

## خوشه‌های علم و فناوری؛ به سوی یک نظریه عمومی

■ دکتر سهراب دل‌انگیزان  
عضو هیئت علمی دانشگاه رازی  
delangizan@razi.ac.ir



تولید می‌کنند. از جمله نمونه‌های موفق این خوشه‌ها می‌توان به سیلیکون ولی در کالیفرنیا، کریدور ابر چند رسانه‌ای مالزی، بنگلور در هند، کریدور فناوری برتر فلوریدا، کریدور علم و فناوری اهایو، کریدور فناوری تلفورد و ام‌چار در انگلستان، نیو برونسویک در ایرلند، هیسینچائو در تایوان، اینکپون در کره یا اس‌اس‌پی در سنگاپور اشاره کرد.

در کشورهای در حال توسعه که شکاف قابل توجهی از لحاظ شاخص‌های توسعه با کشورهای توسعه یافته وجود دارد، مدل‌های رشد و توسعه ملی و منطقه‌ای اساساً باید از این ویژگی برخوردار باشند که در حداقل زمان و با کمترین هزینه مسیر توسعه را طی کنند، تجاری‌سازی که در طول سال‌های متمادی برای رشد و توسعه فناوری در کشورهای توسعه یافته حاصل شده، مبنای مناسبی جهت انتخاب‌های کم‌هزینه توسعه ملی و منطقه‌ای را فراهم آورده است. یکی از رهیافت‌های موفق در مدل‌های توسعه منطقه‌ای و ملی تکیه بر مدل توسعه صنعتی بر مبنای

بهره‌وری و توان رقابت‌پذیری کشورها است. رشد و توسعه صنایع با فناوری برتر به شدت متأثر از جریان‌های نوآوری و فعالیت‌های تحقیق و توسعه است. ترتیبات فضایی خاصی از فعالیت‌های اقتصادی این امکان را فراهم می‌آورد که دانایی در درون این فضای جغرافیایی هم‌افزایی کند و خود عامل رشد شود. این ترتیبات فضایی که امکان تجمع صنایع دانش‌محور را فراهم می‌کنند، به خوشه‌های علم و فناوری معروف شده است. خوشه‌های علم و فناوری قادرند بخشی از لوازم ایجاد جریان‌های نوآوری و ابداع را فراهم سازند.

خوشه‌های علم و فناوری را ترکیب منسجم و ساختارمند از دانشگاه‌ها، پارک‌های فناوری، مراکز تحقیقی و پژوهشی، شرکت‌های با فناوری برتر، سرمایه‌های مخاطره‌پذیر، امکانات و زیرساخت‌های فیزیکی و نهادی و سرمایه انسانی می‌دانند که در یک محدوده خاص جغرافیایی با یک مدیریت متمرکز و ساختار حقوقی خاص با اتصال به یک بازار مصرف، محصولات و خدمات دانش‌محور را

### مکیده

نیمه دوم قرن بیستم شاهد تحول در ابعاد متفاوت زندگی بشر بود. تغییر و تحول در نگرش بر چگونگی مکان‌یابی صنایع و برنامه‌ریزی صنعتی در کنار اهداف توانمندسازی و رقابت‌پذیری بین‌المللی، مسیر نظریات و برنامه‌ریزی‌های صنعتی و منطقه‌ای را به راستای نگرش خوشه‌ای هدایت نمود. این مطالعه با روشی قیاسی و تطبیقی و با استفاده از تجارب متفاوت صورت گرفته جهانی از اجرای برنامه‌های خوشه‌ای در صنعت و فناوری، ضمن جمع‌بندی و ارائه مجدد نظریات در خصوص خوشه‌های صنعتی، علم و فناوری، به بیان یک دست ادبیات مربوطه در راستای ارائه نظری مدل خوشه‌های صنعتی، علم و فناوری برآمده است. هدف این مطالعه، همگون سازی نظریات پراکنده و گاه متناقض در خصوص موضوع بوده و مهم‌ترین دست‌یافت آن چارچوب مشخص تشخیصی برای تفکیک انواع خوشه است.

### واژه‌های کلیدی

خوشه صنعتی، خوشه علم و فناوری، صرفه‌های اقتصادی، فناوری برتر.

### مقدمه

اقتصاد دانایی، متکی بر تعداد محدودی صنایع مبتنی بر فناوری برتر نیست، بلکه تمام فعالیت‌های اقتصادی به شکلی متکی بر دانایی هستند؛ ولی صنایع و خدمات دانش‌محور، نماد توان تولید دانش و فناوری است که همان دانش تجسم یافته و یکی از شاخص‌های سنجش توان علمی و فناوری یک کشور محسوب می‌شود. فناوری‌های نو و برتر منجر به افزایش کارایی،

بسط و توسعه خوشه‌های صنعتی و خوشه‌های فناوری منطقه‌ای یا شبکه‌های صنعتی و فناوری است.

### بازنگری در تمایل رقابت‌پذیری همراه با رهیافت نگرش فوشه‌ای

در دهه شصت، فرانسوا پرو با ارائه نظریات مربوط به قطب صنعتی و قطب توسعه، تجمع‌های مکانی بخش صنعت را از دیدگاه نظری مورد مطالعه قرار داد. پس از آن آلبرت هیرشمن با نظریه پیوندهای صنعتی به مبحث توسعه پیوندهای پیشین و پسین پرداخت. مباحث کلیدی نیمه دوم قرن بیستم بیشتر متمایل به برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری مناطق اقتصادی و مخصوصاً مناطق صنعتی بود. در مباحث کلیدی اواخر دهه ۸۰ و اوایل دهه ۹۰ به عناوین نظری چون تخصص‌های انعطاف‌پذیر و بین رشته‌ای، نواحی و خوشه‌های صنعتی، زنجیره ارزش کالا بر اساس تقسیم کار، ایجاد مزیت رقابتی و جایگاه خوشه‌ها برای ایجاد آن پرداخته شده است. پس از دهه هشتاد و مخصوصاً در دهه نود، رویکرد به برنامه‌ریزی منطقه‌ای و صنعتی پر رنگ‌تر بود و عنایت خاصی به خوشه‌سازی و تحلیل‌های خوشه‌ای در راستای برنامه‌ریزی و توسعه منطقه‌ای مبتنی بر قابلیت‌های فناورانه شد. با وجود این، خوشه‌ها مدت‌ها به صورت ناپیدا فعالیت می‌کردند و در گروه‌های هم‌پوشان صنعتی و گروه‌های بزرگ‌تر صنعتی پنهان بودند.

در دهه ۹۰ پروفیسور پورتر<sup>۱</sup> نوع دیگری از نگرش را در مورد تحلیل مسائل مربوط به مناطق مطرح نمود که در آن نحوه قرار گرفتن بنگاه‌های اقتصادی در طول و عرض یکدیگر و ارتباطات عمودی و افقی بین آنها در کنار نحوه تعامل با

نهادهای ملی و محلی و تمامی عوامل درگیر در فرایند تولید به صورت یک کل به نام "خوشه" مورد بررسی قرار گرفت. چارچوب تحلیل خوشه‌ای امکان جدیدی برای مطالعه اقتصادی مناطق به دست می‌دهد که در آن نقش و تأثیر هر یک از عناصر لازم در یک محیط اقتصادی به راحتی قابل درک و سیاست‌گذاری است.

امروزه خوشه صنعتی از واژه‌ها و مفاهیم نو در ادبیات اقتصاد منطقه‌ای و صنعتی به شمار می‌آید. مناطق پیشرفته‌ای از جهان همچون آریزونا، کالیفرنیا، فلوریدا، مینه سوتا، شهرها و مناطق اروپایی چون ایتالیای شمالی، آلمان جنوبی، بریتانیای کبیر و دانمارک، ژاپن و کشورهای در حال توسعه‌ای چون هندوستان و چین و نیز کشورهایی چون کره، تایوان و مالزی همگی توسعه خوشه‌های صنعتی را مبنای استراتژی‌های توسعه صنعتی در مناطق مختلف خود قرار داده‌اند. به نظر می‌رسد با استفاده از تحلیل‌های خوشه‌ای و مجموعه مشخصی از مفاهیم برنامه‌ریزی توسعه، بتوان سوالات اساسی در حوزه مطالعات اقتصاد منطقه‌ای و صنعتی را پاسخ داد. در میان مجموعه دانش‌های مطالعات منطقه‌ای، دانش خوشه‌ها نوآوری جدیدی است که نوآوری‌های جدید بیشتری را نیز به دنبال داشته و خواهد داشت.<sup>۲</sup>

در یک فهم عمومی، تحلیل‌های "خوشه‌ای" می‌توانند به صورت یک مجموعه از فعالیت‌ها انگاشته شوند، که نظریات گرفته شده از رشته دانش‌های جغرافیا، مدیریت، علوم اجتماعی و اقتصاد را در خدمت رشد اقتصادی منطقه قرار دهند. همچنین می‌توانند کمک شایانی به تجزیه و تحلیل رشد ثروت در اقتصاد منطقه‌ای داشته و با اشائه و ارائه معانی فکری مؤثر درباره

وابستگی‌های بین بخشی و درون بخشی و ایجاد یک تصویر واحد از اقتصاد منطقه‌ای، امکان برقراری زمینه سیاست‌گذاری مؤثرتر را به وجود آورند. چارچوب تشکیل یک خوشه بر چند اصل مبتنی است: اول وجود بنگاه‌های اقتصادی در عرض و طول یکدیگر، دوم وجود نهاد‌های ملی و محلی هماهنگ کننده و ارتباط دهنده، سوم وجود قوانین و مقررات تسهیل کننده ارتباط.<sup>۳</sup>

