

The Developmental Path of Technological Capabilities in the Latecomer Firms through the Catch-up Process: A Systematic Review of the Literature by the Meta-Synthesis Method

Mohammad Reza Arasti¹, Nima Mokhtarzadeh^{2*}, Ismail Jafarpanah³

1. Faculty Member, Department of Management and Economics, Sharif University of Technology, Tehran, Iran.

2. Faculty Member, Department of Management, University of Tehran, Tehran, Iran.

3. Ph.D., Department of Management, University of Tehran, Tehran, Iran.

*. Corresponding Author: mokhtarzadeh@ut.ac.ir

Abstract

The focus of this study is on how the technological capabilities of the latecomer firms accumulate in the catch-up process. Literature study suggests that no comprehensive and integrated model specifies the technological capabilities of each catch-up phase. Therefore, the present study aims to fill this research gap. The main contribution of this study is to identify the dedicated technological capabilities in each catch-up stage. By comparing and combining the current findings in the literature during the years 1980 to 2018 with the meta-synthesis method, the following question is investigated: “What are the technological capabilities at each phase of the catch-up process?” The main findings of this study include summarizing the technological capability definitions, introducing the main pillars of technological capability conceptualization, collecting various typologies of technological capability, comparing different phases of the catch-up process, extracting the hierarchical structure of technological capability, and assigning each technological capability to its dedicated phase. Given the findings of this study and the specific contextual conditions of the firm, managers can customize this framework for improving technological capabilities. This firm-specific roadmap specifies which technological capabilities should be developed and upgraded at which time frame.

Keywords: technological capability, catch-up process, meta-synthesis

Citation: Arasti, M. R., Mokhtarzadeh, N., & Jafarpanah, I. (2021). The Developmental path of technological capabilities in the latecomer firms through the catch-up process: A systematic review of the literature by the meta-synthesis method [In Persian]. *Journal of Technology Development Management*, 9(1), 129-162.
<https://doi.org/10.22104/jtdm.2021.4032.2429>

مسیر توسعه توانمندی فناوریانه بنگاه‌های متأخر در فرآیند فرارسی: مرور نظام‌مند پیشینه با روش فراترکیب

محمد رضا آراستی^۱، نیما مختارزاده^{۲*}، اسماعیل جعفرپناه^۳

۱. عضو هیئت علمی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه صنعتی شریف، تهران.

۲. عضو هیئت علمی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران.

۳. دانش‌آموخته دکتری، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران.

*. نویسنده مسئول: mokhtarzadeh@ut.ac.ir

چکیده

پژوهش حاضر نحوه انباشت توانمندی فناوریانه بنگاه‌های متأخر را در فرایند فرارسی کشورهای در حال توسعه مورد بررسی قرار می‌دهد. بررسی پیشینه نشان می‌دهد که چارچوب جامع و یکپارچه‌ای برای شناسایی توانمندی‌ها و زیرتوانمندی‌های فناوریانه مرتبط با مراحل مختلف فرآیند فرارسی وجود ندارد. براین اساس مطالعه حاضر در راستای پُر کردن این شکاف پژوهشی انجام شده است و سهم دانش‌افزایی اصلی آن، شناسایی توانمندی‌های فناوریانه اختصاصی در هریک از مراحل فرارسی می‌باشد. در این راستا با مقایسه و ترکیب یافته‌های مقالات منتشر شده طی سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۸ میلادی و از طریق به کارگیری روش فراترکیب، تلاش شده است تا به این سؤال محوری پاسخ داده شود که «توانمندی‌های فناوریانه مورد نیاز در هر مرحله از فرآیند فرارسی کدامند؟». جمع‌بندی تعاریف مختلف از توانمندی فناوریانه، معرفی ارکان اصلی مفهوم‌سازی توانمندی فناوریانه، گردآوری گونه‌شناسی‌های مختلف توانمندی فناوریانه، مقایسه گام‌بندی‌های گوناگون فرآیند فرارسی، استخراج ساختار سلسله‌مراتبی توانمندی‌های فناوریانه و تعیین توانمندی‌های فناوریانه مرتبط با هر مرحله از مراحل فرارسی از دستاوردهای اصلی پژوهش حاضر به شمار می‌روند. براین اساس با در نظر گرفتن شرایط زمینه‌ای، مدیران می‌توانند از چارچوب پیشنهادی در این پژوهش برای بهبود توانمندی‌های فناوریانه بنگاه‌های اقتصادی و سازمان‌ها استفاده نمایند.

کلمات کلیدی: توانمندی فناوریانه، فرآیند فرارسی، مقاله مروری، روش فراترکیب.

مقدمه

اگرچه در گذشته در اختیار داشتن برخی دارایی‌های کمیاب و اندازه بنگاه به‌عنوان مهم‌ترین منابع ایجاد مزیت رقابتی به‌شمار می‌آمدند، امروزه نوآوری‌های فناوریانه به‌فراخور آثار جدی بر موفقیت توسعه محصولات جدید در بازارها به‌عنوان منشأ اصلی مزیت رقابتی پایدار کسب‌وکارها قلمداد می‌شوند (تید و بسنت^۱، ۲۰۰۹). در این میان شتاب بالای تغییرات فناوریانه باعث شده است که بسیاری از بنگاه‌ها پیشتازی خود را در صنایع خود از دست بدهند و یا حتی با شکست مواجه شوند (لی و مالربا^۲، ۲۰۱۷). در این خصوص بسیاری از مطالعات دانشگاهی بر توانمندی‌های فناوریانه و نقش جدی آن‌ها در رقابت‌پذیری و تحقق رشد پایدار بنگاه‌ها تأکید کرده‌اند (لال^۳، ۱۹۹۰؛ گو^۴ و همکاران، ۲۰۱۹). مطالعات نشان می‌دهد این مهم علاوه بر شرکت‌های پیشرو، در خصوص بنگاه‌های متأخری که فرآیند فرارسی را برای رشد خود طی می‌کنند نیز صادق است (لئونارد-بارتون^۵، ۱۹۹۵؛ هابدی^۶، ۱۹۹۵؛ کیم^۷، ۱۹۹۷). در این راستا بنگاه‌های متأخر اخیراً توجه دانشگاهیان و صنعتگران را به‌خود جلب کرده‌اند. این بنگاه‌ها در کشورهای در حال توسعه به کسب‌وکار می‌پردازند و قصد دارند تا از طریق ارتقای توانمندی نوآوری فناوریانه وارد بازارهای جهانی شوند. مطالعات نشان می‌دهند که تعداد بنگاه‌های متأخری که توانسته‌اند وارد فهرست فورچون ۵۰۰^۸ شوند به‌شکل قابل ملاحظه‌ای در حال افزایش است (ژانگ^۹، ۲۰۱۴). سهم این بنگاه‌ها از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به‌صورت فزاینده‌ای در حال رشد است و نقش آن‌ها در زنجیره‌های ارزش جهانی روزبه‌روز پُررنگ‌تر می‌شود (آنکتاد^{۱۰}، ۲۰۱۴). شواهد فوق مؤید اهمیت و ضرورت پرداختن به موضوع توسعه توانمندی بنگاه‌های متأخر در فرآیند فرارسی است. اگرچه تعدادی از مطالعات به نحوه رقابت فناوریانه بنگاه‌های متأخر با بنگاه‌های پیشرو پرداخته‌اند (متیوز و چو^{۱۱}، ۱۹۹۹؛ لی و لیم^{۱۲}، ۲۰۰۱؛ فو^{۱۳} و همکاران، ۲۰۱۱)، بررسی دقیق پیشینه نشان

1. Tidd & Bessant

2. Lee & Malerba

3. Lall

4. Guo

5. Leonard-Barton

6. Hobday

7. Kim

8. Fortune 500

9. Zhang

10. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD)

11. Mathews & Cho

12. Lee & Lim

13. Fu

می‌دهد که سایر مطالعات حوزه فرارسی، توسعه فناوری را به‌عنوان یک جعبه سیاه در نظر می‌گیرند و بیشتر بر عوامل مؤثر بر توسعه نظام‌های فناوریانه^۱ تمرکز می‌یابند (کیامهر^۲، ۲۰۱۷). این مطالعات غالباً با پرداختن به کارکردهای اصلی نظام مدیریت فناوری نظیر خلق، اکتساب و بهره‌برداری از فناوری (وستفال^۳ و همکاران، ۱۹۸۴؛ دالمن^۴ و همکاران، ۱۹۸۷) یا انتقال فناوری (رادشوویچ^۵، ۱۹۹۹)، نقش ایجاد و توسعه توانمندی‌های فناوریانه را در فرآیند فرارسی نادیده گرفته‌اند (هانس و اکول^۶، ۲۰۱۴). درواقع، مطالعات متقدم در حوزه فرارسی با تمرکز بر انتقال سخت‌افزاری^۷ و یک‌سویه^۸ فناوری، از پیچیدگی‌های این فرآیند و نحوه توانمندسازی بنگاه‌های متأخر در گذر زمان تا حد زیادی غفلت کرده‌اند (پرز و سوئت^۹، ۱۹۸۸). به‌عبارت دیگر، این جریان با اتخاذ نگاهی ایستا، تنها به شناسایی عوامل تأثیرگذار^{۱۰} پرداخته و منطق، سازوکارها و پویایی‌های مؤثر در فرآیند فرارسی را موشکافی نکرده است (ژانگ، ۲۰۱۴). چنین تفکر پژوهشی باعث شده است تا نقش ساخت توانمندی^{۱۱} در فرآیند فرارسی نادیده گرفته شود.

برخلاف پژوهش‌های سنتی، جریانی از مطالعات تلاش کرده‌اند تا نقش عوامل سطح بنگاه و خصوصاً ابعاد فناوریانه را با رویکردی توانمندی‌محور برجسته کنند (لل، ۱۹۹۲؛ بل و پویت^{۱۲}، ۱۹۹۵؛ وی^{۱۳}، ۱۹۹۵؛ لئونارد-بارتون، ۱۹۹۵؛ فیگوئیدرو^{۱۴}، ۲۰۰۲؛ آریفین و فیگوئیدرو^{۱۵}، ۲۰۰۴؛ دوترنیت و ورا-کروز^{۱۶}، ۲۰۰۷؛ آریفین^{۱۷}، ۲۰۱۰؛ راسیاه^{۱۸}، ۲۰۱۰؛ هانس و اکول، ۲۰۱۴؛ کیامهر، ۲۰۱۷؛ گونسن^{۱۹}،

- 1 . Technological Systems
- 2 . Kiamehr
- 3 . Westphal
- 4 . Dahlman
- 5 . Radošević
- 6 . Hansen & Ockwell
- 7 . Hardware-centric
- 8 . Unidirectional
- 9 . Perez & Soete

۱۰ . مانند انباشت سرمایه

- 11 . Capability-Building
- 12 . Bell & Pavitt
- 13 . Wei
- 14 . Figueiredo
- 15 . Ariffin & Figueiredo
- 16 . Dutrénit & Vera-Cruz
- 17 . Ariffin
- 18 . Rasiah
- 19 . Gonsen

