشکده مدیریت، اقتصاد و مهندسی پیشرفت، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران.

* نویسنده مسئول: shavvalpour@iust.ac.ir

۳. عضو هیئت علمی، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران.

مقدمه

درخصوص ضرورت دسترسی به دانش برای رقابت پذیری و رشد بلندمدت اقتصادی، توافقی جامع میان پژوهشگران وجود دارد. اگرچه دانش را می توان از مسیرهای مختلف و در مقیاس های مکانی متعدد کسب نمود، بااین حال پشتوانه های نظری فراوانی در زمینه نقش انواع همجواری^۱ در انتقال مؤثر دانش (باشما و فرنکن^۲، ۲۰۱۰؛ باشما^۳، ۲۰۰۵؛ رالت و تور^۴، ۱۹۹۹)، اهمیت شبکه های محلی دانش^۵ و نقش سرریزهای دانش^۶ در انتقال دانش ضمنی (تسوری و پگارتی^۷، ۲۰۲۰، گرلیچ و نیلسون^۸، ۲۰۱۵) توسعه یافته است. در پیشینه جغرافیای اقتصادی تکاملی^۹ و مطالعات نوآوری، مفهوم سرریزهای محلی دانش^{۱۰} برای تبیین منافع ناشی از خوشه بندی بنگاه ها در یک مکان جغرافیایی مورداستفاده قرار می گیرد (پورتر^{۱۱}، ۱۹۹۰؛ کراگمن^{۱۲}، ۱۹۹۱؛ مرادی و زندی پاک^{۱۳}، ۲۰۱۷). درواقع شبکه های دانشی که کارکرد هدایت سرریزهای دانشی را دارا می باشند به عنوان تسهیل کننده خلق دانش جدید در منطقه عمل می کنند (باشما و تروال^{۱۴}، ۲۰۰۷).

سرریزهای محلی دانش عموماً بر جریان های غیررسمی دانش تأکید می کنند که برای بنگاه های همجوار، دسترسی به منابع دانش کلیدی را جهت معرفی سریع تر نوآوری ها میسر می سازند (برشی و لیسونی^{۱۵}، ۲۰۰۱). جریان دانش جریانی یک سویه نیست، بلکه جریانی چندسویه است که در درون شبکه ها روی می دهد. مطالعات بر روی خوشه های صنعتی حاکی از آن است که سازوکارهای متعددی در درون منطقه به عنوان گذرگاه بالقوه جریان دانش عمل می نمایند (باشما و تروال، ۲۰۰۷) و براین اساس بنگاه ها برای دسترسی به دانش خارج بنگاه از انواع سازوکارهای موجود در منطقه

-
- 1 . Proximities
 - 2 . Boschma & Frenken
 - 3 . Boschma
 - 4 . Rallet and Torre
 - 5 . Local knowledge networks
 - 6 . Knowledge spillovers
 - 7 . Tsouri and Pegoretti
 - 8 . Grillitsch & Nilsson
 - 9 . Evolutionary Economic Geography
 - 10 . Localized Knowledge Spillovers (LKSs)
 - 11 . Porter
 - 12 . Krugman
 - 13 . Moradi & Zandipak
 - 14 . Boschma & Ter Wal
 - 15 . Breschi & Lissoni

بهره می‌برند (تودلینگ^۱ و همکاران، ۲۰۰۶؛ هوگینز و تامپسون^۲، ۲۰۱۴). با این حال تاکنون کمتر شفاف‌سازی میزان پویایی سازوکارهای تسهیل‌کننده انتقال دانش در بین بنگاه‌ها و در سطح منطقه در دستور کار قرار گرفته است. در این راستا حجم زیادی از مطالعات در خصوص سرریزهای محلی دانش بر روی روش‌های کمی متمرکز شده‌اند که مبنای آن‌ها تابع تولید دانش^۳ و ارجاع به ثبت اختراع^۴ بوده و با رویکرد تبدیل ورودی به خروجی صورت گرفته‌اند. این مطالعات عمدتاً در شناسایی سازوکارهای عملیاتی انتقال سرریزهای دانش در مناطق موفق نبوده‌اند (برشی و لیسونی، ۲۰۰۱). اگرچه در ابتدا سرریز دانش در منطقه پدیده‌ای خودکار و فراگیر تصور می‌شد اما به تدریج مطالعات جدیدتر در دهه ۱۹۹۰، به این سمت گرایش پیدا کرد که بهره‌مندی از سرریزهای دانش نیازمند رفتارهای هدفمند مانند تماس‌های چهره‌به‌چهره (تودلینگ و همکاران، ۲۰۱۲؛ آشیم و گرتلر^۵، ۲۰۰۵)، وجود انواع همجواری (باشما، ۲۰۰۵؛ باشما و فرنکن، ۲۰۱۰) و نهادینه‌شدن^۶ بنگاه درون شبکه‌های دانشی (تروال و باشما^۷، ۲۰۰۹) می‌باشد. در این رویکرد، سرریز دانش درون منطقه‌ای به روابط و تعاملات فشرده بین بازیگران درون نظام نوآوری منطقه نسبت داده می‌شود (آندرسون و کارلسون^۸، ۲۰۰۴).

شناسایی و بررسی ساختار شبکه‌های محلی دانش اهمیت کلیدی دارد و می‌تواند نقطه تمرکز برای تقویت رشد و توسعه اقتصادی در سیاست‌های نوآوری منطقه‌ای باشد (آدرچ و فلدمن^۹، ۲۰۰۴). از این‌رو، ادبیات جغرافیای اقتصادی تکاملی و مطالعات نوآوری اخیراً توجه روزافزونی به پویایی سازوکارهای جریان دانش درون مناطق داشته است و استفاده از رویکرد شبکه‌های اجتماعی در جغرافیای اقتصادی تکاملی و اقتصاد منطقه‌ای رواج یافته است (تودلینگ و همکاران، ۲۰۰۶؛ هوگینز و تامپسون، ۲۰۱۴). تحلیل شبکه‌های اجتماعی یک ابزار مناسب است که امکان مصورسازی پویایی تعاملات دانش بین‌سازمانی و بررسی ویژگی‌های ساختاری شبکه‌های محلی را فراهم می‌آورد (تروال و باشما، ۲۰۰۹؛ گلوکلر و دوریان^{۱۰}، ۲۰۱۶).

-
- 1 . Tödtling
 - 2 . Huggins & Thompson
 - 3 . Knowledge Production Function
 - 4 . Patent Citation
 - 5 . Asheim & Gertler
 - 6 . Embeddedness
 - 7 . Ter Wal & Boschma
 - 8 . Andersson & Karlsson
 - 9 . Audretsch & Feldman
 - 10 . Glückler & Doreian

علی‌رغم اتفاق نظر در خصوص نقش شبکه‌های دانشی به‌عنوان بستری برای انتقال سرریزهای دانشی بین بنگاه‌ها، تلاش‌های اندکی برای مطالعه این شبکه‌ها - خصوصاً در کشورهای در حال توسعه - صورت پذیرفته و پیشینه رشد منطقه‌ای همچنان بر سرریزهای دانش یک‌طرفه به‌جای جریان در مسیره‌های چندگانه از طریق شبکه‌های بین سازمانی متمرکز است. براین اساس مسئله چگونگی انتشار دانش در داخل منطقه از طریق سازوکارهای سرریز دانش و به‌صورت محلی کماکان مبهم باقی مانده است. این درحالی است که شناسایی و بررسی ویژگی‌های ساختاری شبکه‌های محلی تعاملات، امکان درک پویایی‌های دانشی درون مناطق و خوشه‌های صنعتی را فراهم آورده و می‌تواند در تدوین سیاست‌های نوآوری منطقه‌ای راهگشا باشد. از این‌رو هدف این پژوهش، بررسی موضوع سرریزهای محلی و شبکه محلی دانش در یک منطقه در حال توسعه است و در این راستا پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به این سوالات می‌باشد: (۱) پویایی سازوکارهای مختلف سرریز دانش درون خوشه صنعتی به چه شکل است؟ (۲) ساختار شبکه‌ی دانشی هر یک از سازوکارهای سرریز محلی دانش درون خوشه صنعتی چگونه است؟

به‌منظور بررسی سازوکارهای سرریز دانش در شبکه‌های محلی در پژوهش حاضر، مطالعه شبکه چندگانه دانشی (انواع مختلف روابط دانشی مرتبط‌کننده بنگاه‌ها) باتکیه بر تحلیل توصیفی شبکه‌ی اجتماعی^۱ در دستور کار قرار گرفته است تا امکان مصورسازی^۲ پویایی و بررسی ساختار تعاملات (رابینز^۳، ۲۰۱۵؛ جولیان^۴ و همکاران، ۲۰۱۶) درون خوشه‌ی تجهیزات نفت، گاز و پتروشیمی خوزستان - که یک خوشه صنعتی با پایه دانشی^۵ مهندسی محور است - فراهم شود. طبق مطالعات پیشین، در صنایع با پایه دانشی مهندسی محور انواع تعاملات دانشی در سطح منطقه برای بنگاه‌ها از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشند (آشیم و گرتلر، ۲۰۰۵؛ پلام و هسینک^۶، ۲۰۱۳). نتایج حاصل از این پژوهش به شناسایی و مقایسه ویژگی‌های ساختاری انواع سازوکارهای سرریز محلی دانش در خوشه صنعتی کمک می‌نماید و براین اساس به ارائه سیاست‌های نوآوری منطقه‌ای در راستای بهره‌برداری از شبکه‌های محلی دانش به‌عنوان منبعی راهبردی برای دسترسی به دانش درون منطقه می‌پردازد.

