

همپایی دوسطحی در صنعت ساخت نیروگاه‌های حرارتی ایران

سید زروان شهرزاد¹، محسن حامدی²، مهدی محمدی^{3*}

1- دانشجوی دکتری مدیریت فناوری، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

2- استاد دانشکده مکانیک، دانشگاه تهران

3- استادیار دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران

چکیده

شرکت‌های متأخر برای همپایی بایستی شکاف‌های فناوری، مدیریت و بازاریابی با شرکت‌های پیشرو را ترمیم کنند. به نظر می‌رسد در گروه‌های صنعتی بزرگ که به تولید سامانه‌ها و محصولات پیچیده می‌پردازند توانمندی‌های متفاوتی در سطوح مختلف گروه برای ترمیم فواصل موجود با شرکت‌های پیشرو شکل می‌گیرد. در این مقاله، همپایی گروه مینا در صنعت ساخت نیروگاه‌های حرارتی بررسی شده که نتایج نشان می‌دهد همپایی در سطح گروه برای پُر کردن شکاف‌های ذکر شده با پیچیدگی‌های قابل توجهی همراه بوده ولی همپایی فناورانه در سطح واحدهای تولیدی به عنوان بخشی کلیدی و قابل افزاز از همپایی در گروه با برخی مدل‌های کلاسیک همپایی شباهت‌های قابل توجهی داشت. نقش و اهمیت اهرم کردن یادگیری از طریق همکاری‌های فناورانه در کنار تلاش‌های داخلی هدفمند برای پُر کردن سه شکاف مدیریت، بازاریابی و فناوری نیز در گروه مینا بررسی شده است. نتایج این تحقیق می‌تواند به عنوان راهنمایی برای همپایی در گروه‌های صنعتی بزرگ مدنظر قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: همپایی، شرکت متأخر، شکاف فناوری، شکاف مدیریت، شکاف بازاریابی

1- مقدمه

رهبران صنعت جدا شده و در شبکه‌های همکاری فناورانه و بازاریابی بین‌المللی قرار ندارند. این شرکت‌ها برای همپایی فناورانه باید با ایجاد فعالانه توانمندی‌های گوناگون، بر عوامل خارجی منفی موجود در محیط داخلی خود غلبه کنند. شرکت‌های متأخر با شرکت‌های پیرو² متفاوت هستند [1]. شرکت‌های پیرو شرکت‌هایی هستند که به صورت استراتژیک و عمداً تصمیم گرفته‌اند با تمرکز بر کاهش هزینه‌ها و بخش دیگری از مشتریان با شرکت‌های پیشرو رقابت نکنند در حالی که شرکت‌های متأخر شرکت‌هایی هستند که به دلیل موانع موجود در محیط اقتصادی خود از رهبران صنعت جدا شده و عقب مانده‌اند [2].

مرکزیت رشد اقتصادی در کشورها، به شرکت‌ها بازمی‌گردد و رشد دانش و توانمندی فناورانه از ضروریات رشد شرکت‌ها می‌باشد. بر این اساس، همپایی فناورانه¹ در کشورهای در حال توسعه، به همپایی فناورانه شرکت‌های متأخر آن کشور بازمی‌گردد. یک شرکت متأخر، شرکتی است که در یک کشور در حال توسعه قرار دارد و محیط آن کشور به شدت از کمبود بازارهای رقابتی و توانمندسازها رنج می‌برد. چنین شرکت‌هایی در محیط داخلی خود با مشتریان قابل توجه دارای تقاضای فزاینده روبرو نمی‌باشند و تا حدود زیادی از

کاهش می‌یابد. در نتیجه، همپایی فناورانه یک مسیر خطی را طی نمی‌کند [5]. لی و لیم³ (2001) در تحقیقات خود متوجه شدند در برخی موارد به دلیل تغییر پارادایم فناوری یا انقطاع فناورانه⁴ فرصت میان‌بر زدن برای شرکت‌های متأخر در کوتاه کردن مسیر همپایی فناورانه فراهم می‌شود [10].