### شکل‌گیری فوشه‌های صنعتی

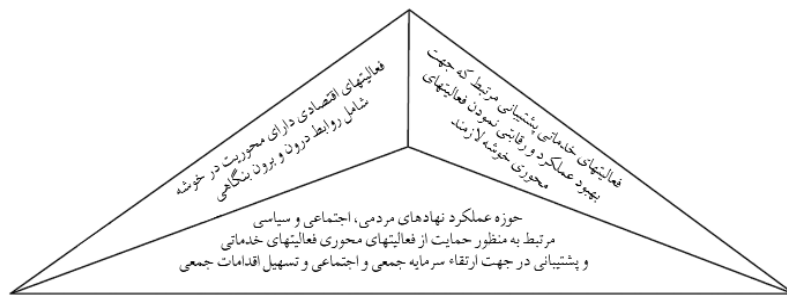
رویکرد خوشه‌های علم و فناوری بر اساس نگرش نوینی شکل گرفته است که در آن بین بنگاه‌های اقتصادی و نحوه سامان‌دهی فضایی آنها، ارتباط تنگاتنگی به وجود می‌آید. این نحوه جدید چینش و برنامه‌ریزی صنعتی را خوشه‌بندی و گروه بنگاه‌های صنعتی تشکیل شده در آن را خوشه صنعتی می‌نامند. در رویکرد جدیدی که امروزه در مباحث توسعه صنعتی و منطقه‌ای مطرح گردیده، مناطق بسته به مزیت‌های طبیعی، انسانی، سازمانی و یا تشکیلاتی موجود می‌بایست توجه جدی به توسعه تعداد محدودی از خوشه‌ها داشته و ابعاد مختلف سازماندهی این خوشه‌ها را تسهیل کنند. در این صورت است که می‌توانند در بازارهای ملی و بین‌المللی موفق عمل کرده و بخش‌های با ارزش تری از زنجیره ارزشی کالاهای مرتبط را در اختیار بگیرند و قادر به اصلاح و نوسازی ساختارهای موجود در مقابل فراز و نشیب‌های جهانی باشند.<sup>۴</sup>

یک خوشه متشکل از سه دسته عناصر اصلی است، شکل ۱ نحوه تعامل و استقرار این سه دسته از عناصر را نشان می‌دهد.

بنگاه‌های تشکیل دهنده یک خوشه با بهره‌برداری از این عناصر اصلی در کنار یکدیگر

1. Porter, 1990&1998

2. Enright, 1996, Feser, 1998



شکل ۱. ساختار کلی یک خوشه

می‌توانند ضمن حرکت به سمت تخصص‌گرایی و پذیرش هویت تخصصی مشخص، هزینه‌های خود را کاهش داده و از صرفه‌های بیرونی و درونی ناشی از مقیاس و نیز صرفه‌های ثابت و متحرک ناشی از تجمع بهره‌برداری کنند. وابستگی‌های درونی بنگاه‌ها و نهادهای داخلی یک خوشه صنعتی کلید موفقیت و هویت یک خوشه هستند. این وابستگی بین بنگاه‌ها از طریق واسطه‌ها و فضای همکاری شکل می‌گیرد که نهادهای عمومی، دولتی و یا محلی آنها را آسان‌تر می‌نماید. نهادهای دولتی و برنامه‌ریزان زیرساخت‌ها نقش راهبردی را در تأمین زیرساخت‌های فیزیکی، ارائه خدمات و تسهیلات متعدد چون تأمین سرمایه از طریق وام‌های ارزان، ارائه خدمات مالی و اعتباری، تأمین سیستم اطلاعاتی و هماهنگ کردن بخش‌های مختلف و نهادهای سیاسی و اقتصادی منطقه‌ای با تشکل‌های صنعتی و صنفی، بانک‌ها و سایر نهادها را دارند. بدین ترتیب ملاحظه می‌گردد که توسعه صنعتی خوشه محور با درگیر کردن نهادهای منطقه‌ای، شکل‌گیری و افزایش سرمایه‌های مادی و معنوی را تسهیل می‌کند.<sup>۱</sup> نهادها و بنگاه‌های پشتیبانی کننده خدماتی نیز با ایجاد امکان انجام خدمات تخصصی برای بنگاه‌های عضو خوشه، شرایط دسترسی آنها به آموزش‌های عمومی و تخصصی در سطوح مختلف، تربیت نیروی انسانی و اجرای برنامه‌های هماهنگ‌سازی مهارتی و استاندارد سازی، توسعه برنامه‌های تولیدی و برنامه‌ریزی‌های فنی کیفیتی، اجرای موفق برنامه‌ها و مدیریت کیفیت یکسان<sup>۲</sup> در سطوح متفاوت، تعهدات بنگاه در مقابل مشتری، تسهیلات بنگاه در مقابل خدمات حقوقی در تدوین، اجرا و دادخواهی قراردادهای

گردش اطلاعات و سرریزهای فناورانه و نیز تسهیل در شکل‌گیری خدمات عمومی و کسب و کار از قبیل خدمات اعتباری، بیمه‌ای، بازاریابی، حقوقی، آموزشی، مشاوره‌ای در یک تجمع مکانی به نام خوشه منجر به کاهش هزینه‌ها و تخصص‌گرایی شده، که تشکیل و حمایت خوشه را در اقتصاد منطقه ایجاب نموده و فرایند شکل‌گیری آن را منطقی می‌نماید. شکل ۲ این فرایند را بهتر نشان می‌دهد.

### مفهوم و تعریف خوشه

هرچند ایده خوشه صنعتی توسط پورتر در ۱۹۹۰ شروع شد، ولی پس از آن تعاریف متعددی از یک خوشه صنعتی ارائه گردید.<sup>۳</sup> خوشه‌های صنعتی عموماً به عنوان گروهی از بنگاه‌های تجاری و سازمان‌های غیرتجاری تعریف می‌شوند، و عنصر کلیدی برای اعضای گروه، رقابتی عمل کردن آنهاست. آنچه خوشه را یکپارچه می‌سازد، روابط متقابل بنگاه‌های عضو است. شرکت‌های رقابتی، خوشه‌های رقابتی را ایجاد می‌نمایند و جاذبه‌های اقتصادی در نهایت خوشه‌ها را به یکدیگر نزدیک خواهد نمود.<sup>۴</sup>

ابعاد فضا و زمان مهمترین فاکتورهای مؤثر بر سیاست‌گذاری خوشه‌های هستند که تصمیم در

اقتصادی و نیز اجرای موفق برنامه‌های تحقیق و توسعه را فراهم می‌آورند.

بخش‌های ارتباطی و مرتبط کننده بنگاه‌ها نیز از طریق ایجاد یک ذخیره مناسب از نیروی کار در سطوح مهارتی متفاوت، ذخیره‌ای از تخصص‌های فنی خدماتی در بخش تعمیر و نگهداری ماشین‌آلات و نیز ذخیره‌ای از سرمایه‌های اجتماعی مربوط به اقدامات مشترک گروهی و فردی بنگاه‌ها در داخل خوشه، نقش خود را در خوشه ایفا می‌نمایند.

درون خوشه‌ها را دو گونه ارتباط عمودی و افقی در بر می‌گیرد. در پیوند عمودی مراحل مختلف تولید و یا فازهای تولیدی و خدمات مشترک در یک مجتمع محلی انجام می‌گیرد و زنجیره داده و ستانده تولید یک کالای خاص ایجاد شده و توسعه می‌یابد. در پیوند افقی بنگاه‌های مشابه که به تولید یک کالای خاص مبادرت می‌ورزند و به نوعی رقیب یکدیگرند، در یک مکان تمرکز می‌یابند و در همان حال که با یکدیگر در حال رقابتند با یکدیگر در بسیاری از امور همکاری می‌نمایند.<sup>۵</sup>

وجود ذخیره‌ای از نیروی کار ماهر و متخصص، حضور تولیدکنندگان کالاهای واسطه‌ای، وجود بنگاه‌های پشتیبان خدمات دهنده، تسهیل در

2. The International Organization for Standardization (ISO)  
3. Maskell, 2002

4. Porter, 1990  
5. Enright, 1996

۱. مجیدی، ۱۳۸۱

معمولاً دارای تولیدات مکمل و یا مشابه در محصول، فرایند و یا یک منبع هستند.<sup>۱</sup>

■ خوشه مجموعه‌ای از شرکت‌هاست که در ناحیه یا حوزه‌ای جغرافیایی تمرکز یافته و با تهدیدها و فرصت‌های مشترکی مواجهند. این شرکت‌ها مجموعه‌ای از محصولات مرتبط یا مکمل را تولید و عرضه می‌کنند. چنین تمرکزی باعث ایجاد کسب و کارهای مرتبط می‌شود و به پیدایش خدمات تخصصی در زمینه‌های فنی، مدیریتی و مالی کمک می‌کند.

■ کلاستر یا خوشه صنعتی عبارت است از مجموعه‌ای همگن از صنایع که در مناطق جغرافیایی به سبب وجود مزیت‌های خاص و یا سرمایه‌های قوام یافته اجتماعی چون فن و مهارت

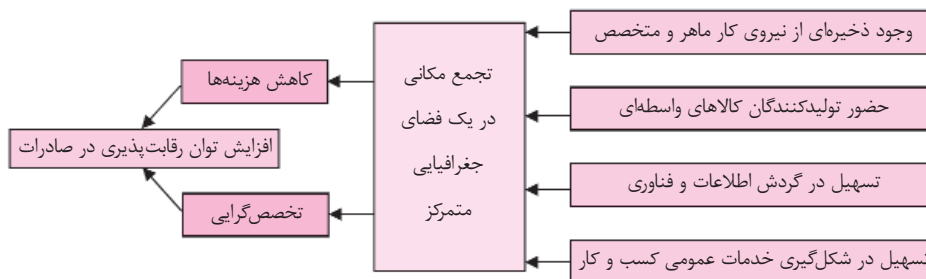
شرکت‌هایی که ارتباط با یکدیگر ندارند، نمی‌تواند کارایی جمعی را افزایش دهد. این تعاملات و اثرات بیرونی است که مورد توجه قرار می‌گیرد. بنابراین خوشه مجموعه‌ای نسبتاً بزرگ از بنگاه‌های اقتصادی است، که در محدوده مکانی خاصی قرار دارند، پیشینه تخصصی مشخص دارند که در آن، تجارت بین بنگاهی و تخصص بنگاه‌ها چشم‌گیر است.<sup>۲</sup>

■ تمرکز بخشی و جغرافیایی بنگاه‌ها را خوشه گویند. چنین تمرکزی باعث برخورداری از صرفه‌جویی‌های بیرونی می‌گردد. وجود خوشه همچنین باعث جذب کارگزاران بازارهای دوردست شده و به ظهور خدمات تخصصی در زمینه‌های فنی، مالی و مدیریتی کمک می‌کند.<sup>۳</sup>

خصوص برنامه‌های خوشه‌ای را تحت تأثیر قرار می‌دهند. از طرف دیگر داده‌ها و مواد به کار رفته، ممکن است محدودیت‌هایی را بر تعریف خوشه اعمال کنند. با این حال شاید نیازی نباشد تا کلیه این محدودیت‌ها را در تعریف خوشه لحاظ کنیم. در زیر تعاریف متفاوت ارائه شده برای خوشه توسط محققین متفاوت را ارائه و سپس به یک تعریف قابل قبول برای اهداف این تحقیق دسترسی خواهیم یافت.

