

# بررسی مهارت‌آموزی و اشتغال در خوشه‌های صنعتی از دیدگاه پویایی‌شناسی سیستم

سیده‌ادی میرقادری<sup>۱</sup>

## چکیده

خوشه‌سازی بنگاه‌های تولیدی یکی از راهبردهای توسعه صنعتی است که به تازگی از سوی مراکز آکادمیک و سیاستگذاران مورد اقبال زیادی واقع شده است. طبق تحقیقات علمی، خوشه‌های صنعتی باعث افزایش اشتغال و ثروت‌آفرینی در مناطق می‌شوند و در تربیت نیروهای موردنیاز کسب و کارهای محلی اثرگذارند. ولی مکانیزم‌های مؤثر در این امر چندان شناخته شده نیست و تحقیقات گذشته در این مورد جمع‌بندی نشده است. هدف این تحقیق، ارائه دیدی جامع و کلان‌نگر نسبت به چگونگی توسعه اشتغال و مهارت‌آموزی در خوشه‌های صنعتی است. در این تحقیق با رویکرد پویایی‌شناسی سیستم، به بررسی عوامل اثرگذار بر اشتغال و مهارت‌آموزی در خوشه‌های صنعتی پرداخته شده و با استخراج متغیرهای اثرگذار و اثرپذیر این حوزه از ادبیات نظری و تحقیقات پیشین، چرخه‌های علی‌مربوط به دو متغیر یاد شده استخراج و روابط بین آنها ترسیم شده است. روش تحقیق به‌کارگرفته شده، کتابخانه‌ای و روش تحلیل داده‌ها، توصیفی با منطق سیستم دینامیک است. نتایج این تحقیق نشان داد که چرخه‌های علی‌توسعه اشتغال و مهارت‌آموزی در خوشه‌های صنعتی به هم پیوسته و دارای متغیرهای اثرگذار مشترک است. روابط علی‌به‌گونه‌ای است که اثر متغیرها بر سطح اشتغال و مهارت خوشه یکسان است، به جز تکنولوژی که دارای اثر متفاوت بر این دو متغیر است. بر اساس یافته‌های تحقیق، دولت بایستی در راستای افزایش تقاضای محصول خوشه گام بردارد تا در نتیجه چرخه‌های علی، سطح اشتغال به‌طور طبیعی افزایش یابد.

واژگان کلیدی: خوشه صنعتی، اشتغال، مهارت‌آموزی، پویایی سیستم.

## مقدمه

در دو دهه اخیر، نتایج عملکردی مجتمع‌های فناوری بالا<sup>۱</sup> نظیر دره سیلیکون، موجب جلب توجه محققان و سیاست‌گذاران به بحث خوشه‌های صنعتی شده است. آنها به دنبال درک و حتی مشابه‌سازی چنین توسعه‌هایی از طریق سیاستگذاری هستند (دیلاور<sup>۲</sup>، بلدا<sup>۳</sup> و اویارا<sup>۴</sup>، ۲۰۱۴). نظریه‌هایی برای توضیح چرایی رشد بالای برخی خوشه‌ها ارائه شده که بیشتر مبتنی بر شرایط اولیه، پتانسیل نوآوری و سرریز دانش<sup>۵</sup> و ترکیب فعالیت‌های اقتصادی است. اما اکثر مطالعات بر ابعاد خاصی از عملکرد متمرکز بوده‌اند (دلگادو<sup>۶</sup>، پرت<sup>۷</sup> و استرن<sup>۸</sup>، ۲۰۱۴). این درحالی است که خوشه‌ها علاوه بر اثرات اقتصادی قابل اندازه‌گیری با واحد پول، بر سطح اشتغال در مناطق نیز اثرگذارند. این امر در تحقیقات محققانی نظیر بکت<sup>۹</sup> (۲۰۰۸)، مک‌دونالد و همکاران<sup>۱۰</sup> (۲۰۰۷) و استیمسون و همکاران<sup>۱۱</sup> (۲۰۰۶) نیز تأیید شده است. اهمیت این امر از آنجا افزایش می‌یابد که طبق گزارش مرکز آمار کشور نرخ بیکاری در پاییز ۱۳۹۳ برابر ۱۰/۵ درصد بوده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۴) و یکی از مسائل کشور، حل مشکل بیکاری و به عبارتی ایجاد اشتغال است.