هابدی⁵ (1995) در بررسی چند شرکت فعال حوزه الکترونیک در شرق آسیا متوجه شد که این شرکت‌ها برای همپایی فناورانه باید بر دو مانع اصلی غلبه کنند: مانع اول دسترسی به فناوری‌های جدید و مانع دوم عدم دسترسی به مشتریان محصولات پیشرفته با تقاضاهای زیاد می‌باشد. به بیان دیگر حتی در صورتی که این شرکت‌ها محصولات با فناوری روز تولید کنند احتمالاً فروش آنها در بازارهای داخلی و محدود با مشکل مواجه است [11]. محدودیت منابع خصوصاً منابع مالی و ضعف شرکت متأخر نسبت به شرکت‌های بین‌المللی پیشرو از جنبه شهرت و اعتبار، عرضه محصولات جدید حتی با فناوری برتر از سوی آنها را با محدودیت‌های فراوانی مواجه می‌کند. در نتیجه، این شرکت‌ها باید به روش‌های گوناگون با شکل‌دهی ائتلاف‌های همکاری مشترک و همچنین جلب نظر نهادهای حکومتی در کشور سعی کنند بر محدودیت‌های ذکر شده غلبه کنند [12]. دوسی و همکاران⁶ (2000) معتقدند تنها شرکت‌هایی می‌توانند در همپایی موفق شوند که بتوانند بازده سرمایه‌گذاری مناسبی را از تولید در کنار سیستم‌های بازاریابی موفق و پیاده‌سازی سیستم‌های جدید مدیریتی کسب کنند [13].

همکاری‌های فناورانه تنها در حضور ظرفیت جذب کافی در صنعت مورد نظر دارای اثر مثبت خواهد بود. ایجاد ظرفیت جذب نیز به میزان دارایی‌های انسانی و تحقیق و توسعه در کشور/صنعت میزبان بستگی دارد [14]. کوچک بودن سازمان و محدود بودن نیروی انسانی با مهارت، ظرفیت جذب را محدود می‌کند. از طرف دیگر تحقیق و توسعه داخلی علاوه بر تولید دانش و فناوری، ظرفیت جذب سازمان را نیز افزایش می‌دهد [15]. لی⁷ (2011) در بررسی شرکت‌های چینی به این نتیجه رسید که فناوری خارجی تنها در صورتی اثر مثبت

بررسی‌های تاریخی نشان می‌دهد انتقال فناوری همراه با تجمع و یادگیری داخلی، برای فرآیند رشد ضروری است [3]. سندبرگ¹ (1992) این مفهوم را به این شکل توضیح می‌دهد که واردات فناوری به خودی خود دینامیک یادگیری فناورانه را فعال نمی‌کند بلکه همپایی موفق، ناشی از ایجاد توانمندی فناورانه در داخل به صورت فعال و هدفمند می‌باشد [4]. شرکت‌های متأخر بایستی با جذب بخش قابل توجهی از فناوری‌های شرکت‌های پیشرو ظرفیت و توانمندی لازم برای توسعه فناوری‌های پیچیده را در خود ایجاد کنند [5] و از استراتژی‌های یادگیری مبتنی بر انتقال فناوری و تقلید که در بلندمدت آسیب‌پذیری سازمان را افزایش می‌دهد اجتناب کنند [6]. پرز و سوت² (1988) معتقدند که همپایی فناورانه تنها از طریق تقلید و استفاده به دست نمی‌آید بلکه بایستی در توسعه فناوری هم همکاری مؤثری شکل گیرد. به اعتقاد آنها شرکت‌های متأخر یک هدف متحرک را برای همپایی فناوری دنبال می‌کنند در نتیجه، بایستی این پویایی در هدف‌گذاری آنها هم مدنظر قرار گیرد [7].

در تحقیق پیش‌رو، فرآیند همپایی در گروه مپنا در سطح گروه (شرکت مادر) و واحدهای تولیدی مورد بررسی قرار گرفته و نقش مکمل فرآیندهای همپایی طی شده در دو سطح بر یکدیگر تشریح شده است. نوآوری اصلی این تحقیق تمایز فرآیند همپایی طی شده در سطح گروه (شرکت مادر) و واحدهای تولیدی و تجزیه و تحلیل بلوغ صورت‌گرفته در دو سطح به صورت همزمان می‌باشد. ضمناً در این تحقیق تنها بر همپایی فناورانه تمرکز نشده و اقدامات انجام‌گرفته برای پُرکردن شکاف‌های مدیریت و بازاریابی نیز به عنوان دو مسیر کلیدی در موفقیت همپایی بررسی شده‌اند.