■ گروهی از شرکت‌های دارای پیوندهای عمودی قوی و مستقر در یک منطقه که از لحاظ جغرافیایی لزوماً به یکدیگر نزدیک نیستند.<sup>۴</sup>

■ در تعریف دوم و جدیدتر پورتر، خوشه عبارت از تمرکز جغرافیایی نهادها و شرکت‌های



شکل ۲. فرایند تشکیل خوشه و نتایج حاصل از آن

با اهداف اقتصادی شکل گرفته است. ■ یک خوشه مجموعه‌ای از شرکت‌ها، سازمان‌ها، تشکل‌ها و نهادهای تخصصی فعال در یک رشته صنعتی است که از طریق روابط متراکم شبکه‌ای، قادر به بر هم افزایی قابلیت‌های آن مجموعه می‌شود. خوشه صنعتی عموماً در یک مقیاس جغرافیایی شهری یا منطقه‌ای شکل می‌گیرد و دارای ویژگی‌های متعدد و مشخص است.<sup>۵</sup>

■ به طور بالقوه صنایع رقابتی میل به خوشه

مرتبط با یکدیگر در یک حوزه خاص است.<sup>۶</sup> ■ خوشه در عام‌ترین مفهوم، به تمرکز مکانی فعالیت‌های اقتصادی در زمینه‌ای خاص اشاره می‌کند. آنچه سبب می‌شود که خوشه‌ها این چنین مورد توجه سیاست‌گذاران قرار گیرند، فرصت‌های مربوط به کارایی جمعی است که از صرفه‌های اقتصادی بیرونی، پایین بودن هزینه‌های معاملاتی و اقدام جمعی سرچشمه می‌گیرد. به این ترتیب صرفاً تجمع مکانی

■ خوشه‌ها گروه‌هایی از شرکت‌ها و سازمان‌های قرار گرفته در یک منطقه جغرافیایی مشخص هستند که به وسیله وابستگی‌های درونی یک ارتباط درون گروهی از محصولات و خدمات را تشکیل می‌دهند.<sup>۵</sup> ■ انبوهی از شرکت‌های مجتمع شده در یک محدوده جغرافیایی نظیر تأمین کنندگان منابع و مواد اولیه و متقاضیان کالا و خدمات که دارای برخی ارتباطات با یکدیگر هستند. این شرکت‌ها

مرتبط با یکدیگر در یک حوزه خاص است.<sup>۶</sup> ■ خوشه در عام‌ترین مفهوم، به تمرکز مکانی فعالیت‌های اقتصادی در زمینه‌ای خاص اشاره می‌کند. آنچه سبب می‌شود که خوشه‌ها این چنین مورد توجه سیاست‌گذاران قرار گیرند، فرصت‌های مربوط به کارایی جمعی است که از صرفه‌های اقتصادی بیرونی، پایین بودن هزینه‌های معاملاتی و اقدام جمعی سرچشمه می‌گیرد. به این ترتیب صرفاً تجمع مکانی

1. Porter, 1990  
2. Porter, 1998  
3. Altenberg & Stamer, 1999

4. Humphrey & Schmitz, 1998  
5. Ketels, 2003  
6. NGA, 2002

۷. افخمی و رضوی، ۱۳۸۲

سرمایه‌گذاری، صاحبان صنایع و نیز مدیران و سیاستگذاران صنعتی و منطقه‌ای، به باور مشترکی در خصوص توسعه رسیده بودند. "رقابت‌پذیری" و مخصوصاً "رقابت‌پذیری بین‌المللی" کلیدی طلایی بود که مجموعه مطالعات قرن بیستم بدان دست یافته بودند.<sup>۲</sup> این مفهوم پس از انتشار کتاب "مزیت‌رقابتی" میشل پورتر در سال ۱۹۸۰ به سرعت بسط و توسعه یافت. خود پورتر در سال‌های بعد این مفهوم را به نحوه بهتری پرورش داد و معرفی کرد. بیشتر محققینی که موضوع رقابت‌پذیری و ایجاد مزیت‌های رقابتی را مورد بررسی قرار داده‌اند، به نوعی راه پورتر را ادامه داده و همگی آنان به این پاسخ معنی‌دار دست یافته‌اند که عامل "نوآوری‌های فناورانه" محور اصلی قدرت رقابت‌پذیری هر بنگاه است.<sup>۳</sup> از این روی رقابت بین‌المللی در نوآوری فناورانه و نیز تجارت فناورانه، هسته مرکزی مطالعات و سیاست‌گذاری‌های بازارگرا را تشکیل می‌دهد.<sup>۴</sup>

موج اول این مطالعات که در دهه ۱۹۸۰ ارائه شدند، مشاهدات نوآوری‌های فناورانه را به عنوان عامل تعیین کننده عملکرد اقتصادی بنگاه‌های صنعتی و بخش صنعت معرفی کردند. پس از این دوره رقابت‌پذیری به عنوان عضو جدایی‌ناپذیر مطالعات محققین به شمار آمد. افزایش رقابت بین‌المللی و وابستگی‌های درونی در تجارت، اصلی‌ترین نکات مورد تأکید برای دستیابی به نوآوری‌های فناورانه در سیاست‌گذاری‌های اقتصادی محسوب گردید. بر این اساس بنگاه‌ها زیر فشار گسترش یابنده نوآوری می‌بایست در فضای کسب و کار باقی بمانند. بنابراین استراتژی "مدیریت نوآوری فناورانه" مهم‌ترین مؤلفه انگاشته شده بین ملت‌ها، شرکت‌های بزرگ و برنامه‌های

۷. هم‌رشته بودن بنگاه‌ها در یک شاخه یا دسته صنعتی خاص (تشکیل زنجیره ارزش)؛  
۸. وجود تهدیدها و فرصت‌های مشترک برای بنگاه‌های درون خوشه؛  
۹. پیدایش خدمات تخصصی فنی، مدیریتی و مالی در خوشه؛  
۱۰. وابستگی به یک منطقه خاص جغرافیایی اقتصادی؛  
۱۱. برهم افزایی رقابت و همکاری در خوشه؛  
۱۲. کارایی جمعی و بهره‌برداری از صرفه‌های اقتصادی بیرونی.  
با توجه به نکات گفته شده می‌توان تعریف زیر را برای یک خوشه صنعتی ارائه داد:  
یک خوشه صنعتی مجموعه‌ای از بنگاه‌های تجاری و غیرتجاری متمرکز در یک مکان جغرافیایی و در یک منطقه اقتصادی را شامل می‌شود که برای تولید یک یا چند محصول نهایی مشابه و مرتبط، برای کسب صرفه‌های اقتصادی بیرونی با یکدیگر ارتباطات عمودی و افقی برقرار نموده و ضمن رقابت با یکدیگر در بسیاری از موارد همکاری جمعی و اقدامات مشترک دارند. ارتباط درونی این بنگاه‌ها کاهش دهنده هزینه‌ها و تسهیل کننده دسترسی به نهاده‌ها، دانش و فناوری تولید، بازارهای فروش و تأمین نیازهای مشتری خواهد بود.

### مروری بر مطالعات رقابت‌پذیری و نوآوری‌های فناورانه

هر چند اولین مباحث طرح شده در مورد عوامل مؤثر بر توسعه منطقه‌ای، تکیه بر مزیت‌های نسبی و صرفه‌های اقتصادی ناشی از عملکرد جمعی در منطقه را دارد؛ اما در اواخر قرن بیستم بسیاری از محققان دانشگاهی، دست‌اندرکاران

شدن در اقتصاد را دارند، که بر اساس داده‌ها، مهارت‌ها و زیربنای مشترک سامان می‌یابد. مفهوم خوشه بارها به عنوان یک ساختار عملیاتی برای سیاست به کار گرفته شده است.<sup>۱</sup> خوشه‌های صنعتی به صورت یک گروه از بنگاه‌ها و مؤسسات اقتصادی و غیراقتصادی هستند که به صورت افقی و عمودی با یکدیگر در ارتباط هستند و همکاری و رقابت دارند. همچنین زمینه‌های همکاری متنوعی بین آنها وجود دارد، مانند خریدهای مشترک، استفاده از شبکه‌های توزیع مشترک، ارتباطات فناورانه، تحقیقات مشترک، زمینه‌های آموزش کارکنان، آموزش مشترک مدیران، برنامه‌های استانداردسازی جمعی، مطالعات مشترک بازار، خرید فناوری‌های قابل استفاده مشترک و نیز استفاده از زمینه‌های بازار کار مشترک مثل تشکیل ذخیره سرمایه انسانی مشترک.<sup>۲</sup>

در صورتی که بخواهیم تعاریف ارائه شده توسط سایرین را مرور کنیم لیست ارائه شده بدون اینکه به دامنه اطلاعات اخذ شده در راستای تعریف خوشه‌ها کمک بیشتری کند، همچنان طولانی‌تر خواهد شد. برای دقت در تعریف نکات اصلی مورد اشاره، تعاریف زیر را مرتب می‌کنیم.  
۱. تمرکز در یک منطقه جغرافیایی؛  
۲. وجود ارتباط درون بنگاهی و درون صنعتی بین بنگاه‌های عضو؛

۳. در طول هم قرار گرفتن بنگاه‌ها در درون خوشه (ارتباطات عمودی)؛  
۴. وجود سازمان‌های غیرتجاری در کنار بنگاه‌های تجاری در درون یک خوشه؛  
۵. همکاری بین بنگاه‌ها و انجام اقدامات مشترک و جمعی؛  
۶. وجود رقابت بین اعضا؛

۱. مبانی نظری و مستندات برنامه چهارم توسعه ۱۳۸۳

2. Enright, 1996

3. Willoughby, 2000

4. Dosi, 1984

5. Dodgson, 2000



ملی و منطقه‌ای در کشورهای توسعه یافته محسوب گردید، و بسیاری از کشورها برای دستیابی به سطح قابل اتکای نوآوری‌های فناورانه، نهادها و دستگاه‌های اداری خاصی در این زمینه راه‌اندازی کردند.