به‌منظور شناخت بهتر ساز و کار ایجاد اشتغال در خوشه‌ها باید نگاه دقیق و سیستمی به این موضوع داشت تا بر پایه درک درست پویایی‌های درون خوشه، بتوان مداخلات اثربخشی در متغیرهای مربوطه پیشنهاد کرد. ایجاد این شناخت مستلزم شناسایی متغیرهای اثرگذار و اثرپذیر بر مسئله اشتغال در خوشه و تحلیل روابط بین آنها است. یکی از ابزارهایی که به خوبی این شناخت را در اختیار محققان قرار می‌دهد، روش پویایی سیستم است. حلقه‌های علی‌بهترین ابزار نمایش این پویایی‌ها است که در این تحقیق به آن پرداخته شده است.

1. high-tech agglomerations
2. Dilaver
3. Bleda
4. Uyarra
5. knowledge spillover
6. Delgado
7. Porter
8. Stern
9. Beckett
10. McDonald et al.
11. Stimson et al.

### مفهوم خوشه صنعتی

از نیمه دوم قرن بیستم تا کنون الگوهای متفاوتی از مدل‌های رشد و توسعه صنعتی در جهان تجربه شده است. رشد و توسعه صنایع بدون طراحی و اجرای راهبرد مناسب مقدور نیست. یکی از مهم‌ترین راهبردهای توسعه با تأکید بر صنایع کوچک و متوسط، تمرکز جغرافیایی واحدهای تولیدی و تشکیل خوشه است. امروزه خوشه‌های صنعتی به عنوان یک راهبرد کلیدی برای رقابت ملی و بین‌المللی مطرح شده‌اند. خوشه صنعتی پدیده‌ای اقتصادی در سطح جهانی است که به عنوان الگویی مدرن برای توسعه اقتصادی مطرح شده است. به لحاظ نظری، خوشه صنعتی می‌تواند بخش‌های تخصصی را تقویت و همکاری‌های صنعتی را تسهیل کند. این الگوی صنعتی به تخصیص عقلایی تکنولوژی، استعدادها و سرمایه می‌انجامد و توسعه روش‌ها و مدیریت کارای نوآوری را باعث می‌شود (علیرضایی و تولایی، ۱۳۸۷).

سابقه بحث و بررسی علمی در زمینه خوشه‌های صنعتی به حدود ۱۹۲۰ میلادی باز می‌گردد که آلفرد مارشال<sup>۱</sup> در کتاب خود تحت عنوان «اصول علم اقتصاد»<sup>۲</sup> نشان داد تمرکز فعالیت‌های تخصصی در مناطق صنعتی باعث افزایش صرفه‌های بیرونی<sup>۳</sup> شرکت‌ها می‌شود (مارشال<sup>۴</sup>، ۱۹۲۰). در علم اقتصاد، اثرات بیرونی<sup>۵</sup> یا سرریز<sup>۶</sup> یک تعامل اقتصادی عبارت است از: اثر این تعامل بر طرفی که مستقیماً درگیر آن نیست (ویکیپدیا، ۲۰۱۵). بر اساس نظر مارشال، صرفه‌جویی خارجی با حضور سه عامل رخ می‌دهد که عبارتند از:

✓ در دسترس بودن ورودی‌ها به صورت محلی؛

✓ وجود مخزنی از نیروی کار ماهر؛

✓ سرریز دانش.

این سه عامل به صرفه‌های بیرونی مارشال<sup>۷</sup> معروفند. با حضور این سه عامل در

فضای کسب و کار، یک خوشه صنعتی به وجود می‌آید.