2- پیشینه پژوهش

عامل اولیه همپایی فناورانه، جذب تدریجی فناوری موجود در کشورهای پیشرفته یا شرکت‌های پیشرو توسط شرکت‌های متأخر است [8 و 9]. ولی این دسترسی همیشگی نبوده و وقتی شکاف فناوری شرکت‌های متأخر و پیشرو کم شود علاقه شرکت‌های پیشرو برای انتقال فناوری به شرکت‌های متأخر

3- Lee & Lim
4- Technological Discontinuity
5- Hobday
6- Dosi et al.
7- Li

1- Sandberg
2- Perez & Soete

مدل‌های همپایی شرکت‌های تولید انبوه شرق آسیا [2و11و24] نیز تمرکزشان بر همپایی در ساخت و تولید تجهیزات بوده است. همپایی در شرکت‌های تولیدکننده محصولات و سیستم‌های پیچیده با مدل‌های رایج شرکت‌های تولیدکننده محصولات انبوه شرق آسیا همخوانی ندارد. با توجه به شباهت‌های واحدهای تولیدی گروه مینا با برخی موردپژوهی‌های انجام‌شده مانند هیوندای موتور [22] به نظر می‌رسد شاید بتوان با افزایش همپایی در سطح گروه و واحدهای تولیدی به نحو بهتری به تشریح همپایی در گروه مینا پرداخت.

3- روش پژوهش

موردپژوهی برای شناسایی مراحل همپایی در سطوح مختلف گروه مینا به عنوان طرح تحقیق انتخاب شد. این نوع مطالعه کیفی با تأکید بر فرآیندها و درک و تفسیر آنها انجام می‌شود [25] که با هدف شناخت عمیق مراحل همپایی در فرآیند بلوغ شرکت در طول زمان نیز همخوانی مناسبی دارد. با توجه به در دسترس بودن برخی قضایای نظری مطابق الگوی مفهومی پژوهش، به پیشنهاد یین⁴ [26] استراتژی تکیه بر قضایای نظری⁵ برای این موردپژوهی انتخاب شد. جهت‌گیری نظری علاوه بر کمک به تمرکز بر توجه به داده‌های خاص و چشم‌پوشی از داده‌های دیگر، می‌تواند در تحلیل موردپژوهی و شناسایی روابط علی سودمند باشد. سؤالات تحقیق به جای بررسی رابطه‌ها و فراوانی پدیده‌ها به دنبال درک ابعاد و مسیر تحولات صورت‌گرفته در فرآیند همپایی بوده است. با توجه به فقر پیشینه در ارائه مدل همپایی در سطوح مختلف گروه، به کمک ایده‌هایی که از مرور پیشینه تحقیق گرفته شدند سؤالاتی در خصوص چرایی و چگونگی همپایی تهیه شد. برای افزایش روایی سؤالات مصاحبه، پیش از شروع مصاحبه‌ها سؤالات با سه نفر از اساتید مرتبط با حوزه تحقیق مورد بررسی دقیق و چند مرحله اصلاح قرار گرفت تا هم موضوع تحقیق را به خوبی پوشش دهند و هم برای مصاحبه‌شوندگان به خوبی قابل فهم باشند. با در نظر گرفتن ساختار تقسیم فعالیت‌ها در گروه و با توجه

بر توانمندی فناوری شرکت‌های داخلی دارد که در حضور سرمایه انسانی مناسب با فعالیت‌های کافی داخلی تحقیق و توسعه همراه باشد [16]. در تحقیق انجام‌شده توسط فو و گونگ¹ (2011) نقش مکمل توسعه داخلی فناوری و همکاری فناورانه برای همپایی، با عنوان استراتژی دو-پایه به سمت جلو² تشریح شده است [17].

مجیدپور (2016) عوامل متعددی را در دینامیک همپایی در گروه مینا شناسایی کرد: عوامل داخلی شامل توانمندی‌های فناورانه و ظرفیت جذب، تعامل بلندمدت با بازیگران خارجی و نوع قرارداد بوده که تحت تأثیر عوامل خارجی شامل سیاست‌های دولت، تحریم‌ها، اندازه بازار، تمرکز جغرافیایی، نوع فناوری و همکاری با دانشگاه‌ها و پژوهشکده‌ها، فرآیند همپایی را در طول زمان شکل داده‌اند [18]. در تحقیق کیامهر و همکاران (2015) بر روی ساخت نیروگاه‌های حرارتی به عنوان یک محصول و سیستم پیچیده³، چهار مرحله برای همپایی در گروه مینا شامل غلبه بر موانع ورود، دستیابی به توانمندی‌های ساخت، دستیابی به توانمندی مهندسی و طراحی برای توسعه بازار و صادرات و مرحله فرضی حرکت به سمت رهبری، شناسایی و استراتژی‌های استفاده‌شده در هر مرحله تشریح شد [19]. در مقاله دیگری روی توانمندی‌های فناورانه صنعت برقایی ایران، توانمندی‌های تعاملات و شبکه‌سازی مبتنی بر تجهیزات (اخذ لیسانس، تولید، طراحی و...)، مهندسی پروژه، اجرای پروژه و پیش‌پروژه‌ای در همپایی شناسایی شدند [20]. در تحقیق دیگری نیز بلوغ توانمندی یکپارچه‌سازی سیستمی عملیاتی، پروژه و سیستمی در سیستم‌های تولید الکتریسته ایران با تمرکز بر شرکت فرآب که سازنده نیروگاه‌های برقایی است تشریح شده است [21]. نتایج این مقالات به این نکته اشاره داشتند که مدل‌های کلاسیک همپایی شرق آسیا برای مدل‌سازی همپایی در گروه مینا یا صنایع مشابه، مناسب نیستند.

