

Technological Cluster

خوشه‌های فناور از رویکردهای مهم در فناوری است. از نگاه تاریخی خوشه‌های صنعتی با توجه به قدمت صد ساله آن‌ها، پیش‌زمینه این موضوع است. خوشه‌های صنعتی اغلب بر مبنای قرابت جغرافیایی و به خصوص برای کسب مزایا و ایجاد صرفه اقتصادی شکل گرفته‌اند. با تقویت جریان دانش و رونق فناوری و نوآوری در عرصه کسب و کار، ضرورت همکاری و مشارکت در این زمینه آشکار شده و مفهوم خوشه‌های فناور بر این اساس توسعه یافته است. بنابراین به سیر تحول این مفهوم و وجوه متمایز آن نسبت به خوشه‌های صنعتی و به طور ویژه به ابعاد مختلف خوشه‌های فناور، مانند ویژگی‌ها، انواع و عوامل مؤثر بر آن اشاره می‌شود.

امروزه، نقش و اهمیت فناوری و نوآوری در بقا و توسعه خرد و کلان پذیرفته شده است. درعین حال، نقش فناوری و نوآوری هنگامی عملی و اثربخش است که کارکردها و کاربردهای آن در ارتباط با جامعه، اقتصاد و صنعت محقق شود. درعمل برای توسعه، به‌کارگیری و اشاعه فناوری و نوآوری، سازماندهی نیاز دارد و شیوه‌های و راه‌کارهای مختلفی برای این امر ارائه شده است. با توجه رشد مفاهیم تعامل همکاری، و پیاده‌سازی رویکردهای شبکه‌سازی و مشارکت در فضای کسب‌وکار، این مضمون به حوزه فناوری و نوآوری نیز تسری یافته و شیوه‌های عملی برای تحقق همکاری در زمینه‌های فناور و نوآوری استفاده می‌شود.

از اواسط قرن هجدهم میلادی و آغاز انقلاب صنعتی که برخی آغاز آن را ۱۷۶۰ میلادی و اختراع موتور بخار می‌دانند، فناوری و نوآوری به شکلی روزافزون ارزش و اهمیت خود را بهبود اقتصادی و رفاه اجتماعی نشان داده است. جنگ جهانی اول (۱۹۱۴-۱۹۱۸) و دوم (۱۹۳۹-۱۹۴۵) برهه‌های تاریخی در پیشرفت گسترده و به‌کارگیری فناوری‌های مختلف است که اغلب با نماد مجتمع‌های بزرگ فنی-صنعتی و راهبردهای ادغام عمودی قابل تشخیص است. سرمایه‌گذاری زیاد و توسعه و انباشت دانش و فناوری در اوایل قرن بیستم، راه خود را به عرصه اقتصاد باز

کرده بود و تأثیرات خود را بیش از پیش آشکار می‌کرد. پس از آنکه سولو در سال ۱۹۵۷ میلادی نوآوری و پیشرفت‌های فناورانه را به‌عنوان پیشران اصلی رشد اقتصادی معرفی کرد، محققان و مدیران، بیش از گذشته همت خود را صرف تقویت ظرفیت نوآوری و تحقیق و توسعه کردند.

اما در ادامه، تبادلات فزاینده میان کشورها، جریان قدرتمند جهانی شدن و رقابت جهانی، پدیده جابجایی نیروی کار سبب تشدید همکاری در توسعه فناوری و نوآوری بین شرکت‌ها و کشورها شد. در این آرایش جدید و بین‌المللی توسعه فناوری و نوآوری، قابلیت‌های جدید نظیر چابکی، انعطاف‌پذیری و تمرکز روی توانمندی‌های محوری منشاء مزیت رقابتی به حساب می‌آید. طبیعتاً دیگر ذهنیت «خودت، تحقیق و توسعه خود را انجام بده»، به تدریج منسوخ می‌شد و کم‌کم جای خود را به استفاده بیشتر از منابع خارجی دانش می‌داد (Gassmann, 2006). امروزه، فناوری و نوآوری نه به‌عنوان عنصری ضروری، بلکه گاه در حکم عامل محوری و غیر قابل چشم‌پوشی در بقا و پیشرفت مطرح است، ولی بعید است که توسعه فناوری و نوآوری در دنیای کنونی و آینده، بتواند به‌صورت مستقل و در انزوا توسعه یابد. درست در همین فضا بود که مفهوم نظام‌های توسعه فناوری و نوآوری مطرح شد.

رویکرد سیستمی به نوآوری، عمری نزدیک به سه دهه دارد که با مطالعات فریمن^۳، لوندوال^۴ و نلسون^۵ شکل گرفت (حیرانی، ۱۳۹۷). به‌زعم ادکوئیست^۵ نظام نوآوری، چارچوبی است برای فهم و مدیریت پیچیدگی فرآیندهای نوآوری و همچنین فهم شرایط و اقدامات ضروری برای نوآوری موفق (آزاد و قدسی‌پور، ۱۳۹۶) و درواقع، ساختار نظام نوآوری در راستای فهم بهتر روابط بین تولیدکننده، مصرف‌کننده، دولت و سایر نهادها شکل گرفته و به‌جای آن‌که صرفاً به

1. Solow
2. Freeman
3. Lundvall
4. Nelson
5. Eduist

مفاهیم مرتبط با همکاری در نوآوری

در آغاز توسعه فناوری و نوآوری، محدود و متکی بر توسعه درون‌زا در سطح خرد و کلان بود. به تعبیری، الگوهای ابتدایی نوآوری شامل نگاه خطی با این رویکرد بود که تزریق پول بیشتر به واحد تحقیقاتی می‌توان منجر به اختراعات و نوآوری‌های بیشتر می‌شود (مدل فشار فناوری).

موضوع شکست بازار به‌عنوان دلیل پشت پرده شکست نوآوری اکتفا کند، به شناسایی و تحلیل بن‌بست‌ها و شکست‌های سیستمی نیز نظر دارد (Edquist, 2005). چهار دسته کلی نظام ملی نوآوری، نظام منطقه‌ای نوآوری، نظام بخشی نوآوری و نظام فناورانه نوآوری (باقری مقدم و همکاران، ۱۳۹۱) برای نظام نوآوری در نظر گرفته شده است که در جدول ۱، ویژگی‌های این چهار رویکرد آمده است.

جدول ۱: مقایسه رویکردهای نظام نوآوری (زمانی میان‌دستی، ۱۳۹۷ به نقل از Moallemi et al., 2012)