-
- 1 . Descriptive SNA methodologies
 - 2 . Visualization
 - 3 . Robins
 - 4 . Giuliani
 - 5 . Knowledge Base
 - 6 . Plum & Hassink

مرور پیشینه نظری

سرریزهای محلی دانش

واژه سرریز به معنای «اثر بیرونی^۱ ناشی از یک منبع پیش‌بینی نشده» است (جفی^۲، ۱۹۸۶). اقتصاددانان واژه سرریز را برای اشاره به برخی منافع اقتصادی ناشی از تلاش‌های نوآورانه یک بنگاه برای سایر بنگاه‌ها به کار برده‌اند؛ منافعی که مصداقی از تأثیرات بیرونی مثبت^۳ محسوب می‌شوند (مارشال^۴، ۱۹۲۰). دانش خلق‌شده درون یک بنگاه صرفاً در داخل آن باقی نمی‌ماند و پدیده سرریز دانش همواره رخ می‌دهد (جفی، ۱۹۸۶). در این شرایط، بهره‌برداران از سرریزها ممکن است از این دانش جدید برای تقلید از فرایندها و محصولات نوآورانه، یا به‌عنوان ورودی دانش در فرایندهای پژوهشی خود استفاده کنند (جفی و همکاران، ۱۹۹۳؛ آدرچ و فلدمن، ۱۹۹۶). نتایج مطالعات نشان می‌دهد که سرریزهای دانش عموماً در مرز جغرافیایی یک منطقه یا به عبارتی در جایی که دانش جدید خلق شده، محدود شده‌اند و پوشش جغرافیایی آن‌ها نیز محدود است (جفی، ۱۹۸۶).

سرریزهای محلی دانش را می‌توان در قالب «تأثیرات بیرونی دانش، محدودشده در مکان» تعریف نمود که برای بنگاه‌های همجوار دسترسی به منابع دانش کلیدی را جهت معرفی سریع‌تر نوآوری‌ها میسر می‌سازند (برشی و لیسونی، ۲۰۰۱). این سرریزها عموماً تأکید بر جریان‌های غیررسمی دانش مابین بازیگران همجوار دارند (گریلیچ و نیلسون، ۲۰۱۵). نتایج مطالعات حاکی از اهمیت سرریزهای دانش و تأثیر مثبت آن‌ها بر عملکرد نوآوری بنگاه‌ها در کشورهای توسعه‌یافته (گریلیچ و نیلسون، ۲۰۱۷) و نیز کشورهای در حال توسعه (کامث^۵، ۲۰۱۳؛ کیسیدو^۶ و همکاران، ۲۰۰۹؛ بهمنی^۷ و همکاران، ۲۰۱۵) می‌باشد.

تصدیق وجود سرریزهای محلی دانش به پژوهش‌های سنتی اقتصاد بازمی‌گردد. مارشال در مطالعه اصلی خود در سال ۱۹۲۰، اهمیت تأثیرات بیرونی منتج از هم‌مکانی را با توجه به توسعه دانش مشترک و اعتماد، مورد تأکید قرار داد. از آن زمان، نظریات مختلفی درباره دلایل بروز سرریزهای دانشی مطرح

1 . Externality

2 . Jaffe

3 . Positive Externalities

4 . Marshall

5 . Kamath

6 . Kesidou

7 . Bahmani

شده است که تمرکز آن‌ها بر مسائلی مانند ابعاد ضمنی دانش، نهادینه‌شدن بازیگران در ساختار نهادی منطقه، شبکه‌های اجتماعی، جابجایی نیروی کار و ابعاد مختلف همجواری بوده است (گرلیچ و نیلسون، ۲۰۱۵). در مطالعات تجربی نیز، یافته‌های تجربی جغرافیای اقتصادی و مطالعات نوآوری نظیر پژوهش‌های جفی و همکاران (۱۹۹۳) و آدرچ و فلدمن (۱۹۹۶) به نقش و تأثیر موقعیت مکانی بر اثرات بیرونی دانش تأکید نموده‌اند (جدول ۱).

جدول ۱: رویکرد پژوهشگران پیشرو در نظریات پیرامون نقش تجمع جغرافیایی بر سرریزهای دانش

سال	پژوهشگران	نظریه	حوزه
۱۹۲۰	مارشال	بنگاه‌های کوچک و متوسط موجود در خوشه تقریباً به‌طور خودکار از اثرات بیرونی دانش که «در هوا موجود است»، بهره می‌برند. این امر به دلیل امکان جابجایی آسان‌تر دانش ضمنی در مسافت‌های کوتاه و همچنین تسهیل انتقال اثربخش دانش در سطح خوشه توسط نهادهای مشترک است.	اقتصاد نئوکلاسیک / جغرافیای اقتصادی
۱۹۷۹	گرلیچ ^۱	بررسی تأثیر دانش محلی بر ظرفیت نوآوری مناطق و معرفی تابع تولید دانش براساس تبدیل ورودی به خروجی	اقتصاد تغییرات فناورانه
۱۹۸۶	رومر ^۲	ارائه یک مدل رشد اقتصادی مبتنی بر تغییرات فناورانه درون‌زا	اقتصاد دانش
۱۹۹۰	پورتر	اثرات بیرونی دانش اغلب در مناطقی که صنایع رقابتی متمرکز شده‌اند، اتفاق می‌افتد. براین‌اساس رقابت محلی در مناطق تخصصی اقتصادی اهمیتی ویژه دارد چراکه زمینه‌ساز تحریک پذیرش سریع، تقلید و بهبود نوآوری می‌شود.	اقتصاد کسب‌وکار
۱۹۹۱	کراگمن	شدت تبادل دانش می‌تواند به سرریز دانش بین بنگاه‌ها و مؤسسات همجوار در خوشه منجر شود و این امر اثری مستقیم بر فرایند نوآوری بنگاه‌های موجود در خوشه دارد.	جغرافیای اقتصادی جدید
۱۹۹۲	گلیزر ^۳ و همکاران	سرریزهای مار ^۴ (مبتنی بر اثرات سرریز مارشال (۱۹۲۰)، ارو (۱۹۶۲) و رومر (۱۹۹۰)) بر سرریزهای محلی دانش درون مناطق تمرکز دارند.	اقتصاد عمومی و شهری

- 1 . Griliches
- 2 . Romer
- 3 . Glaeser
- 4 . MAR

سال	پژوهشگران	نظریه	حوزه
۱۹۹۳	جفی و همکاران	با اضافه کردن ابعاد جغرافیایی و توجه به اهمیت مسئله همجواری جغرافیایی در سرریز دانش و تغییرات فناورانه، امکان تغییر سطح تحلیل تولید دانش از بنگاه به واحد جغرافیایی فراهم می‌شود.	اقتصاد نوآوری / جغرافیای اقتصادی
۱۹۹۶	آدرج و فلدمن	تمرکز مکانی نوآوری‌ها در صنایع دانش‌بنیان بسیار بالا است و براین اساس ایده تمرکز جغرافیایی فعالیت‌های نوآورانه به دلیل ماهیت ضمنی دانش فناورانه تأیید می‌شود.	جغرافیای اقتصادی / جغرافیای نوآوری

همان‌طور که از جدول ۱ می‌توان استنباط کرد، مطالعات اولیه سرریزهای محلی دانش بر اهمیت بُعد جغرافیایی سرریز دانش تأکید دارند و سرریز دانش را جریان خودبده‌خودی، فراگیر و جمعی می‌دانند که بنگاه‌ها صرفاً به سبب حضور در منطقه از آن بهره‌مند می‌شوند. باین‌حال در رویکردهای جدیدتر، مفهوم سرریزهای محلی دانش دستخوش تغییراتی شده است. به‌طور کلی پاسخ به این سؤال که چرا بنگاه‌ها در یک مکان تجمع می‌یابند، مسئله اصلی جغرافی دانان اقتصادی پیشرو (جدول ۱) بوده است اما وجه تمایز مطالعات صاحب‌نظران جغرافیای اقتصادی تکاملی، تمرکز بر سازوکارها و فرایندهای درونی است که سبب گذار اقتصادی «تجمع‌های مکانی» در طی زمان می‌شوند.

درواقع مطالعات اخیر جغرافیای اقتصادی تکاملی نگاه «دانش موجود در هوا»^۱ توسط مارشال (۱۹۲۰) را به چالش کشیده است. مطالعات جدیدتر از دهه ۱۹۹۰، به تدریج به سمت ایده بروز سرریز دانش در نتیجه رفتارهای هدفمند گرایش یافته‌اند. در این راستا باشما و فرنکن (۲۰۰۵) بر این باورند که همجواری یک پیش‌نیاز برای ارتباط بازیگران و تقویت سرریزهای دانش است. جولیان (۲۰۰۷) نشان می‌دهد که شبکه‌های دانشی درون خوشه صنعتی نه تنها جمعی و فراگیر نیستند بلکه کاملاً نامتوازن و گزینشی هستند و در نتیجه هم‌مکانی جغرافیایی به تنهایی برای انتقال دانش بین بازیگران کافی نیست. در همین راستا سرریزهای دانش درون منطقه‌ای به روابط تعاملی فشرده بین بازیگران در نظام نوآوری منطقه نسبت داده می‌شوند (آندرسون و کارلسون، ۲۰۰۴) و پویایی شبکه‌های دانشی از منظر تراکم و سطح تعاملات بین بازیگران، نقشی حیاتی در دسترسی بنگاه‌ها به منابع دانش خارجی دارند (پلچرو^۲ و همکاران، ۲۰۲۰). از این رو وجود انواع همجواری و نهادینه‌شدن بنگاه‌ها درون شبکه‌های محلی است

1 . Knowledge in the Air

2 . Plechero

که سبب بروز سرریز دانش بین بازیگران منطقه می‌شود.

در حالی که مفهوم «فضای مکان‌ها»^۱ از ابتدا در جغرافیای اقتصادی مهم بوده و هم‌مکانی در یادگیری و نوآوری همواره مورد تأکید بوده است، امروزه در جغرافیای اقتصادی تکاملی مفهوم «فضای جریان‌ها»^۲ پررنگ شده و اهمیت شبکه‌های دانشی بیشتر در کانون توجه قرار گرفته است (تروال و باشما، ۲۰۰۹). در این رویکرد سرریز محلی دانش، همان جریان محلی دانش است که خارج از تعاملات بازاری، درون شبکه‌های دانشی منطقه بین بازیگران همجوار اتفاق می‌افتد (گریلیچ و نیلسون، ۲۰۱۷). این ایده که حضور بنگاه‌ها در تعاملات دانشی محلی برای بهره‌مندی آن‌ها از منافع سرریزهای دانش اساسی است، زمینه‌ساز توجه پژوهشگران به سازوکارهای انتقال این سرریزها در مناطق شده است (تروال و باشما، ۲۰۰۹). در این راستا شناسایی سازوکارهای سرریز دانش اهمیت کلیدی دارد و می‌تواند نقطه تمرکزی برای تقویت رشد و توسعه اقتصادی در سیاست‌های منطقه‌ای باشد (آدرچ و فلدمن، ۲۰۰۴).