1. Alfred Marshall
2. principles of economics
3. external economies
4. Marshall
5. externality
6. spillover
7. Marshallian externalities

یونیدو<sup>۱</sup> (۲۰۰۰)، خوشه صنعتی را این‌گونه تعریف می‌کند: «تمرکز جغرافیایی و بخشی فعالیت‌های تولیدی که طیفی از محصولات مرتبط و مکمل را تولید و به فروش می‌رسانند و لذا مشکلات و فرصت‌های مشترک دارند. تمرکز یادشده سبب ایجاد صرفه‌های اقتصادی از قبیل ضرورت شکل‌گیری عرضه تخصصی مواد خام و قطعات یا رشد حجم عظیمی از نیروی کار متخصص در یک بخش تولیدی خاص شده و توسعه خدمات تخصصی فنی، مدیریتی و مالی را تسریع می‌بخشد.» (یونیدو، ۲۰۱۰). به عبارت دیگر، خوشه صنعتی دارای چهار مشخصه تمرکز جغرافیایی، گرایش صنعتی مشترک، روابط و همکاری و چالش و فرصت‌های مشترک هستند.

مایکل پورتر (۱۹۹۰) به عنوان یکی از افراد صاحب‌نظر در زمینه خوشه‌ها، در ویرایش نخست کتاب خود با عنوان «مزیت رقابتی ملل» خوشه‌های ملی را متشکل از شرکت‌ها و صنایعی می‌داند که از طریق روابط عمودی (خریدار/تأمین‌کننده) و یا افقی (مشتریان، تکنولوژی و ... مشترک) با هم پیوند دارند و در یک کشور یا استان مستقر هستند (پرتز، ۱۹۹۸). به بیان دیگر، خوشه عبارت است از تمرکز جغرافیایی نهادها و شرکت‌های مرتبط با یکدیگر در یک حوزه خاص.

### روش‌شناسی پویایی سیستم

رویکرد سیستمی<sup>۲</sup> یکی از نظریه‌ها در علوم جدید است که از اوایل قرن بیستم برای گریختن از بحران در شناخت علمی تدوین شد. این نظریه به عنوان نگرشی میان رشته‌ای دارای روش‌شناسی، تدوین رویکرد و قابلیت انتقال قوانین و مفاهیم از یک قلمرو به قلمروی دیگر است. در این روش، از آغاز پژوهش می‌توان یک موضوع را از چندین طریق مختلف بررسی و عناصر تشکیل دهنده موضوع تحقیق را شناخت و برای پرهیز از تناقض، به طراحی مدلی از کل پژوهش اقدام کرد (پریانی، ۱۳۶۱).

پویایی‌شناسی سیستم را می‌توان علمی دانست که برای شناخت، درک و تجزیه و تحلیل رفتار و حرکات اجزای سیستم استفاده می‌شود. توانایی این علم به حدی است که می‌توان با بهره‌گیری از آن، مسائل مختلف ساده و پیچیده را مدل‌سازی نمود و تغییر ناشی از تعامل متغیرها و شناسایی رفتارهای آتی آنها را در دوره‌های زمانی مختلف

1. UNIDO (سازمان توسعه صنعتی وابسته به سازمان ملل)

2. systems approach

3. Supply and Demand

مورد بررسی قرار داد (حمیدی‌زاده، ۱۳۷۹، ص ۳۴). از نظر فارستر<sup>۱</sup>، پویایی‌شناسی سیستم رویکردی است که به حل مسائل مدیریت عالی کمک می‌کند و برای افزایش یادگیری در سیستم‌های پیچیده کاربرد دارد (فارستر، ۱۹۹۴).