برخی مقالات مانند کیامهر [20] بر همپایی در مدیریت و مهندسی پروژه متمرکز شده‌اند و همپایی در ساخت و تولید تجهیزات را مدنظر قرار نداده‌اند. بعضی مقالات مانند هیوندای موتور [22]، صنعت هواپیماسازی [23] و یا

4- Yin

5- Relying on theoretical propositions

1- Fu & Gong

2- Two-leg forward

3- Complex products & systems - COPS

و با نرخ مشارکت بالاتر برگزار شود. مجموعاً 12 سؤال برای مصاحبه‌ها طراحی شد. سؤالات به بررسی مراحل و نحوه شکل‌گیری شرکت، نحوه یادگیری و بلوغ فناورانه، نقش همکاری‌ها و تلاش‌های داخلی و سایر عوامل در شکل‌گیری توانمندی‌ها و اثرگذاری اقدامات صورت‌گرفته در مراحل مختلف همپایی می‌پرداخت. در نهایت از مصاحبه‌شونده درخواست می‌شد که نظرات تکمیلی و پیشنهادات خود جهت اصلاح یا بهبود فرآیند همپایی را هم بیان نماید.

خلاصه‌ای از موضوع تحقیق به همراه سؤالات، از قبل برای مصاحبه‌شوندگان ارسال می‌شدند تا برای حضور در جلسه آمادگی کافی وجود داشته باشد. 21 مصاحبه دو تا سه ساعته برگزار شد. برخی مصاحبه‌ها در چند مرحله انجام و مدارک و مستندات مرتبط با اظهارات مصاحبه‌شونده درخواست شد. بیشتر مصاحبه‌ها با رضایت مصاحبه‌شونده ضبط شدند و در برخی از مصاحبه‌ها، محقق از مطالب کلیدی یادداشت‌برداری کرد. در گام بعد، متن مصاحبه‌ها به دقت پیاده‌سازی شدند و به همراه یادداشت‌های مصاحبه‌هایی که اجازه ضبط در آنها داده نشده بود برای تجزیه و تحلیل داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت. چنانچه نکته یا ابهامی پیدا می‌شد یا در مصاحبه‌های بعدی مدنظر قرار می‌گرفت و یا با تماس تلفنی و حضوری از مصاحبه‌شونده درخواست اطلاعات تکمیلی می‌شد.

از میان روش‌های معرفی‌شده توسط بین [26] روش ترتیب زمانی¹ برای تجزیه و تحلیل داده‌ها انتخاب شد. داده‌های خام چندین بار مرور و با توجه به محل گردآوری داده‌ها (سطح گروه یا سطح واحدهای تولیدی) طبقه‌بندی و سپس به ترتیب زمان وقوع مرتب شدند. بخش‌های مختلف مصاحبه‌ها و مستندات شماره شدند تا ارجاع به منابع داده‌ها قابل پیگیری باشد. داده‌ها در بسته‌های مختلف طبقه‌بندی و با توجه به آنچه واقع شده بود به یکدیگر متصل شدند. برای افزایش روایی و پایایی تحقیق، شرایط محیطی و تأثیرگذار بر روی مدل نیز در تجزیه و تحلیل داده‌ها مدنظر قرار گرفت و بازه‌های زمانی بر مبنای تغییرات عمده رخ داده در شرایط محیطی افزای شدند. در این مرحله، رفت و برگشت‌های مداومی بین داده‌های جمع‌آوری شده و بسته‌های مختلف اطلاعات که به یکدیگر متصل شده بودند صورت پذیرفت و

به جایگاه، تاریخچه و تجربیات طولانی گروه در انباشت توانمندی‌های فناورانه و دستاوردهای گروه در کاهش شکاف فناوری و همپایی با شرکت‌های پیشرو، گروه مینا برای موردپژوهی انتخاب شد که البته فعالیت‌های گروه در سایر زمینه‌ها بررسی نشده است.