سازوکارهای سرریز محلی دانش

مطالعات تابع تولید دانش در جغرافیای اقتصادی تنها بر جنبه‌های قابل‌سنجش نوآوری تمرکز دارند و این در حالی است که داده‌های رسمی تحقیق و توسعه و ارجاع به ثبت اختراعات نیز فرایندهای پیچیده انباشت فناوریانه را نادیده می‌گیرند. به‌عنوان نمونه، تعاملات رسمی و غیررسمی و روابط اجتماعی که در آن دانش ضمنی ایجاد شده و مفاهیم انباشته می‌شوند، در داده‌های رسمی منعکس نمی‌شوند. در پیشینه متأخرتر حوزه جغرافیای اقتصاد تکاملی و سرریزهای دانشی، به سازوکارها و یا به عبارتی تعاملاتی که توسط آن‌ها دانش سرریز کرده و کاربرد اقتصادی می‌یابد و همچنین درجه‌ای که این فرایندها به‌طور جغرافیایی در یک مکان، محلی شده‌اند، توجه بیشتری می‌شود (تودلینگ و همکاران، ۲۰۰۶؛ هوگینز و تامپسون، ۲۰۱۴). جریان دیگری نیز به‌شدت در تلاش بوده است تا باهدف ارائه درکی بهتر از سازوکارهای تبادل دانش در منطقه، به جغرافیا و ساختار تعاملات دانشی در سطح منطقه بپردازد (تریپل^۳ و همکاران، ۲۰۰۹؛ مارتین و مدیسون^۴، ۲۰۱۳؛ گریلیچ و تریپل^۵، ۲۰۱۴).

- 1 . Space of Places
- 2 . Space of Flows
- 3 . Trippl
- 4 . Martin & Moodysson
- 5 . Grillitsch & Trippl

موضوع مورد توجه دیگر در مطالعه تعاملات بین‌سازمانی در مناطق، جغرافیای تأمین منابع دانش^۱ است (تودلینگ و همکاران، ۲۰۱۲؛ مارتین و مدیسون، ۲۰۱۳). مطالعه مشهور تودلینگ و همکاران (۲۰۰۹) یک گونه‌شناسی متمایز از تعاملات دانشی مناطق را در قالب دو بُعد ارائه می‌کند. بُعد اول بین روابط تجاری و غیرتجاری تمایز قائل می‌شود؛ روابط تجاری رسمی بوده و بر پایه مبادلات مالی صورت می‌گیرند در حالی که روابط غیرتجاری غیررسمی بوده و برای آن‌ها جبران مالی صورت نمی‌پذیرد. بُعد دوم میان جنبه‌های پویا و ایستای تبادل دانش تمایز قائل می‌شود؛ تبادل دانش ایستا به انتقال دانش آماده و در دسترس اشاره دارد در حالی که تبادل دانش پویا به وجود یادگیری تعاملی در فرایند انتقال اشاره دارد. براساس این دو بُعد، چهار نوع ارتباط دانشی شامل روابط بازاری، شبکه‌های رسمی، سرریزها و شبکه‌های غیررسمی شناسایی می‌شود.

کیسیدو و همکاران (۲۰۰۹) انواع تعاملات دانشی بین بنگاه‌ها را در طیفی از دادوستدهای بازاری تا سرریزهای خالص دانش (جریان خودجوش دانش خارج از روابط بازاری) تقسیم‌بندی کرده‌اند و براین باورند که برای مطالعه سرریزهای محلی دانش باید تمامی انواع سازوکارها در این طیف را مورد توجه قرار داد. مارتین و مدیسون (۲۰۱۳) نیز به سه نوع تبادل دانش مجزا اما مکمل در سطح منطقه اشاره می‌کنند (جدول ۲)؛ رصد و پایش^۲ که تبادل دانش با قصد قبلی محسوب می‌شود و از راه مشاهده فعالیت سایر بازیگران منطقه چه به‌طور مستقیم و چه از طریق میانجی‌ها اتفاق می‌افتد، جابجایی نیروی کار که به کسب دانش جدید از طریق استخدام نیروی کار ماهر سایر بنگاه‌ها و یا نهادهای دانشی درون منطقه می‌پردازد و در نهایت همکاری‌ها که تبادل دانش مستقیم از طریق انواع تعاملات دو‌گانه و یا چندگانه با سایر بازیگران منطقه، چه با قصد قبلی و چه بدون قصد را در برمی‌گیرد. دو سازوکار پایش و جابجایی نیروی کار جزء تعاملات غیرهمکارانه و غیرمستقیم دانش محسوب می‌شوند در حالی که سازوکار همکاری یک تعامل مستقیم تبادل دانش است. ویژگی اصلی مطالعه مارتین و مدیسون (۲۰۱۳) توجه به پویایی هر یک از سازوکارهای مطرح شده در شبکه‌های محلی و تأکید بر نقش این شبکه‌ها در انتقال دانش بین بازیگران یک منطقه است.

1 . Knowledge sourcing

2 . Monitoring

جدول ۲: انواع سازوکارهای تبادل دانش در منطقه (مارتین و مدیسون، ۲۰۱۳)

نوع شبکه	عنوان شبکه	ویژگی و نمونه سازوکار سرریز
شبکه تعامل غیرمستقیم دانش	رصد و پایش	کسب ایده جدید باتکیه بر مشاهده فعالیت سایر بنگاه‌های منطقه در قالب بررسی تارنماها، رسانه‌های جمعی و اینترنت، ثبت اختراعات، انتشارات علمی، حضور در نمایشگاه‌ها و رویدادها، تقلید و مهندسی معکوس محصولات و فرایندها و نهادهای میانجی
	جابجایی نیروی کار	دسترسی به دانش نهادهای شده در افراد باتکیه بر استخدام کارکنان ماهر فنی از سایر بنگاه‌ها، دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی
شبکه تعاملات مستقیم و همکارانه دانش	همکاری‌های بین‌سازمانی	تبادل غیررسمی دانش باتکیه بر تماس‌های کاری غیررسمی، پروژه‌های مشترک کاری، روابط مشترک در اجتماعات کاری و سایر اجتماعات موجود در منطقه برای حل مسئله فنی مشترک

شبکه‌های دانشی و روابط بین‌سازمانی

مطالعات حاکی از آن است که بنگاه‌ها برای دسترسی به جریان‌های محلی دانش به انواع شبکه‌های دانشی موجود در منطقه ورود می‌نمایند (تروال و باشما، ۲۰۰۹). ساختار جغرافیایی شبکه‌ها و پویایی آن‌ها در منطقه مورد توجه مطالعات متعدد (جولیانی و بل^۱، ۲۰۰۵؛ باشما و تروال، ۲۰۰۷؛ مارتین و مدیسون، ۲۰۱۳) قرار گرفته است. طبق یافته‌های مطالعات مذکور، مجموعه‌ای از عوامل بر شکل‌گیری روابط در شبکه‌ها اثرگذارند و برای تغییر سطح تحلیل از بنگاه‌های منفرد به سطح روابط بین‌سازمانی در شبکه، لازم است مشخصه‌های ساختاری شبکه‌ها مورد توجه قرار گیرد؛ چرا که ساختار شبکه می‌تواند پیامدهای عمده‌ای بر پویایی جمعی منطقه مورد مطالعه داشته باشد (تسوری و پگارتی، ۲۰۲۰؛ پلچرو و همکاران، ۲۰۲۰). در این راستا راهبرد اصلی در تبیین ساختار شبکه‌های دانشی بین‌سازمانی، مقایسه شباهت‌ها میان ویژگی‌های بازیگران است. در مطالعات نوآوری و جغرافیای اقتصاد تکاملی این شباهت در ویژگی‌ها، در قالب مفهوم «همجواری» بازتاب می‌یابد (باشما، ۲۰۱۰؛ باشما، ۲۰۰۵؛ رالت و تور، ۱۹۹۹). همجواری یک رویکرد تحلیلی است که مزایای زیادی در تبیین ساختار شبکه‌های محلی دارد. مفهوم همجواری که ابتدا توسط مکتب فرانسوی پویایی‌های همجواری^۲ توسعه یافته است بر نقش انواع همجواری در افزایش احتمال شکل‌گیری تعاملات دانشی تأکید دارد (باشما، ۲۰۰۵).

1 . Giuliani & Bell

2 . French School on Proximity Dynamics

اگرچه دسته‌بندی‌های متعددی از انواع همجواری صورت گرفته اما مشهورترین آن‌ها به دسته‌بندی باشما (۲۰۰۵) بازمی‌گردد. باشما (۲۰۰۵) در تعریف خود از همجواری میان سازمان‌ها پنج نوع همجواری شناختی^۱، سازمانی^۲، اجتماعی^۳، نهادی^۴ و جغرافیایی^۵ را معرفی کرده است. همجواری شناختی نشان می‌دهد که میزان اشتراک و مشابهت پایه دانشی دو سازمان چقدر است؛ همجواری سازمانی تعیین می‌کند تا چه میزان دو سازمان تحت کنترل سلسله‌مراتب مشترکی هستند (به‌عنوان مثال وقتی هر دو شرکت اقماری یک سازمان مادر هستند)؛ همجواری اجتماعی نشان می‌دهد تا چه حد روابط دوستانه بین اعضای دو سازمان برقرار است؛ همجواری نهادی نشانگر میزان فعالیت دو سازمان تحت نهادهای یکسان است (به‌عنوان مثال وقتی که در یک کشور واقع شده‌اند و یا در خرده‌نظام اجتماعی یکسانی (دانشگاه، صنعت و یا دولت) فعالیت می‌کنند) و در نهایت همجواری جغرافیایی تعیین‌کننده فاصله فیزیکی و زمان سفر بین دو سازمان است (باشما، ۲۰۰۵؛ باشما و فرنکن، ۲۰۱۰). براین‌اساس برای ایجاد روابط موفق، نیاز است که لاقل یکی از ابعاد همجواری وجود داشته باشد. اما مطالعاتی که تمامی پنج نوع همجواری را در تحلیل‌های خود وارد نموده‌اند همچنان نشان می‌دهند که همجواری جغرافیایی همواره تأثیر مثبتی بر شکل‌گیری روابط در شبکه‌های دانشی دارد (بالاند^۶، ۲۰۱۲). طبق یافته‌های مطالعات مذکور همجواری جغرافیایی سبب می‌شود بنگاه‌های همجوار از راه تسهیل ارتباطات غیررسمی، تبادل دانش و کاهش عدم‌قطعیت منفعت کسب نمایند.