پایه‌گذار	نظام ملی نوآوری	نظام منطقه‌ای نوآوری	نظام بخشی نوآوری	نظام فناورانه نوآوری
فریمن، لوندوال، نلسون	کوک و همکاران، ساکسنیان	برچی و مالربا	کارلسون و استنکیویز	
مرزهای جغرافیایی، ملی	مرزهای جغرافیایی، منطقه‌ای	بخش و زیربخش (گروه‌های محصول و بخش‌های محصول)	فناوری به معنای دانش، محصول و مجموعه محصولات مرتبط با هدف تحقق کارکرد خاص	
مقایسه عملکرد نوآورانه کشورها، تحلیل نقش پیشرفت فناورانه در رشد اقتصادی، سیاست‌ها و راهبردهای اقتصادی و اجتماعی برای بارور کردن نوآوری در هر کشور	تعیین عملکرد اقتصادی یک منطقه، سیاست‌گذاری توسعه‌ی نوآوری منطقه‌ای	تحلیل تفاوت نوآوری در بخش‌های مختلف، تعیین سیاست‌ها و راهبردهای توسعه‌ی صنایع	ارزیابی روند توسعه یک نوآوری فناورانه به لحاظ ساختار و کارکرد، شناسایی موانع و محرک‌های توسعه، سیاست‌گذاری توسعه فناوری	
در سطح محدود: کنشگران و روابط متعامل با نوآوری به‌طور مستقیم؛ در سطح گسترده: تمام اجزای اجتماعی، فرهنگی، سیاسی موجود در محیط کلان کشور	چهار مولفه‌ی بنگاه، نهاد، زیرساخت‌های دانشی و سیاست‌گذاری نوآوری	دانش، فرایند یادگیری و فناوری، کنشگران و شبکه‌ها، قواعد، تقاضا و شبکه‌ها	کنشگران، نهادها، فناوری‌ها، روابط و شبکه‌ها	
تعریف زیرکارکردهای مختلف در قالب سه کارکرد اصلی تولید، انتشار و استفاده از نوآوری	تقسیم‌بندی عوامل پویایی داخلی به چهار دسته‌ی یادگیری تعاملی، اشتراک دانش، مجاورت و نهادینگی	پویایی حاصل از دو فرایند تنوع برای ایجاد ناهمگنی (ورود عوامل جدید، تحقیق و توسعه و نوآوری) و انتخاب برای کاهش ناهمگنی (انتخاب بازار و غیربازار)	هفت کارکرد خلق و انتشار دانش، کارآفرینی، جهت‌بخشی به جستجو، تامین منابع، شکل‌دهی به بازار، مشروعیت‌بخشی، تأکید بر مفهوم تکانه و حلقه‌های علی تجمعی در ایجاد پویایی	
تأکید بر نوآوری و پیشرفت‌های فناورانه به‌منزله‌ی عامل تأثیرگذار در رشد اقتصادی کشورها	خوشه‌های منطقه‌ای به‌عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار در فرایند نوآوری	وابستگی عوامل تأثیرگذار بر نوآوری به بخش	تأکید بر نقش شایستگی اقتصادی به‌معنی توانایی در توسعه و بهره‌برداری از فرصت‌های جدید کسب‌وکار، در ایجاد نوآوری فناورانه، تأکید بر پویایی و چگونگی شکل‌گیری نظام	

نوآورانه، ناحیه یا منطقه صنعتی^۱ (شهرک صنعتی)، خوشه‌ها و ناحیه یا منطقه یادگیری^۲ (Huber, 2012) اشاره کرد که درعین همپوشانی، تفاوت‌هایی نیز با این مفهوم دارند و بنابراین پیش از ورود به بحث خوشه‌های فناور، اشاره مختصری به این مفاهیم می‌شود.

مفهوم قلمرو نوآورانه یا محیط نوآورانه برای نخستین بار در اواخر دهه‌ی ۱۹۸۰ میلادی را «گروه تحقیقات اروپا درباره قلمروهای نوآورانه (گرمی)»^۳ مطرح کرد (Camagni, 1995) و مبتنی بر این فرض است که نوآوری شرکت‌ها، حاصل قلمرویی است که شرکت در آن فعالیت می‌کند (Pernblom, 2015). به‌زعم جان و پودر^۴ (۲۰۰۶) این مفهوم بر اهمیت نزدیکی جغرافیایی برای یادگیری تأکید دارد و «محیط» را به‌عنوان منبع نوآوری می‌داند، بر اهمیت یادگیری بین شرکت‌های همکار به‌عنوان فرایندی پویا تأکید می‌کند که سبب ارتقاء عملکرد نوآوری محصول و فرآیند و درنهایت در این مفهوم، فرهنگ و هویت منطقه‌ای عامل تحریک نوآوری می‌شود.

با این فرض، قلمرو نوآوری به‌عنوان «مجموعه یا شبکه پیچیده‌ای از روابط اجتماعی عمدتاً غیررسمی در محدوده جغرافیایی محدود تعریف می‌شود که با ایجاد تصویری بیرونی خاص و حس تعلق داخلی موجب ارتقای ظرفیت نوآوری از طریق فرایندهای یادگیری جمعی هم‌افزا می‌شود و سه مشخصه‌ی اصلی دارد:

ارتباطات اثربخش بازیگران در چارچوب منطقه‌ای
ارتباط اجتماعی که فرایندهای یادگیری را گسترش می‌دهد
و القای تصویر و حس تعلق» (Camagni, 1991).

ناحیه یا منطقه صنعتی (شهرک صنعتی) اصطلاح بعدی است که به عبارت است از مجموعه‌ای از شرکت‌های فعال در یک بخش صنعت در یک منطقه جغرافیایی کاملاً مشخص و

شکست‌های مدل فشاری به همراه پیشرفت‌های اقتصادی و اجتماعی، در دورانی موجب شد نیاز بازار پیشران نوآوری باشد و بنگاه‌ها هر چه تلاش می‌کردند فعالیت‌های تحقیق و توسعه خود را متناسب با نیاز بازار تنظیم کنند (مدل کشش نیاز)؛ اما، تجربه نشان داد در دنیای واقعی ترکیبی از مدل‌های فشاری و کششی می‌تواند فضای نوآوری را به پیش برود. ولی بنگاه‌ها برای دستیابی به نوآوری موفق، نمی‌توانند صرفاً به فشار فناوری یا کشش نیاز متکی باشند. آن‌ها باید راهبردی مؤثرتر برای نوآوری اتخاذ می‌کردند تا عناصر و بخش‌های مختلف درون بنگاه را بیشتر هماهنگی کرده و در مسیر نوآوری قرار دهد که این رویکرد به عنوان مدل یکپارچه شناخته می‌شود.

رشد نمایی فناوری و تحولات فضای اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و غیره در بخش قابل توجهی از جهان، شرایط جدیدی را فراهم آورد. در این فضای جدید، مشخص شد تصور این که قابلیت‌ها و منابع داخلی یک شرکت به‌تنهایی برای پاسخ به نیازهای بازار کافی باشد، محال می‌نماید و همین دلیلی برای شکل‌گیری همکاری گسترده است (Hagedoorn, 2002). از این رو، نسل جدید مدل‌های نوآوری با مضمون نوآوری شبکه‌ای با تمرکز بر همکاری بیرونی مطرح شد.

موفقیت‌های مدل‌های شبکه‌ای، سبب بازتر شدن هرچه بیشتر فضای نوآوری و توسعه فناوری شد. به‌زعم چسبرو (Chesbrough, 2003) نوآوری باز یعنی این که شرکت‌ها در کسب و کار خود، استفاده بیشتری از ایده‌ها و فناوری‌های برون‌سازمانی داشته و درعین حال، به سایر شرکت‌ها این اجازه را می‌دهند که از ایده‌ها و فناوری‌های بلااستفاده آن‌ها بهره‌جویند.

به این ترتیب مفاهیم، نظریات و رویکردهای مختلفی در عمل برای تحقق همکاری در نوآوری مطرح شد و یا رونق یافت که براساس میزان تکامل‌یافتگی می‌توان به قلمرو

1. Innovative milieu

2. Industrial districts

3. Learning region

4. Groupe de Recherche Européen sur les Milieux Innovateurs (GREMI)

5 John & Pouder

بنابراین، چنین به نظر می‌رسد که این نظریه بیشتر معطوف به همکاری شرکت‌ها و بنگاه‌های کوچک و متوسط است.

نواحی یا مناطق یادگیری، نقاطی با ویژگی نهادی و اجتماعی قوی هستند که جریان مستمری از خلق و اشاعه دانش جدید و نرخ بالای نوآوری در آنها وجود دارد (Hauser et al., 2007). به زعم فلوریدا² (۱۹۹۵) این مناطق، نقطه‌ی قانونی در خلق دانش و یادگیری، جمع‌کننده و مخزن دانش و ایده بوده و محیط و زیرساختار لازم برای تسهیل جریان دانش، ایده و یادگیری را فراهم می‌کنند. براساس این رویکرد، شرکت‌ها برای حفظ رقابت‌پذیری، ناگزیر از نوآوری و برای نوآوری ناچار از تبادل اطلاعات بوده و این تبادل اطلاعات از طریق تعامل با سایر شرکت‌ها، مشتریان، تأمین کنندگان، موسسات پژوهشی، دانشگاه‌ها و ... صورت می‌گیرد (Hassink, 1999). بر این اساس، هرچه قرابت و نزدیکی دو بازیگر بیشتر باشد، احتمال تعامل و یادگیری بیشتر می‌شود (Lorenzen, 1997). در اینجا مفروضات اصلی عبارت‌اند از:

- مبنای رقابت، مزیت پایداری مبتنی بر خلق دانش و بهبود مستمر،
- نظام تولید دانش محور با اعتقاد به دانش به‌عنوان منبع ارزش و درهم‌آمیختگی نوآوری با تولید،
- زیرساختار تولید شامل شبکه‌ای از شرکت‌ها به‌عنوان منابع نوآوری،
- زیرساختار منابع انسانی مبتنی بر کارگران دانشی، بهبود مستمر در منابع انسانی و آموزش مستمر (Florida, 1995).