توجه به نقش با اهمیت فناوری و نوآوری‌های فناورانه در این زمینه، ضرورت بازنگری بین بخش‌های عمومی و خصوصی را در اقتصاد ایجاد می‌نمود. این باور در میان اقتصاددانان، سیاست‌گذاران و تصمیم‌سازان بخش عمومی و محققین بخش تجاری که نوآوری‌های فناورانه، کلید سلامتی اقتصاد و رقابت‌پذیری در تجارت بین‌المللی است، مهم‌ترین یافته‌های مطالعات پایان قرن بیستم بود که تحقیقات قرن ۲۱ را با پایه‌ای مناسب از یافته‌های تحقیقاتی پشتیبانی می‌نمایند.

#### رقابت‌پذیری در خوشه‌ها

می‌توان گفت در صورتی که تشکیل خوشه‌ها نتواند ضرورت رقابت را در سطوح منطقه‌ای، ملی یا بین‌المللی به وجود آورد، هدف تشکیل و حمایت از خوشه تأمین نشده است. در حقیقت رقابت‌پذیری دماسنج موفقیت خوشه‌ها است. پورتر در کتاب خود اصول چهار گانه‌ای را برای کسب مزیت رقابتی مطرح نمود که به الماس پورتر معروف شد.

این اصول عبارتند از:

۱. طبیعت استراتژی بنگاه: استراتژی بنگاه به ساختار و نوع رقابت‌پذیری آن در کشور مرتبط است و شامل گرایش به رقابت، شرایط و نهادهای بازاری و درجه رقابت‌پذیری محلی آن بنگاه است. همچنین شامل مسائل فرهنگی و تاریخی که بر چگونگی رفتار بنگاه در تجارت با سایر بنگاه‌ها و

رفتار با کارگران و دولت تأثیر می‌گذارد نیز می‌شود؛  
۲. محیط و شرایط نهاده‌ها: وضعیت عوامل در دسترس بنگاه و روشی که بنگاه برای رقابت یا همکاری انتخاب می‌کند، مانند آماده بودن و در دسترس بودن تأمین‌کنندگان منابع طبیعی، یا ارزان بودن آنها، نیروی کار همراه با دانش و فناوری مرتبط با نهاد؛

۳. محیط و شرایط تقاضا: شرایط تقاضا و طبیعت تقاضای محلی، مانند نیازها و تمایلات مصرف‌کننده برای کالاهای خارجی در کنار وجود تقاضای صنایع محلی برای کالاهای واسطه‌ای مرتبط.

صنایع وابسته و پشتیبان: وجود صنایع مرتبط وابسته و پشتیبان شامل تأمین‌کنندگان و سایر رقبای موفق که با یکدیگر همکاری و رقابت دارند. خوشه‌ها رقابت و همکاری را تبلیغ می‌کنند.

رقبا به شدت برای جلب و حفظ مشتریان رقابت می‌کنند. بدون رقابت جدی، موفقیتی برای یک خوشه قابل تصور نیست. با این وجود میان خوشه‌ها همکاری نیز وجود دارد. این همکاری در بر گیرنده شرکت‌هایی در صنایع مرتبط و مؤسسات درون خوشه است. رقابت می‌تواند همزیستی از طریق همکاری باشد زیرا ابعاد گوناگون دارد و در میان بازیگران متفاوت صورت می‌گیرد.<sup>۱</sup>

بنگاه‌های درون خوشه، نهاده‌ها را از سایر اعضای خوشه خریداری می‌کنند و با تکیه بر خدمات سایر بنگاه‌ها، درون خوشه به طور جمعی ظرفیت تولید خود را در کسب جایگاه در بازارهای بین‌المللی افزایش می‌دهند. در مواردی نیز درصدد کسب و ارائه تصویر مشترکی از فعالیت‌های کل خوشه‌اند. بنگاه‌های درون خوشه با یکدیگر رقابت می‌کنند. در واقع همان‌طور که

جدول ۱ نشان می‌دهد کاهش رقابت بین اعضای خوشه و انتقال این رقابت به بیرون از خوشه و از طرفی تقویت همکاری در درون خوشه، مهم‌ترین هدف در پیشبرد توسعه خوشه است. هر چند درون خوشه همکاری بین اعضا و بنگاه‌ها وجود دارد، اما در داخل خوشه رقابت نیز وجود دارد. این رقابت می‌تواند بین اعضای خوشه به صورت پیشرفته‌ای در کسب بازارهای بین‌المللی باشد. ولی نکته مهمی که وجود دارد این است که کاهش رقابت بین اعضا، مهم‌ترین هدف توسعه خوشه است. ایده کاهش رقابت به معنی اطمینان بنگاه‌ها برای همکاری بیشتر خوشه برای دستیابی آسان به نهاده‌های تجاری است. تحقق اهداف فوق در خوشه، رقابت برون خوشه‌ای را تسهیل می‌کند و نیز رقابت‌های بین‌المللی را آماده می‌سازد.<sup>۲</sup>

#### رقابت‌پذیری و تشکیل انواع صرفه‌های

##### اقتصادی در خوشه‌ها

هر نوع صرفه اقتصادی با کاهش هزینه تولید همراه است و رقابت‌پذیری با کاهش هزینه‌ها رابطه‌ای دو سویه دارد. هر چند عوامل متعددی در رقابت‌پذیری نقش دارند، ولی محوری‌ترین عنصر آن تولید با کمترین هزینه است. خوشه‌های صنعتی با تدارک انواع صرفه‌های اقتصادی به کاهش هزینه‌ها کمک می‌کنند. چند نوع عمده این صرفه‌ها که تشکلهای خوشه‌ای امکان بهره‌برداری از آنها را در بنگاه‌های عضو به وجود می‌آورند عبارتند از:

۱. صرفه‌های ناشی از نقل و انتقال؛
۲. صرفه‌های تولید در مواد واسطه؛
۳. صرفه‌های داخلی ناشی از مقیاس برای بنگاه؛
۴. صرفه‌های ناشی از شهرت؛

1. Porter, 1998

2. Willoughby, 2000

اهداف عمومی

سرعت بخشیدن به ایجاد شبکه‌های بین اعضا	ترویج توسعه بنگاه‌های موجود
ایجاد شبکه‌ها در میان بنگاه‌ها	تسهیل نوآوری سطح بالا
ترویج نوآوری و تکنیک‌های جدید	جذب بنگاه‌ها و استعداد جدید به منطقه
ایجاد علائم تجاری برای منطقه	تشویق صادرات از خوشه
فراهم کردن کمک بازرگانی	ترکیب اطلاعات بازار
تجزیه و تحلیل روندهای تکنیکی	بهبود استعدادهای بنگاه‌های خوشه
تشویق به تجدید ساختار واحدهای قدیمی	فراهم کردن آموزش‌های تکنیکی
فراهم کردن مدیریت یادگیری	انتشار فناوری در خوشه
دستیابی به پروسه مهمترین تولیدات	چانه‌زنی با دولت
بهبود انگیزه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	بهبود مقررات سیاستی
فراهم کردن خدمات مراکز رشد	چانه‌زنی برای پارانه
مطالعه و تجزیه و تحلیل خوشه	هم‌تراز کردن در خریدها
هدایت پروژه‌های زیرساختاری خصوصی	ایجاد استانداردهای تکنیکی
تولید گزارش در مورد خوشه	کاهش رقابت بین اعضا در خوشه

جدول ۱

همچنان موفق عمل کنند؛  
 ۵. هرچند خوشه‌های صنعتی می‌توانند محصولات با فناوری برتر تولید کنند، ولی الزامی برای تولید محصولات با فناوری برتر در خوشه‌های صنعتی نیست؛  
 ۶. الزامی به حرکت در مرز فناوری و داشتن فناوری‌های مرزی علم در خوشه‌های صنعتی نیست ولی می‌توان از انواع فناوری تکنولوژی، بهره برد.  
 ۷. الزامی برای استفاده از نیروهای انسانی بسیار سطح بالا چون دانشمندان، مهندسان و نیروهای ماهر با دستمزدهای بالا وجود ندارد و می‌توان از یک ذخیره نیروی انسانی خودافزا که نیروی نیمه‌ماهر در آن وجود دارد استفاده کرد؛  
 ۸. الزامی برای تولید محصولات نو برای بازار وجود ندارد و فقط کافی است محصولات جدید برای بنگاه در خوشه‌های صنعتی تولید شده و

۱. الزامی برای قرار گرفتن خوشه‌های صنعتی در داخل فضای شهری نیست و آنها می‌توانند در فضاهای تجمعی خارج از فضای شهر نیز ایجاد شوند؛  
 ۲. الزامی برای وجود دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی در درون خوشه‌های صنعتی وجود ندارد و می‌توان این ارتباط را در خارج از فضای خوشه نیز برقرار نمود؛  
 ۳. الزامی برای خطرپذیری بالای سرمایه نیست. چرا که در خوشه‌های صنعتی اغلب محصولاتی تولید می‌شود که شناخته شده بوده و تقاضای آنها در بازار وجود دارد و در حقیقت محصولات تولیدی، دارای نوع مشابه با عملکرد کاملاً مشابه در بازار هستند؛  
 ۴. الزامی برای هم‌پیوندی با بنگاه‌های صاحب فناوری بین‌المللی وجود ندارد و بنگاه‌های پیش رو می‌توانند در یک فضای پایین‌تر رقابتی نیز

۵. صرفه‌های خارجی ناشی از مقیاس برای بنگاه، اما داخلی برای صنعت؛  
 ۶. صرفه‌های خارجی ناشی از مقیاس یا صرفه‌های شهری؛  
 ۷. صرفه‌های ناشی از نیروی کار؛  
 ۸. صرفه‌های ناشی از ارتباطات؛  
 ۹. صرفه‌های ناشی از ارائه خدمات پشتیبانی؛  
 ۱۰. صرفه‌های ناشی از وجود عوامل زیر بنایی مکانی؛  
 ۱۱. صرفه‌های ناشی از تسهیلات دولتی؛  
 ۱۲. صرفه‌های ناشی از جریان اطلاعات؛  
 ۱۳. صرفه‌های ناشی از شکل‌گیری فعالیت‌های مکمل.