۱۹۹۸؛ فیگوئیدرو، ۲۰۱۷). تأکید اصلی این مطالعات بر شناسایی، انباشت^۱ و ارتقای^۲ توانمندی‌های فناوریانه بنگاه‌های متأخر در گذر زمان است. در همین خصوص لی و لیم (۲۰۰۱) تأکید می‌کنند که نتایج عینی نظیر افزایش سهم بازار تا حد زیادی به ایجاد توانمندی‌های فناوریانه وابسته هستند و فرارسی صرفاً با اتکا بر مزیت‌های ناشی از هزینه^۳ پایدار نمی‌ماند. به عبارت دیگر، براساس رویکرد توانمندی‌محور به فرارسی^۴، توانمندی‌های فناوریانه بنگاه‌های متأخر طی یک فرآیند یادگیری پویا و مستمر انباشت می‌شود (فیگوئیدرو، ۲۰۰۲، ۲۰۰۳). باتکیه بر این رویکرد، فرارسی را می‌توان این گونه تعریف کرد: «فرارسی فرآیند یادگیری فناوریانه‌ای است که بنگاه‌های متأخر طی آن با همکاری‌های بین‌سازمانی و انجام همزمان تحقیق و توسعه داخلی، توانمندی فناوریانه خود را تا سطح بازیگران اصلی صنعت و بعضاً تا سطحی بالاتر از آن‌ها ارتقا می‌بخشند و این امر منجر به افزایش سهم بازار بین‌المللی آن‌ها می‌شود». پژوهش‌های متعددی به ارتقای توانمندی‌های فناوریانه در طی فرآیند فرارسی پرداخته‌اند (لئونارد-بارتون، ۱۹۹۵؛ هابدی، ۱۹۹۵؛ کیم، ۱۹۹۸؛ لی و لیم، ۲۰۰۱؛ لی^۵، ۲۰۰۵؛ لی، ۲۰۰۷). برای مثال لئونارد-بارتون (۱۹۹۵) یک فرآیند چهار مرحله‌ای، کیم (۱۹۹۷) یک فرآیند سه مرحله‌ای و لی و لیم (۲۰۰۱) یک فرآیند پنج مرحله‌ای برای توسعه توانمندی بنگاه‌های متأخر توسعه داده‌اند. فرض اصلی مطالعات مذکور این است که سطح توانمندی فناوریانه بنگاه متأخر را می‌توان بر مبنای موقعیت آن در فرآیند فرارسی تعیین کرد (لی، ۲۰۰۵) و این مهم در گرو شناسایی دقیق زیرتوانمندی‌های فناوریانه هر مرحله است. ازسوی دیگر میائو^۶ و همکاران (۲۰۱۸) با بررسی پیشینه دریافتند که مدل جامع و یکپارچه‌ای که توانمندی‌های اختصاصی هریک از مراحل فرآیند فرارسی را نشان دهد، وجود ندارد و به نظر می‌رسد ارائه چنین چارچوبی به افزایش انسجام پیشینه رویکرد توانمندی‌محور به فرارسی کمک کند. در همین راستا، مطالعه حاضر به دنبال پُر کردن این شکاف نظری و پاسخ به این سؤال محوری است که «توانمندی‌های فناوریانه موردنیاز در هر مرحله از فرآیند فرارسی کدامند؟».

هدف از پژوهش حاضر در وهله اول تدوین فهرست جامعی از توانمندی‌های فناوریانه در فرآیند فرارسی از طریق مرور نظام‌مند حوزه مطالعاتی بنگاه‌های متأخر است. در ادامه، این پژوهش به دنبال

1 . Accumulating

2 . Upgrading

3 . Cost Advantages

4 . Capability-oriented View of Catch-up

5 . Lee

6 . Miao

توسعه چارچوبی برای طبقه‌بندی توانمندی‌های شناسایی‌شده در فرآیند فرارسی می‌باشد. در نهایت نیز با مقایسه و ترکیب یافته‌های پیشینه موضوع، مدلی یکپارچه از توانمندی‌های فناوریانه موردنیاز در فرآیند فرارسی ارائه می‌شود.

در بخش بعد، تبیین دو جریان مهم از پیشینه موضوع یعنی توانمندی فناوریانه و فرآیند فرارسی بنگاه‌های متأخر در دستور کار قرار می‌گیرد. سپس در بخش سوم، روش فراترکیب و فرآیند انجام پژوهش تشریح می‌شود. در بخش یافته‌ها چارچوب پژوهش معرفی می‌شود و فرآیند ترکیب تبیین می‌شود. در نهایت نیز درس‌آموخته‌ها، محدودیت‌های و پیشنهادها منبعت از پژوهش حاضر ارائه می‌شود.

روش پژوهش

اگرچه مطالعات کیفی هریک به‌تنهایی یافته‌ها و دانش‌افزایی‌های ارزشمندی دارند، اما اثربخشی و کاربردپذیری این رویکرد پژوهشی به‌فراخور عدم‌امکان تعمیم‌پذیری تحت‌الشعاع قرار گرفته است (زیمر^۱، ۲۰۰۶). در این مطالعه با توجه به سؤال پژوهش راهبرد فراترکیب برگزیده شده است؛ زیرا پیشینه موضوع نگرش توانمندی‌محور به فرآیند فرارسی از غنای لازم برای پاسخ به این سؤال برخوردار است. فراترکیب کیفی با هدف افزایش سطح انتزاع^۲، میزان تعمیم‌پذیری و ایجاد بینشی جمعی نسبت به یک پدیده، بدنه دانشی خاصی را از طریق مقایسه، مقابله و تفسیر یافته‌های ارائه‌شده در پیشینه موضوعی یکپارچه می‌سازد (فینفگلد-کانت^۳، ۲۰۱۰). با افزایش تعداد مطالعات کیفی، ضرورت پژوهش‌های فراترکیب افزایش یافته است زیرا تعمیم یافته‌های کیفی و بعضاً جزیره‌ای منجر به ایجاد یک زبان مشترک در پیشینه می‌شود و شکاف‌های نظری در حوزه پژوهشی را پوشش می‌دهد (فینفگلد-کانت، ۲۰۱۰). پژوهشگران متعددی به تعریف روش فراترکیب و توسعه آن پرداخته‌اند و فرآیندهای متعددی برای انجام مطالعات فراترکیب ارائه گردیده است (زیمر، ۲۰۰۶؛ ساندولوسکی و باروسو^۴، ۲۰۰۶).

هر مطالعه فراترکیب باید هدف، رویکرد روش‌شناسانه^۵ و فرآیند انجام خود را مشخص کند.

1 . Zimmer

2 . Abstraction Level

3 . Finfgeld- Connett

4 . Sandelowski & Barroso

5 . Methodological Approach

اشکرایبر^۱ و همکاران (۱۹۹۷) عنوان می‌کنند که فراترکیب می‌تواند یکی از سه هدف زیر را دنبال کند: ساخت نظریه^۲، توضیح نظریه^۳ و توسعه نظری^۴. در ساخت نظریه یافته‌های منابع مختلف به‌منظور ایجاد یک نظریه جدید ترکیب می‌شوند؛ درحالی‌که توضیح نظریه به ارائه تبیینی کامل از یک مفهوم با کمک یافته‌های سایر مطالعات می‌پردازد و درنهایت توسعه نظری تصویر جامع‌تری را نسبت به هریک از مطالعات ارائه می‌نماید (زیمر، ۲۰۰۶). به‌علاوه، در یک پژوهش فراترکیب می‌توان از روش‌های مختلفی برای تجزیه و تحلیل یافته‌های سایر مطالعات نظیر فراقوم‌نگاری^۵، تحلیل تجمیعی^۶، فراتحلیل کیفی^۷، نظریه داده‌بنیاد^۸، فرامطالعه^۹ و فراتلخیص^{۱۰} استفاده کرد (دیکسون-وودز^{۱۱} و همکاران، ۲۰۰۵). علاوه بر روش‌های تجزیه و تحلیل مختلف، فرآیندهای گوناگونی نیز توسط پژوهشگران مختلف برای انجام فراترکیب معرفی شده است (ساندولوسکی و باروسو، ۲۰۰۶؛ اروین^{۱۲} و همکاران، ۲۰۱۱). به‌عنوان مثال، اروین و همکاران (۲۰۱۱) فراترکیب را مشتمل بر مراحل ذیل می‌دانند: تدوین مسئله و سؤال پژوهش، انجام جستجوی جامع در پیشینه، ارزیابی دقیق مطالعات براساس معیارهای شمول، انتخاب و اجرای روش‌های فراترکیب به‌منظور یکپارچه‌سازی و تحلیل یافته‌های مطالعات کیفی هدف، ارائه ترکیب یافته‌ها و درنهایت تأملی بر کل فرآیند. براساس طبقه‌بندی مطالعه از نظر هدف، پژوهش حاضر در طبقه توضیح نظریه قرار می‌گیرد چرا که در این پژوهش با ارائه چارچوبی جامع، فرآیند فرارسی از منظر توانمندی‌های فناوریانه تبیین می‌شود. شکل ۱ فرآیند فراترکیب این مطالعه را نشان می‌دهد و در ادامه نیز هریک از گام‌های فرآیند تشریح می‌شود.

تدوین مسئله و سؤال پژوهش

همان‌طور که در مقدمه اشاره شد، پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به این سؤال محوری است که

- 1 . Schreiber
- 2 . Theory Building
- 3 . Theory Explication
- 4 . Theoretical Development
- 5 . Meta-ethnography
- 6 . Aggregated analysis
- 7 . Qualitative Meta-analysis
- 8 . Grounded Formal Theory
- 9 . Meta-study
- 10 . Meta-summary
- 11 . Dixon-Woods
- 12 . Erwin

«توانمندی‌های فناوریانه اختصاصی هر مرحله از فرآیند فرارسی کدامند؟».

جستجوی جامع در پیشینه و ایجاد مخزن مطالعات

اولین مرحله در فراترکیب ایجاد مخزن مطالعات است. برای شناسایی مطالعات مرتبط عبارتی دربرگیرنده فرارسی، (بنگاه‌ها و کشورهای) متأخر و قابلیت فناوریانه به زبان انگلیسی مبنای جستجو قرار گرفت^۱. فرآیند جستجو در دو سامانه گوگل اسکالر^۲ و اسکوپوس^۳ صورت پذیرفت. همچنین جستجو در زمستان ۲۰۱۷ آغاز شد و در بهار ۲۰۱۸ به اتمام رسید و مجموعاً ۲۵۷ منبع گردآوری شد.

فرآیند غربال‌گری و ارزیابی مطالعات

مخزن مطالعات براساس معیارهای شمول و عدم‌شمول (جدول ۱) غربال شد و درنهایت ۱۴ مطالعه برای فراترکیب انتخاب شد. در این پژوهش از پریزما^۴ (موهر^۵ و همکاران، ۲۰۰۹) به‌منظور غربال مخزن مطالعات استفاده شده است. شکل ۲ فرآیند غربال‌گری را به تصویر می‌کشد و جدول ۲ نمونه‌نهایی فراترکیب را نشان می‌دهد. ابتدا موارد تکراری حذف شدند و سپس عناوین و چکیده‌های ۲۴۶ مورد باقی‌مانده بررسی شدند تا مخزن مطالعات از منظر حوزه پژوهش، سطح تحلیل، نوع انتشار، سال انتشار و زبان موردآرزیابی قرار گیرد. سپس مطالعات به‌صورت تمام‌متن از منظر موضوع و کیفیت پژوهش موردبررسی قرار گرفتند. در هنگام مرور مخزن مطالعات، برخی ارجاعات آن‌ها که مناسب تشخیص داده می‌شدند، به فرآیند غربال وارد شدند.