برخی از مطالعات نیز به بررسی مسئله جایگزینی انواع همجواری پرداخته‌اند؛ بدین‌معنا که فقدان یک نوع همجواری توسط نوع دیگر تا چه حد قابل‌جبران است. در این‌راستا پاندز^۷ و همکاران (۲۰۰۷) مدعی شدند که در خوشه‌های با فناوری بالا، همجواری جغرافیایی کمبود همجواری نهادی را جبران می‌نماید. مطالعه دیگر مربوط به سینگ^۸ (۲۰۰۵) است که دریافت همجواری جغرافیایی به‌طور ویژه در ایجاد همکاری‌های پژوهشی بین‌رشته‌ای اهمیت دارد؛ چرا که همجواری شناختی بین سازمان‌ها پایین است. کاسی و پلانکت^۹ (۲۰۱۵) نشان دادند که همجواری‌های سازمانی، اجتماعی و جغرافیایی

-
- 1 . Cognitive
 - 2 . Organizational
 - 3 . Social
 - 4 . Institutional
 - 5 . Geographical
 - 6 . Balland
 - 7 . Ponds
 - 8 . Singh
 - 9 . Cassi and Plunket

نقش یکسانی در ایجاد همکاری‌های پیرامون اختراع مشترک دارند و می‌توانند جایگزین یکدیگر شوند. مطالعه دیگری نیز از نقش شبکه‌های شخصی کارآفرینان بازگشته به وطن از دره سیلیکون برای ایجاد روابط کاری در کشور خود پرده برداشت و نتیجه‌گیری کرد که همجواری اجتماعی می‌تواند فقدان همجواری جغرافیایی را جبران نماید (ساکسنیان^۱، ۲۰۰۷).

نکته قابل توجه در این دسته از مطالعات حوزه شبکه‌های محلی دانشی، تمرکز بر درک پویایی‌های شبکه‌های مذکور در بستر کشورهای توسعه‌یافته و باتوجه به کارکردهای مناسب خلق و انتشار دانش است (برشی و لیسونی، ۲۰۰۹)؛ به نحوی که این مطالعات در زمینه مناطق کمتر توسعه‌یافته همچنان رشد کافی نداشته است (پلچرو و همکاران، ۲۰۲۰). این درحالی است که شبکه‌های محلی دانشی در مناطق کمتر توسعه‌یافته نقشی حیاتی برای دسترسی به منابع دانش دارند (تریپل و همکاران، ۲۰۰۹). در ایران نیز مطالعات اندکی با استفاده از استعاره شبکه‌ای به مطالعه خوشه‌های صنعتی پرداخته‌اند (تقی دخت^۲، ۲۰۱۰؛ کاشانی‌منش^۳، ۲۰۱۳؛ شیروان^۴، ۲۰۱۶). ویژگی مشترک تمامی این مطالعات، علاوه بر عدم توجه به سازوکارهای متنوع در سطح منطقه، استفاده استعاری از شبکه‌های دانشی درون خوشه‌های مورد مطالعه و عدم بررسی پویایی شبکه‌ها با استفاده از داده‌های دست‌اول از شبکه است. این درحالی است که یکی از ظرفیت‌های به‌کارگیری روش‌های تحلیل شبکه اجتماعی در جغرافیای اقتصادی تکاملی، مطالعه شبکه‌های محلی دانش در خوشه‌های صنعتی نسبتاً کوچک در زمینه کشورهای در حال توسعه باتکیه بر داده‌های دست‌اول منطقه است (برشی و لیسونی، ۲۰۰۹)؛ بنابراین می‌توان مطالعه پویایی شبکه‌های دانشی با استفاده از تحلیل شبکه اجتماعی را مسیری امیدبخش برای پژوهش‌های منطقه‌ای و خوشه‌های صنعتی در مناطق در حال توسعه انگاشت. در نتیجه هدف پژوهش حاضر بررسی پویایی سازوکارهای سرریزهای محلی دانشی بین بنگاه‌ها در خوشه صنعتی باتکیه بر بررسی ساختار شبکه‌های تعاملات دانشی است.

روش‌شناسی پژوهش

زمینه پژوهش

مورد مطالعه این پژوهش خوشه‌ی تجهیزات نفت، گاز و پتروشیمی خوزستان می‌باشد که طبق

- 1 . Saxenian
- 2 . Taghidokht
- 3 . Kashanimanesh
- 4 . Shirvan

معیارهای زیر گزینش شده است: پایه دانشی بخش غالباً مهندسی محور است و طبق مطالعات موجود در زمینه پایه‌های دانشی صنایع (آشیم و گرتلر، ۲۰۰۵؛ پلام و هسینک، ۲۰۱۳)، تعاملات منطقه‌ای و همجواری جغرافیایی در این دسته از صنایع برای انتقال دانش ضمنی بین بازیگران اهمیت بالایی دارد. خوشه‌ی مورد مطالعه در منطقه فناوری انرژی خوزستان واقع شده است. این منطقه براساس مزیت‌های بومی استان شکل گرفته و یک منطقه پویا در حوزه تجهیزات نفت، گاز و پتروشیمی، با متولی غیردولتی (خصوصی) بوده و فضای حاکم بر آن، «فناوری‌محور» و «یادگیرنده» است (اقبال و همکاران، ۲۰۱۷). منطقه فناوری انرژی خوزستان دربرگیرنده اجزای نهاد مدیریتی خصوصی، بیش از ۴۰۰ بنگاه تولیدکننده بخش خصوصی مستقر در شهرک‌های صنعتی اهواز؛ دانشگاه‌های معتبر (دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشگاه صنعت نفت، دانشگاه آزاد، دانشگاه جامع علمی کاربردی) و مراکز تحقیقاتی؛ پارک علم و فناوری خوزستان؛ بزرگترین شرکت‌های نفت، گاز، پتروشیمی، حفاری، سد و نیروگاهی کشور؛ امکانات و زیرساخت‌های نهادی و سرمایه‌های ریسک‌پذیر است. تاکنون دو برنامه توسعه خوشه صنعتی در این منطقه اجرا شده که توسعه کمی و کیفی خوشه را به دنبال داشته است. شکل‌گیری سازمان عامل توسعه خوشه صنعتی^۱ و انجمن سازندگان تجهیزات نفت، گاز و پتروشیمی خوزستان به شکل نهادی فراگیر از جمله نتایج اجرای این برنامه‌ها در این خوشه صنعتی است. تمامی این نهادها در شهر اهواز تجمع داشته و در همجواری جغرافیایی یکدیگر قرار دارند. اجرای دو برنامه توسعه در خوشه مورد مطالعه، علاوه بر شکل‌گیری نهاد فراگیر در خوشه به تقویت روابط اجتماعی و بهبود سطح اعتماد در بین بنگاه‌های خوشه نیز کمک نموده است. تمامی بنگاه‌های مورد مطالعه تحقیق از میان سازندگان تجهیزات صنعت نفت در منطقه اهواز انتخاب شده‌اند که عموماً توسط مدیران عامل و ارشد بومی تأسیس شده و اداره می‌شوند.

ارائه فرضیه در خصوص چگونگی پویایی تعاملات دانشی بنگاه‌ها درون خوشه کار دشواری است چراکه تاکنون هیچ مطالعه‌ای در داخل کشور در این خصوص صورت نگرفته است. با توجه به ویژگی‌های نظام نوآوری نفت و گاز در کشور می‌توان انتظار داشت رایج‌ترین نوع تعاملات مرتبط با دانش نهفته شده در کالاهای و خدمات، مبتنی بر فعالیت‌های مهندسی معکوس بنگاه‌ها و غالباً به شکل همکاری غیررسمی باشد. در این پژوهش به منظور شناسایی دقیق سازوکارهای بالقوه انتقال دانش (مستقیم و غیرمستقیم) در درون خوشه، سه شبکه تعامل دانشی مجزا اما مکمل در منطقه برگرفته از دسته‌بندی ارائه شده

توسط مارتین و مدیسون (۲۰۱۳) مورد توجه قرار گرفته است (جدول ۲).

داده‌های پژوهش

این پژوهش از داده‌هایی رابطه‌ای در سطح خرد برای بررسی تجربی بهره می‌برد که از سطح بنگاه‌های درون خوشه نفت، گاز و پتروشیمی خوزستان جمع‌آوری شده‌اند. برای تحلیل دقیق، داده‌های دست‌اول از طریق مصاحبه ساختاریافته با مدیران عامل و یا مدیران تحقیق و توسعه بنگاه‌ها گردآوری شده‌اند. فهرست بنگاه‌های حاضر در پژوهش از طریق مشورت با سازمان عامل توسعه خوشه و انجمن سازندگان نفت و گاز خوزستان تهیه شد. از میان ۴۵ بنگاه پیشرو در تولید تجهیزات صنعت بالادستی نفت و گاز، ۳۷ بنگاه در مصاحبه شرکت کردند. نکته قابل توجه این است که کلیه مدیران ارشد مشارکت‌کننده در مصاحبات، بومی منطقه بودند.

جدول ۳ به ارائه آمار توصیفی بنگاه‌ها می‌پردازد. اغلب بنگاه‌ها بین ۱۰ تا ۱۰۰ نفر نیروی کار داشته و پس از انقلاب اسلامی برای پاسخ به نیازهای بازار داخلی، تأمین تجهیزات صنعت نفت و سیاست جایگزینی واردات تأسیس شده‌اند. همچنین بیش از نیمی از بنگاه‌ها دارای واحد رسمی تحقیق و توسعه در ساختار سازمانی خود هستند که حاصل اجرای دو برنامه توسعه خوشه می‌باشد. علاوه بر اطلاعات کلی و پیش‌زمینه‌ای در پرسشنامه، با تکیه بر روش «روستر-یکال»، جمع‌آوری داده‌های سه شبکه دانشی در منطقه در دستور کار قرار گرفت (جولیان و پیترولی، ۲۰۱۴). روش روستر-یکال از مشهورترین روش‌ها برای جمع‌آوری داده‌های شبکه است. استفاده از این روش ریسک از دست‌دادن داده و جمع‌آوری داده‌های ناقص به علت حافظه ضعیف پاسخگویان را کاهش می‌دهد، چراکه هر پاسخگو فهرست کاملی از سایر بازیگران خوشه را دریافت می‌کند تا ارتباطات یادآوری شود. این روش همچنین امکان مطالعه کل شبکه و امکان بررسی ویژگی‌های ساختاری شبکه را نیز فراهم می‌سازد. ویژگی دیگر این روش، امکان استفاده از آن برای جمع‌آوری داده‌های دست‌اول از خوشه صنعتی با تعداد محدودی از بازیگران است.