یکی از نویسندگان مقاله، از ابتدای تحقیق در ستاد شرکت حضور داشت تا از نزدیک و به صورت تجربی با شرایط گروه مینا آشنا شود. برای آشنایی بیشتر با شرایط گروه از دو پروژه نیروگاه دماوند و پرند و کارخانجات توگا (تولیدکننده توربین گاز)، بویلر (تولیدکننده بویلر و سیستم‌های بازیافت حرارت)، مکو (تولیدکننده سیستم کنترل) و پرتو (تولیدکننده پره توربین) بازدید به عمل آمد. مباحثات صورت‌گرفته در این بازدیدها کمک زیادی به درک صنعت و مورد پژوهشی تحقیق کرد. بخش اصلی جمع‌آوری داده‌ها در بازه زمانی خرداد 1394 تا دی 1395 انجام شد. منابع اطلاعاتی مورد استفاده اکثراً مصاحبه‌ها، مطالب مطرح‌شده در سمینارهای مرتبط سازمانی و مستندات شرکت شامل گزارشات سالانه، اسناد مدیریت فناوری، بازاریابی، استراتژیک و تعالی سازمانی، مطالب منتشرشده در بولتن‌ها و نشریات داخلی، اسناد پروژه‌ها، گزارشات مشاورین و اسناد و قراردادهای همکاری با شرکاء خارجی بودند.

در ابتدا به کمک واحدهای پژوهش و فناوری و بازرگانی ستاد، افراد کلیدی که اطلاعات باارزشی از فرآیند همپایی گروه دارند شناسایی و برای 29 مصاحبه برنامه‌ریزی شده و از مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته با هدف کسب اطلاعات عمیق از مصاحبه‌شوندگان استفاده شد. مطابق توصیه بازرگان [25] در برخی موارد، پاسخ‌ها با سؤالات جدید مورد بررسی بیشتر قرار گرفته و از مصاحبه‌شونده خواسته شد که چرایی پاسخ‌های خود را نیز تشریح نماید. مصاحبه‌شوندگان شامل مدیران ارشد مینا در ستاد و واحدهای تولیدی به همراه برخی افراد کلیدی حاضر در بخش‌های مهندسی، تولید، تحقیق و توسعه و بازرگانی گروه بودند. پیش از شروع مصاحبه‌ها نیز یک سمینار هم‌اندیشی با دعوت از کلیه افراد مصاحبه‌شونده برگزار شد تا علاوه بر دریافت نظرات آنان در خصوص چگونگی اجرای تحقیق، مصاحبه‌شوندگان با پیشینه موضوع تحقیق بیشتر آشنا شده و مصاحبه‌ها به شکلی مؤثرتر

تجارب و توانمندی‌های شکل‌گرفته بهره‌برداری، تعمیرات جزئی نیروگاهی و توانمندی مدیریت پیمان بخش‌های جانبی نیروگاه³ شکل گرفت. شرکت مدیریت پروژه‌های نیروگاهی ایران که بعدها به گروه مینا تغییر نام یافت در سال 1372 تأسیس شد. در این بازه زمانی برخی تجهیزات به کمک انتقال فناوری در شرکت‌های ایرانی ساخته شد.

2-4 بازه زمانی 1372 تا 1377

اهداف در نظر گرفته‌شده توسط وزارت نیرو برای مینا در ابتدا، تمرکز بر پُرکردن شکاف فناوری در مدیریت و مهندسی پروژه بود و ساخت تجهیزات در اولویت نبود. در نیروگاه شازند اراک که به عنوان اولین قرارداد، مسئولیت به یک شرکت چینی سپرده شد نقش مینا به مدیریت ساخت و اجرا و مدیریت پیمان برخی تجهیزات جانبی محدود بود. این تجربه، توانمندی لازم برای به عهده گرفتن مسئولیت مدیریت پروژه یک نیروگاه را فراهم آورد. در سال 1374 قرارداد ساخت شش واحد نیروگاه سیکل ترکیبی به مینا واگذار و با اجرای آنها توانمندی مدیریت پروژه در مینا به بلوغ نسبی رسید. شرکت مونتکو نیز در همکاری با شرکت کانادایی آگرا⁴ توانمندی‌های قابل توجهی در مدیریت پروژه و مهندسی پروژه به دست آورد که این شرکت در اواخر دهه 70 شمسی توسط مینا خریداری شد. مینا در این مرحله برای بهبود توانمندی مهندسی پروژه از شرکت مهندسی تاتا⁵ نیز کمک گرفت. تملک‌های صورت‌گرفته باعث شد ساختار اولیه یک گروه صنعتی شکل گرفته و توانمندی‌های اولیه حاکمیت گروه ایجاد شود.

