



## **Investigating Technological, Policy and Market Regimes in CoPS Industries: Gas Turbines Industry**

Mostafa Safdari Ranjbar<sup>1</sup> ✉, Hosein Rahmanseresht<sup>2</sup>, Soroush Ghazinoori<sup>3</sup>

1. Assistant Professor at University of Tehran (College of Farabi)
2. Associate Professor at University of Tehran (College of Farabi)
3. Associate Professor at University of Tehran (College of Farabi)

### **Abstract:**

Different sectors are recognized by their distinct technological, policy and market regimes. These differences are highlighted in comparison of complex product systems (CoPS) with mass-produced consumer goods industries. This paper aims at investigating the differences between technological, policy and market regimes of CoPS industries with mass-produced consumer goods industries through employing qualitative approach and case study strategy. Additionally, in order to highlight the differences between technological, policy and market regimes of CoPS industries with mass-produced consumer goods industries, a comparative analysis is conducted. Our findings show that gas turbine industry as a CoPS industry has different technological, policy and market regimes in comparison with mass-produced consumer goods. This finding is important because these differences can have a significant impact on learning and catch-up pattern and windows of opportunities in this industry.

**Keywords:** Complex product systems, technological regime, Policy regime, Market regime, Gas turbines

# واکاوی رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار در صنایع با محصولات و سامانه‌های پیچیده: صنعت توربین‌های گازی



دوره ۱۳ شماره ۴ (پیاپی ۴۶)  
زمستان ۱۳۹۸

نوع مقاله: پژوهشی (تاریخ دریافت: ۹۸/۱۱/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۲/۱۳)

مصطفی صفدری رنجبر ✉ استادیار دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه تهران (پردیس فارابی)  
حسین رحمان سرشت استاد دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی  
سید سروش قاضی نوری دانشیار دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی

## چکیده

بخش‌های مختلف صنعتی با رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار متفاوت شناخته می‌شوند. این تفاوت‌ها در میان صنایع با محصولات و سامانه‌های پیچیده و صنایع با محصولات مصرفی و سیستم تولید انبوه پررنگ تر است. پژوهش حاضر با بهره‌گیری از رویکرد کیفی و استراتژی مطالعه موردی به واکاوی رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار صنعت توربین‌های گازی به عنوان یک صنعت با محصولات و سامانه‌های پیچیده پرداخته است. بعلاوه، به منظور پررنگ کردن تفاوت میان رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار این صنعت با صنایع با محصولات مصرفی و سیستم تولید انبوه، به مقایسه تطبیقی این صنعت با شش صنعت در کشور کره جنوبی پرداخته شده است. یافته‌های این پژوهش گویای آن است که صنعت توربین‌های گازی به عنوان یک صنعت با محصولات و سامانه‌های پیچیده دارای رژیم فناورانه، سیاستی و بازار متفاوت و متمایزی نسبت به صنایع با محصولات مصرفی و سیستم تولید انبوه است. این یافته از آن جهت اهمیت دارد که، این تفاوت‌ها می‌تواند بر الگوی یادگیری و همپایی فناورانه و پنجره‌های فرصت این صنعت تأثیر چشمگیری داشته باشد.

واژگان کلیدی: محصولات و سامانه‌های پیچیده، رژیم فناورانه، رژیم سیاستی، رژیم بازار، توربین‌های گازی

## ۱- مقدمه

در ادبیات مدیریت نوآوری و فناوری میان محصولات و سامانه‌های پیچیده<sup>۴</sup> و محصولات مصرفی که به صورت انبوه تولید می‌شوند و دارای بازار انبوه هستند، تفاوت‌ها و تمایزهای متعددی وجود دارد (Miller et al., 1995; Hobday, 1998; Davies and Hobday, 2005; Dedehayir et al., 2014; Kiamehr et al., 2015; Majidpour, 2017). هابدی محصولات و سامانه‌های پیچیده را به عنوان محصولات، زیرسیستم‌ها، سیستم‌ها یا زیرساخت‌های پر هزینه، کلان مقیاس، دارای فناوری پیشرفته و فعالیت‌های مهندسی تعریف می‌کند که توسط تعداد محدودی واحد تولیدی و در قالب پروژه‌ها یا دسته‌های کوچک تولید می‌شوند و توسط یک یا چند مشتری و در قالب قراردادهای رسمی خریداری می‌شوند (Hobday, 1998). محصولات و سامانه‌های پیچیده نقش کلیدی در اشاعه فناوری‌های جدید و شکل‌گیری توسعه فناورانه، صنعتی و اقتصادی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه بازی می‌کنند و یکی از اجزاء اصلی قابلیت فناورانه در سطح بنگاه و ملی محسوب می‌شوند (Acha et al., 2004).

از سوی دیگر، با رجوع به پیشینه مطالعاتی اقتصاد تکاملی، نظام‌های نوآوری بخشی و نظام‌های فنی-اجتماعی می‌توان به این نکته پی برد که بخش‌های مختلف دارای رژیم فناورانه<sup>۵</sup>، رژیم بازار<sup>۶</sup> و رژیم سیاستی<sup>۷</sup> متفاوتی هستند و هر بخش با رژیم‌های فناورانه، بازار و سیاستی خاص خود از بخش‌های دیگر متمایز می‌شود (Nelson and Winter, 1982; Winter, 1984; Malerba and Orsenigo, 1997; Breschi et al., 2000; Malerba, 2002; Lee and Lim, 2001; Geels, 2004; Park and Lee, 2006). با علم به این موضوع، پرداختن به مطالعه تفاوت‌ها و تمایزها میان صنایع با محصولات و سامانه‌های پیچیده در مقایسه با صنایع تولیدکننده محصولات مصرفی با سیستم تولید انبوه از اهمیت بالایی برخوردار است. زیرا اول، منبع و پویایی نوآوری در هر بخش صنعتی متفاوت است؛ دوم، با آگاهی از رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار این صنایع می‌توان به طور اثربخش به طراحی و تدوین سیاست‌های نوآوری در سطح کلان و راهبردهای فناوری در سطح خرد اقدام نمود؛ سوم، از آنجاییکه همپایی فناورانه<sup>۸</sup> و نوآوری در بخش‌ها رخ می‌دهد، اقدامات لازم برای همپایی و نوآوری نیز به طور عمیقی وابسته به شرایط و ویژگی‌های متفاوت هر بخش است (رفیعی و همکاران، ۱۳۹۵).

<sup>4</sup> Complex product systems (CoPS)

<sup>5</sup> Technological Regime

<sup>6</sup> Market Regime

<sup>7</sup> Policy Regime

<sup>8</sup> Technological catch-up

شاهد آن هستیم که کشورهایی که در همپایی فناورانه شهرت دارند، نه در تمامی بخش‌های صنعتی، بلکه در یک یا چند بخش محدود همپایی و نوآوری را تجربه کرده‌اند و تلاش‌های آن‌ها برای توسعه سایر بخش‌ها با توفیق چندانی روبرو نبوده است (رفیعی و همکاران، ۱۳۹۵). برای مثال، کره جنوبی به عنوان یکی از پرآوازه‌ترین کشورهای شرق آسیا، توسعه اقتصادی خود را مرهون صنایعی چون اتومبیل، گوشی‌های تلفن همراه و لوازم الکتریکی مصرفی است و در صنایعی چون ماشین ابزار و کامپیوترهای شخصی به موفقیت مداوم و چشمگیری دست نیافته است (Lee and Lim, 2001). از سوی دیگر، یکی از کشورهای در حال توسعه که با وجود چالش‌ها و موانع متعدد پیش روی خود توانسته است در زمینه ساخت و ارتقای برخی محصولات و سامانه‌های پیچیده بویژه در حوزه انرژی و تجهیزات نیروگاهی بویژه توربین‌های گازی عملکرد نسبتاً خوبی از خود به نمایش بگذارد و دانش و قابلیت‌های ساخت و ارتقای این محصولات و سامانه‌ها را کسب نماید، ایران است (صفدری رنجبر و همکاران، ۱۳۹۵) و (Majidpour, 2010; 2012; Safdari Ranjbar et al., 2017). علیرغم اینکه بسیاری از مطالعات پیشین به بررسی ویژگی‌های متمایزکننده محصولات و سامانه‌های پیچیده از منظر مختلف پرداخته‌اند (Dedehayir et al., 2014)، اما تاکنون کمتر به مطالعه صنایع تولیدکننده محصولات و سامانه‌های پیچیده از منظر رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار پرداخته شده است. علاوه، جای خالی انجام مقایسه تطبیقی میان این دو دسته صنایع با هدف شناسایی تفاوت‌ها و تمایزهای موجود میان این صنایع به شدت احساس می‌شود.

بنابراین، این پژوهش قصد دارد به شناسایی رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار در صنعت توربین‌های گازی در ایران به عنوان یک صنعت تولیدکننده محصولات و سامانه‌های پیچیده بپردازد و از طریق مقایسه تطبیقی این صنعت با صنایع با محصولات مصرفی و سیستم تولید انبوه نقاط تمایز این صنعت را پررنگ نماید. پرسش‌های اصلی پیش روی این پژوهش عبارت‌اند از: ۱) ویژگی‌های رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار صنعت توربین‌های گازی در ایران کدام است؟ ۲) تفاوت‌ها و تمایزها میان رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار صنعت توربین‌های گازی به عنوان یک صنعت با محصولات و سامانه‌های پیچیده و صنایع با محصولات مصرفی و سیستم تولید انبوه کدام است؟

ساختار این مقاله بدین شرح است: بخش دوم مقاله به مبانی نظری و پیشینه پژوهش مشتمل بر محصولات و سامانه‌های پیچیده و رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار پرداخته است. بخش سوم به تشریح روش شناسی پژوهش مشتمل بر استراتژی پژوهش، روش گردآوری داده‌ها و روش تحلیل داده‌ها اختصاص یافته است. بخش چهارم به ارائه یافته‌های پژوهش مشتمل بر رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار صنعت توربین‌های گازی در ایران و مقایسه تطبیقی آن با شش صنعت محصولات مصرفی با سیستم تولید انبوه از کره جنوبی پرداخته است. بخش پنجم در برگیرنده بحث و بررسی پیرامون یافته‌های پژوهش است. بخش پایانی مقاله نیز به جمع بندی و ارائه پیشنهاداتی برای پژوهش‌های آتی اختصاص یافته است.

## ۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

### ۲-۱- محصولات و سامانه‌های پیچیده

محصولات و سامانه‌های پیچیده به عنوان کالاهای سرمایه‌ای پیچیده، گران قیمت و دارای فناوری پیشرفته هستند که در قالب پروژه‌ها و دسته‌های کوچک تولید می‌شوند، دارای مؤلفه‌های سفارشی شده زیاد و مرتبط می‌باشند و برای پاسخگویی به نیاز مشتریان خاص تولید می‌شوند (Miller et al., 1995). همچنین، محصولات و سامانه‌های پیچیده به عنوان کالاهای سرمایه‌ای پیچیده<sup>۹</sup> و سفارشی شناخته می‌شوند که به صورت پروژه‌ای ساخته می‌شوند (Davies and Hobday, 2005). صاحب‌نظران از مفهوم محصولات و سامانه‌های پیچیده برای ایجاد تمایز میان کالاهای سرمایه‌ای پیچیده و دارای فناوری پیشرفته با کالاهای استاندارد و مصرفی استفاده می‌کنند که با سیستم تولید انبوه تولید می‌گردند. واژه "پیچیده" در اینجا با هدف نشان دادن تعداد زیاد زیرسیستم‌ها و مؤلفه‌های سفارشی شده؛ وسعت و عمق دانش، فناوری‌ها و مهارت‌های لازم برای تولید و توسعه این محصولات و سامانه‌ها بکار می‌رود (Acha et al., 2004).

برخی از ویژگی‌های محصولات و سامانه‌های پیچیده عبارت است از (Ren and Yeo, 2006): این محصولات عمدتاً به صورت کسب و کار به کسب و کار (B2B) و کسب و کار به دولت (B2G) هستند؛ دارای ساختار پیچیده‌ای هستند و از زیرسیستم‌ها و مؤلفه‌های متعدد و متنوع و مرتبط تشکیل شده‌اند؛ عمدتاً در قالب پروژه و یا به صورت دسته‌های کوچک تولید می‌شوند؛ درجه بالایی از نوآوری و ابداعات فناورانه را شامل می‌شوند؛ معمولاً برای مشتریان خاصی، ویژه سازی می‌شوند؛ نیازمند سطح بالایی از هماهنگی و همکاری در طول مراحل طراحی، تولید و بهره برداری هستند؛ به دانش و مهارت‌های وسیع و عمیقی نیاز دارند؛ دارای دوره عمر طولانی می‌باشند و نیازمند سطح بالایی از یکپارچه سازی سیستم هستند. به عنوان مثال‌هایی از محصولات و سامانه‌های پیچیده می‌توان به شبیه ساز پرواز (Miller et al., 1995)، سیستم ارتباطات از راه دور (Park, 2012)، توریسم‌های گازی (Majidpour, 2017)، سیستم‌های تولید انرژی حرارتی (Kiamehr et al., 2015) و برقی (Kiamehr et al., 2013) و هواپیماهای نظامی (Lee and Yoon, 2015) و تجاری (Naghizadeh et al., 2017) اشاره کرد.

### ۲-۲- رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار

بر طبق نظر نلسون و وینتر، مالربا و ارسنیگو، برسچی و همکاران، لی و لیم، مالربا، گیلز، پارک و لی و مالربا و نلسون بخش‌های مختلف دارای رژیم‌های فناورانه متفاوت هستند (Nelson and Winter, 1977; 1982; Malerba and Orsenigo, 1997; Breschi et al., 2000; Malerba, 2002; Lee and Lim, 2001; Geels, 2004; Park and Lee, 2006; Malerba and Nelson, 2011).

<sup>۹</sup> Complex Capital Goods

چارچوبی ذهنی است که بر اساس آن تنوع فرآیندهای نوآوری در بخش‌های مختلف صنعتی تبیین می‌شود. رژیم فناورانه رابطه میان ابعاد گوناگون فرآیند نوآوری را تبیین می‌کند و تفاوت‌های میان صنایع را در قالب دسته بندی‌هایی سازمان دهی می‌کند. مفهوم رژیم فناورانه اولین بار توسط نلسون و وینتر (۱۹۷۷) به عنوان چارچوب نظری برای تفسیر فرآیندهای نوآوری مختلف در بخش‌های مختلف بکار گرفته شد. مفهوم رژیم فناورانه بر طبق نظریه دانش محور تولید به تعریف ماهیت فناوری می‌پردازد و محیط دانشی خاص را که فعالیت‌های نوآوری بنگاه در آن به وقوع می‌پیوندد را ترسیم می‌کند (Winter, 1984). پویت به چند جنبه از رژیم‌های فناورانه اشاره کرده است (Pavitt, 1984):

منبع فناوری یک بخش: از این جنبه که فناوری‌های یک بخش در داخل همان بخش توسعه پیدا می‌کند یا در قالب تجهیزات و مواد اولیه از سایر بخش‌ها خریداری می‌شوند.

منبع نهادی توسعه فناوری: منبع نهادی توسعه فناوری یعنی فناوری در داخل بنگاه توسعه می‌یابد یا در بیرون آن و در سایر بنگاه‌ها یا در مراکز تحقیقاتی عمومی.

ماهیت فناوری تولید شده: یعنی عمده نوآوری‌های در این صنعت از نوع نوآوری فرآیندی است یا نوآوری در محصول

ویژگی بنگاه‌های نوآور: اندازه بنگاه‌ها و فعالیت اصلی آن‌ها

مارسیلی نیز به هشت جنبه از رژیم فناورانه اشاره کرده است (Marsili, 2001): کم یا زیاد بودن فرصت‌های فناورانه در یک بخش؛ کم یا زیاد بودن موانع ورود تازه واردها به یک بخش؛ سطح پایداری و بقای نوآوری‌ها؛ تنوع فعالیت شرکت‌ها؛ تنوع در بستر دانش بخش (یعنی به چند رشته علمی وابسته است)؛ منبع بیرونی دانش (یعنی دانش از کدام یک از نهادهای بیرونی به بنگاه منتقل می‌شود، شامل نهادهای عمومی، کاربران، تأمین کنندگان، دانشگاه‌ها و غیره)؛ نوع ارتباط با مراکز تحقیقاتی؛ ماهیت نوآوری (نوآوری محصولی یا فرآیندی). لی و لیم نیز سه جنبه را برای رژیم فناورانه در نظر گرفته‌اند (Lee and Lim, 2001): سطح سیال بودن تحولات فناورانه (سطح غیرقابل پیش بینی بودن آینده تحولات فناوری<sup>۱۰</sup>)، تناوب نوآوری (تنوع و تکرار نوآوری در دوره ای از زمان) و میزان دسترسی به منابع دانش خارجی. بر طبق نظر لی و لیم، رژیم فناورانه فعالیت‌های نوآورانه بنگاه‌هایی را که در مسیر همپایی قرار دارند، تحت تأثیر قرار داده و شانس یک همپایی موفق را افزایش می‌دهد (Lee and Lim, 2001). در این رویکرد، سیاست و راهبردهای همپایی در سطح ملی و نیز بنگاه باید آنگونه تنظیم شوند که منطبق با ابعاد مختلف و الزامات رژیم فناورانه بخش‌های هدف باشد. مبتنی بر نظر فوق، اگر صنعت دارویی هدف همپایی است، توسعه نهادهای سرمایه گذاری خطرپذیر و گسترش قوانین مالکیت فکری اهمیت دارد و اگر هدف، توسعه صنایع شیمیایی است، حمایت از تحقیق و توسعه در بنگاه‌های بزرگ در اولویت است (رفیعی و همکاران، ۱۳۹۵).

<sup>10</sup> Technology trajectory

بررسی و همکاری‌ها نیز تلاش کرده‌اند رژیم فناوریانه را به عنوان ترکیبی خاص از ابعاد کلیدی شامل فرصت فناوریانه<sup>11</sup> (احتمال نوآوری موفق به ازای سرمایه گذاری مشخصی در فعالیت‌های نوآورانه)، صیانت پذیری نوآوری<sup>12</sup> (میزان وابستگی پیشرفت‌های فناوریانه کنونی به نوآوری‌های گذشته)، ویژگی انباشتی پیشرفت‌های فناوریانه<sup>13</sup> (امکان محافظت از نوآوری‌ها از تقلید و تکرار نوآوری‌ها توسط سایرین) و ویژگی‌های پایه دانشی (درجه تخصصی بودن، ضمنی بودن، پیچیدگی و مستقل بودن دانش) تعریف نمایند (Breschi et al., 2000). پارک و لی چهار بعد دیگر را برای رژیم فناوریانه ذکر کرده‌اند (Park and Lee, 2006): چرخه عمر فناوری (سرعت منسوخ شدن فناوری)؛ سهولت دسترسی به جریان دانش خارجی؛ ذخیره اولیه دانش انباشتی؛ عدم قطعیت یا سیال بودن مسیر توسعه فناوری. این نگاه نئوشومپیترینی، رژیم فناوریانه را به عنوان روشی خاص توصیف می‌کند که فعالیت‌های نوآورانه در یک بخش فناوریانه سازماندهی می‌شوند (Malerba and Orsenigo, 1997; Malerba, 2002). در حالی که عمده پژوهش‌ها بر شرایط اقتصادهای توسعه یافته تمرکز کرده‌اند، لی و لیم، لی و مو و لی تلاش کرده‌اند تا مفهوم رژیم فناوریانه را به مفهوم همپایی فناوریانه در بنگاه‌های متأخر در کشورهای در حال توسعه متصل نمایند (Lee and Lim, 2001; Lee and Mu, 2005; Lee, 2005).

از طرفی، لی و لیم بر مفهوم رژیم بازار تاکید کرده‌اند و از رویکردهای رقابتی در بازار نظیر مزیت مبتنی بر هزینه، مزیت مبتنی بر کیفیت و تمایز و مزیت مبتنی بر اول بودن به عنوان مصادیقی از رژیم بازار یاد کرده‌اند. آن‌ها معتقدند که رژیم بازار متأثر از رژیم فناوریانه یک بخش یا صنعت است (Lee and Lim, 2001). گیلز نیز معتقد است که یک رژیم اجتماعی-فنی<sup>14</sup> متشکل از چند رژیم است (Geels, 2004): رژیم علم، رژیم فناوریانه، رژیم سیاستی، رژیم اجتماعی-فنی و رژیم مشتری و بازار. او معتقد است که میان رژیم‌های مختلف یک سیستم اجتماعی-فنی، یعنی رژیم‌های علم و فناوری، سیاستی، اجتماعی-فرهنگی بازار نوعی هم‌تکاملی و هم‌سویی وجود دارد. او با بهره‌گیری از طبقه‌بندی ارائه شده برای نهادها توسط اسکات، به بیان مصادیق این رژیم‌ها پرداخته است (Scott, 1995). در جدول ۱ صرفاً به مصادیق تنظیمی، هنجاری و شناختی رژیم‌های فناوریانه، سیاستی و بازار در یک نظام اجتماعی-فنی اشاره شده است. در ادامه با بهره‌گیری از نظریه‌های پیشین به شناسایی مصادیق رژیم فناوریانه، رژیم سیاستی و رژیم بازار پرداخته شده است (جدول ۲).