پرسشنامه به نحوی طراحی شد که فهرستی کامل از کلیه بنگاه‌های جامعه پژوهش را دربرگیرد و براین اساس از هریک از بنگاه‌های مشارکت‌کننده در مصاحبه درخواست شد که براساس نوع رابطه موردپرسش، وجود یا فقدان ارتباط مدنظر با سایر بنگاه‌های درون فهرست را مشخص نمایند. دراین راستا به هریک از بنگاه‌ها فهرست کاملی از بنگاه‌های جامعه پژوهش داده شد و از آن‌ها خواسته

شد که فهرست بنگاه‌هایی را مشخص کنند که طی سه سال گذشته در قالب ارتباطات سه‌گانه زیر با آن‌ها تعامل داشته‌اند:

۱. بنگاه‌هایی که برای کسب ایده‌های جدید و نوآورانه رصد و پایش کرده‌اند.
۲. بنگاه‌هایی که از آن‌ها نیروی کار ماهر (کارگر خبره، مدیر ارشد و یا میانی فنی) استخدام و یا جذب کرده‌اند.
۳. بنگاه‌هایی که با آن‌ها به‌طور همکارانه^۱ در ارتباط با فعالیت‌های نوآورانه تعامل داشته و یا دانش تبادل نموده‌اند.

جدول ۳: مشخصات عمومی بنگاه‌ها

تعداد	مشخصات بنگاه‌ها	
۱۳	کمتر از ۱۰ نفر	اندازه (بر اساس تعداد کارکنان)
۲۱	بین ۱۰ تا ۱۰۰ نفر	
۳	بیش از ۱۰۰ نفر	
۳	پیش از ۱۳۵۷	سابقه تأسیس بنگاه در منطقه
۲۴	از ۱۳۵۷ تا ۱۳۸۵	
۱۰	بعد از ۱۳۸۵	
۲۱	دارای واحد تحقیق و توسعه	ساختار سازمانی
۱۶	سایر	

تحلیل شبکه‌های اجتماعی

تحلیل شبکه‌های اجتماعی روشی برای تحلیل ساختارهای اجتماعی با استفاده از نظریه گراف و شبکه است (تسوری و پگارتی، ۲۰۲۰). در این روش ساختارهای اجتماعی به‌شکل گره‌ها (افراد، بنگاه‌ها و یا رویدادها) و یال‌ها (تعاملات و روابط) بین آن‌ها نمایش داده می‌شود. طبق نظر مهم‌ترین مشارکت‌کنندگان در روش‌های تحلیل شبکه اجتماعی، تعاملات بین بازیگران بستر اصلی انتقال انواع

۱. منظور از تعامل همکارانه، تعاملات غیربازاری نظیر عضویت در اجتماعات کاری و تخصصی مانند انجمن‌های صنفی و ... است.

جریان منابع بین بازیگران درون شبکه می‌باشند (وازرمن و فاست^۱، ۱۹۹۴). برای تغییر سطح تحلیل از بنگاه‌های منفرد به سطح شبکه، لازم است مشخصه‌های ساختاری شبکه‌ها مورد توجه قرار گیرد. علاوه بر این، ساختار شبکه می‌تواند پیامدهایی عمده بر پویایی جمعی نظام مورد مطالعه (بازتاب یافته در قالب شبکه) داشته باشد. سنجه‌های ساختاری متعددی از شبکه در پژوهش‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند که هریک نمایانگر یک مزیت و یا عیب در نظام است که می‌تواند بر مسیر رشد منطقه و یا خوشه صنعتی تأثیر گذار باشد.

در این بخش مرور کلی بر سنجه‌های تحلیل شبکه اجتماعی به کاررفته در پژوهش صورت می‌پذیرد. تحلیل شبکه‌های اجتماعی نیازمند داده‌های رابطه‌ای از شبکه‌های مورد مطالعه است. برای این هدف داده‌های سه شبکه دانشی اشاره شده در بخش قبلی مورد استفاده قرار گرفت که امکان نگاشت شبکه‌های رصد و پایش، جابجایی نیروی کار و همکاری را فراهم می‌سازند. داده‌های به دست آمده از سؤالات مطرح شده در بالا به شکل ماتریس‌های $N \times N$ سازمان دهی شدند که N در این پژوهش برابر با تعداد ۳۷ بنگاه مشارکت کننده در مصاحبه بود. لازم به ذکر است با توجه به نوع سؤالات، شبکه‌ها جهت دار و در نتیجه نامتقارن بودند (جولیانی و پیترولی، ۲۰۱۴).

در این پژوهش از تحلیل شبکه اجتماعی توصیفی که باهدف توصیف ویژگی‌های خاص شبکه‌ها به کار گرفته می‌شود، استفاده شد. شبکه دانشی خوشه نفت و گاز خوزستان براساس انواع چندگانه تعاملات دانشی اشاره شده در جدول ۲ (پایش و رصد، جابجایی و همکاری) ترسیم شد که براساس نوع تعامل، سه شبکه مختلف از داده‌ها به دست آمد. جدول ۴، سنجه‌های مورد استفاده برای تحلیل ویژگی‌های این سه شبکه محلی دانش را نشان می‌دهد که شامل تراکم^۲، گسستگی^۳، تبادل دودویی^۴، تعداد منزوی‌ها^۵، اندازه بزرگ‌ترین جزء^۶ و درجه مرکزیت^۷ است (جولیانی و پیترولی، ۲۰۱۴؛ جولیانو و همکاران، ۲۰۱۶). برای محاسبه این سنجه‌ها از نرم‌افزار یوسینت^۸ (بورگاتی^۹ و همکاران، ۲۰۰۲)

-
- 1 . Wasserman & Faust
 - 2 . Density
 - 3 . Fragmentation
 - 4 . Dyad-based Reciprocity
 - 5 . Number of Isolates
 - 6 . Size of Largest Component
 - 7 . Degree of Centrality
 - 8 . UCINET 6
 - 9 . Borgatti

ویرایش ۶،۶۸۴ استفاده شد. تراکم، گسستگی و اجزا به ویژگی‌های ساختاری کل شبکه بازمی‌گردد، درحالی‌که تبادله دودویی به ویژگی تعاملات بین یک جفت از بنگاه‌ها و درجه مرکزیت^۱ در سطح بازیگران یعنی بنگاه‌ها تعریف می‌شود.

جدول ۴: تحلیل شبکه اجتماعی توصیفی: مفاهیم و سنجه‌های مرتبط (جولیانی و همکاران، ۲۰۱۶)

مفهوم	توصیف	سنجه
تراکم شبکه	ارتباطات کلی موجود بنگاه‌ها درون شبکه دانشی	نسبت تعداد ارتباطات موجود به کل ارتباطات ممکن در شبکه (مقدار این سنجه می‌تواند بین ۰ تا ۱ قرار گیرد)
گسستگی شبکه	درجه عدم ارتباط برخی از بنگاه‌ها از شبکه دانشی	تعداد اجزاء تقسیم بر تعداد گره‌ها
تبادل دودویی	سنجه‌ای از درجه و شدت روابط دوطرفه بین بنگاه‌ها	تعداد جفت‌های متقابل (دو گره با ارتباط متقابل) تقسیم بر جفت‌های همجوار (دو گره با حداقل یک ارتباط یک جهته)
منزوی‌ها	بنگاه‌های فاقد ارتباط با سایر بنگاه‌های درون شبکه	تعداد گره‌های فاقد ارتباط در شبکه
اجزاء	گروهی از بنگاه‌های به هم مرتبط در شبکه	تعداد زیرمجموعه‌های مجزا در درون شبکه
درجه مرکزیت سطح بازیگران	تعداد ارتباطات یک بنگاه با سایر بنگاه‌ها درون شبکه	تعداد یال‌ها در یک گره (که با تقسیم بر تعداد گره‌ها منهای یک می‌تواند استاندارد شود)

همچنین برای اعتباریابی نتایج پژوهش و ارائه تفاسیر صحیح از آن‌ها، از نظرات پنج تن از اعضای هیئت‌مدیره انجمن سازندگان تجهیزات نفت، گاز و پتروشیمی خوزستان که خود جزو مدیران عامل بنگاه‌های مشارکت‌کننده در مصاحبه نیز بودند، استفاده شد.

یافته‌های پژوهش: تحلیل شبکه‌های محلی

شکل‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب نمایش گراف شبکه‌های پایش و رصد، جابجائی نیروی کار و همکاری را نشان می‌دهند. نمایش گراف‌ها امکان مصورسازی پویایی درون هر شبکه را ممکن می‌سازد.

۱. در این پژوهش از میان سنجه‌های مرکزیت تنها درجه مرکزیت لحاظ شده است چرا که مطالعات نشان می‌دهند درمیان مشخصه‌های ساختاری شبکه، اغلب سنجه‌های مرکزیت بسیار با یکدیگر همبسته هستند (جولیانی و همکاران، ۲۰۱۶).