هر کدام از عوامل فوق سهم مهمی در ایجاد توان رقابتی دارند. بر این اساس با ایجاد این صرفه‌ها و وجود همزمان عنصر رقابت و همکاری، خوشه‌ها بار معنایی عباراتی چون صرفه‌های اقتصادی بیرونی، پایین بودن هزینه‌های معاملاتی و اقدام جمعی را بر دوش می‌کشند که منجر به افزایش کارایی جمعی می‌شود.<sup>۱</sup>

**از فوشه‌های صنعتی تا فوشه‌های علم و فناوری**

خوشه‌های صنعتی که در قسمت‌های قبلی به آنها اشاره کامل شد و هدف آلماس<sup>۲</sup> پورتر را تشکیل می‌دادند، نوعی از تمرکز جغرافیایی را در بر می‌گرفتند که کلیه فعالیت‌های مهم مطرح شده در سطوح کلان و خرد تحلیل‌های اقتصادی و الزامات ابزاری تحلیل‌های منطقه‌ای را پوشش می‌دهند. این تمرکزهای جغرافیایی چند نکته قابل تأکید را دارا هستند که هنگام تعریف، بررسی یا سیاست‌گذاری می‌بایست مورد دقت قرار گیرند:

۱. پیراسته، ۱۳۸۳

روی مفهوم و تعریف پارک‌های علمی متمرکز می‌شویم. براساس تعریف ارائه شده توسط انجمن بین‌المللی پارک‌های علمی: "یک پارک علمی سازمانی است که بوسیله متخصصین حرفه‌ای اداره می‌شود و هدف اصلی این سازمان افزایش ثروت در جامعه از طریق تشویق و ارتقاء فرهنگ نوآوری و افزایش قدرت رقابت در میان شرکت‌ها و مؤسساتی است که متکی بر علم و دانش در محیط پارک فعالیت می‌کنند. برای دستیابی به این هدف یک پارک علمی با ایجاد انگیزش و مدیریت جریان دانش و فناوری در میان دانشگاه‌ها، مراکز تحقیق و توسعه، شرکت‌های خصوصی و بازار، ایجاد و رشد شرکت‌های متکی بر نوآوری را از طریق مراکز رشد و فرایندهای زایشی تسهیل می‌کنند. پارک‌های علمی خدماتی با ارزش افزوده بالا و

و پژوهشی، شرکت‌های با فناوری برتر، سرمایه‌های مخاطره‌پذیر، امکانات و زیرساخت‌های فیزیکی و نهادی و سرمایه انسانی می‌دانند که در یک محدوده خاص جغرافیایی با یک مدیریت متمرکز و ساختار حقوقی خاص با اتصال به یک بازار مصرف، محصولات و خدمات دانش‌محور را تولید می‌کنند<sup>۱</sup>.

در ادامه الزامات مورد تأکید در شکل‌گیری یک خوشه علم و فناوری به تفصیل بیان می‌شوند.

#### الزام وجود پارک علمی و فناوری (اساسی‌ترین الزام)

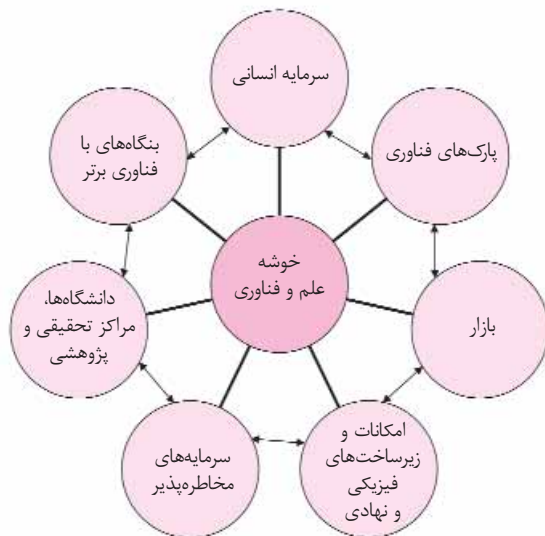
پارک‌ها فناوری از مهم‌ترین بخش‌های خوشه‌های علم و فناوری‌اند و به نوعی هسته مرکزی خوشه را شکل می‌دهند. برای درک بهتر نقش پارک‌های علمی و فناوری<sup>۲</sup> در درجه اول

در رقابت با سایرین قرار گیرد<sup>۱</sup>. الزامات هشت‌گانه ذکر شده، با این مفهوم بیان شده‌اند که یک خوشه صنعتی بسیار موفق می‌تواند همه این نکات را رعایت نماید ولی لزومی به رعایت تمامی این الزامات نیست. رعایت آنها منجر به رشد رقابت‌پذیری و افزایش مزیت رقابتی فناوریانه و نوآوری آن می‌گردد، ولی اگر این الزامات را نیز رعایت نکنند، تنها مزیت‌های ناشی از قرار گرفتن در یک فضای جغرافیایی مشترک، برقراری ارتباط‌های عمودی و افقی با سایر بنگاه‌ها و برخورداری از مزیت‌های رقابتی، جمعی و انواع صرفه‌های اقتصادی می‌تواند بقای خوشه را با سرعت تغییر متوسط تضمین نماید.

اما در خوشه‌های علم و فناوری که نوع پیشرفته‌ای از خوشه‌های صنعتی هستند عدم الزام هشت‌گانه فوق، در خوشه‌های علم و فناوری به الزام تبدیل می‌شوند. این خوشه‌ها می‌بایست علاوه بر تأکیدات هشت‌گانه فوق، چند الزام اساسی دیگر را رعایت کنند. برای بیان این الزامات در این مطالعه محققین با بررسی مناطق اقتصادی دارای خوشه‌های صنعتی برتر و با فناوری برتر که در مرز دانش‌اند و به ظاهر مستقل عمل می‌کنند، به الزامات در خصوص خوشه‌های علم و فناوری دست یافته‌اند. بررسی خوشه‌های علم و فناوری در مناطقی چون سان فرانسیسکو، لوس آنجلس، کمبریج، ماساچوست، توکیو، سئول، مونیخ، بنگلور، تایوان و پکن، مدل تطبیقی به وجود می‌آورد که می‌توان از آن با نام "خوشه علم و فناوری" یاد کرد<sup>۲</sup>.

#### خوشه‌های علم و فناوری

خوشه‌های علم و فناوری را ترکیب منسجمی از دانشگاه‌ها، پارک‌های فناوری، مراکز تحقیقی



شکل ۳. ابعاد یک خوشه علم و فناوری



در این حالت آنها فقط مجموعه‌های صنعتی معمولی و سنتی هستند که از نظر توسعه منطقه‌ای اهمیت زیادی نخواهند داشت.

### الزام وجود سرمایه‌های مخاطره‌پذیر<sup>۱</sup>

یکی از اصلی‌ترین ابعاد خوشه‌های علم و فناوری سرمایه‌های مخاطره‌پذیر است، آنچه در سرمایه‌گذاری مخاطره‌پذیر اتفاق می‌افتد، تبدیل اندیشه‌های نو به یک تجارت است. سرمایه مخاطره‌پذیر، سرمایه‌ای است که برای تأمین مالی یک شرکت نوپا به کار گرفته می‌شود. این سرمایه به تأسیس شرکت‌های نوآور کمک می‌کند و در کشورهای توسعه یافته، سرمایه‌گذاری مخاطره‌پذیر به عنوان منبعی برای توسعه کارآفرینی نهادینه شده است. سرمایه مخاطره‌پذیر از آن جهت که کمک به شکل‌گیری و تجاری‌سازی طرح‌ها، ایده‌ها و برنامه‌های کسب و کار می‌کند و در خدمت طرح‌ها و ایده‌های جدیدی قرار می‌گیرد که تاکنون در بازار آزمایش نشده‌اند، مخاطره‌پذیر نامیده می‌شود. تعاریف مختلفی از سرمایه مخاطره‌پذیر ارائه شده است. مانند:

۱. پولی که در فعالیت‌های جدید برای کسب مالکیت، مدیریت و یا طرح توسعه با ریسک بالا و همچنین سود بالا سرمایه‌گذاری شود؛
  ۲. منابع سرمایه‌گذاری برای تأسیس شرکت‌های جدید و کوچک با رشد بالقوه و فوق‌العاده<sup>۲</sup>.
- ویژگی‌های اساسی سرمایه‌گذاری خطرپذیر عبارت است از:
۱. عدم امکان جذب منابع به روش‌های معمول و رایج در سایر صنایع؛
  ۲. فعالیت سرمایه‌گذاران متخصص در صنعت سرمایه‌گذاری مخاطره‌پذیر؛

کمک کنند تا هر چه بیشتر نوآور باشند و رقابتی عمل نمایند و در نتیجه باعث بهبود وضعیت اقتصادی در منطقه خود شوند. همه می‌دانیم که در اقتصاد جهانی امروز واژه‌های کلیدی برای موفقیت اقتصادی عبارتند از "فناوری"، "تحقیق و توسعه"، "مدیریت دانش" و بالاتر از همه "نوآوری".