1 . (catch_up OR catch-up); (catching-up OR catching_up); (latecomer firm OR LCFs); (technological AND capability)

2 . Google Scholar

3 . Scopus

4 . Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)

5 . Moher



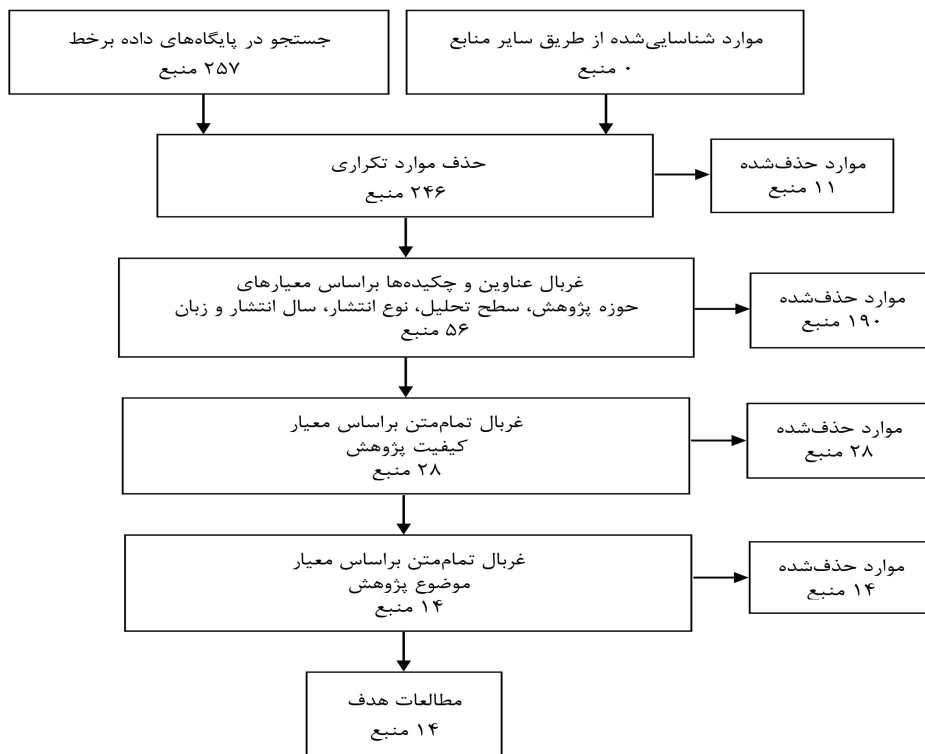
شکل ۱: فرآیند فراترکیب (برگرفته از اروین و همکاران، ۲۰۱۱)

جدول ۱: معیارهای شمول یا عدم‌شمول

معیار	توضیحات
حوزه پژوهش	مطالعات باید در قلمروی دیدگاه توانمندی‌محور به فرارسی قرار گیرند و مرتبط با کشورهای در حال توسعه باشند. براین اساس پژوهش‌هایی که به راهبردهای ورود با تأخیر به بازار ^۱ در کشورهای پیشرفته می‌پردازند از نمونه نهایی حذف شدند.
موضوع پژوهش	تمرکز موضوعی بر مطالعاتی قرار دارد که توانمندی‌های فناوریانه را شناسایی و معرفی می‌کنند. براین اساس پژوهش‌هایی که اثر عوامل مرتبط با شکل‌گیری توانمندی‌های فناوریانه را مورد ارزیابی قرار می‌دهند یا اثر توانمندی‌های فناوریانه را بر عملکرد بنگاه بررسی می‌کنند در دامنه فراترکیب قرار نگرفتند.
سطح تحلیل	مطالعات سطح بنگاه در نظر گرفته شد و مطالعات سطح ملی و سطح بخش/صنعت نادیده گرفته شدند.
نوع انتشار	مطالعات مروری، گزارش‌ها، رساله‌ها و پایان‌نامه‌ها و مقالات کنفرانسی نادیده گرفته شدند. تنها مقالات مجلات معتبر ^۲ و کتاب‌ها در نظر گرفته شدند.
سال انتشار	تنها مطالعاتی که در بازه زمانی ۱۹۸۰ تا فوریه ۲۰۱۸ انتشار یافته‌اند، مورد بررسی قرار گرفتند.
زبان	تنها مطالعات به زبان انگلیسی در نظر گرفته شدند.
کیفیت مطالعه	این فرآیند مبتنی بر رهنمود ارزیابی ساندولوسکی و باروسو (۲۰۰۶) صورت پذیرفت.

1 . Late-mover or late-entrant

2 . Peer-reviewed



شکل ۲: نمودار غربال فراترکیب

مرور و بازبینی مطالعات منتخب

در این گام، نمونه نهایی به‌دقت مطالعه شد. هدف در این گام آشنایی با مطالعات بود به‌منظور تسلط بر نمونه نهایی فراترکیب بود.

مقابله مطالعات و کشف ارتباطات آن‌ها

هدف این گام دستیابی به چارچوب ترکیب بود؛ درنتیجه در این مرحله ایده اصلی شکل‌دهی به چارچوب ترکیب توسعه یافت.

بررسی و طبقه‌بندی یافته‌های مطالعات منتخب

برای مطالعات مروری مجموعه‌ای از روش‌ها وجود دارد که از آن جمله می‌توان به تحلیل مضمون، تحلیل

محتوا و تحلیل مقایسه‌ای کیفی اشاره کرد. در این مطالعه از روش تحلیل مضمون بهره گرفته شد. در این روش، کدهای اولیه در قالب مقولات و سپس در مضامین یکپارچه می‌شوند. در این گام، مطالعات منتخب به صورت نظام‌مند و دقیق مرور شدند و واحدهای معنادار هریک کدگذاری شدند. سپس تمامی کدها در یک پایگاه داده قرار گرفتند و کدهای تکراری حذف شدند. در ادامه تعدادی از کدها با هدف افزایش سطح معناداری ترکیب شدند و کدهای باقی‌مانده در قالب مقولات طبقه‌بندی شدند. در نهایت نیز طی یک فرآیند رفت‌وبرگشتی، ساختار سلسله‌مراتبی مقولات و مضامین شکل گرفت.

ترکیب یافته‌ها در یک چارچوب یکپارچه و جامع

آخرین گام از فرآیند، ترکیب بدنه پیشینه بود. بدین منظور توانمندی‌های فناوریانه در گام‌های مختلف فرآیند فرارسی قرار گرفت تا نمونه نهایی مطالعات یکپارچه‌سازی و ترکیب شود.

در این مطالعه مجموعه‌ای از ملاحظات به منظور ارتقای کیفیت پژوهش به کار گرفته شد. فرآیند ارزیابی و انتخاب مطالعات هدف براساس نظر جمعی نویسندگان صورت پذیرفت. سپس، فرآیند رفت و برگشتی کدگذاری مطالعات و شکل‌دهی مقولات به صورت موازی توسط تیم نویسندگان انجام و پس از آن در سلسله جلساتی تجمیع شد. در ادامه، پس از توسعه چارچوب توسط تیم نویسندگان، مجموعه مشورت‌هایی با خبرگان دانشگاهی و صنعتگران انجام شد و چارچوب از مناظر و دیدگاه‌های مختلف موردنقد قرار گرفت. این امر از طریق برگزاری مجموعه‌ای از جلسات در یکی از پژوهشکده‌های حوزه مدیریت فناوری و نوآوری و با مشارکت متخصصانی از حوزه‌های مهندسی و مدیریت فناوری صورت پذیرفت. معیارهای نمونه‌گیری این خبرگان مشتمل بر موقعیت شغلی، عنوان شغلی، تجربه کاری، سطح تحصیلات و سطح آشنایی با توانمندی فناوریانه بنگاه‌های متأخر بود. در ابتدای جلسات، ارائه‌ای توسط تیم نویسندگان از چارچوب مستخرج از فراترکیب صورت می‌پذیرفت و سپس از خبرگان درخواست می‌شد تا نظرات خود را در مورد هر توانمندی فناوریانه ابراز نمایند. در نهایت براساس نظرات ارائه‌شده، مجموعه‌ای از اصلاحات در چارچوب صورت پذیرفت و در نتیجه نظر تیم نویسندگان در مورد توانمندی‌ها به نحوی صحه‌گذاری شد.

تجزیه و تحلیل یافته‌ها

پژوهش حاضر پیشینه موضوع را طی یک فرآیند چندمرحله‌ای ترکیب می‌کند. گام‌های این ترکیب

عبارت‌اند از تعریف توانمندی فناوریانه بنگاه متأخر، مفهوم‌سازی توانمندی فناوریانه بنگاه متأخر، تعیین گامهای فرآیند فرارسی در بنگاه‌های متأخر، تعیین سلسله‌مراتب توانمندی‌ها و موقعیت‌یابی توانمندی‌های فناوریانه در مراحل مختلف فرآیند فرارسی.

جدول ۲: خلاصه‌ای از مشخصات مطالعات منتخب

مطالعه	هدف پژوهش	روش پژوهش	یافته‌های پژوهش	قلمرو مکانی	تعداد ارجاعات	انتشارات
لل (۱۹۹۲)	کشف ماهیت و عوامل مشخصه توسعه فناوریانه در سطح خرد و تبیین رشد توانمندی‌های ملی	مطالعه موردی	توسعه صنعتی بنگاه‌های متأخر یک مسیر واحد و بهینه ندارد و این مداخلات دقیق و گزینشی بنگاه است که منجر به موفقیت صنعتی می‌شود.	-	۲۹۷۲	توسعه جهان ^۱
بل و پویت (۱۹۹۵)	بررسی نقش انباشت فناوریانه داخلی به‌صورت مستمر (در برابر اکتساب خارجی فناوری) در کارایی مولد و پویای بنگاه‌های متأخر	مفهومی	توانمندی‌های فناوریانه، محصول جانبی فعالیت‌های سرمایه‌گذاری و تولید نمی‌باشند و در نتیجه می‌بایست به‌صورت آگاهانه و مستمر انباشت شوند.	-	۱۰۸۳	مطالعات توسعه موسسه توسعه اقتصادی ^۲
وی (۱۹۹۵)	بررسی معیارهای حیاتی در ارزیابی موفقیت انتقال بین‌المللی فناوری	مطالعه موردی	بنگاه‌ها می‌بایست در واردات فناوری علاوه بر کاهش هزینه‌ها و زمان انتقال، فناوری وارد شده را نیز جذب نمایند.	صنعت خودرو ژاپن	۹۹	فناوری در جامعه ^۳
گونسن (۱۹۹۸)	بررسی توانمندی‌های فناوریانه زیستی در سطح بنگاه در مکزیک	مطالعه موردی	اشکال مختلف توانمندی فناوریانه، فرآیند یادگیری مختص خود را دارند و در نتیجه نیازمند تلاش‌های فناوریانه خاص خود می‌باشند.	زیست‌فناوری مکزیک	۶۶	اسپرینگر ^۴
فیگوبئدرو (۲۰۰۲)	بررسی ویژگی‌های کلیدی فرآیندهای یادگیری (اثرگذار بر تفاوت‌های بین‌شرکتی) در مسیرهای انباشت توانمندی فناوریانه در زمینه کشورهای در حال توسعه	مطالعه موردی	نرخ انباشت توانمندی فناوریانه در صورتی شتاب می‌یابد که تلاش‌های آگاهانه و مؤثری در فرآیندهای اکتساب و تبدیل دانش در درون بنگاه صورت پذیرد.	صنعت فولاد برزیل	۱۳۰	تکنوویژن ^۵