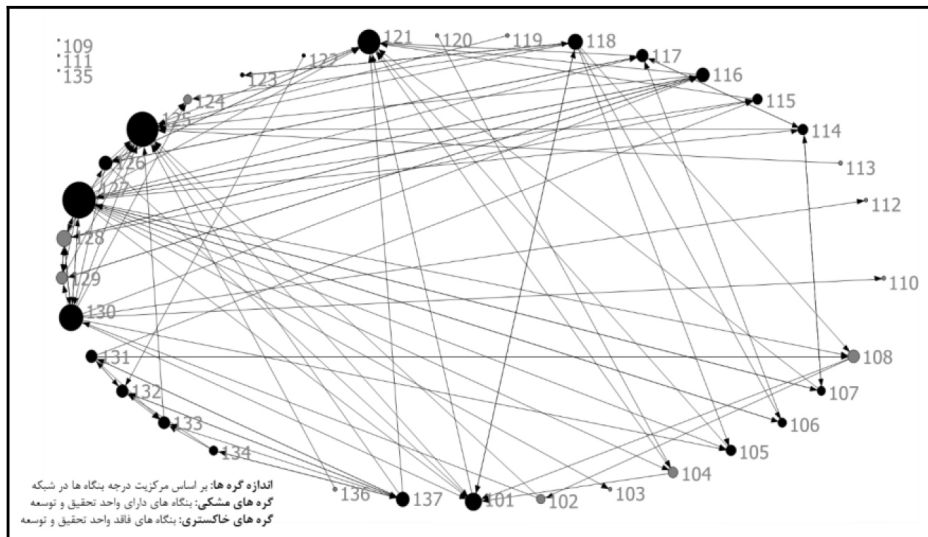
همانطور که شکل‌ها و جدول ۵ نشان می‌دهند بیشترین تعاملات دانشی در سطح خوشه مربوط به شبکه همکاری درون منطقه می‌باشد. همجواری جغرافیایی بنگاه‌ها در خوشه صنعتی و وجود روابط چهره‌به‌چهره سبب شکل‌گیری انواع تعاملات غیررسمی به‌شکل همکاری بین بنگاه‌ها گردیده است. شبکه جابجائی نیروی کار دارای بیشترین تعداد بنگاه منزوی است که حاکی از کم‌رنگ‌بودن این سازوکار در سطح منطقه می‌باشد. تراکم شبکه همکاری بالاترین مقدار را داراست که حاصل تعداد بیشتر تعاملات بین‌بنگاهی در این شبکه می‌باشد. مقدار این سنجه برای شبکه همکاری برابر ۰/۰۹۳ است، یعنی به‌طور متوسط، هر بنگاه درون خوشه با ۹ درصد سایر بنگاه‌های خوشه همکاری غیررسمی دارد. شبکه پایش و رصد دارای تراکم ۰/۰۷۷ است، به این‌معناکه بطور متوسط هر بنگاه از ۷ درصد سایر بنگاه‌ها برای فعالیت‌های نوآوری خود ایده و الهام می‌گیرد.

جدول ۵: مقادیر سنجه‌های شبکه

سنجه	شبکه پایش و رصد	شبکه جابجایی نیروی کار	شبکه همکاری
تعداد بنگاه‌ها	۳۷	۳۷	۳۷
تعداد ارتباطات	۱۰۲	۲۹	۱۲۴
تراکم شبکه	۰/۰۷۷	۰/۰۲۲	۰/۰۹۳
گسستگی شبکه	۰/۵۴۵	۰/۹۴	۰/۳
ارتباطات دودویی	۰/۲۲۹	۰/۱۱۵	۰/۳۳۳
تعداد منزوی‌ها	۳	۱۵	۴
مؤلفه‌ها	۱۶	۳۴	۹
گره‌ها با بالاترین درجه مرکزیت	۱۰۱ و ۱۲۱، ۱۳۰، ۱۲۵، ۱۲۷	۱۲۹ و ۱۱۷، ۱۳۰، ۱۰۶، ۱۲۵	۱۰۵ و ۱۰۳، ۱۳۰، ۱۲۷، ۱۰۱

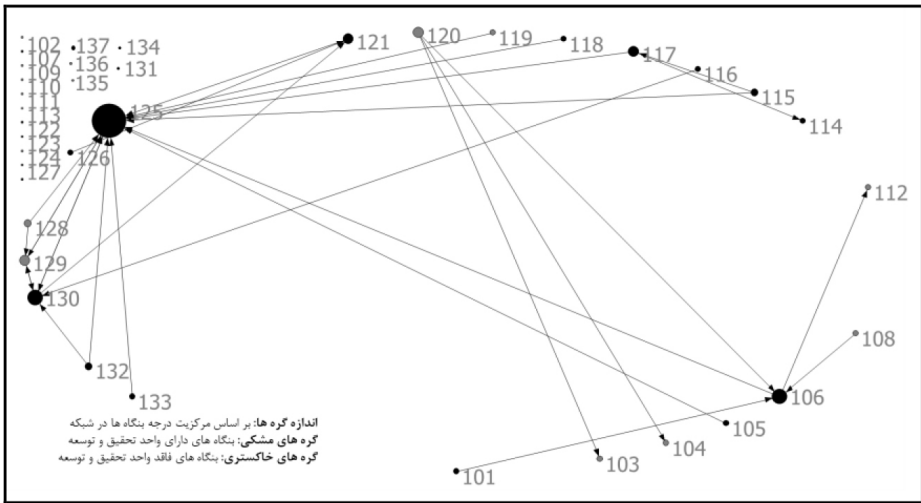
تبادلات دودویی بین جفت‌ها در شبکه همکاری‌ها بالاتر است، که نشان‌دهنده تمایل بنگاه‌ها به برقراری تعاملات دوسویه و کسب منفعت از این‌راه از یکدیگر است، این امر حاکی از ماهیت تعاملی این سازوکار نیز می‌باشد. مقایسه شبکه‌های محلی نشان می‌دهد که شبکه جابجائی نیروی کار بیشترین

گسستگی را با تعداد ۱۵ بنگاه منزوی داراست که با رواج شیوهی تربیت نیروی کار ماهر توسط کارآفرینان (استاد-شاگردی) در منطقه سازگار است. بنگاه‌های منطقه تمایلی به استخدام نیروی کار ماهر از سایر بنگاه‌های درون منطقه ندارند و به‌جای استخدام نیروی کار ماهر سایر بنگاه‌ها ترجیح می‌دهند نیروی کار موردنیاز خود را خودشان تربیت نمایند.

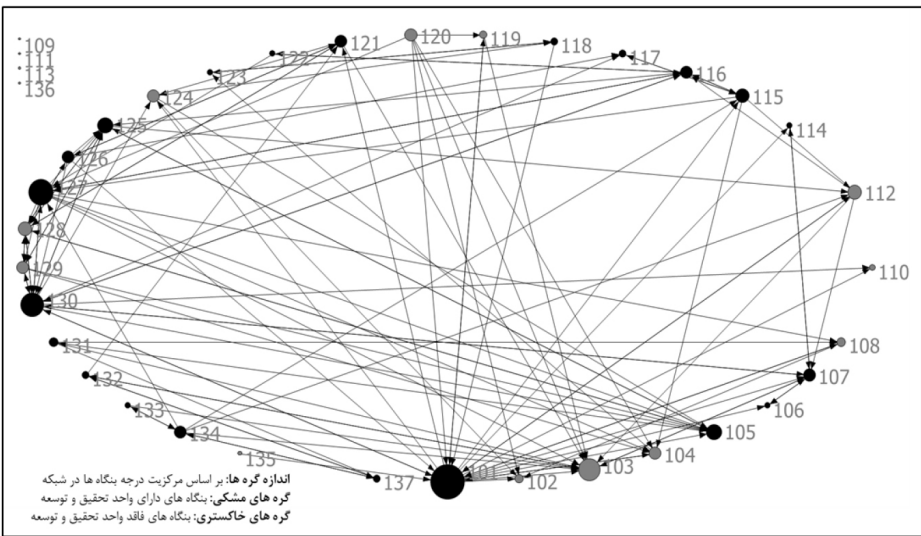


شکل ۱: شبکه پایش و رصد

همچنین، سنجه گسستگی در شبکه همکاری‌ها کمترین مقدار را در میان سایر سنجه‌ها دارا بوده و برابر با $0/3$ می‌باشد؛ که تصدیق دیگری بر تعاملی بودن ارتباطات در این شبکه است. به‌طور کلی شبکه همکاری‌ها به‌علت تراکم بالاتر و تعداد اندک گره‌های منزوی مؤثرترین شبکه در تبادل غیررسمی دانش بین بنگاه‌های درون منطقه است و بیشترین ظرفیت را برای نقش‌آفرینی در قالب بستر انتقال سرریزهای دانش دارا می‌باشد. همچنین این تفاوت‌های ساختاری مشاهده‌شده در شبکه‌ها می‌تواند حاکی از وجود عوامل زیربنایی و فرایندهای متفاوت در شکل‌گیری آن‌ها باشد.



شکل ۲: شبکه جابجایی نیروی کار



شکل ۳: شبکه همکاری های فنی غیررسمی

با مقایسه گره‌ها با بالاترین درجه مرکزیت می‌توان بنگاه‌های دارای بیشترین میزان فعالیت و یا بیشترین میزان محبوبیت در شبکه را شناسایی کرد. این سنجی می‌تواند نشانگر میزان نهادینه‌شدن هر بنگاه در درون شبکه مذکور باشد. گره‌های دارای بیشترین ارتباطات به بیرون، بنگاه‌های فعالی در شبکه هستند که به‌طور هدفمند با حضور و مشارکت در شبکه‌های موجود به دنبال کسب منفعت از دانش انباشت‌شده در سطح منطقه می‌باشند. گره‌های دارای بیشترین ارتباطات به داخل، نشانگر بنگاه‌های سرشناس منطقه هستند که در میان سایر بنگاه‌ها از شهرت بالایی برخوردار می‌باشند. همچنین درجه مرکزیت می‌تواند نشانگر تمایل بنگاه‌ها به برقراری ارتباط با دسته خاصی از بنگاه‌ها با ویژگی‌های خاص باشد. به‌طور خاص در مورد مطالعه، تمامی بنگاه‌های دارای درجه مرکزیت بالاتر (به‌استثنای دو مورد) از زمره بنگاه‌هایی هستند که در ساختار سازمانی خود دارای واحد تحقیق و توسعه رسمی می‌باشند. همچنین در هر سه شبکه، بنگاه‌های منزوی فاقد واحد تحقیق و توسعه هستند. این دو یافته مبین اهمیت مشخصات داخلی بنگاه‌ها در جایگاه و میزان حضور آن‌ها در شبکه و بهره‌مندی آن‌ها از سرریزهای دانش منطقه می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

در سال‌های اخیر پژوهشگران جغرافیای اقتصادی تکاملی به نقش پُررنگ شبکه‌های دانش محلی و اهمیت حضور در این شبکه‌ها برای دسترسی به دانش جدید خارج از بنگاه از طریق سرریزهای محلی دانش توجه روزافزونی نموده‌اند (جولیان، ۲۰۰۷؛ گرلیچ و نیلسون، ۲۰۱۵). نگرش‌های جدید به سرریزهای محلی دانش نگاه خودبه‌خودی و فراگیر بودن این سرریزها را به چالش کشیده‌اند و در مقابل مسئله اهمیت حضور در تعاملات دانشی منطقه و جایگاه بنگاه در شبکه‌های دانشی محلی را برای دسترسی به این منبع راهبردی مطرح کرده‌اند (باشما و تروال، ۲۰۰۷؛ جولیان و بل، ۲۰۰۵). در این راستا استدلال نظری نشانگر اهمیت انواع همجواری در شکل‌گیری سرریزهای محلی دانش است (جفی و همکاران، ۱۹۹۳؛ آدرچ و فلدمن، ۲۰۰۴؛ باشما، ۲۰۰۵؛ باشما و تروال، ۲۰۱۰).