<sup>11</sup> Technological opportunity

<sup>12</sup> Cumulativeness of technological innovation

<sup>13</sup> Appropriability of technological innovation

<sup>14</sup> Socio-technical regime

جدول ۱. مصادیق تنظیمی، هنجاری و شناختی رژیم‌های فناوریانه، سیاستی و بازار (Geels, 2004)

شناختی	هنجاری	رسمی/تنظیمی	
ابتکار در جستجو، روتین‌ها؛ اصول کلی؛ انتظارات؛ راهبردهای حل مسئله؛ طبقه بندی‌ها	درک و برداشت شرکت از خودش (ما چه کار می‌کنیم و در چه کسب و کاری فعال هستیم؟)؛ ساختار قدرت در مجامع فنی یا بنگاه‌ها؛ رویه‌های تست	استانداردهای فنی؛ مشخصات محصول؛ الزامات کارکردی محصول؛ قوانین حسابداری برای بررسی سودآوری پروژه‌های تحقیق و توسعه؛ نرخ برگشت سرمایه قابل انتظار؛ یارانه‌های تحقیق و توسعه	رژیم فناوریانه
ایده‌ها در مورد اثربخشی ابزارهای سیاستی؛ اصول هدایت گر (آزادسازی)	اهداف سیاستی؛ الگوهای همکاری و تعامل میان صنعت و دانشگاه؛ تعهد نهادی به سیستم موجود؛ نقش دولت	قوانین و رویه‌های اداری که به فرآیندهای قانونگذاری ساختار می‌دهند؛ قوانین رسمی در زمینه فناوری (ایمنی و استانداردها)؛ برنامه‌های یارانه‌ها؛ برنامه‌های خریدهای دولتی	رژیم سیاستی
ترجیحات مشتریان؛ شایستگی‌های مشتریان؛ تفسیر کاربردهای فناوری؛ عقاید نسبت به کارایی بازار آزاد؛ درک نیاز بازار (معیارهای انتخاب و ترجیحات مشتریان)	روابط و تعاملات میان مشتریان و بنگاه‌ها؛ ادراکات و انتظارات طرفین	ساختار بازار؛ قواعد و قوانین حاکم بر بازار؛ قوانین مالکیت؛ قوانین کیفیت محصولات؛ یارانه‌های بازار؛ معافیت‌های مالیاتی به مشتریان؛ قوانین رقابت؛ الزامات ایمنی	رژیم مشتری و بازار

جدول ۲. مصادیق رژیم‌های فناوریانه، سیاستی و بازار

مفاهیم	مصادیق
رژیم فناوریانه	صیانت پذیری دانش و قابلیت‌های فناوریانه (Malerba and Orsenigo, 1997; Park and Kim, 2006) میزان صریح یا ضمنی بودن دانش (Malerba and Orsenigo, 1997; Park and Kim, 2006) نرخ نوآوری محصول و فرآیند (Majidpour, 2017) امکان و سهولت دسترسی به دانش خارجی (Malerba and Orsenigo, 1997; Park and Kim, 2006) ویژگی انباشتی در نوآوری‌ها و پیشرفت‌های فناوریانه (Malerba and Orsenigo, 1997; Park and Kim, 2006) میزان پیچیدگی دانش (تعدد و تنوع دانش‌ها و قابلیت‌ها) (Malerba and Orsenigo, 1997; Park and Kim, 2006) پیشران و منشأ نوآوری (سازندگان، مشتریان، دانشگاه‌ها، سرریزها و ...) (Hobday, 1998) سیستم تولید محصول (انبوه، پروژه ای، فرآیندی و ...) (Majidpour, 2017) چرخه عمر فناوری/ سرعت منسوخ شدن فناوری (Park and Kim, 2006)



مفاهیم	مصادیق
	میزان عدم قطعیت و سیال بودن پیشرفت‌های فناورانه (Park and Kim, 2006) سهولت دسترسی به جریان دانش خارجی (Park and Kim, 2006)
رژیم سیاستی	مزیت هزینه، مزیت کیفیت و تمایز، مزیت اول بودن (Lee and Lim, 2001) قوانین، رویه‌ها و استانداردهای رسمی و اداری (Choung and Hwang, 2007; Edler and Fagerberg, 2017) برنامه یارانه‌ها و مالیات‌ها (Geels, 2014; Edler and Fagerberg, 2017) سیاست خریدهای دولتی و عمومی (Majidpour, 2017; Edler and Fagerberg, 2017) الگوهای همکاری میان دولت و صنعت (Geels, 2004) تعهدات نهادی و نقش‌های دولت (Geels, 2004) سیاست‌های آموزشی و مهارت آموزشی (Edler and Fagerberg, 2017) سرمایه گذاری‌های مستقیم در تحقیق و توسعه (Edler and Fagerberg, 2017)
رژیم بازار	ساختار و قوانین حاکم بر بازار (Hobday, 1998) قوانین حقوق مالکیت (Geels, 2004) قوانین کیفیت کالاها (Geels, 2004) قوانین رقابت و الزامات ایمنی (Choung and Hwang, 2007) روابط و تعاملات میان مصرف کننده و تولیدکننده (Hobday, 1998) • سازوکارهای قیمت گذاری (Lee and Lim, 2001; Majidpour, 2017) اندازه و جهت گیری بازار (Majidpour, 2017)

### ۲-۳- رژیم فناورانه، سیاستی و بازار در شش صنعت در کره جنوبی

رژیم فناورانه، سیاستی و بازار شش صنعت در کره جنوبی مورد مطالعه قرار گرفته است و در جدول ۳ نمایش داده شده است. این صنایع عبارت‌اند از: خودرو، نیمه هادی‌ها، ارتباطات موبایل، کامپیوترهای شخصی، وسایل الکترونیکی و ماشین ابزار. این اطلاعات بر مبنای مطالعه لی و لیم می‌باشد که با بهره‌گیری از مفاهیم رژیم‌های فناورانه و بازار و نقش سیاست‌های دولت تلاش کرده‌اند الگوهای مختلف همپایی فناورانه در این شش صنعت را تبیین نمایند (Lee and Lim, 2001).

جدول ۳. رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار در شش صنعت در کره جنوبی (Lee and Lim, 2001)

رژیم بازار	رژیم سیاستی	رژیم فناورانه	تجزیه و تحلیل
کسب و کار به کسب و کار (B2B) مشتریانی از جنس شرکت‌های حرفه‌ای تحت قواعد و سازوکارهای بازار کالای سرمایه‌ای	سیاست‌های تشویقی خرید محصولات ساخت داخل شکست سیاست به دلیل عدم تمایل به خرید ماشین ابزارهای ساخت داخل به دلیل دقت و کیفیت پایین	صنعت با عرضه کنندگان خاص اهمیت بالای دانش ضمنی نقش مشتریان در نوآوری نرخ و تناوب پایین نوآوری محصولات چندمنظوره دوره عمر طولانی در نسل‌های پیشین و دوره عمر کوتاه در محصولات جدید	

رژیم بازار	رژیم سیاستی	رژیم فناوریانه	
<p>کسب و کار به مشتری (B2C)</p> <p>تحت قواعد و سازوکارهای بازار</p> <p>کالای نهایی/مصرفی</p> <p>- مزیت هزینه ای محدود</p>	<p>محافظت از بازار داخلی از طریق کاهش واردات</p> <p>سیاست‌های صادرات محور</p> <p>اعمال محدودیت‌های وارداتی بر بازار داخلی</p> <p>تشویق درونی سازی فناوری</p>	<p>تبدیل از صنعت دانش محور به صنعت تأمین کننده محور</p> <p>دوره عمر کوتاه محصولات</p> <p>نرخ و تناوب بالای نوآوری</p> <p>خط سیر فناوری با پیش بینی پذیری پایین</p> <p>تولید انبوه</p> <p>اهداف تحقیق و توسعه و همپایی غیرشفاف</p>	الکترونیک
<p>کسب و کار به مشتری (B2C)</p> <p>• امکان فروش قطعات</p> <p>استاندارد به صورت جداگانه</p> <p>• کالای نهایی/مصرفی</p> <p>مزیت هزینه ای محدود</p>	<p>محافظت از بازار داخلی از طریق کاهش واردات</p> <p>اعمال شرط صادرات بر سرمایه گذاری‌های مشترک</p> <p>حمایت از تحقیق و توسعه خریدهای دولتی</p> <p>تأسیس انجمن تحقیقاتی کامپیوتر کره KCRA</p>	<p>صنعت دانش محور</p> <p>نرخ و تناوب بالای نوآوری</p> <p>خط سیر فناوری با پیش بینی پذیری پایین</p> <p>طول عمر کوتاه محصول</p> <p>وابستگی به مسیر</p> <p>تولید انبوه</p> <p>اهداف تحقیق و توسعه و همپایی غیرشفاف</p>	کامپیوترهای شخصی
<p>کسب و کار به کسب و کار (B2B) و کسب و کار به مشتری (B2C)</p> <p>تحت کنترل دولت</p> <p>تحت استانداردهای ملی</p> <p>تعیین شده توسط دولت</p> <p>مزیت پیشرو بودن</p>	<p>تصویب پروژه تحقیقاتی ملی سیستم CDMA</p> <p>آینده نگاری صنعت توسط موسسه ETRI</p> <p>هدفگذاری برای تحقیق و توسعه بر اساس اطلاعات به روز و دقیق از روندهای صنعت</p> <p>ایجاد کنسرسیوم تحقیقاتی با حضور شرکت کوالکام</p> <p>اعلام سیستم CDMA به عنوان استاندارد ملی</p>	<p>صنعت دارای عرضه کنندگان خاص</p> <p>خط سیر فناوری با پیش بینی پذیری پایین</p> <p>نرخ و تناوب بالای نوآوری</p>	ارتباطات موبایل

رژیم بازار	رژیم سیاستی	رژیم فناورانه	
کسب و کار به کسب و کار (B2B) تحت قواعد و سازوکارهای بازار کالای نهایی/مصرفی مزیت هزینه‌ای	<ul style="list-style-type: none"> <li>کمک‌های جزئی مؤسسات تحقیقاتی دولتی نظیر ETRI</li> <li>تشکیل یک کنسرسیوم تحقیقاتی متشکل از سامسونگ، آل‌جی و هیوندای</li> </ul>	صنعت دانش محور خط سیر فناوری با پیش‌بینی پذیری بالا نرخ و تناوب بالای نوآوری طول عمر کوتاه محصول وابستگی به مسیر تولید انبوه اهمیت بالای دانش ضمنی در نسل‌های جدید اهداف تحقیق و توسعه و همپایی شفاف	زیمه‌های
کسب و کار به مشتری (B2C) تحت قواعد و سازوکارهای بازار کالای نهایی/مصرفی مزیت هزینه‌ای	<ul style="list-style-type: none"> <li>محافظت از بازار داخلی از طریق کاهش واردات مشوق‌ها و بارانه‌های صادراتی</li> </ul>	صنعت مبتنی بر مقیاس خط سیر فناوری با پیش‌بینی پذیری بالا نرخ و تناوب پایین نوآوری اهمیت بالای دانش ضمنی اهداف تحقیق و توسعه و همپایی شفاف طول عمر نسبتاً بالای محصول تولید انبوه	خودرو