بالاخره آخرین اصطلاح خوشه در خلاصه‌ترین تعریف، تمرکز جغرافیایی صنایع دارای روابط درونی و نهادهای مرتبط با آنها در حوزه‌ای ویژه است (شریف‌زادگان و نورایی، ۱۳۹۵). خوشه صنعتی گاه با پلتفرم صنعتی اشتباه گرفته می‌شود. باید گفت خوشه، محدوده‌های جغرافیایی از شرکت‌ها و نهادهای است که در حوزه خاصی فعالیت دارند و

نسبتاً کوچک، ریشه مشترک دارند و چنین مکان‌هایی شامل شرکت‌های کوچک، محلی، نیروی متخصص، صنایع حمایتی برای تأمین نهاده‌های مورد نیاز و ارائه خدمات تخصصی، دانش مشترک است که به‌واسطه تعاملات فرهنگی اجتماعی رسمی و غیررسمی و پیوندهای همکاری قوی بین رقبا و مجاورت سبب انتشار فراوان دانش در منطقه صنعتی می‌شود (John & Pouder, 2006). به عبارت دیگر، شهرک صنعتی محدوده‌ای جغرافیایی اجتماعی اشاره دارد که مشخصه‌ی آن، حضور فعال اجتماع افراد و شرکت‌ها است (Becattini, 1990). نواحی صنعتی، نظام‌های بهره‌ور جغرافیایی هستند که ویژگی اصلی آنها حضور تعداد زیادی از شرکت‌های تولیدی همگن است (Pyke & Sengenberger, 1992).

همچنین، مانند قلمرو نوآوری، مناطق فناوری در واقع توسعه یافته مناطق صنعتی است که بر یادگیری فناوری مبتنی بر تولید در میان شرکت‌های فعال در صنایع پویای فناورانه متمرکز شده، شرکت‌های مناطق فناوری گرایش به سازماندهی در شبکه‌های انعطاف‌پذیر دارند. توسعه شبکه‌ها و یادگیری مبتنی بر معاهدات اجتماعی و نه اقتصادی و تمرکز بر روی یک محصول واحد و ضرورت ابتکار و دستیابی به اقتصاد متنوع، از جمله مشخصه‌های برجسته این مناطق است (John & Pouder, 2006).

شبکه‌های صنعتی، تمرکز پیوند یافته‌ی بنگاه‌های اقتصادی کوچک و متوسط با پیشینه‌ی تاریخی مشترک، در یک فضای جغرافیایی است که با ارتقاء ظرفیت‌های یادگیری، برای استفاده بهینه از منابع و دستیابی به مزایای گوناگون، به همکاری و رقابت می‌پردازند (داداش‌پور و همکاران، ۱۳۹۲). نکته مهم در نظریه‌های مرتبط با نواحی صنعتی، توجه به عامل اندازه شرکت‌ها در ایجاد چنین نواحی است. به عبارت‌تی، هم‌جواری فضایی برای بنگاه‌های کوچک و متوسط، امکان هم‌پیوندی بیشتر با دیگر بنگاه و نهادهای پژوهشی را فراهم می‌سازد (داداش‌پور و سخن‌دان، ۱۳۹۸) و

2. Florida

1. Technology districts

- ارتباط و همکاری بین صنایع
- بهره‌مندی از صرفه‌های بیرونی (هادی زنوز و برمکی، ۱۳۹۰).

البته خود خوشه‌ها شامل انواع خوشه‌های صنعتی، خوشه‌های نوآوری و خوشه‌های صنعتی می‌شود که در ادامه به آن‌ها اشاره خواهد شد. در پایان این بخش، در جدول ۲، خلاصه‌ای از این مفاهیم، ویژگی‌ها و وجه تمایز آن‌ها از سایرین را نشان می‌دهد.

سیر تکامل مفهوم خوشه از خوشه صنعتی تا خوشه فناور

هرچند همان‌طور که در مقدمه اشاره شد، باب شدن مفاهیم نوآوری، همکاری فناورانه و نوآوری باز موجب تقویت موج اقبال از خوشه‌ها شد، اما قدمت بحث خوشه‌ها به پیش از این مفاهیم برمی‌گردد. پیشینه شکل‌گیری مفهوم خوشه فناوری به مطالعات خوشه به آلفرد مارشال^۱ و مفهوم انباشت^۲ در کتابی با نام اصول علم اقتصاد^۳ در اواخر قرن نوزدهم برمی‌گردد (Martin & Sunley, 2003) که در آن اشاره کرده بود شرکت‌های فعال در یک صنعت خاص، با هدف کسب انتفاع از مزیت‌های اقتصاد بیرونی ناشی از مجاروت اعم از کاهش هزینه‌های تراکنش، تخصص‌گرایی فزاینده و جریان اطلاعات اثربخش به سوی خوشه‌سازی گرایش می‌یابند (He & Fallah, 2011). هرچند مدل مارشال برای توضیح رفتار شرکت‌ها در دوره خود (دهه ۱۸۹۰) بسیار مناسب بود (شکل ۱)، اما به دلایلی که در ادامه اشاره می‌شود، این مدل اکنون و با توجه به تحولات فناورانه دیگر تناسب چندانی ندارد.

رابطه بین بازیگران عمدتاً از نوع همکاری عمودی است اما پلتفرم صنعتی، عوامل توسعه‌دهنده محصولات، خدمات و فناوری در بین دو یا چند شرکت هستند که می‌توانند نوآوری‌های دیگری را رقم بزنند و در آن‌ها رابطه بین بازیگران برای دستیابی به اجزا و فناوری‌ها از طریق اینترفیس‌های منابع باز خارج از بنگاه‌هاست، به‌طوری که رقابت و همکاری در خوشه‌ها در راستای هم‌سوسازی همکاری‌ها توسط بازیگران مختلف در ابعاد متفاوت رخ می‌دهد، اما در پلتفرم‌های صنعتی این روابط هم‌زمان و به‌صورت خودکار برقرار می‌شود (کارگر شهامت، ۱۳۹۷).

خوشه، به مجموعه شرکت‌هایی از بخش‌های مشابه یا مرتبط گفته می‌شود که به‌لحاظ جغرافیایی در نزدیکی یکدیگر قرار دارند و پیامدهای بیرونی خاصی ایجاد می‌کنند که ریشه در عوامل اقتصادی، اجتماعی و تاریخی دارد (Casanueva et al., 2013). در واقع نکته بسیار مهم در پس مفهوم خوشه، موضوع مکان است. به عبارتی، در اقتصاد جهانی با ویژگی‌هایی چون تراکنش‌های بسیار سریع، ارتباطات آسان و امکان دسترسی آسان به بازار، برخلاف آنچه به‌نظر می‌رسد، مکان اهمیت خود را از دست نداده و همچنان مزیت رقابتی مهم در چنین اقتصادی قرار گرفتن در مکانی با امکان دسترسی به دانش و نیروهای ماهر متخصص، نهادها، کسب و کارهای مرتبط و مشتریان حرفه‌ای است (Porter, 1998).