پژوهش حاضر رویکردی جدید به سرریزهای محلی دانش اتخاذ نموده و باهدف بررسی پویایی سازوکارهای سرریزهای دانشی درون خوشه صنعتی، به بررسی سه شبکه از تعاملات دانشی در منطقه و مشخصات ساختاری شبکه‌های سازوکارهای سرریز دانش پرداخته است. در این پژوهش، داده‌های رابطه‌ای سه شبکه در خوشه نفت و گاز در خوزستان باتکیه بر تحلیل شبکه‌های اجتماعی

با رویکرد توصیفی مورد بررسی قرار گرفت. مقایسه سنجه‌های مختلف در سه شبکه حاکی از آن است که شبکه همکاری بین بنگاه‌ها مترکم‌ترین شبکه موجود در خوشه است و بیشترین ظرفیت را جهت نقش‌آفرینی به‌عنوان بستر سرریزهای دانش دارا است. این امر مبین رواج انواع تبادل دوطرفه غیررسمی دانش به‌صورت روابط اجتماعی، عضویت در اجتماعات کاری و تخصصی مانند انجمن‌های صنفی، شبکه‌های اجتماعی و حضور در جلسه رسمی یا رویداد غیررسمی جهت دریافت مشورت فنی برای حل یک مشکل و انتقال دانش به یکدیگر در منطقه از راه ارتباطات چهره‌به‌چهره می‌باشد. همجواری جغرافیایی بالا در خوشه سبب شده است تا اعضای خوشه از ظرفیت‌های دانشی یکدیگر آگاه باشند و به‌شکل غیررسمی از طریق تعاملات دوسویه آن‌ها کسب منفعت نمایند. این یافته با یافته‌های مشابه از خوشه‌های صنعتی با پایه دانشی مهندسی محور مشابهت دارد (مارتین و مدیسون، ۲۰۱۳؛ پلام و هسینک، ۲۰۱۳). علاوه بر همجواری جغرافیایی، همجواری اجتماعی نیز می‌تواند از جمله عوامل تأثیرگذار بر شکل‌گیری این تعاملات باشد. همان‌گونه که اشاره شد، تمامی مدیران ارشد بنگاه‌ها از بومیان منطقه بوده و علاوه بر روابط کاری، روابط دوستانه و حتی خویشاوندی نیز بین آن‌ها وجود دارد. همچنین، تمامی بنگاه‌های مورد مطالعه پژوهش از میان سازندگان تجهیزات صنعت نفت در منطقه اهواز انتخاب شده‌اند و در نتیجه می‌توان انتظار داشت که همجواری شناختی (به‌علت فعالیت در صنعت یکسان)، نهادی (استقرار در نظام نهادی یکسان) و سازمانی (وابستگی سلسله مراتبی) نیز در خوشه مورد مطالعه موجود باشد.

پایش فعالیت‌های نوآورانه سایر سازمان‌ها و رصد فناوری‌ها و محصولات جدید آن‌ها از طریق بررسی تارنما، کاتالوگ، رسانه و اخبار، حضور در شبکه‌های اجتماعی مشترک، بررسی مشتریان و تأمین‌کنندگان آن‌ها، مطالعه مجلات تخصصی و علمی و حضور در نمایشگاه‌ها و فن بازارهای منطقه‌ای زمینه‌ساز نقش‌آفرینی سایر بنگاه‌های منطقه به‌عنوان منبع الهام در فعالیت‌های نوآورانه یکدیگر می‌شود که می‌تواند یک بستر دسترسی غیرمستقیم به دانش جدید برای بنگاه‌های درون خوشه محسوب گردد. مجموعه اقدامات صورت گرفته در دو برنامه توسعه این خوشه صنعتی در قالب برگزاری تورهای صنعتی و نمایشگاه‌های منطقه‌ای سبب تسهیل این امر از طریق افزایش همجواری اجتماعی و اعتماد در منطقه شده است؛ اما شبکه جابجایی نیروی کار با داشتن بیشترین تعداد بنگاه منزوی، نقش مهمی در تبادل غیرمستقیم دانش در منطقه ایفا نمی‌کند. این امر را می‌توان به رواج سنت دیرینه استاد-شاگردی در منطقه و همچنین بروز رکود اقتصادی نسبت داد.

علاوه بر این، میزان متفاوت سنججه درجه مرکزیت بنگاه‌ها در شبکه حاکی از آن است که صرف حضور در خوشه سبب بهره‌مندی از منافع دانش انباشت‌شده منطقه نمی‌شود، بلکه حضور فعال و جایگاه مناسب بنگاه‌ها در درون شبکه‌های محلی دانش است که میزان دسترسی آن‌ها به سرریزهای دانش را تعیین می‌نماید. همان‌گونه که نشان داده شد اغلب بنگاه‌های فعال درون شبکه در ساختار سازمانی خود دارای واحد تحقیق و توسعه هستند و به‌طور رسمی به انجام فعالیت‌های نوآورانه در داخل بنگاه خود می‌پردازند. در مقابل، تمامی بنگاه‌های منزوی فاقد واحد تحقیق و توسعه در منطقه می‌باشند؛ بنابراین مشخصه‌های داخلی بنگاه‌ها نقشی تعیین‌کننده در میزان دسترسی آن‌ها به دانش انباشت‌شده محلی دارد. این امر در تایید یافته‌های مطالعات پیشین نشان می‌دهد که بنگاه‌ها با صرف حضور در فضای جغرافیایی از سرریزهای دانش برخوردار نمی‌شوند بلکه حضور در شبکه‌های دانشی و شکل‌گیری تعاملات است که نقش حیاتی در ارتفاع از جریان‌های محلی دانش دارد (جولیانی و بل، ۲۰۰۵؛ جولیان، ۲۰۰۷، تروال و باشما، ۲۰۰۹).

لازم است مدیران بنگاه‌ها علاوه بر تلاش‌های داخلی برای فعالیت‌های نوآورانه به حضور و مشارکت در شبکه‌های دانش محلی از طریق تعاملات متعدد موجود در منطقه مبادرت نمایند. همچنین به نظر می‌رسد سیاست‌گذاران منطقه‌ای با تکیه بر فراهم‌سازی بستر شکل‌گیری این تعاملات می‌توانند به ایجاد روابط بیشتر در این شبکه‌های دانشی کمک نمایند که این امر خود زمینه‌ساز افزایش سرریزهای محلی دانش بین بنگاه‌های خوشه خواهد شد. تعامل بنگاه‌ها با یکدیگر زمانی که به‌نوعی هم‌جوار باشند، افزایش می‌یابد و هم‌جواری جغرافیایی در این میان نقشی تعیین‌کننده در شکل‌گیری تعاملات بازی می‌نماید (بالاند، ۲۰۱۲). در نتیجه، برگزاری رویدادهای محلی مانند تورهای صنعتی، نمایشگاه‌ها و یا ایجاد نهادهای میانجی مانند فن‌بازارها می‌تواند راهکار مناسبی برای گسترش این دسته از تعاملات باشد. همچنین ایجاد چنین بسترهایی سبب تقویت هم‌جواری اجتماعی و اعتماد در بین اعضای خوشه صنعتی می‌شود. در خصوص انواع تعاملات مستقیم و همکاری‌ها، افزایش سرمایه‌های اجتماعی منطقه به‌خصوص اعتماد بین بازیگران محلی می‌تواند از طریق هم‌جواری اجتماعی در افزایش تعاملات دوسویه مؤثر باشد (ساکسنیان، ۲۰۰۷). شکل‌گیری و مدیریت انواع کنسرسیوم‌ها بین بازیگران خوشه نیز می‌تواند بستر مناسبی برای شکل‌گیری تعاملات رسمی همکارانه در درون منطقه باشد که احتمال توسعه جریان‌های غیررسمی دانش در منطقه را افزایش خواهد داد. برنامه‌های سیاستی باهدف بهبود فرایندهای نوآورانه درون بنگاه‌ها نظیر حمایت از فعالیت‌های تحقیق و توسعه بنگاه‌ها، برگزاری

دوره‌های آموزشی یا بهره‌مندی از مشاوران تحقیق و توسعه، سبب افزایش ظرفیت جذب بنگاه‌ها و حضور فعالانه‌تر آن‌ها در شبکه‌های تعاملات دانشی درون منطقه خواهد شد.

از جمله محدودیت‌های تجربی این پژوهش می‌توان به مطالعه منفرد یک خوشه صنعتی اشاره کرد که تعمیم مطالعه را محدود به صنعتی خاص می‌کند. از سوی دیگر بررسی نقش سایر بازیگران نظام نوآوری در خوشه‌های صنعتی مانند دانشگاه‌ها و یا نهادهای حمایتی موجود در منطقه در افزایش تعاملات دانشی و سرریزهای محلی دانش می‌تواند موضوعی برای پژوهش‌های آتی باشد. توجه به سایر ابعاد جغرافیایی تعاملات دانشی در سطح ملی و بین‌المللی نیز می‌تواند موضوع مطالعات بیشتر باشد. همچنین مطالعه پویایی‌های شبکه‌های دانشی در طی زمان، مسیر دیگری از مطالعات آینده است که می‌تواند یافته‌های جدیدی از روند تکامل و تطور شبکه‌های محلی در اختیار سیاست‌گذاران منطقه‌ای قرار دهد.