در این بازه زمانی، برخی شرکت‌ها مانند پارس ژنراتور که سازنده ژنراتور نیروگاه‌های آبی بود هم توانستند قدم‌هایی برای داخلی‌سازی برخی تجهیزات بردارند. همین شرکت، در آن بازه زمانی پوسته ژنراتورهای آنسالدو⁶ را تولید می‌کرد.

3-4 بازه زمانی 1378 تا 1383

با تغییرات صورت‌گرفته در وزارت نیرو در اواخر دهه 70 شمسی، دستیابی به توانمندی ساخت تجهیزات اصلی نیروگاهی نیز به اهداف مینا افزوده شد. در آن زمان هدف از

تعداد و ارتباطات بسته‌ها و جایگذاری داده‌ها در آنها بهبود یافت. اگر چه تحقیقات پیشین برای تهیه یک چارچوب نظری منسجم کافی نبود تلاش شد تا مطابق الگوی مفهومی پژوهش، مفاهیم و الگوهای موجود به نحوی منعطف به شواهد جمع‌آوری شده مرتبط شود تا روایی تحقیق افزایش یابد. تطبیق داده‌ها با الگوهای قبلی، کمک قابل توجهی در افراز بسته‌های داده و طبقه‌بندی آنها کرد. بسته‌های مختلف داده‌ها با توجه به ماهیت‌شان طبقه‌بندی و با توجه به آنچه واقع شده بود در سطوح مختلف مرتب شدند. در مراحل مختلف تجزیه و تحلیل، فرآیند کنترل کیفیت داده‌ها ادامه یافت و در جلسات حضوری و یا از طریق پیگیری‌های تلفنی با مصاحبه‌شوندگان، چارچوب استخراج‌شده بررسی و اصلاحاتی در آن صورت پذیرفت. الگوی نهایی استخراج‌شده در بخش نتایج تشریح شده است.

4- تجزیه و تحلیل نتایج

به توصیه بین [26] برای بازه‌های مختلف زمانی، عوامل محیطی کلیدی اثرگذار بر همپایی به صورت خلاصه تشریح شد. سپس اقدامات انجام‌گرفته در آن بازه زمانی در سطح گروه مینا بررسی که پس از طبقه‌بندی اطلاعات، چارچوب استخراج‌شده ارائه شده است.

1-4 بازه زمانی 1362 تا 1371

این بازه زمانی به دوره پیش از تأسیس مینا و اولین همکاری متخصصان ایرانی در ساخت نیروگاه بازمی‌گردد. تا پیش از دهه 60 شمسی، نیروگاه‌ها به صورت "کلید در دست"¹ توسط شرکت‌های خارجی ساخته و در اختیار ایران قرار می‌گرفتند. دانش و توانمندی‌های مرتبط با نیروگاه‌های حرارتی تنها محدود به بهره‌برداری و تعمیرات جزئی بود. وزارت نیرو در آن زمان تصمیم گرفت توانمندی ساخت نیروگاه‌های حرارتی، در ایران شکل بگیرد. در سال 1362 همکاری در پروژه‌های ساخت نیروگاه حرارتی شهید رجایی با شرکت میتسوبیشی² ژاپن کلید خورد و برخی توانمندی‌های ساخت تجهیزات و مدیریت پروژه به کارشناسان ایرانی منتقل شد. هسته تأسیس مینا به کمک

3- Balance of Plant - BOP

4- AGRA

5- TATA Eng

6- Ansaldo

1- Turn Key

2- Mitsubishi

مدیریتی و حاکمیتی گروه نیز تعمیق یافت. با توجه به افزایش شدید فعالیت‌های گروه، به سرعت مفاهیم مدیریت زنجیره تأمین و همچنین نسخه اولیه بانک اطلاعاتی تأمین‌کنندگان توسعه پیدا کرد.

با توجه به تقاضای فراوان کارفرما که بیش از توان تولید شرکت بود فعالیت‌های بازاریابی در این بازه زمانی رشد قابل توجهی نداشتند و تنها به مطالعه برخی بازارهای خارجی با تمرکز بر نحوه افزایش ارتباطات با کارفرمای دولتی و بهبود توانمندی‌های فروش بود.