### ۳- روش‌شناسی

این پژوهش به لحاظ رویکرد، پژوهشی کیفی است. این پژوهش کیفی است، به این دلیل که: پژوهشگر قصد دارد ماهیت حقیقت را از طریق کنکاش در جهان واقعی آشکار سازد؛ پژوهشگر موقعیتی درونی دارد؛ شیوه نمونه‌گیری و انتخاب آزمودنی‌ها غیرتصادفی و هدفمند است؛ داده‌ها به صورت واحدهای متنی نمایش داده می‌شوند و در تحلیل داده‌ها از روش‌های کیفی بهره‌برداری شده است و طرح پژوهش خودجوش و پدیدارشنونده است (Creswell, 2009). پژوهش حاضر به لحاظ استراتژی پژوهش، از نوع مطالعه موردی است. زیرا این پژوهش قصد دارد رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار صنعت توریسم‌های گازی در ایران را به طور عمیق و در بافت طبیعی خود و از دیدگاه مشارکت‌کنندگان در آن مورد مطالعه قرار دهد. روش مطالعه موردی، با قابلیت عمیق شدن در یک مورد این اجازه را به پژوهشگران می‌دهد که به پویایی‌های موجود در مسئله مورد پژوهش پی ببرند (Eisenhardt, 1989; Eisenhardt and Grabner, 2007)

بر اساس دسته‌بندی ارائه شده توسط ین، این پژوهش از نوع مطالعات تک موردی (صنعت توریسم‌های گازی در ایران) با چند واحد تحلیل (رژیم فناورانه، رژیم سیاستی و رژیم بازار) است (Yin, 2014). لازم به ذکر است که در این پژوهش به منظور بالا بردن روایی و پایایی از روش‌هایی که در ادامه خواهد آمد، بهره‌برداری شده است: به منظور روایی سازه از مآخذ اطلاعاتی

چندگانه (مصاحبه‌ها، مشاهدات و تحلیل اسناد) و از افراد کلیدی و مطلع برای مرور گزارش مطالعه موردی استفاده شده است. به منظور روایی بیرونی از نظریه‌های پیشین به عنوان چارچوب نظری اولیه پژوهش بهره برداری شده است. به منظور پایایی پژوهشگر گزارش دقیقی از کانون تمرکز مطالعه و بستر گردآوری داده‌ها ارائه کرده است؛ بعلاوه، از پروتکل‌های مطالعه موردی استفاده شده است و پایگاه داده مطالعه موردی ایجاد شده است.

### ۳-۱- روش گردآوری داده‌ها

انجام مطالعات موردی نیازمند گردآوری داده‌های مختلف از منابع متنوع و با روش‌های مختلف نظیر مصاحبه، مشاهده، مطالعه اسناد و غیره است. در این پژوهش در مجموع ۱۷ مصاحبه عمیق و نیمه ساختارمند در شرکت‌های توگا، توربوکمپرسور نفت (OTC)، شرکت توربوتک، شرکت توربین ماشین خاورمیانه، شرکت ملی گاز ایران و پژوهشگاه نیرو انجام شده است. محل فعالیت، جایگاه سازمانی و مدت زمان مصاحبه‌ها در جدول ۴ نشان داده شده است. در این پژوهش مطالعه موردی از پروتکل‌های مطالعه موردی بهره برداری شده است. بدین معنا که، مصاحبه‌ها دارای دستورالعمل مشخصی بودند و سؤالات مناسبی جهت پرسش از مصاحبه شونده‌گان تهیه شد و مبنای کار جلسات مصاحبه قرار گرفت.

علاوه بر این، یکی از پژوهشگران از طریق حضور در محل شرکت‌های توگا و توربوتک و دو کنفرانس داخلی (چهارمین همایش ملی توربین گاز در دانشگاه علم و صنعت در مهرماه ۱۳۹۴ و پنجمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت تکنولوژی در آذر ۱۳۹۴- پانل یادگیری فناورانه در صنعت نفت) اطلاعات مفیدی پیرامون نقش دولت و سیاست‌های آن و نقش دانشگاه‌ها و پژوهشکده‌ها نظیر پژوهشکده توربین‌های گازی بر صنعت توربین‌های گازی کسب کرد. بعلاوه، اسناد متعددی شامل فایل‌های سخنرانی مدیران شرکت‌ها و سازمان‌های دولتی، برنامه‌های راهبردی و بلند مدت، گزارش‌های عملکرد، گزارش‌های پیشرفت طرح، نقشه‌های راه فناوری و محصول شرکت‌ها، سند راهبردی و نقشه راه فناوری توربین‌های گازی در سطح ملی، اخبارها و اطلاعیه‌های موجود در وبسایت‌های شرکت‌های ملی گاز ایران، توانیر، مپنا، توربو کمپرسور نفت، توگا، توربوتک، پژوهشگاه نیرو و پژوهشکده توربین‌های گازی مورد مطالعه قرار گرفته است.

جدول ۴. اطلاعات مصاحبه شونده‌گان و تاریخ و مدت زمان مصاحبه‌ها

ردیف	جایگاه سازمانی مصاحبه شونده	محل فعالیت	تاریخ	مدت زمان مصاحبه
۱	عضو هیات مدیره	شرکت OTC	۱۳۹۴/۱۱/۲۰	۵۰ دقیقه
۲	ناظر طرح توربین IGT25	شرکت OTC	۱۳۹۴/۱۱/۱۷	۱ ساعت و ۶ دقیقه
۳	مدیر عامل	شرکت توربوتک	۱۳۹۴/۱۰/۱۳	۱ ساعت و ۱۷

مدت زمان مصاحبه	تاریخ	محل فعالیت	جایگاه سازمانی مصاحبه شونده	ردیف
دقیقه				
۱ ساعت و ۲۰ دقیقه	۱۳۹۴/۱۰/۲۷	شرکت توربوتک	مدیر طرح توربین IGT25	۴
۵۶ دقیقه	۱۳۹۴/۱۰/۲۷	شرکت توربوتک	مدیر تحقیق و توسعه	۵
۵۴ دقیقه	۱۳۹۴/۱۰/۱۳	شرکت توربوتک	مدیر طراحی و مهندسی	۶
۴۸ دقیقه	۱۳۹۴/۱۱/۱۷	شرکت توربوتک	مدیر مالکیت فکری	۷
۱ ساعت و ۵۶ دقیقه	۱۳۹۴/۱۰/۱۵	شرکت توگا	معاون مهندسی و تحقیق و توسعه (قائم مقام مدیر عامل)	۸
۱ ساعت و ۲۷ دقیقه	۱۳۹۴/۱۰/۱۵	شرکت توگا	مدیر فناوری	۹
۱ ساعت و ۴۰ دقیقه	۱۳۹۴/۱۰/۱۶	شرکت توگا	مدیر تحقیق و توسعه	۱۰
۱ ساعت و ۱۴ دقیقه	۱۳۹۴/۱۰/۱۶	شرکت توگا	مدیر ساخت و تولید	۱۱
۱ ساعت و ۲۰ دقیقه	۱۳۹۴/۱۰/۱۶	شرکت توگا	مدیر برنامه ریزی پشتیبانی محصول	۱۲
۱ ساعت و ۸ دقیقه	۱۳۹۴/۴/۲۰	شرکت توربین ماشین خاورمیانه	مدیر عامل	۱۳
۱ ساعت و ۱۶ دقیقه	۱۳۹۴/۴/۲۰	شرکت توربین ماشین خاورمیانه	مدیر فنی و جانشین مدیر عامل	۱۴
۵۲ دقیقه	۱۳۹۴/۴/۱۷	پژوهشگاه نیرو (شرکت مادر تخصصی تولید نیروی برق حرارتی)	معاون اداره کل پشتیبانی فنی و نظارت بر تولید	۱۵
۵۸ دقیقه	۱۳۹۴/۴/۱۹	شرکت ملی گاز	مدیر پژوهش و فناوری	۱۶
۵۶ دقیقه	۱۳۹۴/۴/۲۱	شرکت ملی گاز	مجری طرح‌های ایستگاه‌های تقویت فشار	۱۷

### ۳-۲- روشی تحلیل داده‌ها

تحلیل مضمون<sup>۱۵</sup>، روشی برای شناخت، تحلیل و گزارش الگوهای موجود در داده‌های کیفی است. پژوهشگران علوم انسانی و اجتماعی غالباً از تحلیل مضمون جهت شناخت الگوهای کیفی و تهیه کدهای مرتبط با آن‌ها استفاده می‌کنند. مضمون (تم)، مبین اطلاعات مهمی درباره داده‌ها و

<sup>15</sup> Thematic Analysis

پرسش‌های پژوهش است و تا حدی معنی و مفهوم الگوی موجود در مجموعه ای از داده‌ها را نشان می‌دهد (Braun and Clarke, 2006). مضمون، الگویی است که در داده‌ها یافت می‌شود و حداقل به توصیف و سازماندهی مشاهدات و حداکثر به تفسیر جنبه‌هایی از پدیده‌ها می‌پردازد (Boyatzis, 1998). شناخت مضمون یکی از مهم‌ترین کارها در پژوهش‌های کیفی است و مواردی همچون جهت گیری‌ها، پرسش‌های پژوهش و دانش و تجربه پژوهشگر درباره موضوع پژوهش بر شناخت مضامین تأثیر می‌گذارند.

به طور کلی، فرآیند تحلیل مضمون زمانی آغاز می‌شود که پژوهشگر به دنبال شناخت الگوهایی از معانی و موضوعات در داده‌ها باشد. فرآیندی گام به گام برای تحلیل مضمون از ترکیب روش‌های پیشنهادی به دست آمده است شامل گام‌های زیر است (Braun and Clarke, 2006):

۱. آماده سازی داده‌ها: مکتوب کردن داده‌ها، مطالعه اولیه داده‌ها و نوشتن ایده‌های اولیه
۲. ایجاد کدهای اولیه: تفکیک داده‌ها به بخش‌های کوچک‌تر و کدگذاری اولیه داده‌ها
۳. جستجو و شناخت مضامین: تطبیق دادن کدها با مضامین فرعی و اصلی
۴. سازماندهی مضامین: تعیین مضامین فرعی و اصلی و ارتباط دادن آن‌ها
۵. ارائه نتایج و یافته‌ها: مرتبط کردن یافته‌ها با پرسش‌های پژوهش و مبانی نظری

در این پژوهش از رویکرد قیاسی- استقرایی بهره برداری شده است. به عبارتی، در عین حال که به منظور تحلیل مضمون از نظریه‌های پیشین بهره برداری شده است (قیاسی)، ممکن است در حین فرآیند تحلیل مضمون، برخی مضامین جدید و خاص مورد مطالعه این پژوهش ظهور پیدا کنند (استقرایی). در این پژوهش از تکنیک شبکه مضامین<sup>۱۶</sup> برای تحلیل داده‌ها و بازنمایی یافته بهره برداری شده است. این روش توسط آتراید- استیرلینگ توسعه داده شده است. آنچه در شبکه مضامین عرضه می‌شود، نقشه ای شبیه تارنما است. شبکه مضامین بر اساس روندی مشخص، مضامین پایه (کدها و نکات کلیدی متن)، مضامین سازمان دهنده (مضامینی به دست آمده از ترکیب و تلخیص مضامین پایه) و مضامین فراگیر (مضامین عالی دربرگیرنده اصول حاکم بر متن به مثابه کل) را سامان می‌دهد (Attride-Stirling, 2001). نمونه ای از تحلیل داده‌ها و استخراج مضامین پایه، سازمان دهنده و فراگیر از داده‌های خام در جدول ۵ نمایش داده شده است.