منابع

- Andersson, M., & Karlsson, C. (2004). *The role of accessibility for the performance of regional innovation systems* [Working Paper]. Royal Institute of Technology, CESIS - Centre of Excellence for Science and Innovation Studies. <https://ideas.repec.org/p/hhs/cesisp/0009.html>
- Asheim, & Gertler. (2005). The geography of innovation: Regional innovation systems. In J. M. Fagerberg, D. C. Mowery, & R. R. Nelson (Eds.), *The Oxford handbook of innovation* (pp. 291-317). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286805.003.0011>
- Audretsch, & Feldman. (1996). R&D spillovers and the geography of innovation and production. *The American Economic Review*, 86(3), 630-640. <https://www.jstor.org/stable/2118216>
- Audretsch, D. B., & Feldman, M. P. (2004). Knowledge spillovers and the geography of innovation. In G. Duranton, V. Henderson, & W. Strange (Eds.), *Handbook of regional and urban economics* (Vol. 4, pp. 2713-2739). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/s1574-0080\(04\)80018-x](https://doi.org/10.1016/s1574-0080(04)80018-x)
- Bahmani, M., Jamshidnejad, A., & Jenaei, O. (2015). Spatial technological spillover analysis in selected countries in Asia [In Persian]. *Journal of Technology Development Management*, 3(3), 105-125. <https://doi.org/10.22104/jtdm.2016.380>
- Balland, P. (2012). Proximity and the evolution of collaboration networks: Evidence from research and development projects within the global navigation satellite system (GNSS) industry. *Regional Studies*, 46(6), 741-756. <https://doi.org/10.1080/00343404.2010.529121>
- Borgatti, S. P., Everett, M. G., & and Freeman, L. C. (2002). *Ucinet 6 for Windows: Software for social network analysis*. Harvard, MA: Analytic Technologies.
- Boschma, R. (2005). Proximity and innovation: A critical assessment. *Regional Studies*, 39(1), 61-74. <https://doi.org/10.1080/0034340052000320887>
- Boschma, R. A., & Ter Wal, A. L. J. (2007). Knowledge networks and innovative performance in an industrial district: The case of a footwear district in the south of Italy. *Industry & Innovation*, 14(2), 177-199. <https://doi.org/10.1080/13662710701253441>
- Boschma, R., & Frenken, K. (2010). The spatial evolution of innovation networks: a proximity perspective. In R. Boschma, K. Frenken (Eds.), *Hand-*

book of Evolutionary Economic Geography (pp. 120-139). Edward Elgar.
<https://doi.org/10.4337/9781849806497.00012>

- Breschi, S., & Lissoni, F. (2001). Localised knowledge spillovers vs. innovative milieu: Knowledge “tacitness” reconsidered. *Papers in Regional Science*, 80(3), 255-273. <https://doi.org/10.1007/pl00013627>
- Breschi, S., & Lissoni, F. (2009). Mobility of skilled workers and co-invention networks: An anatomy of localized knowledge flows. *Journal of Economic Geography*, 9(4), 439-468. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbp008>
- Cassi, L., & Plunket, A. (2015). Research collaboration in co-inventor networks: Combining closure, bridging and proximities. *Regional Studies*, 49(6), 936-954. <https://doi.org/10.1080/00343404.2013.816412>
- Eghbal., Davaie-Markazi., Keshmiri., Pakseresht., Kiarasi., & Ooshani. (2017). Development of Oil and Gas Areas of Innovation in Iran [Conference presentation]. IASP World Conference, Istanbul, Turkey.
- Giuliani, E. (2007). The selective nature of knowledge networks in clusters: Evidence from the wine industry. *Journal of Economic Geography*, 7(2), 139-168. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbl014>
- Giuliani, E., & Bell, M. (2005). The micro-determinants of meso-level learning and innovation: Evidence from a Chilean wine cluster. *Research Policy*, 34(1), 47-68. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.10.008>
- Giuliani, E., & Pietrobelli, C. (2014). Social network analysis methodologies for the evaluation of cluster development programs [Technical notes, No. IDB-TN-317]. Inter-American Development Bank. <https://arpi.unipi.it/handle/11568/786587>
- Giuliani, E., Matta, A., & Pietrobelli, C. (2016). Networks, cluster development programs, and performance: The electronics cluster in Córdoba, Argentina. In A. Maffioli, C. Pietrobelli & R. Stucchi (Eds.), *The Impact Evaluation of Cluster Development Programs: Methods and Practices* (pp. 117-150). Inter-American Development Bank.
- Glaeser, E. L., Kallal, H. D., Scheinkman, J. A., & Shleifer, A. (1992). Growth in cities. *Journal of Political Economy*, 100(6), 1126-1152. <https://doi.org/10.1086/261856>
- Glückler, J., & Doreian, P. (2016). Editorial: social network analysis and economic geography-positional, evolutionary and multi-level approaches. *Journal of Economic Geography*, 16(6), 1123-1134. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbw041>

- Griliches, Z. (1979). Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth. *The Bell Journal of Economics*, 10(1), 92-116. <https://doi.org/10.2307/3003321>
- Grillitsch, M., & Nilsson, M. (2015). Innovation in peripheral regions: Do collaborations compensate for a lack of local knowledge spillovers? *The Annals of Regional Science*, 54(1), 299–321. <https://doi.org/10.1007/s00168-014-0655-8>
- Grillitsch, M., & Nilsson, M. (2017). Firm performance in the periphery: On the relation between firm-internal knowledge and local knowledge spillovers. *Regional Studies*, 51(8), 1219-1231. <https://doi.org/10.1080/00343404.2016.1175554>
- Grillitsch, M., Trippel, M. (2014). Combining knowledge from different sources, channels and geographical scales. *European Planning Studies*, 22(11), 2305–2325. <https://doi.org/10.1080/09654313.2013.835793>
- Huggins, R., & Thompson, P. (2014). A Network-based view of regional growth. *Journal of Economic Geography*, 14(3), 511-545. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbt012>
- Jaffe, A. B. (1986). Real effects of academic research. *The American Economic Review*, 79(5), 957-970. http://dimetic.dime-eu.org/dimetic_files/JaffeAER1989.pdf
- Jaffe, A. B., Trajtenberg, M., & Henderson, R. (1993). Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *The Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 577-598. <https://doi.org/10.2307/2118401>
- Kamath, A. (2013). Interactive knowledge exchanges under complex social relations: A simulation model of a developing country cluster. *Technology in Society*, 35(4), 294-305. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2013.09.002>
- Kashanimanesh. (2013). Evaluation of the role of network structure in the development of sample industrial clusters [In Persian, Unpublished master's thesis]. Azad University of Tehran.
- Kesidou, E., Caniels, M. C. A., & Romijn, H. A. (2009). Local knowledge spillovers and development: An exploration of the software cluster in Uruguay. *Industry and Innovation*, 16(2), 247-272. <https://doi.org/10.1080/13662710902764444>
- Krugman, P. (1991). Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, 99(3), 483-499. <https://doi.org/10.1086/261763>
- Marshall, A. (1920). *Principles of Economics*. MacMillan.
- Martin, R., & Moodysson, J. (2013). Comparing knowledge bases: On the geog-

- raphy and organization of knowledge sourcing in the regional innovation system of Scania, Sweden. *European Urban and Regional Studies*, 20(2), 170-187. <https://doi.org/10.1177/0969776411427326>
- Moradi, M., & Zandipak, R. (2017). Comparison of industrial cluster and cluster of science and technology in terms of organizational compliance with the role of organizational learning mediation [in Persian]. *Journal of Technology Development Management*, 5(2), 63-97. <https://doi.org/10.22104/jtdm.2018.2051.1712>
 - Plechero, M., Kulkarni, M., Chaminade, C., & Parthasarathy, B. (2020). Explaining the past, predicting the future: The influence of regional trajectories on innovation networks of new industries in emerging economies. *Industry and Innovation*, 1-23. <https://doi.org/10.1080/13662716.2020.1780419>
 - Plum, O., & Hassink, R. (2013). Analysing the knowledge base configuration that drives southwest Saxony's automotive firms. *European Urban and Regional Studies*, 20(2), 206-226. <https://doi.org/10.1177/0969776412454127>
 - Ponds, R., Van Oort, F., & Frenken, K. (2007). The geographical and institutional proximity of research collaboration. *Papers in Regional Science*, 86(3), 423-443. <https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2007.00126.x>
 - Porter, M. E. (1990). *The competitive advantage of nations*. Macmillan.
 - Rallet, A., & Torre, A. (1999). Is geographical proximity necessary in the innovation networks in the era of global economy?. *GeoJournal*, 49(4), 373-380. <https://doi.org/10.1023/a:1007140329027>
 - Robins, G. (2015). *Doing social network research: Network-based research design for social scientists*. SAGE Publications. <https://doi.org/10.4135/9781473916753>
 - Romer, P.M. (1986). Increasing returns and long-run economic growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-37. <https://doi.org/10.1086/261420>
 - Saxenian, A. (2007). *The new Argonauts: Regional advantage in a global economy*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctv1dp0ttt>
 - Shirvan, S. (2016). Investigation of the effect of regional learning on the innovation of industrial enterprises (Case study: Food industry enterprises and parts manufacturing industries in Toos industrial town of Mashhad) [In Persian, Unpublished master's thesis]. Tarbiat Modares University.
 - Singh, J. (2005). Collaborative networks as determinants of knowledge diffusion pat-

- terns. *Management Science*, 51(5), 756–70. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1040.0349>
- Taghidokht, H. (2010). The role of regional innovation systems in the development of metropolitan regions: The case of the machinery & industrial equipments and food & beverage industry in the Tabriz metropolitan region [In Persian, Unpublished master's thesis]. Tarbiat Modares University.
 - Ter Wal, A. L., & Boschma, R. A. (2009). Applying social network analysis in economic geography: Framing some key analytic issues. *The Annals of Regional Science*, 43(3), 739-756. <https://doi.org/10.1007/s00168-008-0258-3>
 - Tödting, F., Grillitsch, M., & Höglinger, C. (2012). Knowledge sourcing and innovation in Austrian ICT companies-How does geography matter?. *Industry and Innovation*, 19(4), 327-348. <https://doi.org/10.1080/13662716.2012.694678>
 - Tödting, F., Lehner, P., & Kaufmann, A. (2009). Do different types of innovation rely on specific kinds of knowledge interactions? *Technovation*, 29(1), 59-71. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.05.002>
 - Tödting, F., Lehner, P., & Tripl, M. (2006). Innovation in knowledge intensive industries: The nature and geography of knowledge links. *European Planning Studies*, 14(8), 1035-1058. <https://doi.org/10.1080/09654310600852365>
 - Tripl, M., Tödting, F., & Lengauer, L. (2009). Knowledge sourcing beyond buzz and pipelines: Evidence from the Vienna software sector. *Economic Geography*, 85(4), 443-462. <https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2009.01047.x>
 - Tsouri, M., & Pegoretti, G. (2020). Structure and resilience of local knowledge networks: The case of the ICT network in Trentino. *Industry and Innovation*, 1-20. <https://doi.org/10.1080/13662716.2020.1775070>
 - Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social network analysis: Methods and applications* (Vol. 8). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511815478>