خوشه‌ها، شبکه‌ای از شرکت‌های مستقل و مؤسسات مولد علم (اعم از دانشگاه‌ها، پژوهشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی، شرکت‌های فناور و ...)، مؤسسات رابط (عرضه‌کنندگان خدمات مشاوره‌ای و خدمات فنی و ...) و مشتریان در زنجیره تولید ارزش افزوده را شامل می‌شود (رادفر و خمسه، ۱۳۸۷). نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که روابط بین شرکت‌های درون خوشه صنعتی می‌تواند به ارتقای عملکرد عملیاتی بنگاه‌های بزرگ، ایجاد دانش جدید و افزایش نوآوری منجر شود (صفری و همکاران، ۱۳۹۴). ویژگی‌های اصلی خوشه‌های صنعتی عبارت‌اند از:

- تمرکز جغرافیایی
- وجود صنایع تأمین‌کننده و پشتیبان

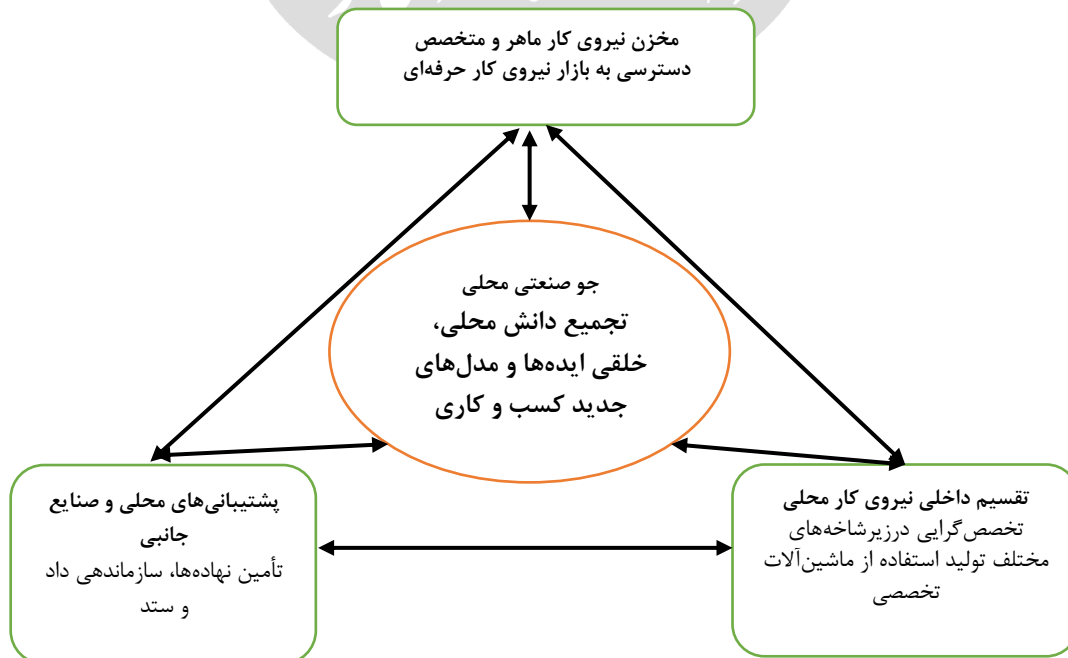
¹ Alfred Marshall

² agglomeration

³ Principles of Economics

جدول ۲: مفاهیم و مدل‌های همکاری برای نوآوری

مفهوم	مشخصات	وجه تمایز
قلمرو نوآورانه	تأکید بر قلمرو جغرافیایی، یادگیری بین شرکت‌های همکار، فرهنگ و هویت منطقه‌ای	تصویر بیرونی خاص و حس تعلق داخلی
منطقه صنعتی	منطقه جغرافیایی مشخص و کوچک، شرکت‌های کوچک، محلی، نیروی متخصص، صنایع حمایتی، تعاملات فرهنگی اجتماعی رسمی و غیررسمی	شرکت‌های تولیدی همگن
منطقه فناوری	شرکت‌های فعال در صنایع پویای فناورانه و تمرکز بر روی یک محصول واحد	وجود معاهدات اجتماعی
شبکه صنعتی	بنگاه‌های اقتصادی کوچک و متوسط در یک محدوده جغرافیایی	پیشینه‌ی تاریخی مشترک
منطقه یادگیری	تبادل اطلاعات از طریق تعامل با سایر شرکت‌ها، مشتریان، تامین‌کنندگان، موسسات پژوهشی، دانشگاه‌ها	شکل‌گیری مخزن دانش و ایده و تاثیر قرابت و نزدیکی بر احتمال تعامل و یادگیری
خوشه	متشکل شرکت‌های مستقل، موسسات مولد علم، نهادهای میانجی و مشتریان در زنجیره تولید ارزش افزوده، تمرکز جغرافیایی	افزایش نوآوری و ایجاد دانش جدید از طریق روابط بین شرکت‌ها



شکل ۱: مدل اولیه خوشه‌سازی توسعه یافته توسط مارشال

و کالبدی (ممانعت از مهاجرت نیروی کار)، بر توسعه منطقه تاثیرگذار است (شریف‌زادگان و نورایی، ۱۳۹۵).

نسل بعدی خوشه‌ها، خوشه‌های نوآوری به‌عنوان یکی از سازوکارهایی هستند که قابلیت نوآوری کسب و کارهای متمرکز در یک منطقه جغرافیایی خاص را افزایش می‌دهند (جعفر و همکاران، ۱۳۹۹). خوشه‌های نوآوری، زیست‌بومی پویا با بازیگران متنوعی است که از فرآیند ایجاد شرکت‌های جدید و رشد شرکت‌های بالغ پشتیبانی می‌کنند (Chen et al., 2018). در جدول ۳ مهم‌ترین تفاوت این دو نوع خوشه را نشان می‌دهد.

مؤلفه‌ها	خوشه صنعتی	خوشه نوآوری
نوع کسب و کار	کسب و کارهای مرتبط، مکمل و مشابه در یک صنعت خاص	کسب و کارها و بازیگران متنوع از صنایع مختلف
محل تجمع	مکان جغرافیایی خارج از شهر	مکان جغرافیایی درون شهر
هدف تجمع	دسترسی آسان به منابع موجود در خوشه برای رشد کسب و کار	دسترسی آسان به منابع موجود در خوشه برای نوآوری و خلق ارزش جدید
امکان شکل‌گیری کسب و کار جدید	به ندرت	به وفور

جدول ۳: مقایسه صنعتی با خوشه‌های نوآوری (جعفر و

همکاران، ۱۳۹۹)

در نهایت، اصطلاح خوشه فناوری را نخستین بار، راجرز^۳ در سال ۱۹۸۶ برای توضیح یک مطالعه تحقیقات بازار استفاده کرد که در آن، مشخص شد، کسانی که نوآوری‌های الکتریکی را قبول می‌کنند، به احتمال بسیار بیشتر، در سایر حوزه‌های فناوری مثل رایانه شخصی، نیز آمادگی پذیرش

یکی دیگر از افرادی که به توسعه مفهوم خوشه کمک کرد، پورتر^۱ بود. در واقع، یکی از مضامین کلیدی مدل معروف او، یعنی الماس رقابتی^۲، بحث شدت تعامل است که به‌زعم پورتر در صورتی افزایش می‌یابد که شرکت در خوشه قرار بگیرد و به عبارت دیگر، تمرکز جغرافیایی شرکت‌های فعال در یک صنعت، رواج فراوانی در سراسر جهان دارد (Porter, 1990). به عبارتی، بر اساس این مدل، صنایعی که در سطح جهانی، بیشترین رقابت‌پذیری را دارند، همان‌هایی هستند که در خوشه‌ای جغرافیایی قرار دارند.