4-3-2 سطح واحدهای تولیدی

تأسیس واحدهای تولیدی با انعقاد قرارداد با آنسالدو به سرعت آغاز شد. کارخانجات توگا (ساخت توربین)، پرتو (ساخت پره توربین) و مکو (سیستم کنترل) تأسیس و ژنراتورهای آنسالدویی برای نیروگاه‌های حرارتی به سبد محصولات پارس ژنراتور اضافه و به آنها، انتقال فناوری چگونگی انجام کار نیز اضافه شد. برای پاسخ به نیازهای کارفرما، توربین و ژنراتورهای ابتدایی به صورت یکجا از انتقال‌دهنده فناوری خریداری شد سپس با مهیا شدن زیرساخت‌های اولیه تولید، مونتاژ به واحدهای تولیدی گروه مپنا منتقل و درصد ساخت داخل به مرور افزایش یافت. در قرارداد با آنسالدو تقریباً انتقال دانش تمام بخش‌های توربین، ژنراتور و سیستم کنترل با موفقیت انجام گرفت ولی چون آنسالدو خود سازنده پره‌های داغ توربین نبود فناوری این بخش مهم از توربین منتقل نشد. فناوری پره‌های داغ از یک شرکت انگلیسی که با شرکت زمینس همکاری می‌کرد به پرتو منتقل شد و شرکت مپنا بویلر برای ساخت تجهیزات بخش بخار با شرکت دوسان² کره قرارداد لیسانس منعقد کرد. در این بازه زمانی، مهم‌ترین منبع یادگیری، اهرم کردن دانش به دست آمده از طریق انتقال فناوری، تعاملات گسترده با ارائه‌دهنده لیسانس و مشتریان و از طریق انجام کارها³ بود.

4-4 بازه زمانی 1384 تا 1389

در این بازه، رویکرد دولت به سمت عدم سرمایه‌گذاری مستقیم در ساخت نیروگاه و حمایت از ساخت نیروگاه‌های خصوصی چرخش پیدا کرد. محدودیت شدید همکاری

دستیابی به این توانمندی، کاهش هزینه‌های ساخت نیروگاه و جایگزینی واردات بود و اهداف صادراتی برای مپنا در نظر گرفته نشده بود. فشار شدید تقاضا از طرف کارفرمای دولتی مهم‌ترین مشخصه این بازه زمانی می‌باشد.

4-3-1 سطح گروه

در ابتدای دوره، دولت با واگذاری طرح 30 واحد گازی و 12 واحد بخار، قدرت چانه‌زنی فراوانی را برای انتقال فناوری ساخت تجهیزات اصلی نیروگاهی در اختیار مپنا قرار داد. در موارد مشابه، دسترسی به بازار بزرگ چین با دسترسی به فناوری معامله شد. حمایت‌های دولتی و تعرفه‌ای از شرکت‌های خصوصی در گام‌های ابتدایی همپایی فناورانه نیز در موفقیت این همپایی مؤثر بود [27]. اگر چه سیاست‌های سخت‌گیرانه مبتنی بر جایگزینی واردات، از یک سو نیز انگیزه شرکت‌های بین‌المللی را برای انتقال فناوری کاهش می‌دهد [28]. در مپنا از هر دو استراتژی ذکر شده برای دسترسی به فناوری استفاده شد [19]. برای انتقال فناوری با شرکت‌های صاحب نام بین‌المللی مذاکره شد. در آن زمان آنسالدو که خود فناوری ساخت توربین‌های گازی را از زمینس گرفته بود به دلیل شرایط بد مالی و حجم بسیار قابل توجه پروژه برای انتقال چگونگی انجام کار¹ با مپنا قرار داد بست و واحدهای تولیدی گروه تأسیس شدند.

در سال 1382، مپنا با قرارداد 22 واحد بخار، مجدداً به سراغ زمینس می‌رود که موفق به انعقاد قرارداد لیسانس ساخت کلیه اجزاء اصلی نیروگاه سیکل ترکیبی کلاس E با زمینس می‌شود. با شکل‌گیری توانمندی تولید، شرکت بهره‌برداری و تعمیراتی مپنا نیز با هدف تکمیل زنجیره طراحی، ساخت، نصب، راه‌اندازی، بهره‌برداری و تعمیرات نیروگاهی توسط گروه مپنا تأسیس شد.