مطالعه	هدف پژوهش	روش پژوهش	یافته‌های پژوهش	قلمرو مکانی	تعداد ارجاعات	انتشارات
آریفین و فیگوتندرو (۲۰۰۴)	تعیین میزان توسعه توانمندی‌های فناوریانه نوآورانه در صنعت الکترونیک مالزی و برزیل	آمیخته	نوآوری به کاهش هزینه‌ها، بهره‌وری بالاتر، کاهش زمان تحویل و تولید محصولات بهتر منجر می‌شود.	صنعت الکترونیک مالزی	۱۷۱	مطالعات توسعه آکسفورد ^۶
دوترنیت و ورا-کروز (۲۰۰۷)	تحلیل فرآیند ایجاد توانمندی فناوریانه در سه زیرمجموعه بنگاه‌های چندملیتی که تحت رژیم مکیلا در مکزیک فعالیت می‌کنند (به منظور ارزیابی سطوح انباشت محقق شده و بحث در مورد عوامل فرآیند انباشت محلی)	مطالعه موردی	معرفی محصولات جدید و پیچیده و انتقال یا پیاده‌سازی فعالیت‌های فنی جدید دو پیشران تسریع فرآیند فرارسی می‌باشند.	صنعت الکترونیک مکزیک	۱۷	مجله بین‌المللی فناوری و جهانی‌سازی ^۷
آریفین (۲۰۱۰)	بررسی میزان ارتقای سطح توانمندی‌های فناوریانه نوآورانه در صنعت الکترونیک مالزی و برزیل	آمیخته	بررسی‌های این تحقیق نشان داده است که توانمندی‌های نوآوری بنگاه‌های صنعت تا حدی در سطح بین‌المللی ارتقا یافته‌اند.	صنعت الکترونیک مالزی	۲۴	مجله بین‌المللی یادگیری فناوریانه، نوآوری و توسعه ^۸
راسیاه (۲۰۱۰)	بررسی توسعه توانمندی‌های فناوریانه و عملکرد اقتصادی در بنگاه‌های صنعت الکترونیک مالزی	پیمایش عمیق	بنگاه‌ها می‌بایست انجام بیشتر فعالیت‌های نوآورانه را در دستور کار قرار دهند تا فرارسی فناوریانه و رشد بهره‌وری آن‌ها تسریع شود.	صنعت الکترونیک مالزی	۶۱	مجله اقتصاد آسیا و اقیانوسیه ^۹
هانسن و اکول (۲۰۱۴)	کشف میزان به کارگیری سازوکارهای گوناگون یادگیری که می‌توانند تفاوت‌های بین‌بنگاهی را در زمینه انباشت توانمندی‌های فناوریانه تبیین نمایند.	مطالعه موردی	بنگاه‌ها به ترکیبی از یادگیری از شرکای خارجی و یادگیری درونی از طریق آزمایش‌های برنامه‌ریزی شده نیاز دارند تا توانمندی فناوریانه خود را ارتقا دهند.	تجهیزات برق زیست‌توده در مالزی	۵۱	تکنویشن
کیامهر (۲۰۱۷)	بررسی انباشت توانمندی فناوریانه در تأمین کنندگان متأخر کالاهای سرمایه‌ای پیچیده از طریق بررسی موضوع در یک تأمین‌کننده ایرانی سامانه‌های تولید برق آبی	مطالعه موردی	این مطالعه گونه‌های جدیدی از توانمندی فناوریانه را در حوزه محصولات پیچیده معرفی می‌نماید.	تولید برق آبی در ایران	۵	پیش‌بینی فناوریانه و تغییرات اجتماعی ^{۱۰}

مطالعه	هدف پژوهش	روش پژوهش	یافته های پژوهش	قلمرو مکانی	تعداد ارجاعات	انتشارات
فیگوئیدرو (۲۰۱۷)	بررسی تغییرات درون بنگاهی و بین بنگاهی در سطوح و مقیاس های زمانی انباشت توانمندی در سطح خرد و در رابطه با ارتباطات متقابل با سازمان های بیرونی به منظور ارائه درس آموخته هایی در حوزه نوآوری	مطالعه موردی	بنگاه هایی که سطح توانمندی آن ها بالاتر است و گشودگی بیشتری دارند، فعالیت های نوآورانه بیشتری نیز انجام می دهند.	تولید اتانول از نیشکر در برزیل	۳	مجله تولید تمیزتر ^{۱۱}
باگینسکی ^{۱۲} و همکاران (۲۰۱۷)	ارائه استاندارد اصلاح شده برای توانمندی فناوریانه در پشتیبانی فرامرزی بخش ساخت کشتی	مطالعه موردی	سنجه های این مطالعه به مدیران بنگاه ها کمک می کند تا راهبردهای کسبوکار و فناوری مناسبی برای فرارسی طراحی نمایند.	صنعت کشتیرانی برزیل	۱	مجله مدیریت و نوآوری رای ^{۱۳}
پیرل ^{۱۴} و همکاران (۲۰۱۹)	بررسی روند توسعه کسبوکاری اجتماعی در کشوری کمتر توسعه یافته که در ابتدا توانمندی های عملیاتی را ایجاد کرده و سپس در طی زمان توانمندی های نوآورانه را به منظور برآورده سازی نیازهای اجتماعی، پایداری و دستیابی به نوآوری توسعه داده است.	مطالعه موردی	داشتن رویکردهای اجتماعی به استفاده از منابع مختلف در درون و بیرون بنگاه، نوآوری را تسهیل می کند.	صنعت لبنیات بنگلادش	۲	برنامه ریزی بلندمدت ^{۱۵}

- 1 . World Development
- 2 . EDI Development Stud
- 3 . Technology in Society
- 4 . Springer
- 5 . Technovation
- 6 . Oxford Development Studies
- 7 . International Journal of Technology and Globalisation
- 8 . International Journal of Technological Learning, Innovation and Development
- 9 . Journal of the Asia Pacific Economy
- 10 . Technological Forecasting & Social Change
- 11 . Journal of Cleaner Production
- 12 . Baginski
- 13 . RAI Management and Innovation Journal
- 14 . Peerally
- 15 . Long Range Planning

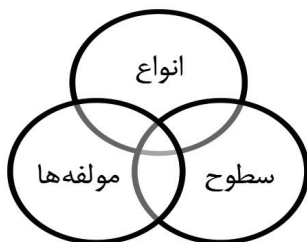
تعریف توانمندی فناوریانه بنگاه متأخر

بررسی تعاریف توانمندی‌های فناوریانه چند نکته را به ذهن متبادر می‌سازد. اولاً برخی پژوهشگران نظیر کیم (۱۹۹۷) و لی (۲۰۰۷) به جای پرداختن به توانمندی فناوریانه، به تعریف فرآیند یادگیری فناوریانه پرداخته‌اند. باتوجه به اینکه یادگیری فناوریانه فرآیند ارتقای سطح توانمندی‌های فناوریانه از مسیر زیرفرآیندهای انباشت، ارتقا، خلق و بازپیکربندی می‌باشد (فیگوئیدرو، ۲۰۰۳)، به نظر می‌رسد این دسته از تعاریف به جای تمرکز بر توانمندی فناوریانه، به فرآیند توسعه آن پرداخته‌اند. ثانیاً اگرچه برخی از پژوهشگران نظیر بل و پویت (۱۹۹۵) قلمروی نظری توانمندی فناوریانه را تنها به خلق فناوری‌های جدید محدود ساخته‌اند، بسیاری از تعاریف دیگر نظیر کیم (۱۹۹۷) و لی (۲۰۰۷) بهره‌برداری از فناوری‌های موجود را نیز جزو توانمندی فناوریانه قلمداد کرده‌اند. به بیانی دیگر درحالی که به نظر می‌رسد که پژوهشگران دسته اول تنها توانمندی نوآوری فناوریانه را مورد توجه قرار داده‌اند (بل^۱، ۲۰۰۹)، تعریف پژوهشگران دسته دوم، نگاه جامع‌تری به مفهوم توانمندی فناوریانه دارد. ثالثاً، برخی پژوهشگران نظیر دسی^۲ (۱۹۸۴) از مفهوم «ظرفیت» در تعریف توانمندی فناوریانه استفاده کرده‌اند؛ درحالی که ظرفیت ماهیتی بالقوه دارد و به عنوان قدرت نگهداری و دریافت تعریف می‌شود (وینسنت^۳، ۲۰۰۸). در سوی مقابل اما توانمندی به قابلیت‌های بالفعل انجام کار اطلاق می‌شود (گرن^۴، ۱۹۹۶) و در نتیجه تفاوت ماهوی با ظرفیت دارد. پژوهش حاضر باتوجه به موارد فوق و همچنین در نظر گرفتن شرایط زمینه‌ای خاص بنگاه‌های متأخر، توانمندی فناوریانه بنگاه‌های متأخر را این گونه تعریف می‌کند: «قابلیت انجام یک فعالیت سازمانی با استفاده از فناوری».

مفهوم‌سازی توانمندی فناوریانه بنگاه متأخر

در این پژوهش براساس مطالعات بل (۲۰۰۹) و بل و پویت (۱۹۹۵) از چارچوب سه گانه انواع^۵، سطوح^۶ و مؤلفه‌ها^۷ برای پرداختن به توانمندی‌های فناوریانه استفاده شده است (شکل ۳).

- 1 . Bell
- 2 . Desai
- 3 . Vincent
- 4 . Grant
- 5 . Types
- 6 . Levels
- 7 . Components



شکل ۳: ارکان اصلی مفهوم‌سازی توانمندی فناوریانه

پیشینه موضوع برای توانمندی‌های فناوریانه، مصادیق و «انواع» متفاوتی را معرفی کرده است. به‌عنوان مثال فیگوئیدرو (۲۰۰۲) توانمندی‌های فناوریانه را در دو دسته عملیات‌محور^۱ و نوآوری‌محور^۲ طبقه‌بندی کرده است. براین اساس توانمندی‌های فناوریانه عملیات‌محور به قابلیت به‌کارگیری فناوری‌های موجود مربوط می‌شود (بل، ۲۰۰۹)؛ درحالی‌که توانمندی‌های فناوریانه نوآوری‌محور به تغییر و بهبود فناوری‌های موجود و خلق فناوری‌های جدید اطلاق می‌شود (فیگوئیدرو، ۲۰۰۲). علاوه‌براین، پژوهشگران مختلفی به معرفی انواع گوناگون توانمندی‌های فناوریانه پرداخته‌اند که در جدول ۳ به برخی از آن‌ها اشاره شده است. بررسی دقیق انواع توانمندی‌های فناوریانه نشان می‌دهد که پژوهشگران به دامنه وسیعی از توانمندی‌ها ازجمله توانمندی‌های فناوریانه محصول‌محور، فرآیند‌محور، مدیریت پروژه، مدیریت سرمایه‌گذاری، شبکه‌سازی و بازاریابی اشاره کرده‌اند؛ باین حال مطالعه حاضر توانمندی فناوریانه را محدود به توانمندی‌های مرتبط با توسعه و تولید محصول می‌داند (هابدی، ۱۹۹۵). علاوه‌براین برخی پژوهشگران نیز توانمندی‌هایی نظیر شناسایی فناوری، پیش‌بینی فناوری، ارزیابی فناوری و انتخاب فناوری (گونسن، ۱۹۹۸؛ پیرلی و همکاران، ۲۰۱۹) را ذیل توانمندی‌های فناوریانه تعریف می‌کنند؛ درحالی‌که این موارد در زمره کارکردهای مدیریت فناوری جهت بهره‌برداری و توسعه توانمندی‌های فناوریانه قرار می‌گیرند (ستیندمار^۳ و همکاران، ۲۰۰۹).

براساس چارچوب پژوهش حاضر، «سطح» دومین رکن مفهوم توانمندی فناوریانه است. براساس پیشینه موضوعی، سطح به پیچیدگی، عمق و میزان منحصربه‌فردبودن توانمندی‌های فناوریانه بازمی‌گردد (لل، ۱۹۹۰؛ بل و پویت، ۱۹۹۵)؛ به‌عبارت دیگر، سطح توانمندی‌های فناوریانه به میزان تسلط بنگاه به فناوری وابسته است. مطالعات مختلف، توانمندی‌های فناوریانه را در سه سطح پایه،

1 . Operation-centric

2 . Innovation-centric

3 . Cetindamar

متوسط و پیشرفته طبقه‌بندی نموده‌اند (لل، ۱۹۹۰؛ بل و پویت، ۱۹۹۵). علاوه بر سطح‌بندی‌های سه‌گانه فوق، برخی پژوهش‌ها سطوح توانمندی‌های فناوریانه را تا شش یا هفت سطح نیز در نظر گرفته‌اند (فیگوئیدرو، ۲۰۰۲؛ ۲۰۱۷). با توجه به این که پیشینه موضوعی ساخت توانمندی‌ها را ناشی از یکپارچه‌سازی مؤلفه‌های سازنده آن‌ها می‌داند (گرن، ۱۹۹۶)، سومین رکن توانمندی‌های فناوریانه «مؤلفه‌ها» می‌باشد. زلنی^۱ (۱۹۸۶) ساخت‌افزار، نرم‌افزار و مغزافزار را به‌عنوان مؤلفه‌های توانمندی فناوریانه معرفی می‌کند و بل (۲۰۰۹) این مؤلفه‌ها را شامل سرمایه‌های فیزیکی، دانشی و انسانی می‌داند. ترکیب منحصربه‌فرد این مؤلفه‌ها تشکیل یک نظام یکپارچه را می‌دهد و می‌تواند موفقیت بنگاه در دستیابی به مزیت رقابتی را تضمین کند (لئونارد-بارتون، ۱۹۹۵).