به این ترتیب، خوشه در بسیاری از کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه شکل گرفت. اولین نسل از خوشه‌ها، خوشه‌های صنعتی هستند که به‌عنوان راهبردی مناسب برای کسب مزیت رقابتی و افزایش توانمندی صنایع در سطوح مختلف برنامه‌ریزی مطرح شده است (هادی زنوز و برمکی، ۱۳۹۰). خوشه صنعتی، تراکم جغرافیایی شرکت‌های مرتبط، تأمین‌کنندگان تخصصی، ارائه‌دهندگان خدمات، صنایع مرتبط و نهادهای همکاری از قبیل دانشگاه، استاندارد و انجمن‌های تجاری در یک حوزه خاص است که در عین رقابت، با یکدیگر همکاری نیز دارند (Porter, 2001).

ارتباطات درون خوشه‌ها، به دو شکل متعارف عمودی (زنجیره داده تا ستاده یک محصول خاص) و افقی (استقرار رقیب در کنار هم و همکاری در امور) اتفاق می‌افتد (Maskell, 2002) و در ضمن با افزایش و تقویت روابط عمودی و افقی درون خوشه‌ای، تمایل به کارآفرینی و ایجاد کسب و کار جدید بیشتر می‌شود (صفری و همکاران، ۱۳۹۴). مطالعات حاکی از آن است که خوشه‌های صنعتی در ابعاد اقتصادی (با جذب سرمایه، اشتغال، ایجاد صرفه اقتصادی ناشی از مقیاس تولید و تنوع آن، افزایش ارزش افزوده، افزایش صادرات و ارتقای خلاقیت و نوآوری)، اجتماعی (گسترش ارتباطات افقی و عمودی، ایجاد و تقویت شبکه‌های اجتماعی و نشر دانش و یادگیری جمعی)

¹ Porter

² competitive diamond

³ Rogers

های کوچک و متوسط فناور؛ بخش تحقیق و توسعه شرکت‌های با فناوری برتر، پارک‌های علم و فناوری، سرمایه انسانی ماهر و نهادهای عمومی با هم ارتباط یافته و در فضای جغرافیایی مشخص به تولید کالا و خدمات با فناوری برتر می‌پردازند (صمدی و همکاران، ۱۳۸۷). یکی از مهم‌ترین تفاوت‌های این خوشه از خوشه‌های صنعتی در این است که خوشه صنعتی تأکید خاصی بر ایجاد کسب و کارهای جدید در داخل خوشه ندارد (Engel & del-Palacio, 2009). از جمله دیگر وجوه افتراق خوشه فناور از خوشه صنعتی می‌توان به این موارد اشاره کرد:

- الزام به قرار داشتن در محدود شهری
- ضرورت حضور دانشگاه و مراکز پژوهشی در خوشه
- فعالیت واحدهای سرمایه مخاطره‌پذیر
- همکاری در سطح بین‌المللی با واحدهای فناوری خارجی
- تأکید بر تولید کالا و خدمات با فناوری برتر
- بهره‌مندی از فناوری برتر و حرکت در مرزهای دانشی
- حضور کارکنان دانشی و متخصص
- نرخ بالای نوآوری محصول (رحیمی و نیک‌سیرت، ۱۳۹۱).

عناصر اصلی خوشه فناور دانشگاه‌ها و مراکز پژوهش پیشرفته، پارک‌های علم و فناوری، مراکز رشد فناوری، سرمایه‌های مخاطره‌پذیر، صنایع پشتیبان و فن‌بازار است (صمدی و همکاران، ۱۳۸۷). جدول ۴، به شکل مبسوط تفاوت‌های خوشه صنعتی و خوشه فناور را نشان می‌دهد.

گونه‌شناسی خوشه‌های فناور

بر اساس شکل ۲، مارکوزن (1996) در مطالعه‌ای به بررسی نوع‌شناسی انواع خوشه‌های فناور پرداخت و چهار نوع

نوآوری‌های مربوطه را دارد و البته در ادامه، ریگان در سال ۱۹۸۷ طی مطالعه‌ای دریافت که قبول بسیاری از نوآوری‌های فناورانه یک حوزه با قبول سایر فناوری‌ها ارتباط دارد (Vishwanath & Chen, 2006) و به عبارتی، پذیرش هر یک از فناوری‌های یک خوشه، سبب پذیرش فناوری‌های مرتبط از درون همان خوشه می‌شود. به زعم راجرز (۲۰۰۳)، نوآوری‌هایی که یک خوشه را تشکیل می‌دهند، به سوی سازگاری با هم گرایش یافته و از ویژگی‌های مشابهی برخوردار می‌شوند که نیازهای یکسانی را پاسخ می‌دهد (LaRose & Atkin, 1992).

با توجه به اهمیت توسعه فناوری، خوشه‌های فناور که برخی (شیخ زین‌الدین و همکاران، ۱۳۹۳) با اصطلاح کریدور علم و فناوری و به‌عنوان یکی از زیرساختارهای توسعه اقتصاد دانش‌بنیان و بستر لازم برای تبدیل ایده، استعداد و قابلیت‌ها به نوآوری (با امکان تجاری سازی) یاد کرده‌اند، به صورت ترکیب منسجمی از دانشگاه‌ها، پارک‌های علم و فناوری، مراکز تحقیقی و پژوهشی، شرکت‌های با فناوری پیشرفته، سرمایه‌گذارهای مخاطره‌پذیر، امکانات، زیرساختارهای فیزیکی و نهادی و سرمایه انسانی تعریف کرده‌اند که در محدوده خاص جغرافیایی با مدیریت متمرکز، ساختار حقوقی خاص و اتصال به بازار مصرف، کالا و خدمات دانش‌بنیان تولید می‌کند (رحیمی، ۱۳۸۸).

خوشه علم و فناوری نیز به معنای مجموعه‌ای از شرکت‌های بزرگ و کوچکی است که حول موسسات یا سازمان‌های بزرگ پژوهشی استقرار یافته و تأکید بر نوآوری و سرریز فناوری از ویژگی‌های اصلی آن‌هاست (مرادی‌پور و داستانی، ۱۳۹۰).

خوشه فناور عبارت است از یک یا چند عنصر متمایز فناوری که به صورت مرتبط با هم هویت می‌یابند (Rogers, 2003). شاید بتوان گفت خوشه‌های فناوری، نوع پیشرفته خوشه‌های صنعتی هستند که در آن‌ها دانشگاه‌ها، سرمایه‌گذاران مخاطره‌پذیر، شرکت‌های کوچک و متوسط، شرکت-

1 TSMES

2 He & Fallah

مشخصه	خوشه صنعتی	خوشه فناوری
منابع خوشه	تأمین‌کننده، توزیع‌کننده، نیروی ماهر، متخصصان خاص صنعت، مشاوران، ارائه‌دهندگان خدمت نهادهایی مثل انجمن‌های صنفی	سرمایه‌گذارانی با دانش فنی ویژه کارآفرینانی با نگرش‌های خاص کارآفرینی تجارب تجمیعی کارآفرینی در دسترس از طریق خدمات پشتیبانی (وکلا، سرمایه‌گذاران و دیگر ارائه‌دهندگان خدمات) نهادهایی مثل دانشگاه‌های پژوهش‌محور، سرمایه‌های مخاطره‌پذیر، سازمان‌های شبکه‌ساز کارآفرینی، آزمایشگاه‌های ملی یا مشتریان بزرگ
منبع مزیت رقابتی	تأمین‌کنندگان دست اول و دوم با کالا و خدمات مرتبط، کاهش مخارج تأمین، کاهش عدم‌اطمینان مربوط به تأمین‌کننده	ظرفیت انتقال فناوری در خوشه، کارکردها و بازار متنوع حاصل از تحقیقات کارآفرینی
پیش‌ران رشد	تأمین‌کنندگان جدید، ارائه‌دهندگان خدمات، مکان‌یابی مجدد زیرساخت‌های رقابتی برای دسترسی به شبکه‌های جدید تأمین	شکل‌گیری شرکت‌های جدید، شرکت‌های زایشی از شرکت‌های موجود
نقاط آسیب‌پذیر	عدم‌اطمینان تقاضا بازار پایین‌دستی، وابستگی شدید به سلامت اقتصادی یک صنعت خاص	عدم‌اطمینان و مخاطره ناشی از فراز و فرود کارآفرینی، در صورت گره‌خوردن با یک فناوری خاص، احتمال تأثیرپذیری از چرخه عمر آن فناوری، ضرورت تجربه الگوهای تقاضای متنوع
تشبیه راهبردی	تمرکز در صنعت منحصربه‌فرد با شواهدی دال ادغام عمودی	تنوع‌بخشی متنوع همراه با فرصت‌هایی برای هم‌افزایی ناشی از منابع مشترک