علاوه بر این، تحقیق یکی از ستون‌هایی است که نوآوری بر آن استوار است و بخش اعظم پتانسیل‌های تحقیق در هر کشور و هر منطقه در دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی وجود دارد. پارک‌های علمی و فناوری پل ارتباطی بین دانشگاه‌ها و شرکت‌ها هستند. آنها همانند مترجمانی هستند که موانعی از قبیل ناهم‌زبانی و ناهمدلی ناشی از علاقه‌های متفاوت بین کارآفرینان و دانشگاهیان را از میان برمی‌دارند. تذکر این نکته بسیار مهم است که پارک‌های علمی و فناوری از طریق حمایت از کسب و کار شرکت‌ها در مجاورت دانشگاه‌ها، در حقیقت به افزایش قدرت رقابت دانشگاه‌ها و نقش آنها در جوابگویی به نیازهای جامعه کمک شایان توجهی می‌کنند. یعنی دانشگاه‌ها قادر خواهند بود از این طریق به عنوان عاملی فعال در توسعه اقتصادی عمل کرده و درآمد خود را از طریق قراردادهای تحقیقاتی افزایش دهند.

بطور خلاصه، پارک‌های علمی و فناوری باید زیرساخت‌ها و خدمات لازم برای افزایش قدرت رقابت شرکت‌ها و کاهش هزینه‌ها و همچنین ایجاد هم‌افزایی بین شرکت‌های مستقر در پارک را ایجاد کنند. به عبارت دیگر، هر پارک علمی و فناوری باید باعث افزایش اعتبار برای شرکت‌های مستقر در مجموعه خود شود، در غیر اینصورت نباید آن را پارک علمی و فناوری به حساب آورد.

فضاهای کاری و تأسیسات مناسب و کیفی به مؤسسات مستقر در پارک ارائه می‌کنند.

این تعریف که در حال حاضر به صورت گسترده مورد قبول و استفاده قرار گرفته است، تمامی انواع مختلف این پارک‌ها در جهان از قبیل پارک‌های فناوری، پارک‌های تحقیقاتی، قطب‌های فناوری و مناطق فناوری را شامل می‌شود. اگر چه ممکن است هر یک از موارد فوق دارای تفاوت‌هایی باشند، اما این تفاوت‌ها به حدی نیست که نیاز به ارائه تعاریف مختلف داشته باشند، بلکه هر یک از این موارد زیر مجموعه‌هایی از یک مفهوم هستند. بنابراین به جای عبارت "پارک علمی" می‌توان یک نتیجه اولیه و مهم برداشت کرد و آن اینکه:

"پارک‌های علمی و فناوری ابزاری برای تولید ثروت بوده و هدف اجتماعی دارند".

در طول ۳۰ سال گذشته پارک‌های علمی و فناوری در تمامی نقاط دنیا گسترش یافته‌اند و مدل‌های مختلفی از آنها ایجاد شده است. احتمالاً به خاطر نام انتخاب شده "پارک‌های علمی" و یا "پارک‌های فناوری" سردرگمی و اختلافاتی در مورد طبیعت و ماهیت این پارک‌ها در دنیا وجود داشته است. پارک‌های علمی و فناوری نه تنها در ارتباط با فناوری‌های نوین فعالیت می‌کنند، بلکه فعالیت آنها در ارتباط با ارائه خدمات پیشرفته، فرایندهای تحقیق و توسعه، ایجاد شرکت‌های جدید، انتقال فناوری و بازاریابی نیز بوده است. اما بیش از هر چیز پارک‌های علمی و فناوری در ارتباط با نوآوری فعالیت می‌کنند؛ یعنی فعالیت‌های مرتبط با فرایندها، روش‌ها و رفتارهای کارآفرینانه که هدف از آنها ایجاد ارزش افزوده برای تمامی عناصر مختلف در شرکت‌ها است.

هدف اصلی پارک‌ها این است که به شرکت‌ها

1. Venture Capitals

2. Hillner, 2000

نبود سرمایه‌گذاری در این خوشه‌ها خواهد بود. دلیل بعدی می‌تواند ماهیت خطرپذیری فعالیت‌های خوشه‌های علم و فناوری و ریسک دوستی و گرایش به خطرپذیری بالای سرمایه‌گذاران خطرپذیر باشد که با هم یک تعامل دو جانبه و مفید را به وجود می‌آورند.

**الزام وجود دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی**  
خوشه‌های علم و فناوری برتر جهان در مرزهای دانش حرکت می‌کنند. محصولات تولیدی خوشه‌های علم و فناوری همگی دارای فناوری بالا هستند. نیاز شدید به دانش بالای بنیادی و ضرورت غیرقابل انکار پیوستگی شدید فناوری‌های برتر با تحقیقات دانشگاهی ایجاب می‌کند تا دانشمندان و مهندسان با یکدیگر کارهای مشترک انجام دهند. این فرایند تولید علم و تبدیل آن به فناوری و سپس تجاری شدن آن در یک مکان انجام نخواهد شد مگر اینکه اصلی‌ترین مراکز تولید علم درون خوشه باشند. دلیل بعدی نیاز مبرم خوشه‌های علم و فناوری به استخدام نیروهای متخصص با سطح بالایی از توانایی‌های مهارتی است که توسط دانشگاه‌ها تربیت می‌شوند و حتماً می‌بایست برای به‌روز ماندن سطح دانش آنها این نیروها با دانشگاه‌ها و سایر بنگاه‌های تجاری داخل خوشه در تعامل باشند.

سومین دلیل می‌تواند ضرورت تولید علم و فناوری‌های بازارمحور توسط دانشگاه‌ها باشد که در سطوح آموزش، پژوهش و ارائه خدمات دانشگاهی و تخصصی به محیط پیرامون به عنوان اصلی‌ترین وظایف دانشگاه‌ها در تعامل با محیط پیرامون وجود دارد. این مسأله منجر می‌شود که خود دانشگاه‌ها برای حضور در فضای خوشه علم

دیگر افرادی که اختراعات جدید و یا طرح‌های جدیدی دارند که معتقدند بازار را متحول می‌کند و نیازمند سرمایه هستند اگر نتوانند از بانک‌ها و یا اشخاص یا سایر مؤسسات تأمین مالی موجود، سرمایه مورد نیاز خود را تأمین کنند از سرمایه‌گذاران خطرپذیر درخواست کمک می‌کنند.

چندین دهه است در آمریکا سرمایه‌گذاران خطرپذیر وظیفه رشد و توسعه فناورانه و رقابت‌پذیر بین‌المللی را با کمک به تأسیس مناطق محوری فناورانه و خوشه‌های علم و فناوری به عهده دارند. شرکت‌هایی نظیر Instrument, Microsoft, Sun, Microsystem, Digital, Federal Express, Apple, Genetech, Compaq شرکت‌هایی هستند که در مراحل اولیه توسعه خود از سرمایه‌های خطرپذیر سود برده‌اند<sup>۲</sup>. ملاحظه می‌شود که به چند علت الزام دارد تا در خوشه‌های علم و فناوری سرمایه‌گذاران ریسک‌پذیر سرمایه‌های ریسک‌پذیر را به چرخش در آورند.

دلیل اول عمده فعالیت‌های یک خوشه علم و فناوری در راستای تولید ایده‌ها و نوآوری‌هایی است که برای بازار جدید است و هنوز تجربه نشده است. محصولات جدیدی از نوع کالاها، خدمات و یا فرایندها ارائه می‌کنند که قبلاً در بازار یا وجود نداشته است و یا به نحوی متفاوت از نمونه‌های موجود بوده است و دارای ریسک بالای موفقیت و در عین حال بازدهی بالا در صورت موفق شدن است.

دلیل دوم عدم تمایل سرمایه‌گذاری نهادهای سنتی مالی در پروژه‌هایی است که عموماً مورد علاقه و نیاز خوشه‌های علم و فناوری است. با این وصف نبود سرمایه مخاطره‌پذیر به معنی

۳. دوره بازگشت از ۵ تا ۷ سال؛  
۴. ساختار سرمایه‌گذاری مشارکتی؛  
۵. ساختار مالکیت خصوصی؛  
۶. تفاوت در استراتژی‌های سرمایه‌گذاری پس از رسیدن به سود؛  
۷. ضریب ریسک بالا به دلیل عدم قاطعیت در نتایج کار؛  
۸. فقدان اطلاعات بازار و سوابق فنی - اقتصادی.

در بازارهای مالی جهانی نهادهای مالی جدیدی شکل گرفته‌اند که به صورت مشارکت مستقیم و فعال<sup>۱</sup> در طرح‌های با فناوری جدید و با ریسک بالا سرمایه‌گذاری می‌کنند. این مکانیزم در دولت ایالات متحده آمریکا و کشورهای اروپایی توانست علاوه بر افزایش نرخ بازگشت سرمایه، به توسعه صنایع کوچک و متوسط و ایجاد ارزش در این شرکت‌ها که در نهایت به ایجاد اشتغال و توسعه اقتصادی منجر می‌شود، کمک کند. در خلال ربع قرن انتهایی قرن بیستم، دولت آمریکا با جذب سرمایه‌های مربوط به صندوق‌های بازنشستگی و بانک‌های مختلف ایالتی و ملی توانست زمینه را برای ایجاد فضای تخصصی و حرفه‌ای برای کارشناسان مربوط به صنایع مختلف و شکوفاسازی آنها فراهم کند. در کشورهای پیشرفته این نوع سرمایه‌گذاری، یکی از روش‌های جذب سرمایه برای صنایع در حال رشد و ایجاد نهادهای مالی با مشارکت سرمایه‌گذاران خصوصی است. گروه‌بندی این سرمایه‌گذاران خصوصی از شرکت‌های بیمه، بانک‌ها، صندوق‌های بازنشستگی تا اشخاص حقیقی ادامه دارد.