جدول ۵. روش تحلیل داده‌ها و استخراج مضامین پایه، سازمان دهنده و فراگیر از داده‌های خام

مضامین فراگیر	مضامین سازمان دهنده ←	مضامین پایه ←	داده‌های خام ←
رژیم فناوریانه	- ویژگی انباشتی پیشرفت‌های فناوریانه - وابستگی به مسیر در	- ویژگی انباشتی پیشرفت‌های فناوریانه در صنعت توربین گاز به دلیل	فناوری‌های مورد نیاز برای ساخت توربین‌های گاز جهت تولید انرژی برق به طور مستمر طی ۱۰۰ سال پیش توسعه و تکامل پیدا کرده‌اند.

مضمین فراگیر	مضمین سازمان دهنده ←	مضمین پایه ←	داده‌های خام ←
	پیشرفت‌های فناورانه	سابقه بیش از ۱۰۰ سال - وابستگی به مسیر پیشرفت‌های فناورانه صنعت توربین گاز به صنعت موتورهای جت	بعلاوه، فناوری‌های به کار رفته در موتور <u>هواپیماهای جت</u> یک فرصت فناورانه مهم برای تولید توربین‌های گازی به شمار می‌رود.
رژیم سیاستی	- ترکیب سیاست‌های طرف عرضه و تقاضا	- ترکیبی از سیاست‌های طرف عرضه مانند پارانه‌های تحقیق و توسعه و سیاست‌های طرف تقاضا مانند خریدهای دولتی	از زمان شکل‌گیری صنعت توربین‌های گاز تاکنون، دولت اقدام به طراحی و اجرای انواع سیاست‌ها کرده است که برخی از آن‌ها مانند اعطای پارانه‌های تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری در پروژه‌های تحقیقاتی و زیرساخت‌ها از نوع سیاست‌های طرف عرضه است، در حالی که سیاست‌های یکسان‌سازی و تجمیع تقاضا و خریدهای دولتی از نوع سیاست‌های طرف تقاضا است.
رژیم بازار	- انحصار دو طرفه - روابط B2B و B2G	- انحصار در طرف عرضه و تقاضا - روابط کسب و کار به دولت - روابط کسب و کار به کسب و کار	در صنعت توربین‌های گازی طرفین معامله را بنگاه‌های تولید و عرضه‌کننده (گروه مپنا یا شرکت توربوکمپرسور نفت) و سازمان‌ها یا شرکت‌های دولتی خریدار و بهره‌بردار (شرکت مادر تخصصی تولید برق حرارتی، شرکت ملی گاز ایران) تشکیل می‌دهند.

#### ۴- یافته‌ها

در این بخش ابتدا از طریق بکارگیری تکنیک شبکه مضمین به شناسایی رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار صنعت توربین‌های گازی در ایران پرداخته شده است. سپس شبکه مضمین رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار در این صنعت ارائه گردیده است. در ادامه به مقایسه میان رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار در صنعت توربین‌های گازی به عنوان یک صنعت با محصولات و سامانه‌های پیچیده و صنایع با محصولات مصرفی و سیستم تولید انبوه (شش صنعت در کشور کره جنوبی) پرداخته شده است و تفاوت‌ها و تمایزهای موجود مشخص گردیده است.

#### ۴-۱- رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار در صنعت توربین‌های گازی در ایران

ویژگی‌های رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار صنعت توربین‌های گازی در ایران که از طریق بهره‌برداری از روش شبکه مضمین مورد شناسایی قرار گرفته است به ترتیب در جداول ۶، ۷ و ۸ نمایش

داده شده است. بعلاوه، شبکه مضامین رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار صنعت توربین‌های گازی در ایران در شکل ۱ نمایش داده شده است.

جدول ۶. ویژگی‌های رژیم فناورانه صنعت توربین‌های گازی در ایران

مضامین فراگیر	مضامین سازمان دهنده	مضامین پایه
رژیم فناورانه	اهمیت دانش طراحی	اختلاف سطح چشمگیر میان دانش و قابلیت های ساخت و دانش و قابلیت های طراحی
	دانش متنوع و پیچیده	پیچیدگی و تنوع دانش ها و فناوری های بکاررفته در محصولات و سامانه ها
	پیش بینی پذیری بالای خط سیر فناوری	پیش بینی پذیری بالای مسیر تغییرات فناوری به دلیل اقتباس از صنعت هواپیماهای جت
	ویژگی انباشتی و وابستگی به مسیر بالا	ویژگی انباشتی و وابستگی به مسیر در پیشرفت های فناورانه
	دوره عمر طولانی محصول	طول عمر طولانی محصول و اهمیت نوآوری ها و بروزرسانی های پس از تحویل محصول و سامانه
	نرخ پایین نوآوری محصول	نرخ پایین نوآوری های محصولی (در حدود دو یا سه دهه)
	تولید پروژه ای	سیستم تولید پروژه ای و تولید در حجم بسیار پایین
	قابلیت یکپارچه سازی سیستم	اهمیت قابلیت یکپارچه سازی سیستم به عنوان یک قابلیت راهبردی
	مشارکت مشتریان در نوآوری	مشارکت فعالانه مشتریان و بهره برداران در فرآیند نوآوری
	حجم بالای دانش ضمنی	حجم بالایی از دانش ضمنی در مقایسه با دانش صریح و کدبندی شده
	نوآوری های فرآیندی	نیازمند حجم بالایی از نوآوری ها و ابتکارات فرآیندی و سازمانی
کسب فناوری از طریق اتحادها	اتحادها و همکاری های راهبردی با شرکت های پیشرو در صنعت ساخت موتور هواپیماهای جت به عنوان روش اکتساب فناوری ها	

جدول ۷. ویژگی‌های رژیم سیاستی صنعت توربین‌های گازی در ایران

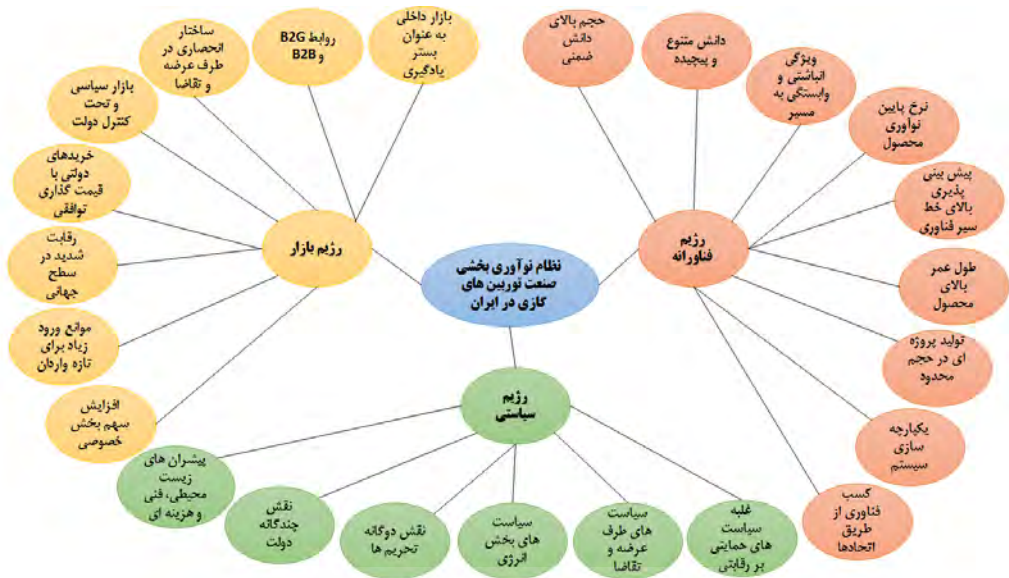
مضامین فراگیر	مضامین سازمان دهنده	مضامین پایه
رژیم سیاستی	پیشران های سیاستی زیست محیطی، فنی و هزینه ای	عوامل زیست محیطی، هزینه ای، فنی و بازار تولید برق به عنوان پیشران های سیاستی
	نقش چندگانه دولت	نقش چشمگیر سیاست ها و مداخلات متعدد و متنوع دولت (راهبری، سرمایه گذاری، خرید و تسهیل گری)
	سیاست های بخش انرژی	تاثیر چشمگیر سیاست های انرژی بر صنعت توربین های گازی



مضامین فراگیر	مضامین سازمان دهنده	مضامین پایه
	نقش دوگانه تحریم‌ها	تحمیل هزینه‌های زیاد به جهت تحریم‌ها در کنار شدت بخشیدن به تلاش‌های داخلی و تقویت روابط و همکاری‌های داخلی
	مزایا و معایب ساختار دولتی	حمایت‌های گسترده دولت به دلیل ساختار وابسته به دولت در کنار عدم ثبات مدیریتی و آثار منفی آن نظیر عدم انباشت دانش و تجربه مدیریتی
	الزامات بالادستی	الزامات بالادستی در قالب استانداردها به عنوان پیشران سیاستی
	غلبه سیاست‌های حمایتی بر رقابتی	غلبه سیاست‌های حمایتی دولت بر سیاست‌های رقابتی در صنعت توربین‌های گازی
	سیاست‌های طرف عرضه و تقاضا	ترکیبی از سیاست‌های طرف عرضه مانند یارانه‌های تحقیق و توسعه و سیاست‌های طرف تقاضا مانند خریدهای دولتی

جدول ۸. ویژگی‌های رژیم بازار صنعت توربین‌های گازی در ایران

مضامین فراگیر	مضامین سازمان دهنده	مضامین پایه
رژیم بازار	سازندگان و مشتریان محدود و انحصاری	سازندگان محدود در صنعت توربین‌های گازی و توزیع بازار میان تعداد محدودی شرکت پیشتاز
	بازار سیاسی و تحت کنترل دولت	تاثیر سیاست‌های انرژی بر بازار توربین‌های گازی و بازار به شدت سیاسی و تحت کنترل دولت
	سیاست‌های زیست محیطی	تاثیر سیاست‌های زیست محیطی بر بازار توربین‌های گازی
	رقابت شدید در بازارهای خارجی و موانع ورود زیاد	رقابت تنگاتنگ میان شرکت‌های پیشرو و وجود موانع متعدد ورود به بازار برای شرکت‌های تازه وارد و متاخر
	روابط B2G و B2B	روابط B2G و B2B و انحصار در طرف عرضه و تقاضا
	خرید دولتی و قیمت‌گذاری توافقی	خریدهای دولتی و قیمت‌گذاری بر اساس مذاکره و توافق طرفین
	خصوصی‌سازی در صنعت برق	افزایش سهم بخش خصوصی از تولید برق در کشور
	تمرکز بر بازارهای داخلی به عنوان بستری برای آزمون و خطا و یادگیری	بازار داخلی به عنوان بستر مناسبی برای آزمون و خطا و یادگیری از طریق تست و اصلاح توربین‌ها



شکل ۱. شبکه مضامین رژیم‌های فناوریانه، سیاستی و بازار صنعت توربین‌های گازی در ایران

## ۴-۲- مقایسه رژیم فناوریانه، سیاستی و بازار صنعت توربین‌های گازی در ایران با شش صنعت با سیستم تولید انبوه

به منظور برجسته کردن تفاوت‌ها و وجوه تمایز میان رژیم‌های فناوریانه، سیاستی و بازار نظام صنعت توربین‌های گازی در ایران به عنوان یک صنعت محصولات و سامانه‌های پیچیده با صنایع تولیدکننده محصولات مصرفی با سیستم تولید انبوه، در اینجا به مقایسه یافته‌های پژوهش حاضر در رابطه با ویژگی‌های رژیم‌های فناوریانه، سیاستی و بازار صنعت توربین‌های گازی در ایران با شش صنعت در کره جنوبی یعنی خودرو، حافظه، ارتباطات از راه دور، کامپیوترهای شخصی، وسایل الکترونیکی و ماشین ابزار پرداخته شده است. در میان صنایع فوق، صنعت ماشین ابزار در زمره کالاهای سرمایه‌ای است و در پاره‌ای از ویژگی‌ها با توربین‌های گازی که در زمره کالاهای سرمایه‌ای پیچیده هستند، مشترک است. مقایسه رژیم‌های فناوریانه، سیاستی و بازار به ترتیب در جداول ۹، ۱۰ و ۱۱ نمایش داده شده است.