تعیین گام‌های فرآیند فرارسی در بنگاه‌های متأخر

مسیر و فرآیند ارتقای توانمندی‌های فناوریانه در شرکت‌های متأخر متفاوت از بنگاه‌های پیشرو^۲ است (کیم، ۱۹۹۷). درحالی که خط سیر نوآوری فناوریانه^۳ در بنگاه‌های پیشرو غالباً مبتنی بر یادگیری خلاقانه و در توالی تحقیق، توسعه و مهندسی است؛ شرکت‌های متأخر زنجیره معکوس مهندسی، توسعه و تحقیق را مبتنی بر یادگیری مقلدانه طی می‌کنند (کتز، ۱۹۸۷؛ کیم، ۱۹۹۷، ۱۹۹۸)؛ به عبارت دیگر، شایستگی‌های محوری شرکت‌های متأخر در مراحل اولیه فرآیند فرارسی از فعالیت‌های پژوهشی ریشه نمی‌گیرد و بیشتر ناشی از فعالیت در حوزه‌های تولید، مهندسی و طراحی تفصیلی است (امسدن و چو^۴، ۲۰۰۳). مرور مطالعات متعددی که به موضوع فرارسی پرداخته‌اند (نظیر لئونارد-بارتون، ۱۹۹۵؛ هابدی، ۱۹۹۵؛ کیم، ۱۹۹۷، ۱۹۹۸؛ لی و لیم، ۲۰۰۱؛ لی، ۲۰۰۵؛ لی، ۲۰۰۷) نشان می‌دهد که مسیر و فرآیند فرارسی متشکل از مراحل مختلف و قابل تفکیکی است (جدول ۴).

در میان مطالعات مختلف این حوزه، پژوهش کیم (۱۹۹۷) که بیشتر مورد توجه و استناد سایر مطالعات قرار گرفته است، فرآیند فرارسی را براساس جهت‌گیری یادگیری^۵ بنگاه متأخر در سه مرحله اصلی تقلید صرف^۶، تقلید خلاقانه^۷ و نوآوری تعریف کرده است. لی (۲۰۰۵) فرآیند فرارسی

1 . Zeleny

2 . Forerunners

3 . Technological innovation trajectory

4 . Amsden & Chu

5 . Learning Orientation

6 . Duplicative Imitation

7 . Creative Imitation

را از منظر موضوع یادگیری^۱ موردبررسی قرار داده است و مهارت‌های عملیاتی، فناوری فرآیند، فناوری طراحی محصول و فناوری توسعه محصول جدید را به‌عنوان انواع توانمندی‌های فناوریانه موردنیاز بنگاه‌های متأخر در فرآیند فرارسی معرفی کرده است. در این راستا با تقریب خوبی می‌توان قابلیت‌های عملیاتی و فناوری فرآیند را مربوط به گام تقلید صرف؛ تسلط بر فناوری‌های طراحی تفصیلی را مربوط به گام تقلید خلاقانه و توانمندی توسعه محصولات جدید براساس طراحی اختصاصی شرکت متأخر را مرتبط با گام نوآوری دانست.

جدول ۳: گونه‌شناسی‌های توانمندی فناوریانه

پژوهشگران	گونه‌شناسی	پژوهشگران	گونه‌شناسی
وستفال و همکاران (۱۹۸۴)	- مهندسی تولید - پیاده‌سازی پروژه - امکانات و تجهیزات - تحقیق و توسعه	پاندا و راماناتان ^۲ (۱۹۹۶)	- اکتسابی - عملیاتی - انطباقی - نوآورانه - پشتیبان - بازاریابی
دالمن و همکاران (۱۹۸۵، ۱۹۸۷)؛ کیم (۱۹۹۷)	- تولید - سرمایه‌گذاری - نوآوری	کومار ^۳ و همکاران (۱۹۹۹)	- توانمندی‌های سرمایه‌گذاری - توانمندی‌های عملیاتی - توانمندی‌های یادگیری پویا
کتز ^۴ (۱۹۸۴؛ ۱۹۸۷)	- مهندسی طراحی محصول - مهندسی فرآیند تولید - مهندسی صنایع	فیگوئیدرو (۲۰۰۲)	- سرمایه‌گذاری - سازماندهی تولید و فرآیند - محصول محور - تجهیزات
لل (۱۹۹۲)؛ امسدن ^۵ (۲۰۰۱)	- سرمایه‌گذاری - تولید - ارتباطات	چاو و لی ^۶ (۲۰۰۳)؛ لی (۲۰۰۷)	- کاربردی - تولید - نوآوری - زیرساخت - سرمایه‌گذاری - شبکه‌سازی

1 . Learning Object

2 . Panda & Ramanathan

3 . Kumar

4 . Katz

5 . Amsden

6 . Cho & Lee

پژوهشگران	گونه‌شناسی	پژوهشگران	گونه‌شناسی
هابدی (۱۹۹۵)	- محصول - فرآیند	بل (۲۰۰۹)	- تولید - نوآوری
بل و پویت (۱۹۹۵)	اصلی - سرمایه‌گذاری - تولید پشتیبان - توسعه ارتباطات - تأمین کالاهای سرمایه‌ای	راسیاه (۲۰۱۰)	- منابع انسانی - محصول - فرآیند

جدول ۴: خلاصه‌ای از فرآیندهای فرارسی بنگاه‌های متأخر

گام‌های فرایند فرارسی					مفهوم
تقلید صرف					جهت‌گیری یادگیری (کیم، ۱۹۹۷)
نواوری		تقلید خلاقانه	ساخت قطعات/ اجزا		مراحل فرارسی (لی و لیم، ۲۰۰۱)
خلق طرح مفهومی محصول		طراحی محصول	با فناوری سطح پایین	با فناوری سطح بالا	
توانمندی توسعه محصول جدید	توانمندی نواوری در محصول	توانمندی فرآیند	توانمندی عملیات		تمرکز فناوریانه (هابدی، ۱۹۹۵)
تحقیق و توسعه		توسعه محصول	مهندسی فرآیند		ارتقای فناوریانه (هابدی و راش، ۲۰۰۷)

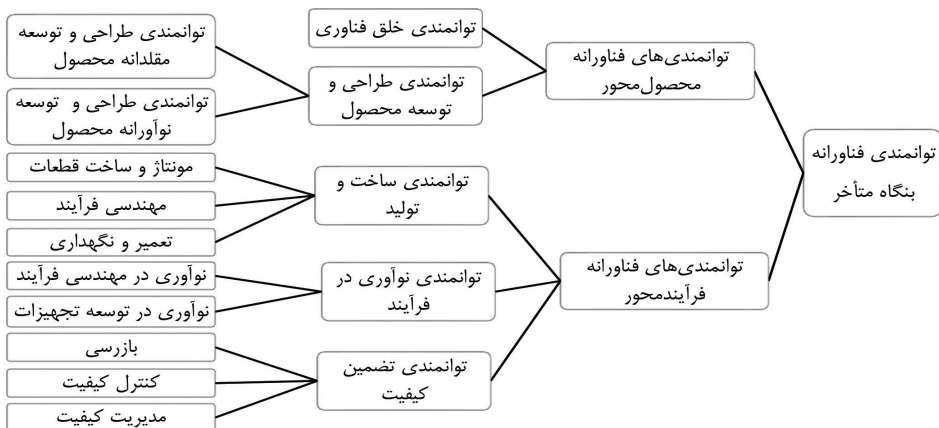
گام‌های فرایند فرارسی				مفهوم
موضوع یادگیری (لی، ۲۰۰۵)	مهارت‌های عملیاتی	فناوری فرآیند	فناوری طراحی	فناوری توسعه محصول جدید
نردبان توانمندی (لئونارد-بارتون، ۱۹۹۵)	مونتاژ	داخلی‌سازی و تغییر در قطعات/اجزا	بازطراحی سطح نظام محصول	طراحی مستقل
نوع توانمندی (کیم، ۱۹۹۸)	توانمندی تولید			توانمندی نوآوری
جهت‌گیری بازاریابی (هابدی، ۱۹۹۵)	تولید با تجهیزات اصلی ^۱			تولید مبتنی بر طراحی اختصاصی ^۲
				تولید تحت نام تجاری طراحی اختصاصی ^۳

این مطالعه جهت تدقیق گام‌ها و مراحل مختلف فرآیند فرارسی، همپوشانی‌های میان سه مطالعه کیم (۱۹۹۷)، لئونارد-بارتون (۱۹۹۵) و لی و لیم (۲۰۰۱) را مبنا قرار داده است. براساس ترکیب مطالعات مذکور: «در چارچوب پژوهش حاضر گام تقلید خلاقانه کیم به دو زیرگام کلی مونتاژ و داخلی‌سازی قطعات تقسیم شده است که هریک از این دو زیرگام، خود در دو مرحله مونتاژ قطعات کاملاً منفصل^۴ و قطعات نیمه‌منفصل^۵ و داخلی‌سازی قطعات با فناوری سطح پایین و بالا تفکیک شده است. همچنین گام تقلید خلاقانه به دو زیرگام بازطراحی سطح نظام محصول و طراحی محصول جدید تقسیم شده است. شایان‌ذکر است گام نوآوری کیم در پژوهش حاضر معادل گام خلق طرح مفهومی جدید لی و لیم (۲۰۰۱) در نظر گرفته شده است».

- 1 . Original Equipment Manufacturer (OEM)
- 2 . Original Design Manufacturing (ODM)
- 3 . Original brand manufacturer (OBM)
- 4 . Complete Knocked-Down
- 5 . Semi Knocked-Down

تعیین سلسله‌مراتب توانمندی‌ها

تحلیل مخزن مطالعات فراترکیب نشان می‌دهد که مقولات اصلی در لایه محصول شامل توانمندی خلق فناوری و توانمندی طراحی و توسعه محصول هستند. لایه فرآیند نیز مشتمل بر مقولات ساخت و تولید، نوآوری در فرآیند و تضمین کیفیت می‌باشد. مقوله ساخت و تولید شامل توانمندی‌های فناوریانه روتین می‌شود که مربوط به بهره‌برداری/عملیات فناوری‌های فرآیندی می‌باشند. به‌علاوه، مقوله نوآوری در فرآیند نیز شامل توانمندی‌های فناوریانه‌ای است که بر ایجاد و مدیریت تغییر فنی متمرکز هستند (بل، ۲۰۰۹). مقوله تضمین کیفیت شامل توانمندی‌های فناوریانه مرتبط با پیش کیفیت محصول به‌منظور برآورده کردن نیازهای مشتری است. رویه‌های فنی بازرسی ورودی‌های تولید، کنترل فرآیندهای تولید و همچنین کنترل کردن محصول نهایی در این مقوله جای می‌گیرند. ساختار سلسله‌مراتبی مقولات در شکل ۴ نشان داده شده است.