جدول ۴: مقایسه خوشه صنعتی و خوشه فناوری (منبع: John & Poudar, 2006)

خوشه با مشخصات زیر را معرفی کرد:

۱- خوشه‌های مارشالین: حاکمیت شرکت‌های کوچک محلی، مقیاس اقتصادی به نسبت پایین، عمده تجارت به شکل منطقه‌ای بین خریداران و تأمین‌کنندگان، اتخاذ تصمیمات

مهم سرمایه‌گذاری به صورت محلی، معاهدات و قراردادهای بلندمدت بین خریدار و تأمین‌کنندگان، همکاری بسیار ضعیف با شرکت‌های بیرون از خوشه، انعطاف بالا در جابجایی نیروی کار درون خوشه، تعهد و وفاداری بیشتر کارکنان نسبت به خوشه تا خود شرکت محل کار، تکامل هویت فرهنگی منحصر به فرد محلی، ارائه منابع تخصصی

تأمین مالی، کارشناسان فنی، خدمات کسب و کاری، وجود سرمایه‌سبور^۱ در خوشه،

۲- خوشه‌های مرکز و محور^۲: ساختار حاکم در دست چند

^۱ سرمایه‌سبور (patient capital) یا سرمایه بلندمدت که در آن سرمایه‌گذار متمایل به نوعی از سرمایه‌گذاری است که انتظار بازگشت سود در کوتاه مدت در آن جایی ندارد. در عوض سرمایه‌گذار خواهان به تعویق انداختن هرگونه بازگشت سرمایه برای یک دوره زمانی معین است.

^۲ Markusen

درجه همکاری پایین بین شرکت‌های رقیب برای تقسیم ریسک، بازار، سهم نوآوری، تعهد کارکنان نسبت به شرکت و نه خوشه، نرخ بالای جابجایی نیروی کار و جابجایی به خارج از خوشه در سطوح مدیریتی، حرفه‌ای، فنی و البته جابجایی اندک در سطح یقه صورتی‌ها^۳ تکامل کم هویت فرهنگی منحصر به فرد محلی، تأمین منابع اصلی مالی، تخصص فنی، خدمات تجاری از خارج خوشه، از طریق خرید از خارج خوشه، عدم وجود سرمایه‌سبور در منطقه، فقدان انجمن صنفی ارائه‌دهنده خدمات مالی مدیریت زیرساخت، آموزش، بازاریابی، کمک‌های فنی یا مالی مشترک، نقش قوی دولت در تأمین زیرساخت‌ها، تخفیف‌های مالیاتی و ارائه سایر مشاغل عمومی،

۴- خوشه‌های متمرکز دولتی^۴: ساختار کسب و کار تحت سلطه یک یا چند مؤسسه بزرگ دولتی، اعم از سازمان‌های نظامی، مراکز دولتی، دانشگاه‌های بزرگ دولتی، که توسط تأمین کنندگان و مشتریان احاطه شده‌اند، مقیاس اقتصادی نسبتاً بالا در فعالیتهای بخش دولتی، نرخ پایین گردش مالی مشاغل محلی، معامله تجاری بین چند مؤسسه و تأمین کننده غالب و نه در میان سایر بازیگران، اتخاذ تصمیمات کلیدی سرمایه‌گذاری در سطوح مختلف توسط دولت، معاهدات و قراردادهای کوتاه مدت بین نهادهای غالب و تأمین کنندگان و مشتریان، همکاری و ارتباط بالا با شرکت‌های خارجی توسط سازمان‌های تأمین کننده دفتر مرکزی، تبادل نیروی کار بین مشتریان و تأمین کنندگان، درجه پایین همکاری بین شرکت‌های بخش خصوصی محلی برای تقسیم ریسک و سهم نوآوری، بازار سرمایه داخلی در صورت سرمایه دولتی، تعهد کارگران به موسسات بزرگ و سپس به بخش‌ها دست آخر به شرکت‌های کوچک، نرخ

شرکت بزرگ که به شکل عمودی با هم ادغام شده‌اند و تأمین کنندگان نیز آن‌ها را احاطه کرده‌اند، شرکت‌های اصلی غیر محلی بوده و با تأمین کنندگان و رقبای بیرونی خوشه نیز در ارتباط هستند، تعاملات درونی بین تأمین کنندگان و شرکت‌های حاکم داخلی، اتخاذ تصمیمات کلیدی در حوزه سرمایه‌گذاری به شکل محلی اما با گستره جهانی، درجه بالای همکاری با شرکت‌های بیرون خوشه اعم از محلی و خارجی، حد متوسط تبادل نیروی کار بین مشتریان و تأمین کنندگان، همکاری کم در بین شرکت‌های بزرگ رقیب برای تقسیم مخاطرات، ثبات بازار، سهم نوآوری، انعطاف پذیری کمتر بازار کار داخل خوشه، سهم نامتناسب کارگران یقه آبی، تعهد کارگران به شرکت‌های بزرگ، سپس به خوشه و دست آخر به شرکت‌های کوچک، نرخ بالای جابجایی درون خوشه‌ای و در مقابل نرخ پایین خروج نیروی کار از خوشه به بیرون، تکامل هویت فرهنگی منحصر به فرد محلی، تعیین منابع مالی خاص، کارشناس فنی، خدمات کسب و کاری توسط شرکت‌های بزرگ، وجود سرمایه‌سبور ناچیز در خوشه و البته خارج از شرکت‌های بزرگ، عدم وجود انجمن‌های کسب و کاری که زیرساخت‌های مشترک را فراهم می‌کنند

۳- خوشه‌های سکوی ماهواره‌ای^۵: ساختار تجاری تحت سلطه شرکت‌های بزرگی که متعلق به شرکت‌های بیرونی و دارای دفتر مرکزی، مقیاس اقتصادی متوسط تا زیاد، نرخ پایین تا متوسط گردش مالی مستأجرهای پلتفرم، حداقل تبادل تجاری درونی بین خریداران و تأمین کنندگان، اتخاذ تصمیمات کلیدی سرمایه‌گذاری خارجی به صورت محلی، درجات عالی همکاری، ارتباط با شرکت‌های خارجی، به‌ویژه با شرکت‌های مادر، تبادل زیاد نیروی کار بین مشتریان و تأمین کنندگان با خارج و نه به صورت محلی،

^۳ عضو طبقه کارگر در بخش خدمات است و در شغل‌های مانند پیشخدمتی، خرده‌فروشی و فروشنده‌گی و موقعیت‌های شغلی که زنان هم می‌توانند وارد آن شوند و نیز در آن‌ها کارگر با مردم در ارتباط است، فعالیت می‌کنند.