سرمایه‌گذار خطرپذیر، متخصص مالی ثروتمندی است که در شرکت‌های رو به رشد و یا اختراعات جدید سرمایه‌گذاری می‌کند. به عبارت

1. Hands-In management

۲. رستمی و قاسمی، ۱۳۸۳

و بنگاه‌های بزرگ بین‌المللی صاحب فناوری‌های برتر بخواهند فعالیت خود را آغاز نمایند، به نظر می‌رسد امکان رقابت و موفقیت نداشته باشند. چرا که دستیابی به مرزهای دانش تبدیل شده به فناوری و سپس به محصول است که سودآوری بالا و امکان ایجاد مزیت رقابتی را از طریق فناوری و نوآوری‌های مربوطه به وجود می‌آورد. همچنین رقابت در این زمینه بسیار مشکل‌تر از همکاری در سطح بین‌المللی خواهد بود.

بنابراین ضرورت دارد هم‌پیوندی و مشارکت، مؤلفه اصلی خوشه‌های علم و فناوری در نظر گرفته شود. این الزام شامل بنگاه‌های غول پیکر صاحب فناوری در دنیا نیز می‌شود.

#### الزام به وجود بنگاه‌های برتر ملی در خوشه علم و فناوری

هر چند هم‌پیوندی با صاحبان فناوری، علوم مرزی و بنگاه‌های غول پیکر بین‌المللی در الزام قبل بیان شد، ولی با توجه به اهمیت موفقیت یک خوشه علم و فناوری در سطح هر کشوری

است. خوشه علم و فناوری موفق مثل دره سیلیکون در مرز دانش قرار دارد. در صورتی که این خوشه این قدرت حرکت در لبه‌ها و مرزهای دانش را از دست بدهد، مزیت رقابت‌پذیری بین‌المللی خود را از دست خواهد داد. چرا که نوآوری‌های فناورانه مزیت‌آفرین را از دست داده است.

با این وصف این الزام که عموماً برای سیاست‌گذاری در راستای تشکیل و توسعه خوشه‌های علم و فناوری از کشورهای جهان سوم طرح می‌شود، این نکته اساسی را بیان می‌کند که اگر قصد بهره‌برداری از یک فضای شهری مناسب با حضور دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی و ذخیره مناسبی از زیرساخت‌های اصلی و ساختارهای نرم و سخت در کنار ذخیره مناسبی از نیروهای انسانی ماهر و نیمه‌ماهر از طریق تشکیل و توسعه خوشه‌های علم و فناوری را دارند، در صورتی که به صورت یک جزیره عمل کنند و مستقل از سایر خوشه‌های علم و فناوری

و فناوری علاقه و الزام داشته باشند، یعنی برای دانشگاه‌ها این امکان که دسترسی سریع به محیط مصرف تولیداتشان داشته باشند، به وجود می‌آید. این بهترین فرصتی است که دانشگاه‌ها بدست خواهند آورد. بنابراین مکان‌یابی آگاهانه دانشگاه‌ها متأثر از خوشه‌های علم و فناوری تغییر خواهد کرد.

#### الزام به نو بودن محصولات تولیدی

خوشه‌های علم و فناوری در مرزهای دانش قرار دارند. محصولات تولیدی این خوشه‌ها اعم از کالاها، خدمات، فرایندها و برنامه‌ریزی‌ها، همگی از سطح فناوری بالایی برخوردارند. با توجه به حجم بالای سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در این خوشه‌ها اعم از سرمایه‌گذاری‌های زیرساختی، ساختاری، شبکه‌ها، سرمایه‌های انسانی و مغزافزارها، در صورتی می‌توان هزینه‌های بالای این نوع سرمایه‌گذاری‌ها را تأمین نمود که بتوان بازدهی بالایی را رقم زد.

این بازدهی بالا تنها در صورتی امکان‌پذیر است که محصولات تولیدی در سطوح بالایی از فناوری، نو و تازه باشند و دارای رقبای کمتری در بازار باشند. این وضعیت منجر به انحصاری شدن امکان بهره‌برداری از مجوزهای مالکیت فکری و معنوی اختراعات و ابداعات، سودهای انحصاری بالا می‌شود. به همین علت در خوشه‌های علم و فناوری موفق چون دره سیلیکون در آمریکا مدت بهره‌برداری از یک محصول به کمتر از یک سال و حتی چندین ماه کاهش یافته است.

#### الزام برای هم‌پیوندی با صاحبان علم و فناوری‌های مرزی دانش

این الزام به گونه‌ای در الزام‌های دیگر نهفته



ضرورت دارد تا بنگاه‌های بزرگ ملی که تجارب موفق و مناسبی در زمینه‌های تولید محصولات و عرضه آنها به بازارهای ملی و بین‌المللی دارند در خوشه‌های علم و فناوری حضور داشته باشند. چرا که نقش آفرین اصلی تولید و توسعه فناوری بنگاه‌های بزرگ هر کشوری است.

این به معنی استفاده از تجارب گذشته و امکانات قابل توسعه آنها در رشد و توسعه خوشه است. با این وصف یک خوشه علم و فناوری در کنار دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، پارک‌های فناوری، ذخیره نیروی انسانی ماهر از دانشمندان و مهندسان، زیرساخت‌های مناسب و ساختارهای قدرتمند سخت و نرم، به حضور شرکت‌های ملی توانمند و صاحب تجربه در داخل کشور نیز نیاز دارد تا فرایند جذب فناوریانه و امکان توزیع اجزای آن در زنجیره ارزشی صفی و ستادی بنگاه‌های داخلی خوشه سریع‌تر صورت گیرد، چرا که بنگاه‌های موفق داخلی این فرایندها را راحت‌تر و سریع‌تر انجام می‌دهند.

#### الزام به وجود زیرساختار و ساختارهای سخت

و نرم

سرمایه‌گذاری برای تأسیس یک بنگاه اقتصادی صرف‌نظر از توجیه فنی و بازار محصول، مستلزم دقت نظرهای کارشناسی اقتصادی در هزینه‌های سرمایه‌گذاری است. هزینه‌های سرمایه‌گذاری شامل کلیه هزینه‌هایی است که بنگاه برای تولید محصول نیازمند بهره‌برداری از تجهیزات و امکانات ایجادکننده آنها خواهد بود. نبود تسهیلات و امکانات فیزیکی پیشرفته، رغبت برای سرمایه‌گذاری را کم و هزینه‌های سرمایه‌گذاری را افزایش می‌دهد. البته تأمین و تدارک این امکانات آن هم در سطح استاندارد خوشه‌های پر جذب دنیا، از پرهزینه‌ترین

و مشکل‌ترین الزامات خوشه‌ها مخصوصاً خوشه‌های تازه تأسیس است.

#### الزام به وجود قوانین و مقررات تسهیل کننده و خاص

استفاده از قوانین کلی چه در زمینه‌های اداری، مالیات‌ها، حمایت‌ها، معافیت‌ها، مجوزها، حقوق مالکیت، دعوی‌خواهی و قضاوت و ... نمی‌تواند در یک خوشه علم و فناوری، همچون سایر جاها باشد. بنابراین بسیاری از خوشه‌های علم و فناوری در جهان همواره از مزیت دارا بودن قوانین متفاوت از سایر جاهای کشور برخوردارند. این موضوع جزء ساختارهای نرم حقوق لازم برای تشکیل خوشه‌های علم و فناوری محسوب می‌شود. علاوه بر وجود قوانین حمایت همه‌جانبه و تسهیل کننده سریع و آسان از نظر مالی و فرایندی، اعطای مجوزها و سایر نیازمندی‌های مرتبط بین دولت و خوشه از مهم‌ترین عناصر به‌شمار می‌آیند.

#### الزام وجود مدیریت خاص خوشه‌های علم و

فناوری

هنگام مواجهه با یک فضای شدیداً چند بعدی در حال تغییر که رمز وجود آن تغییرپذیری مداوم است، مدیریت، که در همه مطالعات به نقش اساسی آن اشاره می‌شود، نیاز شدید به انعطاف‌پذیری بالا و هنر بهره‌مندی از کلیه علوم و فناوری‌های صفی و ستادی را دارد. به نظر نمی‌رسد در یک خوشه علم و فناوری که نهاد‌های تولید، ساختارها، محصولات، فرایندها، بازار، مصرف‌کنندگان و شاغلان آن کاملاً با سایر بخش‌های دیگر اقتصادی متفاوت هستند، بتوان از نظریات موجود مصطلح مدیریت و اداره امور استفاده نمود. مدیریت در سطح خوشه‌های علم

و فناوری نیز نیازمند ابزار، علم، مطالعات و فرایندهای جدید انعطاف‌پذیر پیش رو است که بتواند در همه شرایط قدرت رقابت‌پذیری بین‌المللی خوشه را حفظ کرده، کلیه جریان‌های داخلی و خارجی و نیروهای متعامل درون و بیرون خوشه را در این راستا هدایت کند.

#### الزام وجود نهادهای حمایت کننده عمومی

رفتارهای دولتی و قوانین هر چند اساس و ساختارهای یک خوشه علم و فناوری را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهند، اما برای تضمین چرخش و جریان ساده، کامل، سریع و دقیق اطلاعات در بین بنگاه‌ها و افراد خوشه علم و فناوری کافی نیستند. تشکیل نهادهای عمومی خودجوش همچون انجمن‌های کاری و حرفه‌ای، نشریات محلی، نشریات تخصصی و حرفه‌ای، گروه‌های عمومی علمی و صنفی، جریان برخوردهای چهره به چهره و ایجاد ارتباط نزدیک بین افراد را در خوشه‌ها به وجود می‌آورند. این موضوع جریان همکاری در درون خوشه را تسهیل می‌کند.

نهادهای عمومی غیردولتی هرچند برای موفقیت می‌توانند از حمایت‌های دولتی استفاده نمایند ولی در فرایندها و فضاهای ارتباطی غیردولتی به وجود آمده و اصولاً تشکیل آنها در فضاهای غیررسمی هم جذابیت بیشتری برای اعضا خواهد داشت و هم قدرت ارتباط و بهنگام سازی و بالندگی خوشه را بهتر به وجود می‌آورند.