شکل ۴: ساختار سلسله‌مراتبی توانمندی‌های فناوریانه بنگاه‌های متأخر

موقعیت یابی توانمندی‌های فناوریانه در مراحل مختلف فرآیند فرارسی

همان‌طور که پیش‌تر نیز اشاره شد، هدف اصلی این مطالعه شناسایی توانمندی‌های فناوریانه بنگاه‌های متأخر و طبقه‌بندی آن‌ها در مراحل فرآیند فرارسی است. چارچوب مفهومی این فراترکیب براساس تقاطع مراحل فرارسی و انواع توانمندی‌های فناوریانه توسعه یافته است. در طراحی این چارچوب

رویکردهای قیاسی (تعیین مراحل فرارسی و انتخاب گونه‌شناسی پایه) و استقرایی (کدگذاری مطالعات و شکل‌دهی مقولات) به‌صورت همزمان به کار گرفته شده است.

آخرین و مهم‌ترین گام در ترکیب پیشینه موضوع، موقعیت‌یابی توانمندی‌های فناوریانه در چارچوب مفهومی است. در این مرحله، هر توانمندی از منظر گونه‌شناسی (محصول-فرآیند) و ساختار سلسله‌مراتبی مقولات مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. این تحلیل هم‌زمان، موقعیت هر توانمندی را در چارچوب تعیین می‌کند. شکل ۵ چارچوب نهایی پژوهش حاضر را نشان می‌دهد. در ادامه برخی مثال‌هایی که منطق اساسی این چارچوب را نشان می‌دهد، تشریح شده است. همان‌گونه که در شکل ۵ مشاهده می‌شود، توانمندی فناوریانه محصول محور مهندسی معکوس قطعات و ماژول‌ها - برخلاف نظر برخی پژوهشگران که آن را یک توانمندی نوآوری می‌دانند (فیگوئیدرو، ۲۰۰۲؛ دوترنیت و ورا-کروز، ۲۰۰۷) - از آنجایی که مبتنی بر منطق تقلید است و در طی آن تغییر فناوریانه‌ای اتفاق نمی‌افتد، یک توانمندی مقلدانه محسوب می‌شود و بنگاه‌های متأخر در انتهای گام اول فرآیند فرارسی باید بر آن مسلط شوند. به‌عنوان مثالی دیگر، توانمندی فناوریانه توازن‌بخشی به خط تولید از جمله توانمندی‌های فرآیندی لازم در مرحله اول فرارسی است که اختلاف‌نظرهایی درباره سطح آن وجود دارد. دوترنیت و ورا-کروز (۲۰۰۷) استدلال می‌کنند که این یک توانمندی نوآورانه است، درحالی‌که مطالعات دیگر نظیر وی (۱۹۹۵)، آریفین و فیگوئیدرو (۲۰۰۴) و آریفین (۲۰۱۰) آن را یک توانمندی عملیاتی قلمداد می‌کنند. پژوهش حاضر نشان می‌دهد که از آنجایی که برای توازن‌بخشی به خط اعمال تغییراتی در برخی مشخصات خط تولید نیاز است؛ این توانمندی مستلزم ایجاد مجموعه‌ای از تغییرات فناوریانه است که ماهیتی نوآورانه به این توانمندی می‌دهند. مثالی دیگر از توانمندی‌های فناوریانه موردنیاز در فرآیند فرارسی، توانمندی کسب گواهی‌نامه‌های بین‌المللی است. اگرچه آریفین (۲۰۱۰) و آریفین و فیگوئیدرو (۲۰۰۴) استدلال می‌کنند که قابلیت دریافت گواهی‌نامه‌های بین‌المللی یک توانمندی نوآوری است، اما فیگوئیدرو (۲۰۰۲) و هانسن و اکول (۲۰۱۴) به‌درستی میان دریافت گواهی‌نامه‌های فنی در حوزه‌های فرآیند و محصول تمایز قائل می‌شوند و اولی را جزو توانمندی‌های عملیاتی و دومی را ذیل توانمندی‌های نوآوری طبقه‌بندی می‌کنند. به همین دلیل در چارچوب حاضر قابلیت کسب گواهی‌های فنی در حوزه فرآیند مربوط به گام اول فرارسی و توانمندی کسب گواهی‌های فنی در حوزه محصول به گام دوم فرآیند فرارسی مرتبط شده‌اند. از آنجایی که ایجاد توانمندی یک فرآیند تکاملی است، می‌توان این‌گونه استدلال کرد که هر توانمندی فناوریانه در یک مقطع زمانی خاص از فرآیند

فرارسی ایجاد می‌شود و تکامل آن تا انتهای مسیر استمرار دارد؛ بنابراین قرار گرفتن یک توانمندی در ناحیه خاصی از چارچوب به معنی اتمام چرخه عمر و مرگ آن نیست؛ بلکه هر توانمندی به‌منظور ساده‌سازی و خلاصه‌سازی چارچوب در ناحیه تولد خود قرار گرفته است.

باتوجه به هدف اصلی پژوهش حاضر یعنی تجمیع^۱ پیشینه موضوع و افزایش درجه تعمیم‌پذیری مطالعات کیفی در حوزه توانمندی‌های فناوریانه در فرآیند فرارسی، آن دسته از توانمندی‌هایی که وابستگی جدی به زمینه مطالعه داشتند (نظیر نوع صنعت)، در چارچوب نهایی این مطالعه قرار نگرفته‌اند. برخی از این موارد عبارت‌اند از پایدار نگه‌داشتن کوره‌های بلند در کارخانه‌های فولادسازی (فیگوئیدرو، ۲۰۰۲)، پرس فلزات به‌صورت جلورونده^۲ و آزمون درون‌مداری^۳ در صنعت الکترونیک (آریفین و فیگوئیدرو، ۲۰۰۴؛ آریفین، ۲۰۱۰)، قالب‌سازی تزریق پلاستیک در صنعت الکترونیک (آریفین، ۲۰۱۰)، کنترل عددی برش و علامت‌زنی در صنعت کشتیرانی (باگینسکی و همکاران، ۲۰۱۷) و توسعه روش‌های جدید مدیریت زمین در حوزه تولید اتانول از نیشکر (فیگوئیدرو، ۲۰۱۷). همچنین بایستی اشاره شود که برخی از کدهای مستخرج از پایگاه داده به‌دلیل کلی بودن در چارچوب نهایی لحاظ نشدند که از جمله این موارد می‌توان به مهندسی فرآیند، بهبود در کیفیت محصول، نوآوری در فرآیندها و تحقیق و توسعه، نوآوری در محصول و تحقیق و توسعه، نوآوری در مهندسی سامانه‌ها و معرفی نوآوری‌های جدید برای جهان و عملیات روتین اشاره کرد.

1 . Aggregating

2 . Progressive Metal Stamping

3 . In-circuit Testing

گام فرارسی	تقلید صرف		تقلید خلاقانه		نوآوری
	مونتاز		داخلی سازی قطعات		خلق طرح مفهومی جدید
	قطعات نیمه منفصل	قطعات کاملاً منفصل	قطعات با فناوری سطح پایین	قطعات با فناوری سطح بالا	
توانمندی های فناوریانه محصول محور	توانمندی طراحی و توسعه	توانمندی خلاق فناوری	توانمندی طراحی و توسعه	توانمندی خلاق فناوری	توانمندی طراحی و توسعه
تولید	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مستند سازی و استاندارد سازی فرآیند صه گذاری فرآیندها مستی بر محصول پایش بهره ریزی	تعمیر و نگهداری برنامه ریزی شده و پیشگیرانه	رفع عیب رفع گلوگاهها توازن بخشی به خط بهینه سازی چیدمان افزایش ظرفیت	جایگزین سازی اجزای تجهیزات مبتنی بر برنامه بهبودهای جزئی در تجهیزات به منظور انطباق آن با سازمان دهی تولید مواد اولیه به صورت بومی
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی قطعات تولید شده در درون شرکت یا قطعات برون سپاری شده	مونتاز
تولید	تعمیر و نگهداری کالیبراسیون و مترولوژی تعمیر و نگهداری پایه با کمک مستقیم صاحب فناوری	مونتاز	نصب و راه اندازی کارخانه برنامه ریزی جریان کار برنامه ریزی و کنترل تولید کنترل موجودی	تولید قطعات یکپارچه سازی	

شکل ۵: توانمندی های فناوریانه بنگاه های متأخر در فرآیند فرارسی

نتیجه گیری

پژوهش حاضر با تمرکز بر توانمندی های فناوریانه و با به کارگیری روش فراترکیب کیفی، از منظری متفاوت به فرآیند فرارسی بنگاه های متأخر پرداخته است. مطالعات کلاسیک این حوزه به طور کلی بر

عوامل خارج بنگاه متمرکز هستند و غالباً نگاهی ایستا به فرآیند فرارسی دارند. براین اساس این پژوهش با اتخاذ دیدگاهی پویا و توجه به سیر تحول توانمندی‌های فناوریانه، به دنبال پاسخ به این سؤال اساسی بوده است که توانمندی‌های فناوریانه موردنیاز در هر مرحله از فرآیند فرارسی کدامند؟ یافته اصلی این پژوهش، چارچوبی مفهومی است که نشان می‌دهد برای دستیابی به رقابت‌پذیری بین‌المللی، چه توانمندی‌های فناوریانه محصول‌محور و فرآیند‌محور در گام‌ها و زیرگام‌های مختلف مسیر فرارسی موردنیاز بنگاه متأخر است (شکل ۵). نتایج پژوهش حاضر علاوه بر پرکردن شکاف نظری موجود در این حوزه، به بنگاه‌های متأخر کمک می‌کند تا با شناسایی توانمندی‌های فناوریانه موردنیاز خود در هر مرحله، به برنامه‌ریزی جهت اکتساب این توانمندی‌ها بپردازند.

سهم دانش‌افزایی نظری

این مقاله سهم دانش‌افزایی را از سه منظر برای پیشینه فرارسی فراهم کرده است:

۱. اگرچه اولین بار در پژوهش هابدی (۱۹۹۵) توانمندی‌های فناوریانه موردنیاز در مسیر فرارسی در دو دسته توانمندی‌های محصول‌محور و فرآیند‌محور طبقه‌بندی شدند؛ مطالعه مذکور و پژوهش‌های مشابه به معرفی زیرتوانمندی‌های فناوریانه هریک از این دو دسته توجه بسیار کمی داشته‌اند. براین اساس پژوهش حاضر با مرور جامع پیشینه پژوهش و تجمیع آن، شناسایی و طبقه‌بندی زیرتوانمندی‌های فناوریانه (محصول‌محور و فرآیند‌محور) بنگاه متأخر در فرآیند فرارسی را در دستور کار قرار داده است. توانمندی‌های محصول‌محور در دو گروه توانمندی پژوهش و توانمندی طراحی و توسعه محصول (مقلدانه و نوآورانه) دسته‌بندی شده‌اند. توانمندی‌های فرآیندی نیز در سه دسته توانمندی‌های ساخت و تولید، نوآوری در فرآیند و تضمین کیفیت طبقه‌بندی شده‌اند. توانمندی‌های ساخت و تولید متشکل از قابلیت‌های مونتاژ و ساخت قطعات، مهندسی فرآیند و تعمیر و نگهداری است. توانمندی‌های نوآوری در فرآیند مشتمل بر تغییرات فنی هستند و متشکل از قابلیت‌های نوآوری در مهندسی فرآیند و نوآوری در توسعه تجهیزات است. توانمندی‌های تضمین کیفیت سومین دسته از توانمندی‌های فرآیند‌محور هستند که متشکل از قابلیت‌های بازرسی، کنترل کیفیت و مدیریت کیفیت می‌باشند.