۴

^۱ طبقه کارگر که به کارهای یدی اشتغال دارد و به صورت ساعتی حقوق می‌گیرد یا برای انجام دادن و تمام کردن کاری مشخص استخدام می‌شود

^۲ Satellite platforms

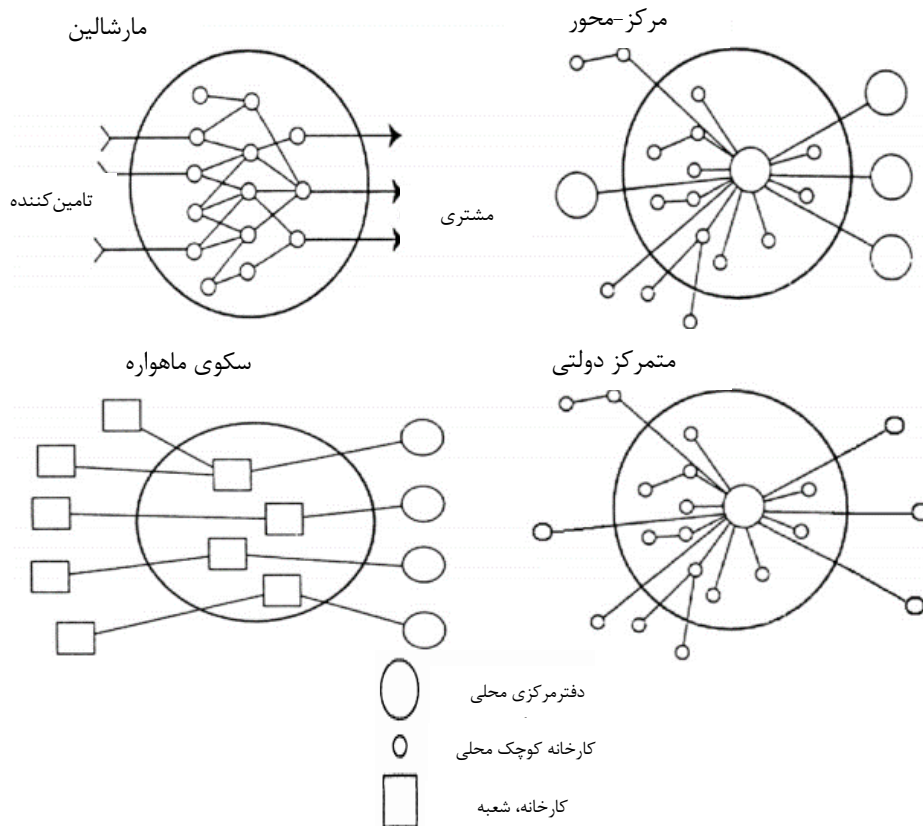
آن‌ها، ایجاد شبکه و افزایش توانایی بهره‌برداری از تحولات فناوری، تسهیل حل مشکلات از طریق به اشتراک گذاشتن تجربه حاصل از فناوری‌های مشابه، توسعه زیرساخت‌های فیزیکی مانند ارتباطات، امکانات حمل و نقل، خدمات پشتیبانی حرفه‌ای، حقوقی و مالی، بهبود جریان اطلاعات درون خوشه و در نتیجه استفاده شرکت‌های مستقر در خوشه از مهارت‌ها و منابع یکدیگر اشاره کرد (صفری و همکاران، ۱۳۹۴).

یکی از ویژگی‌های خوشه‌های موفق با فناوری‌های بالا، سطح بالای ذوب شدن شرکت‌های محلی در شبکه‌ای گسترده و بزرگ تسهیم دانش است که این شبکه خود به واسطه تعاملات نزدیک اجتماعی، اعتمادسازی کرده و ارتباطات غیررسمی بین بازیگران را تقویت کند (Breschi and Malerba, 2001).

بالای جابجایی نیروی کار در داخل خوشه، تکامل هویت فرهنگی منحصر به فرد محلی، فقدان منابع مالی ویژه، تخصص فنی، خدمات تجاری، عدم سرمایه‌صبور در خوشه، وجود انجمن‌های تجاری ضعیف برای به اشتراک گذاشتن اطلاعات در مورد مشتری بخش دولتی، نقش ضعیف دولت در تنظیم و ارتقای فعالیت‌های اصلی، میزان بالای مشارکت دولت در تأمین زیرساخت‌ها، چشم‌اندازهای بلند مدت رشد وابسته به چشم‌انداز امکانات.

مهم‌ترین معایب خوشه‌های فناور

از جمله مهم‌ترین مزایا و منافع خوشه‌های صنعتی برای کسب و کارهایی که در این خوشه‌ها فعالیت می‌کنند می‌توان به افزایش تبادلات دانش و سطوح تخصصی ناشی از تعاملات نزدیک شرکت‌ها و در نتیجه هم‌افزایی دانش بین



شکل ۲: انواع خوشه‌های فناور (منبع: Markusen, 1996)

مزایا	معایب
رشد بیشتر بهره‌وری بیشتر افزایش سودآوری ارتقای رقابت‌پذیری تشکیل شرکت‌های جدید بیشتر رشد اشتغال‌زایی	تورم مخارج نیروی کار تورم زمین و مخارج اجاره افزایش شکاف درآمدی تخصص‌گرایی افراطی دچار قفل شدگی نهادی تصاحب خارجی

جدول ۵: مزایا و معایب خوشه‌سازی (منبع: Martin & Sunley, 2003)

داداش‌پور، هاشم و سخن‌دان، نوشین. (۱۳۹۸). ارزیابی تاثیر ساختار شبکه‌ای صنعتی بر ارتقاء ظرفیت‌های یادگیری در مناطق صنعتی. نشریه علمی-پژوهشی جغرافیا و برنامه‌ریزی. ۲۳ (۶۹). ۱-۳۳.

رادفر، رضا و خمسه، عباس. (۱۳۸۷). تبیین تاثیر شبکه‌سازی R&D بر افزایش ارزش در SMEs. فصلنامه رشد فناوری. ۴ (۱۴). ۲-۱۲.

رحیمی، حسین. (۱۳۸۸). مکان‌یابی کریدورهای علم و فناوری: مورد مطالعه استان یزد (پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری). دانشگاه پیام نور. یزد.

رحیمی، حسین و نیک سیرت، مسعود. (۱۳۹۱). مکان‌یابی خوشه‌های علم و فناوری به روش تحلیل سلسله مراتبی و با استفاده از سیستم اطلاعات مکانی: مطالعه موردی خوشه علم و فناوری یزد. رشد فناوری. ۹ (۳۳). ۶۳-۷۰.

زمانی میان‌دشتی، محمد. (۱۳۹۷). معرفی سیستم نوآوری منطقه‌ای. سیاست‌نامه علم و فناوری، ۸ (۲). ۱۲۹-۱۴۰.

شریف‌زادگان، محمدحسین و نورایی، همایون. (۱۳۹۵). واکاوی اثرات خوشه‌های صنعتی بر توسعه منطقه‌ای؛ مورد پژوهی: خوشه‌های صنعتی سنگ منطقه کلان‌شهر اصفهان. فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای. ۶ (۲۴). ۲۷-۴۴.

شیخ زین‌الدین، م.، کشمیری، م.، خاکباز، ح.، خدابنده، ل. (۱۳۹۳). جایگاه کریدورهای علم و فناوری در توسعه اقتصاد دانش‌محور. رشد فناوری. سال دهم. ۳۸. ۱۳-۲.

صفری، علی، مختاریان، مریم و رضایی دولت‌آبادی، حسین. (۱۳۹۴). تاثیر ساختار خوشه‌های صنعتی بر کارآفرینی در کسب و کارهای خوشه (مورد مطالعه: خوشه صنعتی فلزات گرانبها و سنگ‌های قیمتی اصفهان). توسعه کارآفرینی. ۸ (۴). ۶۶۸-۶۴۹.

صمدی، سعید، کلاه‌دوزان، امین و اسفندیاری، مریم. (۱۳۸۷). خوشه‌های فناوری و کارکردهای آن در ایجاد جریان تجارت فناوری در کشور. رشد فناوری. ۴ (۱۴). ۲۷-۳۳.

کارگر شهاخت، بهمن. (۱۳۹۷). نظریه شبکه‌های نوآوری: رویکردی تحلیلی به روابط اجتماعی-اقتصادی. فصلنامه سیاست‌نامه علم و فناوری. ۸ (۲). ۷۱-۱۰۱.