از جمله تحقیقاتی که با استفاده از پویایی‌شناسی سیستم سعی در شناخت بهتر خوشه‌های صنعتی دارد، تحقیق لین، تونگ و هوانگ<sup>۲</sup> (۲۰۰۶) است. آنها تصریح می‌کنند که محیط جهانی کسب و کار امروزی، رقابت تنها بین شرکت‌های منفرد و زنجیره‌های تأمین نیست، بلکه بین شرکت‌هایی در خوشه‌های محلی است. در این مطالعه، چهار بعد متعامل مهم از رقابت‌پذیری صنعتی مورد ملاحظه قرار گرفتند که عبارتند از: جریان‌های نیروی انسانی، تکنولوژی، پول، و بازار (تونگ<sup>۳</sup>، لین<sup>۴</sup> و هوانگ<sup>۵</sup>، ۲۰۰۶).

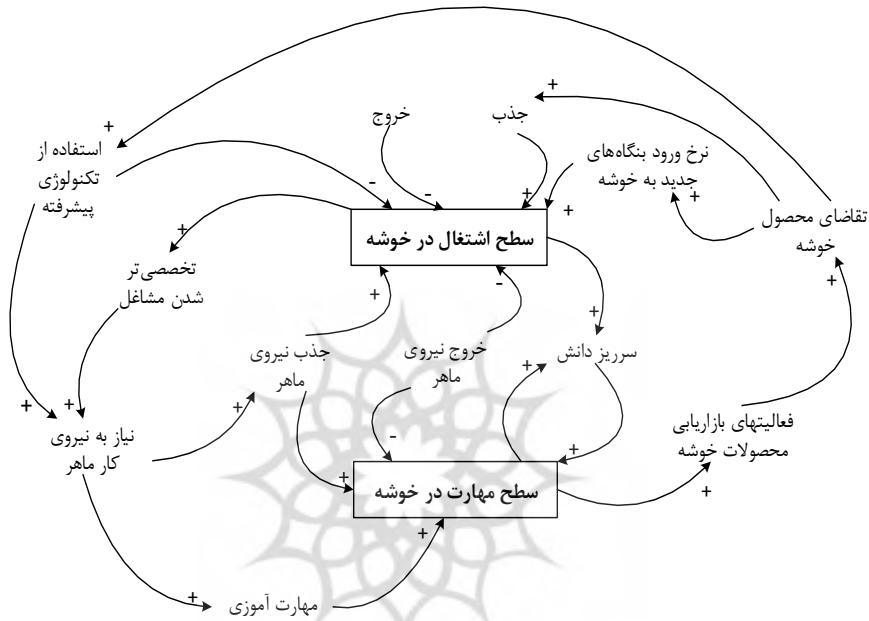
### نمودارهای علت و معلولی

نمودارهای علت و معلولی در مطالعات پویایی سیستم نقشی اساسی دارند. اهمیت این نمودارها به اندازه‌ای است که دوایر علت و معلولی یا حلقه‌های علت و معلولی تقریباً مترادف با دوایر بازخور به کار می‌رود. در مرحله اولیه مدل‌سازی در یک مطالعه پویایی سیستم، نمودارهای علت و معلولی در تعریف اجزاء اصلی مسئله و سازماندهی آنها در یک چارچوب منسجم و شناسایی حلقه‌های بازخور تأثیر به‌سزایی دارد (فقیه، ۱۳۸۳:۲۹). در روش پویایی سیستم سه نوع متغیر و دو نوع ارتباط علی وجود دارد: متغیر حالت، متغیر نرخ و متغیر کمکی. ارتباط علی نوع اول به «جریان محفوظ» معروف است و ارتباط بین یک متغیر نرخ و یک متغیر حالت را برقرار می‌کند. رابط علی نوع دوم «ارتباط اطلاعاتی» نام دارد و مقدار متغیرهای کمکی و نرخ را به‌طور همزمان از متغیرهای کمکی و حالت ایجاد می‌کند (لین<sup>۶</sup>، ۲۰۰۸).

- 
1. Farrester
  2. Huang
  3. Tung
  4. Lin
  5. Huang
  6. conserved flow
  7. Lane

یافته‌ها

بر اساس مبانی نظری خوشه‌ها و بررسی تعاملات بین خوشه‌ها می‌توان مدل پویای تبیین‌کننده دلایل افزایش یا کاهش دو متغیر «سطح اشتغال در خوشه» و «سطح مهارت در خوشه» را طبق شکل ۱ نشان داد.