جدول ۹. مقایسه رژیم فناورانه صنعت توربین‌های گاز با شش صنعت با سیستم تولید انبوه

محصول و سامانه پیچیده	کالای سرمایه‌ای	کالای مصرفی با سیستم تولید انبوه				نوع صنعت
		لوازم الکترونیک	کامپیوتر شخصی	ارتباطات موبایل	نیمه هادی	
توربین گاز	ماشین ابزار	لوازم الکترونیک	کامپیوتر شخصی	ارتباطات موبایل	نیمه هادی	خودرو
- صنعت با عرضه کنندگان خاص - پیش‌بینی پذیرگی بالا - خط سیر فناوری - نرخ نوآوری - محصول پایین - ویژگی انباشتی دانش - وابستگی به مسیر بالا - حجم بالای دانش ضمنی - پیچیدگی بالا - دانش طول عمر بالا - محصول تولید پروژه‌ای - یکپارچه‌سازی سیستم - مشارکت مشتریان در نوآوری	- صنعت با عرضه کنندگان خاص - نرخ پایین نوآوری - محصولات چندمنظوره - دوره عمر طولانی در نسل‌های پیشین و دوره عمر کوتاه در محصولات جدید - اهمیت بالای دانش ضمنی - نقش مشتریان در نوآوری - تولید در دسته‌های کوچک	- تبدیل از صنعت دانش محور به صنعت تامین کننده محور - خط سیر فناوری با پیش‌بینی پذیرگی پایین - نرخ بالای نوآوری - وابستگی به مسیر بالا - اهداف تحقیق و توسعه نامشخص - دوره عمر کوتاه محصول - تولید انبوه	- صنعت دانش محور - خط سیر فناوری با پیش‌بینی پذیرگی بالا - نرخ بالای نوآوری - وابستگی به مسیر بالا - اهمیت بالای دانش ضمنی - مسیر کم اهداف تحقیق و توسعه نامشخص - تولید انبوه - طول عمر کوتاه محصول	- صنعت دانش محور - خط سیر فناوری با پیش‌بینی پذیرگی بالا - نرخ بالای نوآوری - وابستگی به مسیر بالا - اهمیت بالای دانش ضمنی - اهداف تحقیق و توسعه نامشخص - طول عمر کوتاه محصول	- صنعت مبتنی بر مقیاس - خط سیر فناوری با پیش‌بینی پذیرگی بالا - نرخ پایین نوآوری - محصول وابستگی به مسیر بالا - اهمیت دانش ضمنی - اهداف تحقیق و توسعه مشخص - طول عمر نسبتاً بالا - محصول تولید انبوه	صنایع خودروسازی

جدول ۱۰. مقایسه رژیم سیاستی صنعت توربین گاز با شش صنعت با سیستم تولید انبوه

نوع صنعت	کالای مصرفی با سیستم تولید انبوه					
	خودرو	نیمه هادی	ارتباطات موبایل	کامپیوتر شخصی	لوازم الکترونیک	کالای سرمایه ای
صنایع	محافظت از بازار داخلی از طریق کاهش واردات	کمک های جزئی موسسات تحقیقاتی دولتی نظیر ETRI - تشکیل کنسرسیوم تحقیقاتی متشکل از سامسونگ، ال جی و هیوندای - سیاست تقاضا	ارتباطات موبایل	کامپیوتر شخصی	لوازم الکترونیک	کالای سرمایه ای
توربین گاز	توربین گاز	توربین گاز	توربین گاز	توربین گاز	توربین گاز	توربین گاز

جدول ۱۱. مقایسه رژیم بازار صنعت توربین گاز با شش صنعت با سیستم تولید انبوه

نوع صنعت	کالای مصرفی با سیستم تولید انبوه						محصول و سامانه پیچیده
	خودرو	نیمه هادی	ارتباطات موبایل	کامپیوتر شخصی	لوازم الکترونیک	کالای سرمایه ای	
صنایع	کسب و کار - به مشتری (B2C)	کسب و کار - به مشتری (B2B)	کسب و کار به مشتری (B2C)	کسب و کار به مشتری (B2C)	کسب و کار به مشتری (B2C)	کسب و کار به مشتری (B2B)	توربین گاز
تحت قواعد و سازوکارهای بازار	تحت قواعد و سازوکارهای بازار	تحت قواعد و سازوکارهای بازار	تحت کنترل دولت	تحت کنترل دولت	تحت قواعد و سازوکارهای بازار	تحت کنترل دولت	تحت کنترل دولت
کالای نهایی/ مصرفی	کالای نهایی/ مصرفی	کالای واسطه ای	استانداردهای ملی تعیین شده توسط دولت	کالای نهایی/ مصرفی	کالای واسطه ای	کالای نهایی/ مصرفی	توافق
مزیت هزینه ای	مزیت هزینه ای	مزیت هزینه ای	مزیت هزینه ای محدود	مزیت هزینه ای محدود	مزیت هزینه ای محدود	مزیت هزینه ای	مزیت هزینه ای
مزیت پیشرو بودن	مزیت پیشرو بودن	مزیت پیشرو بودن	مزیت پیشرو بودن	مزیت پیشرو بودن	مزیت پیشرو بودن	مزیت پیشرو بودن	مزیت پیشرو بودن
عنوان بستر یادگیری	عنوان بستر یادگیری	عنوان بستر یادگیری	عنوان بستر یادگیری	عنوان بستر یادگیری	عنوان بستر یادگیری	عنوان بستر یادگیری	عنوان بستر یادگیری
کالای سرمایه ای پیچیده و عمومی	کالای سرمایه ای پیچیده و عمومی	کالای سرمایه ای پیچیده و عمومی	کالای سرمایه ای پیچیده و عمومی	کالای سرمایه ای پیچیده و عمومی	کالای سرمایه ای پیچیده و عمومی	کالای سرمایه ای پیچیده و عمومی	کالای سرمایه ای پیچیده و عمومی

## ۵- بحث و نتیجه گیری

این پژوهش با هدف واکاوی در رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار صنعت توربین‌های گازی در ایران به عنوان یک صنعت با محصولات و سامانه‌های پیچیده و مقایسه آن با شش صنعت با محصولات مصرفی و سیستم تولید انبوه در کشور کره جنوبی انجام گرفته است. یافته‌های این پژوهش در زمینه رژیم فناورانه صنعت توربین‌های گازی و مقایسه آن با صنایع دیگر بیانگر برخی واقعیت‌ها است که در ادامه به آن‌ها اشاره می‌شود:

عمده صنایع مورد مطالعه در زمره صنایع با سیستم تولید و بازار انبوه هستند، در حالی که صنعت توربین گاز تحت هیچ شرایطی یک صنعت تولید انبوه به حساب نمی‌آید و سیستم تولید آن پروژه ای یا دسته‌های کوچک است. همین ویژگی، بر اهمیت ساختارهای پروژه محور و قابلیت‌های یکپارچه سازی سیستم و مدیریت پروژه‌های کلان و پیچیده در صنایع محصولات پیچیده می‌افزاید که امروزه به یکی از مزیت‌های راهبردی برای شرکت‌های سازنده محصولات و سامانه‌های پیچیده تبدیل شده است (Hobday, 1998). قابلیت‌هایی که بنگاه‌های متأخر فعال در حوزه محصولات و سامانه‌های پیچیده در آن دچار ضعف هستند و به بلوغ لازم نرسیده‌اند.

با تأیید اینکه برخی از این صنایع در زمره صنایع دانش محور هستند و دانش در همه آن‌ها نقش کلیدی دارد، اما میزان وابستگی آن‌ها به دانش ضمنی که خود را در قالب مهارت‌ها و تجارب تعبیه شده نزد افراد و گروه‌ها نشان می‌دهد، متفاوت است. به طوری که بر طبق نظر اکثریت صاحب‌نظران حجم دانش ضمنی در صنایع محصولات و سامانه‌های پیچیده بسیار بیشتر از دانش آشکار و صریح است. نکته بسیار مهم آن است که، این دانش ضمنی در اکثر موارد خود را به شکل دانش انباشته شده در خلال رابطه و تعامل میان سازندگان و بهره برداران نشان می‌دهد (Hobday, 1998). ویژگی ای که در صنایع تولید انبوه بسیار کمتر به چشم می‌خورد. صنعت ماشین ابزار به عنوان یک صنعت تولید کننده کالاهای سرمایه ای در این ویژگی با صنعت توربین‌های گازی تا حدودی اشتراک دارد (Kim and Lee, 2008)

نرخ و دوره تناوب نوآوری محصولی در عمده صنایع مورد مطالعه پایین است و این بدان معناست که فاصله زمانی میان معرفی محصول جدید به بازار کوتاه است. این در حالی است که نرخ نوآوری محصولی در صنعت توربین گاز بسیار کم است و این واقعیت باعث شده است که چرخه عمر این محصولات تا چند دهه ادامه پیدا کند (کیامهر، ۱۳۹۲). برای مثال، برخی توربین‌های گازی که حدود سه دهه پیش به بازار معرفی شده‌اند، امروز در بسیاری از نیروگاه‌ها و خطوط انتقال گاز و فرآورده‌های نفتی به کار برده می‌شوند و گاه گاهی از طریق برخی بهبودهای جزئی بروزرسانی می‌شوند. همچنین، مشاهده سیر تکامل نسل‌های مختلف توربین‌های گازی در شرکت‌های پیشرو نظیر جنرال الکتریک و زیمنس نشان دهنده آن است که برای گذار از هر نسل به نسل دیگر تقریباً یک دهه زمان لازم است. با این حال، این نرخ نوآوری پایین و دوره تناوب طولانی معرفی محصولات جدید نتوانسته است شرکت‌های متأخر را در همپایی و پیشی گرفتن از شرکت‌های پیشرو در این صنعت کمک کند، که دلیل این امر را باید در رژیم فناورانه خاص این صنعت جستجو کرد.