مرادی، مرتضی و زندی پاک، رابعه. (۱۳۹۶). مقایسه خوشه‌های صنعتی و خوشه‌های علم و فناوری از نظر انطباق سازمانی با نقش

نیروی کار ماهر و متخصص، تولیدکنندگان کالاهای واسطه‌ای و بنگاه‌های پشتیبان خدمت‌دهنده، به تسهیل در گردش اطلاعات، تولید محصول و شکل‌گیری خدمات عمومی اعم از خدمات اعتباری، بازاریابی، آموزش و مشاوره و به تبع آن، کاهش هزینه و تخصص‌گرایی کمک کند (شیخ زین‌الدین و همکاران، ۱۳۹۳).

در کنار مزایای فراوانی خوشه‌سازی این مضمون خطرات بالقوه‌ای هم دارد که در جدول ۵ آمده است. براین اساس، هرچند حضور در خوشه می‌تواند سبب افزایش رقابت‌پذیری شود، اما جایگزین و جبران‌کننده ضعف مدیریت، فرهنگ و کارکردی نیست.

کتابشناسی

آزاد، سید محسن و قدسی‌پور، سید حسن. (۱۳۹۶). مدل‌سازی نظام نوآوری فنی با رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها و تحلیل شاخص‌های کارکردی؛ نمونه‌کاوی: نوآوری فنی در زمینه توسعه کاتالیست‌ها برای صنعت پتروشیمی ایران. فصلنامه مدیریت توسعه فناوری. ۴ (۴). ۳۹-۶۳.

باقری‌مقدم، ن.، موسوی درچه، س.م.، نصیری، م.، معلمی، ع. (۱۳۹۱). موتورهای محرک نوآوری: چارچوبی خلاقانه برای تحلیل پویایی‌های نظام‌های نوآوری فناورانه، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران.

جعفری، علیرضا، اکبری، مرتضی، داوری، علی. (۱۳۹۹). عوامل مؤثر بر شکل‌گیری خوشه‌های نوآوری: مطالعه ناحیه نوآوری شریف. سیاست علم و فناوری. ۱۲ (۱). ۱-۱۴.

حیرانی، حسین. (۱۳۹۷). مروری بر سیستم نوآوری فناورانه و تحلیل آن. فصلنامه سیاست‌نامه علم و فناوری، ۸ (۲). ۴۳-۵۸.

داداش‌پور، هاشم، پورطاهری، مهدی و معرفی، ابوالفضل. (۱۳۹۲). بررسی و تحلیل رابطه خوشه‌های شدن صنعتی و ارتقاء ظرفیت‌های یادگیری: مورد مطالعاتی خوشه‌های صنعتی مبلمان و چاپ و نشر در شهر قم. فصلنامه مدیریت صنعتی. ۸ (۲۵). ۹۳-۱۰۴.

- LaRose, Robert., & Atkin, David. (1992). Audiotext and the re-invention of the telephone as a mass medium. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 69, 413-421.
- Lorenzen, Mark., (1997). Learning in space: Some properties of knowledge, interaction, and territory in neo-institutional geography. paper presented at the *EUNIT Conference on Industry, Innovation and Territory*, 20-22 March, Lisbon.
- Markusen, Ann. (1996). Sticky places in slippery space: a typology of industrial districts, *Economic Geography*. 72 (3). 293-313.
- Martin, Ron & Sunley, Peter. (2003). Deconstructing Clusters: Chaotic Concept or Policy Panacea? *Journal of Economic Geography*.
- Pernbland, Andreas. (2015). *Innovative Milieu, theoretical approach and policy concept: A comparative study surrounding the use of the European Regional Development Fund in Sweden*. Master's Thesis, Blekinge Institute of Technology, Faculty of Engineering, Department of Spatial Planning.
- Pyke, Frank & Sengenberger, Werner. (1992). Introduction, in Pyke, F., Becattini, G., & Sengenberger, W. (Eds.) *Industrial districts and inter-firm co-operation in Italy*, International Institute for Labour Studies, Switzerland.
- Porter, Michael. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*, London: Macmillan.
- Porter, Michael.E. (1998). Clusters and the New Economics of Competitiveness. *Harvard Business Review*, December, pp. 77-90.
- Porter, Michael.E. (2001). *Clusters of Innovation Initiative: Regional Foundation of U.S*, Monitor Group on the FRONTIER Council on Competitiveness.
- Rogers, Everett. M. (2003). *Diffusion of Innovations (5th ed.)*. New York: Free Press.
- Scott, Allen. J. . 1992. The Roepke lecture in economic geography: The collective order of flexible production agglomerations: Lessons for local economic development policy and strategic choice. *Economic Geography* 68: 219-233.
- Vishwanath, Arun., Chen, Hao (2006) Technology Clusters: Using Multidimensional Scaling to Evaluate and Structure Technology Clusters. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* , 57(11):1451-1460.

فرزانه میرشاه ولایتی (عضو هیئت علمی پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی)

فرهاد نظری‌زاده (عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی مالک اشتر)

میانجی‌گری یادگیری سازمانی. فصلنامه مدیریت توسعه فناوری. ۵ (۱). ۶۳-۹۶.

مرادی‌پور، حجت اله و داستانی، معصومه. (۱۳۹۰). شبکه و خوشه‌های فناوری. *نشاء علم*. ۲ (۱). ۶۵-۶۹.

- Becattini Giacomo ., (1992). The Marshallian Industrial District as a SocioEconomic Notion. in Pyke et al., *Industrial Districts and Interfirm Cooperation in Italy*, International Institute for Labor Studies, p. 13-32.
- Camagni, Roberto. (1991). Introduction: from the local 'milieu' to innovation through cooperation networks. in R. CAMAGNI (Ed.) *Innovation Networks: Spatial Perspectives*, pp. 1-9. London, Belhaven P.
- Camagni, Roberto. (1995). The concept of innovative milieu and its relevance for public policies in European lagging regions. *Papers in regional science*. 74(4). 317-340.
- Casanueva, Cristóbal., Castro, Ignacio & Galán, José L. (2013). Informational networks and innovation in mature industrial clusters. *Journal of Business Research*. 66(5). 603-613.
- Chen, C. L., Lin, Y. C., Chen, W. H., & Heng, X. S. (2018). Determinants of cluster leadership and identification on cluster innovation model. *Leadership & Organization Development Journal*, 39(4), 538-553.
- Chesbrough, Henry. (2003). *Open Innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press. Boston. MA.
- Edquist, Charles. (2005). Systems of innovation, perspectives and challenges., In: Fagerberg, J; Mowery, D.C; Nelson, R.R (Eds.) *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford. 181-208.
- Engel, Jerome. S., & del-Palacio, Itxaso. (2009). Global networks of clusters of innovation: Accelerating the innovation process. *Business Horizons*, 52(5), 493- 503.
- Florida, Richard., (1995) Toward the Learning Region, *Futures*. 27(5). 527-536.
- Gassmann, Oliver. (2006). Opening up the innovation process: towards an agenda. *R&D Management*, 36(3). 223-226.
- Hagedoorn, John. (2002). Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960. *Research Policy*. 31(4). 477-492.
- Hauser, Christoph., Tappeiner, Gottfried. and Walde Janette. (2007). The learning region: the impact of social capital and weak ties on innovation, *Regional Studies*. 41(1). 75-88.
- Hassink, Robert. (1999). What Does the Learning Region Mean for Economic Geography? *Korean Journal of Regional Science*, 15(1). 93-116.
- He, Jiang & Fallah, M. Hossein. (2011) The typology of technology clusters and its evolution — Evidence from the Hi-tech industries. *Technological Forecasting & Social Change*. 78. 945-952.
- Huber, Franz. (2012). Do clusters really matter for innovation practices in Information Technology? Questioning the significance of technological knowledge spillovers. *Journal of Economic Geography*. 12(1). pp. 107-126.
- John, Caron., Pouder, Richard (2006). Technology Clusters versus Industry Clusters: Resources, Networks, and Regional Advantages, *Growth and Change*, 73(2). 141-171