۲. مرور پیشینه پژوهش نشان می‌دهد که نام‌گذاری مراحل مختلف فرآیند فرارسی بیشتر با محوریت تغییرات در محصول نهایی صورت گرفته و این امر باعث شده است تا در سایر مطالعات به توانمندی‌های فناوریانه فرآیندی و پویایی‌های آن‌ها کمتر توجه شود. به‌عنوان مثال، بررسی دقیق‌تر

توانمندی‌های فناوریانه در مسیر فرارسی نشان می‌دهد که نوآوری صرفاً از سومین مرحله فرآیند فرارسی آغاز نمی‌شود؛ بلکه در مرحله تقلید صرف - که اکثر مطالعات تنها به مونتاژ محصولات بنگاه‌های بین‌المللی اشاره کرده‌اند (برای مثال لئونارد-بارتون، ۱۹۹۵؛ کیم، ۱۹۹۸؛ لی و لیم، ۲۰۰۱؛ لی، ۲۰۰۵) - نیز بنگاه‌های متأخر به ایجاد تغییراتی هرچند کوچک در فرآیند تولید (نوآوری‌های فرآیندی) نیاز دارند که از آن جمله می‌توان به توانمندی توازن‌بخشی به خط اشاره کرد. همان‌گونه که مبانی نظری فرارسی تبیین می‌نماید برخلاف الگوی نوآوری در بنگاه‌های پیشرو، شدت فعالیت‌های فرآیندمحور در مراحل اولیه فرارسی بیشتر است (کیم، ۱۹۹۷)؛ بنابراین مدیران بنگاه‌های متأخر بایستی نوآوری‌های موردنیاز فرآیندی را در این مراحل مدنظر قرار دهند.

۳. درحالی که پیشینه، توانمندی‌های فناوریانه فرآیندی را محور اصلی مسیر فرارسی در گام اول می‌داند (کیم، ۱۹۹۸؛ لی و لیم، ۲۰۰۱؛ لی، ۲۰۰۵)، یافته‌های این مطالعه حاکی از شکل‌گیری توانمندی مقلدانه طراحی در قالب مهندسی محصول در گام اول است. از آنجایی که اصالت توانمندی‌ها در گرو وجود فعالیت‌های شکل‌دهنده آن‌ها است (نلسون و وینتر^۱، ۱۹۸۶)، شناخت محصول نهایی و اجزای آن از منظر ابعاد هندسی و همچنین مهندسی معکوس منجر به انباشت پایین‌ترین سطح از توانمندی طراحی و توسعه در گام اول فرارسی می‌شود که خود پیشران اکتساب توانمندی بازطراحی در گام بعدی می‌باشد.

درس آموخته‌های مدیریتی

پژوهش حاضر مجموعه‌ای از درس آموخته‌های کاربردی را برای مدیران فناوری بنگاه‌ها ارائه می‌کند. اولاً توانمندی‌های فناوریانه موردنیاز بنگاه‌ها در فرآیند فرارسی در این پژوهش گردآوری شده است. براساس چارچوب مفهومی این مطالعه، بنگاه‌ها می‌توانند ابزارها، فهرست‌ها و رویه‌هایی را به‌منظور پایش وضعیت توانمندی‌های فناوریانه به‌صورت مستمر توسعه دهند. ثانیاً با درنظر گرفتن یافته‌های پژوهش حاضر و شرایط زمینه‌ای خاص بنگاه، مدیران می‌توانند چارچوب حاضر را در بهبود توانمندی‌های فناوریانه شخصی‌سازی نمایند. با درنظر گرفتن سطح فعلی توانمندی فناوریانه، این نقشه راه اختصاصی مشخص می‌کند که چه توانمندی‌های فناوریانه‌ای باید در چه مقطع زمانی توسعه و ارتقا یابند. ثالثاً، پژوهش حاضر به مدیران کمک می‌کند تا راهبرد فناوری خود را با راهبرد کسب‌وکار همسو نمایند.

براین اساس درک مشخصی از توانمندی‌های فناوریانه می‌تواند به همسویی بیشتر عوامل فناوریانه با عوامل رقابتی در راهبرد فرارسی کمک کند.

محدودیت‌ها و پیشنهاد پژوهش‌های آتی

پژوهش حاضر نظیر هر فرامطالعه دیگر، با چالش‌هایی در مسیر ترکیب مطالعات پیشین مواجه بوده است. چالش اصلی مطالعات فراترکیب، اعتبارسنجی یافته‌های آن‌ها می‌باشد. اولاً از آنجایی که مدل حاصل از این پژوهش مستخرج از داده‌های دست‌اول نیست، لازم است در مطالعات آتی و به کمک روش‌های دقیق‌تر و کمی موردارزیابی و سنجش قرار گیرد. ثانیاً از آنجایی که مطالعات مختلف بر صنایع گوناگونی متمرکز هستند، این مطالعات به طیف وسیعی از توانمندی‌های فناوریانه اشاره می‌کنند. براین اساس یکپارچه‌سازی این توانمندی‌ها - که زبان‌های فنی متفاوتی دارند - امری چالش‌برانگیز محسوب می‌شود. چالش دیگر وجود گونه‌های مختلف از توانمندی فناوریانه در مطالعات مختلف است؛ انطباق این گونه‌ها بر لایه‌های کلی توانمندی‌های محصول محور و فرآیندمحور دشواری‌های فراوانی دارد. نهایتاً مهم‌ترین چالش پژوهش حاضر، تعیین موقعیت هر توانمندی در چارچوب است. اگرچه اختلاف‌نظرهایی میان پژوهشگران مختلف پیرامون موقعیت توانمندی‌ها وجود خواهد داشت، هدف پژوهش حاضر ارائه یک تصویر کلی از فرآیند فرارسی است و تردیدی وجود ندارد که تفاوت‌هایی میان این تصویر و واقعیت فرارسی وجود دارد. براین اساس پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های آتی، رویه‌ها و روش‌های دیگری را برای پرداختن به این چالش‌ها بکار گیرند و تصاویر دقیق‌تری از فرآیند فرارسی مبتنی بر دیدگاه توانمندی محور ارائه نمایند.

پژوهش حاضر، دو مسیر مطالعاتی را پیش روی پژوهشگران قرار می‌دهد. مسیر اول، مطالعه نحوه تکامل هر توانمندی فناوریانه در فرآیند فرارسی است؛ به عنوان مثال، می‌توان تفاوت‌های میان مهندسی معکوس در گام اول و دوم فرارسی موردبررسی قرار گیرد و یا تفاوت‌های میان طراحی و توسعه محصول «مبتنی بر مهندسی» و «مبتنی بر تحقیق و توسعه» را واکاوی کرد. بررسی‌های نشان می‌دهد که مطالعاتی از منظر دیدگاه‌های دیگر نظیر مهندسی نظام‌ها به فرارسی نگریسته‌اند. براساس هندرسون و کلارک^۱ (۱۹۹۰) میزان دشواری انجام نوآوری ممکن است در توالی نوآوری تدریجی، نوآوری پودمانی^۲، نوآوری معمارانه و نوآوری ریشه‌ای^۳ در نظر گرفته شود. دراین راستا، پیشینه فرارسی

1 . Henderson & Clark

2 . Modular

3 . Radical

تأکید می‌کند که بنگاه متأخر فعالیت‌های ساده‌تر را زودتر انجام می‌دهد و سپس به سمت فعالیت‌های پیچیده‌تر حرکت می‌کند (ل، ۱۹۹۰). مطالعه حاضر، با در نظر گرفتن این دو استدلال، پیشنهاد می‌کند که پژوهش‌های آتی رویکردی انتقادی به فرآیندهای ارائه‌شده در پیشینه اتخاذ نمایند و در خصوص امکان‌پذیری قرار گرفتن گام نوآوری پودمانی قبل از گام بازطراحی محصول در سطح نظام بحث نمایند؛ زیرا بنگاه متأخر ابتدا در اجزای محصول موجود نوآوری می‌کند و سپس با تسلط بر اجزا قادر خواهد بود تغییرات سیستمی و معمارانه را محقق نماید.

ازسوی دیگر پیشینه از مناظر مختلف به ارتباط میان توانمندی‌های فناوریانه و توانمندی‌های پویا اشاره کرده است (لیدجا و رابرت^۱، ۲۰۱۴). یکی از این دیدگاه‌ها استدلال می‌کند که توانمندی‌های پویا پیش‌شرط توسعه توانمندی‌های فناوریانه هستند (شفیعا^۲ و همکاران، ۲۰۱۶). برای اساس، بنگاه‌های متأخر نیازمند به کارگیری توانمندی‌های پویا برای گذار میان گام‌های مختلف فرآیند فرارسی هستند (کو^۳ و همکاران، ۲۰۱۸). توانمندی ترکیب^۴ یکی از این موارد است که به تسلط سریع بر نسل‌های قبلی محصول و ورود سریع‌تر به نسخه‌های جدیدتر بازمی‌گردد (متیوز و چو، ۱۹۹۹). به علاوه، اهرم‌سازی پایه دانشی موجود در یک حوزه برای ورود به سایر حوزه‌ها یکی دیگر از توانمندی‌های ضروری دوره‌های گذار است که چانگ^۵ و همکاران (۲۰۰۰) از آن تحت عنوان ظرفیت جذب یاد می‌کند. در همین راستا، دوترنیت^۶ (۲۰۰۴) نیز توانمندی جنینی راهبردی^۷ را معرفی می‌کند که متمرکز بر مدیریت کارکردهای فنی به منظور خلق پایه دانشی جدید در یک حوزه فناوریانه خاص است. اکتساب این توانمندی‌ها نقش بسزایی در گذار از یک مرحله به مرحله دیگر دارد؛ بنابراین یکی از اقداماتی که به ارتقای دقت و صحت یافته‌های پژوهش حاضر کمک می‌کند، شناسایی توانمندی‌هایی است که در نقاط مرزی فرآیند فرارسی واقع شده‌اند و در واقع ابزار گذار از یک گام به گام دیگر هستند؛ بنابراین، این موضوع به عنوان دومین مسیر پژوهشی پیشنهاد می‌شود؛ بدین صورت که پژوهشگران با انجام مطالعات بیشتر این فهرست را کامل‌تر نمایند، توصیفات دقیق‌تری از این توانمندی‌ها ارائه دهند و نقش آن‌ها را در دوره‌های گذار فرآیند فرارسی تبیین نمایند.