شکل (۱) نمودار علی ارتباط بین متغیرها

همان‌گونه که در نمودار علت و معلولی مشخص شده، جذب افراد به خوشه باعث افزایش سطح اشتغال و خروج آنها باعث کاهش آن می‌شود. خروج نیروی کار ماهر نیز اثر مشابهی بر سطح اشتغال و سطح مهارت در خوشه دارد. افزایش سطح اشتغال باعث تخصصی‌تر شدن مشاغل خوشه به دلیل بروز پدیده تقسیم کار می‌شود. این امر نیاز به نیروی کار ماهر را افزایش می‌دهد و در نتیجه فعالیت مهارت‌آموزی تشدید می‌شود که این کار منجر به افزایش سطح مهارت خوشه می‌گردد. از سوی دیگر، نیاز به نیروی کار ماهر می‌تواند منجر به جذب نیروی کار ماهر

از خارج خوشه شود و در نتیجه مجدداً سطح اشتغال خوشه را افزایش دهد و موجب ارتقای سطح مهارت خوشه نیز گردد.

افزایش سطح مهارت در خوشه منجر به بهبود فعالیت‌های بازاریابی خوشه می‌شود و در نتیجه تقاضای محصول خوشه افزایش می‌یابد. خوشه به‌منظور پاسخگویی به نیاز بازار به سه طریق ممکن است عمل کند: ۱- ایجاد بنگاه‌های جدید در خوشه که منجر به افزایش سطح اشتغال در خوشه شود؛ ۲- جذب افراد جدید به خوشه که این امر نیز اثر مثبتی بر سطح اشتغال خوشه دارد و ۳- استفاده اعضای خوشه از تکنولوژی پیشرفته برای پاسخگویی به تقاضا که این امر موجب افزایش نیاز به نیروی کار ماهر می‌شود که تأمین این نیرو به دو طریق امکان‌پذیر است: جذب نیروی ماهر از خارج خوشه یا افزایش مهارت‌های نیروهای فعلی. هر دو طریق یاد شده منجر به افزایش سطح مهارت در خوشه می‌شود.

در مورد اثر سرریز دانش - که در ادبیات نظری از آن به عنوان یکی از مزایای خوشه‌ها نام برده شده است - می‌توان گفت هرچه سطح اشتغال خوشه بالاتر باشد یعنی تعداد بیشتری در خوشه مشغول کار باشند، میزان سرریز دانش به‌واسطه تعاملات بین افراد و بنگاه‌ها بیشتر می‌شود و در نتیجه دانش بین افراد گسترش می‌یابد و موجب افزایش سطح مهارت خوشه می‌شود. افزایش سطح مهارت نیز سرریز دانش را بیشتر می‌کند، چون حجم بیشتری از دانش در خوشه وجود خواهد داشت و در نتیجه، در تعاملات میزان دانش بیشتری سرریز خواهد شد.

### نتیجه‌گیری

در این پژوهش با استفاده از ابزار نمودار علی روش‌شناسی پویایی سیستم، اقدام به تهیه نمودار عوامل اثرگذار و اثرپذیر از دو متغیر «سطح اشتغال در خوشه» و «سطح مهارت در خوشه» شد. بر اساس یافته‌های تحقیق، متغیرهای قابل اثرگذاری به منظور افزایش سطح اشتغال و مهارت در خوشه عبارتند از:

۱- تقاضای محصول خوشه: دولت می‌تواند با برعهده گرفتن بخشی از فعالیت‌های ترفیعی و بازاریابی خارجی، تقاضا برای محصولات خوشه‌ها را در خارج کشور افزایش دهد و به این ترتیب بر اساس پویایی‌های موجود در خوشه، باعث افزایش سطح اشتغال در خوشه شود.