#### الزام وجود بازار

بازار، هدف نهایی هر محصول تولید شده است. تولیدکننده، محصول تولید شده خود را در بازار به فروش می‌رساند. بازار تنها محلی برای خرید و فروش محصول نیست، اصلی‌ترین نیازهای مشتریان، تغییر سلیقه‌ها، محصولات رقیب،

فناوری‌های جدید، تغییر فضاها و فرایندهای تولیدی، تغییر سطح استانداردها، جنگ‌ها و رقابت‌های شدید قیمتی و غیرقیمتی، معرفی فناوری‌های جدید، معرفی زمینه‌های سودآور جدید، ظهور و افول قدرت‌های قابل رقابت ملی و بین‌المللی، همه و همه در بازار نمایان می‌گردند. بازار آینده تمام نمای فرایندهای اقتصادی است. یک خوشه علم و فناوری حتماً باید بتواند در کنار خود یک بازار قدرتمند داشته باشد. ماندگاری و پایداری در مزیت رقابتی بین‌المللی و نوآوری‌های فناورانه، نتیجه تعامل میان عناصر بنگاه و بازار است. استفاده از اثر مقیاس و برخورداری از حاشیه سود تضمین کننده سود بنگاه، حداقل انگیزه‌های استفاده بنگاه از بازار هستند که بقای بنگاه به آنها وابسته است.

#### الزام قرار گرفتن در فضای شهری و مناطق

##### مجاور شهرها

خوشه‌های علم و فناوری می‌بایست در فضای شهری قرار گیرند؛ یعنی اینکه کاملاً در فضای شهرها شکل بگیرند و محدود به محدوده شهر گردند. یا بخشی از فضای شهر و بخشی هم از فضای حومه شهر را به خود اختصاص دهند. رعایت این الزامات به چند علت ضروری به نظر می‌رسد:

سرمایه انسانی مورد استفاده خوشه‌های علم و فناوری، نیروهای متخصص، دانشمندان و مهندسان و بخش اعظمی از نیروهای ماهر جامعه هستند که برای جذب آنها نیاز مبرم به وجود محیط جذاب و شهری است. محیطی که بتواند کلیه نیازهای زندگی شهری آنها را پاسخ دهد و آنها را مجبور به مهاجرت نکند. بخش مناسبی از خدمات حقوقی، مالی، بیمه‌ای، مشاوره‌ای،

فنی، بازاریابی، تبلیغات، آموزشی، بهداشتی و دسترسی به ادارات دولتی مرتبط با فعالیت‌های یک خوشه و افراد شاغل در آن تنها در شهر قابل تأمین است. در فضای غیرشهری این خدمات وجود ندارند و یا در صورت وجود از سطح مناسبی برخوردار نیستند.

در شهرها امکانات زیربنایی مناسبی همچون اتوبان‌ها، پارک‌ها، دانشگاه‌ها، آزمایشگاه‌ها و مراکز اصلی تصمیم‌گیری و مخصوصاً بخش‌های فنی و خدمات پشتیبانی فنی قرار دارند که نیازی به ایجاد مجدد آنها نیست. همچنین فعالیت خوشه‌های فناوری در شهرها مشکلات زیست‌محیطی ایجاد نمی‌کند و امکان استقرار در مکان‌های شهری را دارند. بنابراین خوشه‌های علمی و فناوری سازمان پیچیده و بزرگی از نهادها، مؤسسات، بنگاه‌ها، زیرساخت‌های نرم و سخت با یک مدیریت با سطح بسیار عالی برای محصولاتی نو در پرتو اعتماد اجتماعی برای ایجاد روحیه رقابت و همکاری هستند که تبلور قابلیت‌های فناورانه هر کشوراند.

#### جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

این مطالعه رهیافتی بر ارائه ادبیات علمی شکل‌گیری خوشه‌های صنعتی و علم و فناوری بود. رویکرد عمومی این موضوع با توجه به جدید بودن آن به نظر هنوز در ابتدای راه نقد و بررسی قرار دارد. مفهوم خوشه هر چند یک مفهوم تجربی است و مبنای تعاریف و نظریات عنوان شده بیشتر جمع‌بندی تجارب است تا تدوین مدل‌های علمی، ولی به نظر می‌رسد در آینده‌های نزدیک با توجه به اقبال گسترده این نوع نگرش جدید در برنامه‌ریزی‌های صنعتی و منطقه‌ای، مراکز مطالعاتی و نیز دانشمندان متفاوت علوم

منطقه‌ای موفقیت‌های بسیاری را در تدوین مدل‌های علمی خاص در این زمینه کسب نمایند. با این وجود محقق در این مقاله که یکی از سری مقالات برگرفته از یک مطالعه وسیع‌تر در زمینه خوشه‌ها بود، سعی در ارائه نظری و ادبیات مربوط به خوشه‌های صنعتی، علم و فناوری نموده است. خصوصیت اصلی مطالعه حاضر، یکدست‌سازی و منطقی نمودن نظریات پراکنده و گاه متناقضی است که چه به شکل ترجمه شده به فارسی برگردانده شده و چه به صورت نظرات متفاوت در خصوص خوشه‌های علم و فناوری وجود دارد. آنچه‌آنچه که در متن اصلی به صورت مشخص بیان شد، تفاوت دقیق خوشه‌های صنعتی و خوشه‌های علم و فناوری و نیز خصوصیات دقیق و مشخص خوشه‌های علم و فناوری در مطالعات پیشین بیان نشده بود که در این مطالعه دقیقاً به هشت مورد عدم الزام در مورد خوشه‌های صنعتی و دوازده الزام در خصوص خوشه‌های علم و فناوری پرداخته شده است. هر چند به نظر می‌رسد همچنان مسیر بررسی این موضوع نیاز به تجدید نظر و رهیافتهای کارشناسی بیشتری دارد.

#### منابع و مآخذ

۱. افخمی، ولی‌الله و محمدرضا رضوی؛ شتاب بخشیدن به توسعه صنعتی از طریق ایجاد شبکه‌ها و خوشه‌ها؛ ص ۲ از جستجوی گوگل فارسی، ۱۳۸۳.
۲. ایران‌نژاد، ژیللا و رضوی، محمدرضا؛ خوشه‌های صنعتی؛ انتشارات نسل فردا، تهران، ۱۳۸۳.
۳. پیراسته، حسین؛ جزوه درسی اقتصاد صنعتی دوره کارشناسی ارشد، گروه اقتصاد دانشگاه اصفهان، اصفهان، ۱۳۸۳.
۴. دین محمدی، مصطفی و دل‌انگیزان، سهراب و صادقی، زین‌العابدین؛ خوشه‌بندی فضایی صنایع با فناوری برتر و تأثیر آن بر توسعه فناوری؛ دومین همایش دو سالانه آموزش عالی و اشتغال، دانشگاه تربیت



21. Willoughby, K. W. (2000), " Building Internationally Competitive Technology Regions: the Industrial - Location - Factors Approach and The Local - Technology - Milieux Approach, " Journal of International and Area Studies volume 7, Number 2, pp. 1-36.

Global Economy: Issues and strategies, Cambridge, Mass. Ballinger.

14. Hillner, Jennifer. (2000). "Venture Capitals." Wired, V8.07, July, Pp. 258-271.

15. Humphrey, J. and Schmitz, H. (1998); " Trust and inter - firm relations in developing and Transitioning economics." The Journal of Development studies. 34(4) 32-61.

16. Ketels, C. (2003); "The Development of the cluster concept - Present experiences and further developments ". Prepared for NRW conference on clusters, Duisburg, Germany, 5 Des 2003.

17. Maskell, P. (2002); Towards a Knowledge - Based Theory of the Geographical Cluster. Center for Economic and Business Research (WWW. Cebr. DK).

18. NGA: National Governors Association (2002); A Governors Guide to Cluster - Based Economic Development. Washington, D.C. 20001-1512 WWW.nga . org.

19. Porter, M.E. (1990); the Competitive Advantage of Nations, New York: Basic Books.

20. Porter, M.E. (1998); " Clusters and the New Economic of Competition ," Harvard Business Review (November / December ).

مدرس، تهران، ۱۳۸۴.

۵. دل‌انگیزان، سهراب و دین‌محمدی، مصطفی و فرشادیان، سمیرا؛ **خوشه‌های علم و فناوری نمادی فراتر از پارک‌های فناوری**؛ مجموعه مقالات نهمین کنگره سراسری همکاری‌های دولت، دانشگاه و صنعت، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، تهران، ۱۳۸۴.  
۶. رستمی، محمد و قاسمی، علی؛ **بهره‌گیری از رهیافت سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز در توسعه صنعت پتروشیمی کشور**؛ مجموعه مقالات هشتمین کنگره سراسری همکاری‌های دولت، دانشگاه و صنعت برای توسعه ملی، ۲۴ تا ۲۶ آذر ماه، تهران، ۱۳۸۳.  
۷. **مبانی نظری و مستندات برنامه چهارم توسعه**؛ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، تهران، ۱۳۸۳.

۸. مجیدی، جهانگیر؛ **کلاستر یا خوشه‌های صنعتی**؛ سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی، تهران، ۱۳۸۱.

9. Altenburg, T. and Meyer - Stamer, J. (1999); " How to promote clusters: Policy experience from Latin America ". World Development 27 (9) 1693-1713.

10. Dosi, G. (1984); Technical change and Industrial Transformation, New York: st. Martins Press.

11. Enright, M .J. (1996); " Regional Clusters and Economic Development: A Research Agenda ", In Business New works: Prospects for Regional Development, Edited by U.H. staber Et Al., Berlin, Walter De Gruyter.

12. Feser, E. (1998); Old and New Theories of Industry Clusters, in Steiner, M. (Ed) Cluster and Regional Specialization, Pion Limited, London.

13. Furino, A. (Ed), (1988); Cooperation and Competition in the