خط سیر فناوری در صنایع تولید انبوه نظیر ارتباطات موبایل، کامپیوترهای شخصی، وسایل الکترونیکی پیش بینی پذیری پایینی دارد، در حالی که پیش‌تر اشاره شد، صنعت توربین‌های

گازی به دلیل بهره برداری از پیشرفت‌های فناورانه در صنعت موتورهای جت، دارای خط سیر فناوری با پیش بینی پذیری بالا است. به عبارتی، عمده تغییرات و پیشرفت‌های فناورانه در این صنعت، از سریزهای دانشی و فناورانه<sup>۱۷</sup> صنعت موتورهای جت نشأت می‌گیرد و دسترسی به آن‌ها از طریق اتحادهای استراتژیک با سازندگان پیشرو موتورهای جت مانند رولز رویس<sup>۱۸</sup> و پرات اند ویتنی امکان پذیر است. برای مثال، فناوری‌هایی کلیدی در زمینه ساخت پره‌های توربین تحت عنوان انجماد مستقیم و تک کریستال در دهه‌های گذشته توسط شرکت پرات اند ویتنی و با هدف بکارگیری در ساخت موتورهای جت ابداع شده است و سپس توسط شرکت‌های پیشتاز در صنعت توربین‌های گازی بکار گرفته شده است (Majidpour, 2017). عدم حضور و مشارکت شرکت‌های متأخر در این اتحادهای استراتژیک باعث شده است که علیرغم پیش بینی پذیری بالای خط سیر فناوری این صنعت، این شرکت‌ها شانس کمی برای بهره برداری از پیشرفت‌های فناورانه جدید داشته در زمان مناسب باشند.

وابستگی به مسیر و ویژگی انباشتی دانش در صنعت توربین‌های گازی بالا است. این بدان معناست که این سطح از قابلیت‌های فناورانه که نزد شرکت‌های پیشرو در صنعت توربین‌های گازی است، ریشه در تاریخ تقریباً یکصد ساله این صنعت دارد و پیشرفت‌های فناورانه این صنعت وابستگی بالایی به مسیر پیموده شده و دانش انباشت شده دارد (Islas, 1999). همین امر باعث شده است که شرکت‌های متأخر با قدمتی بسیار کمتر از شرکت‌های پیشتاز و بهره مندی از دانش انباشت شده محدود، قابلیت خلق و بهره برداری از پیشرفت‌های جدید فناورانه را نداشته باشند.

همچنین، یافته‌های این پژوهش در زمینه رژیم سیاستی صنعت توربین‌های گازی و مقایسه آن با صنایع دیگر بیانگر برخی واقعیت‌ها است که در ادامه به آن‌ها اشاره می‌شود:

برخلاف صنایع تولید انبوه که دولت نقش محدودی بازی می‌کند و سیاست‌ها و مداخله‌های دولت عمدتاً محدود به یک یا دو سیاست می‌شود که یا عمدتاً بر طرف عرضه تمرکز دارند (پارانه‌های تحقیق و توسعه، آینده نگاری فناوری و جهت دهی به فعالیت‌های تحقیق و توسعه، تشکیل کنسرسیوم‌های تحقیقاتی) و در پاره ای موارد متوجه طرف عرضه هستند (مشوق‌های صادراتی و تشویق به خرید داخلی)، در صنعت توربین‌های گازی به عنوان یک صنعت محصولات و سامانه‌های پیچیده، سیاست‌ها و مداخله‌های دولت دارای تنوع و پویایی بیشتری است و سیاست‌های طرف عرضه (پارانه‌های تحقیقاتی، سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه و تصویب

<sup>17</sup> Knowledge and technology spillovers

<sup>18</sup> Rolls Royce

<sup>19</sup> Pratt and Whitney

طرح‌های کلان) و تقاضا (یکسان سازی تقاضا، خریدهای دولتی و تسهیل صادرات) را شامل می‌گردد.

سیاست‌های دولت در صنعت توربین‌های گازی عمدتاً از نوع حمایتی هستند و سهم سیاست‌های رقابتی در آن‌ها ناچیز است (وارد کردن شوک رقابتی به شرکت مپنا در سال‌های اخیر و ایجاد رقابت میان بنگاه‌های داخلی از معدود سیاست‌های رقابتی در این صنعت است).

صنعت توربین‌های گازی به عنوان صنعت تولیدکننده کالاهای سرمایه‌ای پیچیده و عمومی (اشتراکی) در ایران همچون بیشتر کشورهای در حال توسعه نظیر چین و هند دارای ساختاری وابسته به دولت است و نقش دولت در سیاستگذاری و مدیریت این صنعت بسیار پررنگ است (Majidpour, 2012). این در حالی است که صنایع مورد مطالعه عمدتاً به صورت خصوصی اداره می‌شوند و تحت تأثیر قوانین و سازوکارهای بازار هستند.

صنعت توربین‌های گازی به عنوان یک صنعت راهبردی که در صنایع مختلفی کاربرد دارد، به شدت تحت تأثیر سیاست‌های صنعتی و انرژی در کشور است و پیشران‌هایی نظیر برخورداری از منابع عظیم گاز طبیعی و قیمت انرژی در کشور به شدت بر این صنعت تأثیرگذار هستند.

یکی از عوامل محیطی بسیار تأثیرگذار بر کلیه صنایع کشور بویژه صنعت توربین‌های گازی، تحریم‌های ایالات متحده و تحریم‌های بین‌المللی بوده است. این تحریم‌ها طی چند دهه اخیر منشأ تهدید و فرصت‌هایی بسیاری برای صنعت توربین‌های گازی در ایران بوده‌اند. از یک طرف، تحریم‌ها منجر به تحمیل هزینه‌های زیاد و صرف زمان بیشتر برای دستیابی به دانش و قابلیت‌های این حوزه شده است. از طرف دیگر، محدودیت‌های حاصل از تحریم‌ها و اهمیت بالای این محصولات برای صنایع راهبردی کشور، منجر به اتخاذ سیاست‌هایی در راستای کسب و درونی سازی دانش و قابلیت‌های فناورانه ساخت این محصولات در کشور شده است (Majidpour, 2013).

بعلاوه، یافته‌های این پژوهش در زمینه رژیم بازار صنعت توربین‌های گازی و مقایسه آن با صنایع دیگر بیانگر برخی واقعیت‌ها است که در ادامه به آن‌ها اشاره می‌شود:

بر خلاف صنایع تولید انبوه که دارای عرضه کنندگان و مشتریان فراوان (B2C) هستند، ساختار بازار توربین‌های گازی به عنوان محصولات و سامانه‌های پیچیده هم در طرف عرضه و هم در طرف تقاضا به صورت تقریباً انحصاری است (B2B, B2G). طرف عرضه را تعداد اندکی بنگاه سازنده توربین‌ها تشکیل می‌دهند که آن‌ها هم به گونه‌ای به بدنه دولت متصل هستند و دارای برخی وابستگی‌ها به دولت می‌باشند (البته یک سازنده و عرضه کننده خصوصی در این حوزه فعالیت دارد). در طرف تقاضا هم عمدتاً دولت قرار گرفته است که مشتری اصلی توربین‌ها در



صنعت برق و صنایع نفت و گاز است. نکته قابل توجه افزایش سهم بخش خصوصی در تولید برق در سال‌های اخیر است که منجر شده آن‌ها هم به مشتریان این محصولات تبدیل گردند. صنعت توربین‌های گازی به دلیل رژیم فناورانه خاص نظیر ویژگی انباشتی و وابستگی به مسیر بالا، حجم بالای دانش ضمنی، نیازمندی به سرمایه گذاری عظیم در زیرساخت‌ها و قوانین و مقررات و استانداردهای خاص دارای موانع ورود بسیار زیادی برای شرکت‌های تازه وارد است. به همین دلیل هم در سطح جهانی و هم در سطح ملی، شرکت‌های سازنده و عرضه کننده این محصولات محدود هستند و عمده آن‌ها بویژه در کشورهای در حال توسعه با حمایت و پشتیبانی دولت‌ها ایجاد شده‌اند.

بر خلاف صنایع تولید انبوه که پیشران اصلی قیمت و سازوکارهای بازار است، در صنعت توربین‌های گازی همچون دیگر صنایع محصولات و سامانه‌های پیچیده پیشران اصلی خریدهای دولتی است که در آن‌ها قیمت گذاری‌ها بر اساس توافق طرفین است.

در صنعت توربین‌های گازی مانند دیگر صنایع محصولات و سامانه‌های پیچیده، بازار داخلی همچون بستری برای آزمون و خطا و یادگیری فناوری شرکت‌های داخلی عمل می‌کند. زیرا، ورود به بازارهای خارجی مستلزم آن است که این محصولات مراحل مختلف تست را گذرانده باشند و از همه آزمون‌ها نمره قبولی دریافت کرده باشند.

به طور کلی، از مقایسه ویژگی‌های رژیم فناورانه، سیاستی و بازار نظام نوآوری بخشی صنعت توربین گاز در ایران به عنوان یک صنعت تولیدکننده محصولات و سامانه‌های پیچیده با نظام نوآوری بخشی صنایع تولیدکننده محصولات با سیستم تولید انبوه، می‌توان به این نتیجه دست پیدا کرد که ویژگی‌های شناسایی شده نظیر دوره عمر طولانی محصولات، ضرورت قابلیت یکپارچه سازی سیستم، وابستگی به مسیر و ویژگی انباشتی در پیشرفت‌های فناورانه، نرخ پایین نوآوری محصول، نرخ پایین تولید به صورت پروژه‌ای، مشارکت مشتریان در فرآیند نوآوری، حجم بالای ابداعات فناورانه در یک محصول، هزینه بالای یک واحد محصول، نقش چندگانه و پرتنگ دولت و سیاست‌های اتخاذ شده توسط دولت، تأثیر ملاحظات زیست محیطی، سیاست‌های انرژی و بازار برق بر این صنعت، ساختار بازار انحصاری در طرف عرضه و تقاضا، روابط کسب و کار به کسب و کار و کسب و کار به دولت، بازار به شدت تحت مدیریت و کنترل دولت و قیمت گذاری توافقی در نظام‌های نوآوری بخشی صنایع تولیدکننده محصولات مصرفی دارای سیستم تولید انبوه نظیر خودرو (Xi et al., 2009)، نرم افزار (Kim et al., 2013)، دارو (Malerba and Orsenigo, 2015)، نیمه هادی‌ها (Adams et al., 2013) یا وجود ندارند و یا بسیار کم رنگ هستند.