۲- استفاده از تکنولوژی پیشرفته: استفاده از تکنولوژی پیشرفته، اثرات پیچیده‌ای بر دو متغیر اشتغال و مهارت دارد. از یک سو باعث کاهش سطح اشتغال می‌شود، زیرا

ماشین جایگزین انسان می‌شود و از طرفی، تقاضا برای نیروی ماهر را افزایش می‌دهد. با توجه به این اثرات، توصیه می‌شود ارائه تسهیلات برای نوسازی تکنولوژی خوشه‌ها منوط به وجود تقاضای بیش از عرضه باشد و توجیه لازم برای به‌کارگیری تکنولوژی جدید وجود داشته باشد تا منجر به افت شدیدی در سطح اشتغال خوشه نگردد. این تحقیق صرفاً بر موضوع اشتغال و مهارت در خوشه‌ها متمرکز بود. توصیه می‌شود در تحقیقات آتی، به سایر جنبه‌های عملکردی خوشه نظیر ثروت‌آفرینی در منطقه، اثرات خوشه‌شدن بر بنگاه‌ها و محیط زیست نیز پرداخته شود.





## منابع

پریانی، ک. (۱۳۶۱). وادیم سادوسکی: روش‌شناسی علم و برخورد سیستمی. هدهد، (۴)۱، ۳۳۶-۳۲۱.

حمیدی‌زاده، م. (۱۳۷۹). پویایی‌های سیستم، تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.  
فقیه، ن. (۱۳۸۳). سیستم‌های پویا: اصول و تعیین هویت، تهران: انتشارات سمت  
علیرضایی، الف و تولایی، ر. (۱۳۸۷). بررسی نقش بنگاه‌های کوچک و متوسط مقیاس  
در توسعه فعالیت‌های اقتصادی کشور، اولین همایش ملی توسعه فعالیت‌های  
اقتصادی، تهران، دانشگاه پیام نور.

مرکز آمار ایران. (۱۳۹۴). چکیده نتایج طرح آمارگیری نیروی کار-پاییز ۱۳۹۳ وبسایت:  
[http://www.amar.org.ir/Portals/0/Files/abstract/1393/ch\\_ntank\\_93-3.pdf](http://www.amar.org.ir/Portals/0/Files/abstract/1393/ch_ntank_93-3.pdf)

Delgado, M., Porter, M. E., & Stern, S. (2014). Clusters, convergence, and economic performance. *Research Policy*, 43(10), 1785-1799. doi: 10.1016/j.respol.2014.05.007

Dilaver, Ö., Bleda, M., & Uyarra, E. (2014). Entrepreneurship and the emergence of industrial clusters. *Complexity*, 19(6), 14-29. doi: 10.1002/cplx.21525

Forrester, J. W. (1994). System dynamics, systems thinking, and soft OR. *System Dynamics Review*, 10(2-3), 245-256. doi: 10.1002/sdr.4260100211

Lane, D. C. (2008). The emergence and use of diagramming in system dynamics: a critical account. *Systems Research and Behavioral Science*, 25(1), 3-23. doi: 10.1002/sres.826

Lin, C. H., Tung, C. M., & Huang, C. T. (2006). Elucidating the industrial cluster effect from a system dynamics perspective. *Technovation*, 26(4), 473-482. doi: DOI 10.1016/j.technovation.2004.11.008

Marshall, A. (1920). *Principles of Economics*. London: MacMillan.

Porter, M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York: Free Press.

Porter, M. E. (1998). *The Competitive Advantage of Nations*. New York: Free Press.

UNIDO. (2010). UNIDO Cluster and Networking Development Initiatives. Retrieved 2011/6/10, from [http://www.unido.org/fileadmin/user\\_media/About\\_UNIDO/Evaluation/Project\\_reports/e-book\\_cluster-report.PDF](http://www.unido.org/fileadmin/user_media/About_UNIDO/Evaluation/Project_reports/e-book_cluster-report.PDF)

Wikipedia. (2015). <http://en.wikipedia.org/wiki/Externality> Retrieved 15/6/2011, 2011