1 . Lidiija & Robert

2 . Shafia

3 . Kuo

4 . Combinative capability

5 . Choung

6 . Dutrénit

7 . Embryonic Strategic Capability

منابع

- Amsden, A. H. (2001). *The rise of "the rest": Challenges to the west from late-industrializing economies*. Oxford University Press.
- Amsden, A. H., & Chu, W. W. (2003). *Beyond late development: Taiwan's upgrading policies*. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/1577.001.0001>
- Ariffin, N. (2010). Internationalization of technological innovative capabilities: Levels, types and speed (learning rates) in the electronics industry in Malaysia. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, 3(4), 347-391. <https://doi.org/10.1504/ijtlid.2010.039164>
- Ariffin, N., & Figueiredo, P. N. (2004). Internationalization of innovative capabilities: Counter-evidence from the electronics industry in Malaysia and Brazil. *Oxford Development Studies*, 32(4), 559-583. <https://doi.org/10.1080/1360081042000293344>
- Baginski, L., Pitassi, C., & Barbosa, J. G. P. (2017). Technological capability in the Brazilian naval industry: A metric for offshore support vessels. *RAI Revista de Administração e Inovação*, 14(2), 109-118. <https://doi.org/10.1016/j.rai.2017.03.002>
- Bell, M. (2009). *Innovation capabilities and directions of development*. STEPS Centre. <https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/bitstream/handle/20.500.12413/2457/Innovation%20Capabilities%20and%20Directions%20of%20Development.pdf?sequence=1>
- Bell, M., & Pavitt, K. (1995). The development of technological capabilities. In I. ul Haque, M. Bell, C. Dahlman, S. Lall, & K. Pavitt (Eds.), *Trade, technology and international competitiveness* (pp. 69-102). World Bank Institute Development Studies.
- Cetindamar, D., Phaal, R., & Probert, D. (2009). Understanding technology management as a dynamic capability: A framework for technology management activities. *Technovation*, 29(4), 237-246. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.10.004>
- Cho, H. D., & Lee, J. K. (2003). The developmental path of networking capability of catchup players in Korea's semiconductor industry. *R&D Management*, 33(4), 411-423. <https://doi.org/10.1111/1467-9310.00307>
- Choung, J. Y., Hwang, H. R., Choi, J. H., & Rim, M. H. (2000). Transition of latecomer firms from technology users to technology generators: Korean semiconductors firms. *World Development*, 28(5), 969-982. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(99\)00161-8](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(99)00161-8)

- Dahlman, C. J., Ross-Larson, B., & Westphal, L. E. (1987). Managing technological development: Lessons from the newly industrializing countries. *World development*, 15(6), 759-775. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(87\)90058-1](https://doi.org/10.1016/0305-750X(87)90058-1)
- Desai, A. V. (1984). India's technological capability: An analysis of its achievements and limits. *Research Policy*, 13(5), 303-310. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(84\)90013-1](https://doi.org/10.1016/0048-7333(84)90013-1)
- Dixon-Woods, M., Agarwal, S., Jones, D., Young, B., & Sutton, A. (2005). Synthesizing qualitative and quantitative evidence: A review of possible methods. *Journal of Health Services Research & Policy*, 10(1), 45-53. <https://doi.org/10.1177/135581960501000110>
- Dutrénit, G. (2004). Building technological capabilities in latecomer firms: A review essay. *Science Technology & Society*, 9(2), 209-241. <https://doi.org/10.1177%2F097172180400900202>
- Dutrénit, G., & Vera-Cruz, A. O. (2007). Triggers of the technological capability accumulation in MNCs' subsidiaries: The maquilas in Mexico. *International Journal of Technology and Globalisation*, 3(2-3), 315-336. <https://doi.org/10.1504/IJTG.2007.014339>
- Erwin, E. J., Brotherson, M. J., & Summers, J. A. (2011). Understanding qualitative metasynthesis: Issues and opportunities in early childhood intervention research. *Journal of Early Intervention*, 33(3), 186-200. <https://doi.org/10.1177%2F1053815111425493>
- Figueiredo, P. N. (2002). Learning processes features and technological capability-accumulation: Explaining inter-firm differences. *Technovation*, 22(11), 685-698. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(01\)00068-2](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(01)00068-2)
- Figueiredo, P. N. (2003). Learning, capability accumulation and firms differences: Evidence from latecomer steel. *Industrial and corporate change*, 12(3), 607-643. <https://doi.org/10.1093/icc/12.3.607>
- Figueiredo, P. N. (2017). Micro-level technological capability accumulation in developing economies: Insights from the Brazilian sugarcane ethanol industry. *Journal of Cleaner Production*, 167, 416-431. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.08.201>
- Finfgeld-Connett, D. (2010). Generalizability and transferability of meta-synthesis research findings. *Journal of Advanced Nursing*, 66(2), 246-254. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2009.05250.x>
- Fu, X., Pietrobelli, C., & Soete, L. (2011). The role of foreign technology and indigenous

- innovation in the emerging economies: Technological change and catching-up. *World Development*, 39(7), 1204-1212. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2010.05.009>
- Gonsen, R. (1998). *Technological capabilities in developing countries: Industrial biotechnology in Mexico*. Palgrave Macmillan.
<https://doi.org/10.1007/978-1-349-26369-1>
- Grant, R. M. (1996). Prospering in dynamically-competitive environments: Organizational capability as knowledge integration. *Organization Science*, 7(4), 375-387.
- Guo, L., Zhang, M. Y., Dodgson, M., & Gann, D. (2019). Huawei's catch-up in the global telecommunication industry: Innovation capability and transition to leadership. *Technology Analysis & Strategic Management*, 31(12), 1395-1411.
<https://doi.org/10.1080/09537325.2019.1615615>
- Hansen, U. E., & Ockwell, D. (2014). Learning and technological capability building in emerging economies: The case of the biomass power equipment industry in Malaysia. *Technovation*, 34(10), 617-630. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2014.07.003>
- Henderson, R. M., & Clark, K. B. (1990). Architectural innovation: The reconfiguration of existing. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 9-30.
<https://doi.org/10.2307/2393549>
- Hobday, M. (1995). East Asian latecomer firms: Learning the technology of electronics. *World development*, 23(7), 1171-1193.
[https://doi.org/10.1016/0305-750X\(95\)00035-B](https://doi.org/10.1016/0305-750X(95)00035-B)
- Hobday, M., & Rush, H. (2007). Upgrading the technological capabilities of foreign transnational subsidiaries in developing countries: The case of electronics in Thailand. *Research policy*, 36(9), 1335-1356.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.05.004>
- Katz, J. M. (1984). Domestic technological innovation and dynamic comparative advantage: Further reflections on a comparative case study program. *Journal of Development Economics*, 16(1-2), 13-37. [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(84\)90100-7](https://doi.org/10.1016/0304-3878(84)90100-7)
- Katz, J. M. (Ed.). (1987). *Technology generation in Latin American manufacturing industries*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-349-07210-1>
- Kiamehr, M. (2017). Paths of technological capability building in complex capital goods: The case of hydro electricity generation systems in Iran. *Technological Forecasting and Social Change*, 122, 215-230. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.03.005>

- Kim, L. (1997). *Imitation to innovation: The dynamics of Korea's technological learning*. Harvard Business Press.
- Kim, L. (1998). Technology policies and strategies for developing countries: Lesson from Korean experience. *Technology Analysis and Strategic Management*, 10(3), 331-323. <https://doi.org/10.1080/09537329808524319>
- Kumar, V., Kumar, U., & Persaud, A. (1999). Building technological capability through importing technology: The case of Indonesian manufacturing industry. *The Journal of Technology Transfer*, 24(1), 81-96. <https://doi.org/10.1023/A:1007728921126>
- Kuo, T. K., Lim, S. S., & Sonko, L. K. (2018). Catch-up strategy of latecomer firms in Asia: A case study of innovation ambidexterity in PC industry. *Technology Analysis & Strategic Management*, 30(12), 1483-1497. <https://doi.org/10.1080/09537325.2018.1475642>
- Lall, S. (1990). *Building industrial competitiveness in developing countries*. Organization for Economic.
- Lall, S. (1992). Technological capabilities and industrialization. *World development*, 20(2), 165-186. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(92\)90097-F](https://doi.org/10.1016/0305-750X(92)90097-F)
- Lee, K. (2005). Making a technological catchup: Barriers and opportunities. *Asian Journal of Technology Innovation*, 13(2), 97-131. <https://doi.org/10.1080/19761597.2005.9668610>
- Lee, J. K. (2007). The technological experiences and catching-up path in the Korean mobile equipment industry. *International Journal of Technology Management*, 39(3-4), 364-379. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2007.013500>
- Lee, K., & Malerba, F. (2017). Catch-up cycles and changes in industrial leadership: Windows of opportunity and responses of firms and countries in the evolution of sectoral systems. *Research Policy*, 46(2), 338-351. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.09.006>
- Lee, K., & Lim, C. (2001). Technological regimes, catching-up and leapfrogging: The findings from Korean industries. *Research Policy*, 30(3), 459-483. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(00\)00088-3](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(00)00088-3)
- Leonard-Barton, D. (1995). *Wellsprings of knowledge: Building and sustaining the sources of innovation*. Harvard Business School.
- Lidija, B., & Robert, D. H. (2014). Dynamic capabilities vs. innovation capability: Are

- they related? *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 21(3), 368–384. <https://doi.org/10.1108/jsbed-02-2014-0018>
- Mathews, J. A., & Cho, D. S. (1999). Combinative capabilities and organizational learning in latecomer firms: The case of the Korean semiconductor industry. *Journal of World Business*, 34(2), 139-156. [https://doi.org/10.1016/S1090-9516\(99\)00013-9](https://doi.org/10.1016/S1090-9516(99)00013-9)
- Miao, Y., Song, J., Lee, K., & Jin, C. (2018). Technological catch-up by East Asian firms: Trends, issues, and future research agenda. *Asia Pacific Journal of Management*, 35(3), 639-669. <https://doi.org/10.1007/s10490-018-9566-z>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *Annals of internal medicine*, 151(4), 264-269. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Nelson, R.R., & Winter, S. (1982), *An evolutionary theory of economic change*. Harvard University Press.
- Panda, H., & Ramanathan, K. (1996). Technological capability assessment of a firm in the electricity sector. *Technovation*, 16(10), 561-588. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(97\)82896-9](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(97)82896-9)
- Peerally, J. A., De Fuentes, C., & Figueiredo, P. N. (2019). Inclusive innovation and the role of technological capability-building: The social business Grameen Danone Foods Limited in Bangladesh. *Long Range Planning*, 52(6), 101843. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.04.005>
- Perez, C. and Soete, L. (1988). *Catching up in technology: Entry barriers and windows of opportunity in technical change and economic theory*. Pinter Publishers.
- Radosevic, S. (1999). *International technology transfer and catch-up in economic development*. Edward Elgar Publishing.
- Rasiah, R. (2010). Are electronics firms in Malaysia catching up in the technology ladder? *Journal of the Asia Pacific Economy*, 15(3), 301-319. <https://doi.org/10.1080/13547860.2010.494910>
- Sandelowski, M., & Barroso, J. (2006). *Handbook for synthesizing qualitative research*. Springer.
- Schreiber R., Crooks D., & Stern P.N. (1997). Qualitative meta analysis. In J.M. Morse (Ed.), *Completing a qualitative project: Details and dialogue* (pp. 311– 326). Sage.
- Shafia, M. A., Shavvalpour, S., Hosseini, M., & Hosseini, R. (2016). Mediating

- effect of technological innovation capabilities between dynamic capabilities and competitiveness of research and technology organisations. *Technology Analysis & Strategic Management*, 28(7), 811-826.
<https://doi.org/10.1080/09537325.2016.1158404>
- Tidd, J., & Bessant, J. (2009). *Managing innovation Integrating technological, market and organizational change*. Wiley.
- United Nations Conference on Trade and Development. (2014). *World investment report 2014*. UNCTAD. https://unctad.org/system/files/official-document/wir2014_en.pdf
- Vincent, L. (2008). Differentiating competence, capability and capacity. *Innovating Perspectives*, 16(3), 1-2.
<https://www.innovationthatwork.com/images/pdf/June08newsltr.pdf>
- Wei, L. (1995). International technology transfer and development of technological capabilities: A theoretical framework. *Technology in Society*, 17(1), 103-120.
[https://doi.org/10.1016/0160-791X\(94\)00028-C](https://doi.org/10.1016/0160-791X(94)00028-C)
- Westphal, L. E., Kim, L. S., & Dahlman, C. J. (1984). Reflections on Korea's acquisition of technological capability, In Nathan Rosenberg (Ed.), *International Transfer of Technology: Concepts, Measures and Comparisons*. Pergamon Press.
- Zeleny, M. (1986). High technology management. *Human Systems Management*, 6(2), 109-120. <https://doi.org/10.3233/hsm-1986-6203>
- Zimmer, L. (2006). Qualitative meta-synthesis: A question of dialoguing with texts. *Journal of Advanced Nursing*, 53(3), 311-318.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2006.03721.x>
- Zhang, Y. (2014). Catching-up by Chinese multinational firms using network strategies. In M. A. Marinov, & S. T. Marinova (Eds.), *Successes and challenges of emerging economy multinationals* (pp. 50-102). Palgrave Macmillan.
https://doi.org/10.1057/9781137369413_4