بعلاوه، از کنار هم قرار گرفتن ویژگی‌های رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار منجر به شکل گیری یک نظام نوآوری بخشی شده است که با نظام‌های نوآوری بخشی در صنایع دارای کالاهای مصرفی و

سیستم تولید انبوه متفاوت و متمایز است. البته موضوع تفاوت و تمایز میان نظام‌های نوآوری بخشی صنایع مختلف نکته بسیار مهمی است که در آثار گوناگونی مانند (Malerba and Osenigo, 1997; Beschi et al., 2000; Malerba, 2002) بر آن تاکید شده است، اما تاکنون در پژوهشی مجزا بر تفاوت و تمایز نظام‌های نوآوری بخشی محصولات و سامانه‌های پیچیده با محصولات مصرفی دارای سیستم تولید انبوه پرداخته نشده بود. حتی پژوهش‌هایی نظیر زنگ و همکاران که به موضوع نظام نوآوری بخشی در صنعت تجهیزات پزشکی پیشرفته در چین به عنوان محصولات و سامانه‌های پیچیده پرداخته‌اند، با هدف شناسایی و پررنگ کردن این تفاوت‌ها و تمایزها انجام نگرفته‌اند (Zhang et al., 2013). همانطور که پیش‌تر اشاره شد، لی و لیم با بهره‌گیری از طریق مطالعه رژیم‌های فناورانه و بازار و سیاست‌های دولت در صنایع کره ای، به تبیین الگوهای متفاوت همپایی فناورانه در این صنایع پرداخته‌اند (Lee and Lim, 2001). در این راستا، شناسایی الگوی یادگیری و همپایی فناورانه در صنعت توربین‌های گازی و سایر صنایع با محصولات و سامانه‌های پیچیده و تبیین این الگوها بر اساس رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار این صنایع به عنوان موضوعی برای پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌شود.



## منابع

- رفیعی، شاه میرزایی، سلامی. مطالعه ظرفیت قانونی ایران در مقایسه با سیاست‌های همپایی در کشورهای موفق. متوسلی، نیکو نسبتی و جعفری: اقتصاد دانش بنیان (مطالعه نقش فناوری و نوآوری در توسعه اقتصادی). انتشارات چشمه، تهران. ط ۱۳۹۵.
- صفدری رنجبر، مصطفی؛ رحمان سرشت، حسین؛ منطقی، منوچهر؛ قاضی نوری، سروش. "پیشران‌های کسب و ایجاد قابلیت‌های فناورانه ساخت محصولات و سامانه‌های پیچیده در بنگاه‌های متأخر: مطالعه موردی شرکت توربوکمپرسور نفت (OTC)". "مدیریت نوآوری، دوره ۵، شماره ۲. ۱۳۹۵.
- کیامهر، مهدی. "توانمندی‌های فناورانه عرضه کالاهای سرمایه‌ای پیچیده در کشورهای در حال توسعه: مطالعه موردی یک شرکت در صنعت برقایی ایران." "فصلنامه سیاست علم و فناوری، سال ششم. ۱۳۹۲.
- Acha, Virginia, Andrew Davies, Michael Hobday, and Ammon Salter. "Exploring the capital goods economy: complex product systems in the UK." *Industrial and Corporate Change* 13, no. 3 (2004): 505-529.
- Adams, Pamela, Roberto Fontana, and Franco Malerba. "The magnitude of innovation by demand in a sectoral system: The role of industrial users in semiconductors." *Research Policy* 42, no. 1 (2013): 1-14.
- Attride-Stirling, Jennifer. "Thematic networks: an analytic tool for qualitative research." *Qualitative research* 1, no. 3 (2001): 385-405.
- Boyatzis, Richard E. *Transforming qualitative information: Thematic analysis and code development*. sage, 1998.
- Azmi, Noor Hidayah, and Fariza Hanis Abdul Razak. "MANNNG MAANNNG FMMMLLLLSSSSSS DIARY DATA: THEMATIC ANALYSIS." (2006).
- Breschi, Stefano, Franco Malerba, and Luigi Orsenigo. "Technological regimes and Schumpeterian patterns of innovation." *The economic journal* 110, no. 463 (2000): 388-410.
- Choung, Jae-Yong, and Hye-Ran Hwang. "Developing the complex system in Korea: the case study of TDX and CDMA telecom system." *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development* 1, no. 2 (2007): 204-225.
- Creswel, John W. "Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches." *Los angeles: University of Nebraska-Lincoln* (2009).
- Davies, Andrew, and Michael Hobday. *The business of projects: managing innovation in complex products and systems*. Cambridge University Press, 2005.
- Dedehayir, Ozgur, Tomi Nokelainen, and Saku J. Mäkinen. "Disruptive innovations in complex product systems industries: A case study." *Journal of Engineering and Technology Management* 33 (2014): 174-192.
- Edler, Jakob, and Jan Fagerberg. "Innovation policy: what, why, and how." *Oxford Review of Economic Policy* 33, no. 1 (2017): 2-23.
- Kathleen, Eisenhardt. "Building theories from case study research." *Academy of Management Review* 14, no. 4 (1989): 532-550.
- Eisenhardt, Kathleen M., and Melissa E. Graebner. "Theory building from cases: Opportunities and challenges." *Academy of management journal* 50, no. 1 (2007): 25-32.
- Geels, Frank W. "From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory." *Research policy* 33, no. 6-7 (2004): 897-920.
- Hobday, Mike. "Product complexity, innovation and industrial organisation." *Research policy* 26, no. 6 (1998): 689-710.
- Islas, Jorge. "The gas turbine: a new technological paradigm in electricity generation." *Technological Forecasting and Social Change* 60, no. 2 (1999): 129-148.
- Kiamehr, Mehdi, Mike Hobday, and Ali Kermanshah. "Latecomer systems integration capability in complex capital goods: the case of advanced electrical machinery." *Industrial and corporate change* 23, no. 3 (2014): 689-716.

- Kiamehr, Mehdi, Mike Hobday, and Mohsen Hamed. "Latecomer firm strategies in complex product systems: The case of aerospace engine manufacturing in Iran." *Research Policy* 44, no. 6 (2015): 1240-1251.
- Kim, Yoon-Zi, and Keun Lee. "Sectoral innovation system and a technological catch-up: the case of the capital goods industry in Korea." *Global economic review* 37, no. 2 (2008): 135-155.
- Kim, Jun-Youn, Tae-Young Park, and Keun Lee. "Catch-up by Indigenous Firms in the Software Industry and the Role of the Government in China: A Sectoral System of Innovation (SSI) Perspective." *Eurasian Business Review* 3, no. 1 (2013): 100-120.
- Lee, Keun, and Chaisung Lim. "Technological regimes, catching-up and leapfrogging: findings from the Korean industries." *Research policy* 30, no. 3 (2001): 459-483.
- Lee, Keun. "Making a Technological Catch-up: Barriers and opportunities." *Asian Journal of Technology Innovation* 13, no. 2 (2005): 97-131.
- Lee, Joosung J., and Hyungseok Yoon. "A comparative study of technological learning and organizational capability development in complex products systems: Distinctive paths of three latecomers in military aircraft industry." *Research Policy* 44, no. 7 (2015): 1296-1313.
- Majidpour, Mehdi. "The dynamics of technological catching-up: the case of aerospace engine manufacturing." PhD diss., University of Sussex, 2011.
- Majidpour, Mehdi. "Heavy duty gas turbines in Iran, India and China: Do national energy policies drive the industries?." *Energy policy* 41 (2012): 723-732.
- Majidpour, Mehdi. "The unintended consequences of US-led sanctions on Iranian industries." *Iranian Studies* 46, no. 1 (2013): 1-15.
- Majidpour, Mehdi. "Technological catch-up in complex product systems." *Journal of Engineering and Technology Management* 41 (2016): 92-105.
- Malerba, Franco, and Richard Nelson. "Learning and catching up in different sectoral systems: evidence from six industries." *Industrial and corporate change* 20, no. 6 (2011): 1645-1675.
- Malerba, Franco, and Luigi Orsenigo. "The evolution of the pharmaceutical industry." *Business History* 57, no. 5 (2015): 664-687.
- Malerba, Franco, and Luigi Orsenigo. "Technological regimes and sectoral patterns of innovative activities." *Industrial and corporate change* 6, no. 1 (1997): 83-118.
- Malerba, Franco. "Sectoral systems of innovation and production." *Research policy* 31, no. 2 (2002): 247-264.
- Marsili, Orietta. "The anatomy and evolution of industries." *Books* (2001).
- Miller, Roger, Mike Hobday, Thierry Leroux-Demers, and Xavier Olleros. "Innovation in complex systems industries: the case of flight simulation." *Industrial and corporate change* 4, no. 2 (1995): 363-400.
- Mu, Qing, and Keun Lee. "Knowledge diffusion, market segmentation and technological catch-up: The case of the telecommunication industry in China." *Research policy* 34, no. 6 (2005): 759-783.
- de Gooyert, Vincent, Étienne Rouwette, Hans van Kranenburg, Edward Freeman, and Harry van Breen. "Sustainability transition dynamics: Towards overcoming policy resistance." *Technological Forecasting and Social Change* 111 (2016): 135-145.
- Nelson, Richard R., and Sidney G. Winter. "In search of a useful theory of innovation." In *Innovation, economic change and technology policies*, pp. 215-245. Birkhäuser, Basel, 1977.
- Nelson, Richard R. *An evolutionary theory of economic change*. Harvard University Press, 2009.
- Park, Kyoo-Ho, and Keun Lee. "Linking the technological regime to the technological catch-up: analyzing Korea and Taiwan using the US patent data." *Industrial and corporate change* 15, no. 4 (2006): 715-753.
- Park, Tae-Young. "How a latecomer succeeded in a complex product system industry: three case studies in the Korean telecommunication systems." *Industrial and corporate change* 22, no. 2 (2013): 363-396.
- Pavitt, Keith. "Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory." *Technology, Management and Systems of Innovation* (1984): 15-45.
- Ren, Ying-Tao, and Khim-Teck Yeo. "Research challenges on complex product systems (CoPS) innovation." *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers* 23, no. 6 (2006): 519-529.
- Safdari Ranjbar, M., H. Rahmanseresht, M. Manteghi, and S. Ghazinoori. "Key Drivers Affecting Technological Catch-up in Aerospace Engine Manufacturing: The Case of Iran." In *26th*

- International Association for Management of Technology Conference (IAMOT2017), Vienna, Austria.* 2017.
- Scott, W. R. "Institutions and organizations SAGE publications." *Inc USA* (1995).
- Winter, Sidney. *Schumpeterian competition in alternative technological regimes*. No. 112. IUI Working Paper, 1983.
- Xi, Liang, Lin Lei, and Wu Guisheng. "Evolution of the Chinese automobile industry from a sectoral system of innovation perspective." *Industry and Innovation* 16, no. 4-5 (2009): 463-478.
- Yin, Robert K. *Case study research: Design and methods (applied social research methods)*. Thousand Oaks, CA: Sage publications, 2014.
- Zhang, Liming, Waion Lam, and Hao Hu. "Complex product and system, catch-up, and sectoral system of innovation: a case study of leading medical device companies in China." *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development* 6, no. 3 (2013): 283-302.