در کنار دستیابی به توانمندی‌های تولید، توانمندی مدیریت و مهندسی پروژه در گروه نیز ارتقاء یافت و روش منحصر به فرد مدیریت پروژه "مپنا- موننکو" برای مگا پروژه‌های نیروگاهی به بلوغ نسبی رسید. در این بازه زمانی، مسئولیت پروژه‌ها با گروه مپنا بود و ارائه‌دهنده لیسانس برای تضمین خروجی و رفع اشکالات احتمالی در کنار آن قرار می‌گرفت. لذا در کنار رشد توانمندی‌های فناورانه، توانمندی‌های

2- Doosan

3- Learning by Doing

1- Know-How Transfer

شرکت‌های بین‌المللی با ایران نیز از عوامل مهم اثرگذار بر همپایی این دوره گروه مینا بود.

1-4-4 سطح گروه

رشد سریع شرکت در کنار ورود به کسب‌وکارهای جدید، منجر به تجدید ساختار سال 1386 به کمک یک شرکت معتبر بین‌المللی مشاوره مدیریت شد. در ساختار جدید، پروژه‌ها به شرکت‌های مدیریت پروژه زیرمجموعه ستاد منتقل و ساختار اولیه بخش‌های کسب‌وکار شکل گرفتند.

با ایجاد فرصت ساخت نیروگاه‌های خصوصی، مینا با هدف یکپارچه‌سازی عمودی به سمت مصرف‌کننده نهایی، وارد کسب‌وکار ساخت نیروگاه‌های خصوصی شد و اولین نیروگاه خصوصی با مکانیزم ساخت، بهره‌برداری و انتقال مالکیت¹ را در سال 1384 در جنوب اصفهان راه‌اندازی کرد. با ایجاد دانش و توانمندی تکوین و توسعه یک پروژه به عنوان سرمایه‌گذار توأم با توانمندی ارائه مدل و تأمین مالی، مینا به سرعت وارد کسب‌وکار فروش برق به شبکه شد.

رشد تبادلات مالی بین‌المللی، محدود شدن ارتباط ایران با سایر کشورها و شکل‌گیری اولیه شبکه تأمین‌کنندگان و شرکاء بین‌المللی، به شکل‌گیری مینا بین‌الملل و تأسیس دفاتر و شرکت‌های خارجی منجر شد.

با توجه به گسترش فعالیت‌های گروه، سند برنامه‌ها و اهداف مدیریت یکپارچه زنجیره تأمین، برای ده سال بعد تدوین و اهداف و برنامه‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت برای ایجاد شبکه‌ای پویا از شرکاء و تأمین‌کنندگان تعیین شدند که از لحاظ هدف نهایی، شباهت‌های قابل توجهی با مدیریت شبکه در شرکت تویوتا [29] داشت. برای بهبود زیرساخت‌های صنعت نیروگاهی کشور، توانمندسازی فنی، مالی و سیستمی بسیاری از تأمین‌کنندگان مینا به سرعت دنبال و از طریق قراردادهای بلندمدت، اشتراک‌گذاری دانش بین تأمین‌کنندگان کلیدی و همکاری در انتقال فناوری به پیمانکاران، به اصلاح شرایط محیطی نامساعد پرداخت. غلبه بر عوامل خارجی منفی یکی از گام‌های اصلی شرکت‌های متأخر می‌باشد [1و30] که در مینا نیز با جدیت دنبال شد.

پُرکردن شکاف بازاریابی نسبت به سایر شکاف‌ها تأخیر بیشتری داشت که البته در سایر شرکت‌های متأخر نیز روند

مشابهی در این زمینه طی شده است [2]. با افزایش ظرفیت‌های گروه، واحد مستقل بازاریابی و فروش در تجدید ساختار سال 1386 شکل گرفت. توسعه سریع فعالیت‌های بازاریابی به بازاریابی بین‌المللی، باعث شد که مینا به کمک حمایت‌های دولتی، پروژه‌هایی را در عمان و سوریه برنده شود. اولین تجربه‌های بین‌المللی با رویکرد فرصت‌طلبانه² بود و پیش یا پس از پروژه، برنامه منسجمی برای حضور بلندمدت در بازار وجود نداشت. در بازارهای داخلی نیز تغییر رویکرد دولت به سمت عدم سرمایه‌گذاری مستقیم در پروژه‌های نیروگاهی، مشتریان سرمایه‌گذار خصوصی را به یکی از اهداف اصلی فعالیت‌های بازاریابی مینا تبدیل کرد.

نقش مینا که پیش‌تر با حمایت و ضمانت ارائه‌کننده لیسانس از مدیریت پیمان به مدیریت پروژه ارتقاء یافته بود به پیمانکار عمومی کل نیروگاه ارتقاء یافت و مینا ضامن کیفیت و عملکرد پروژه شد. تجمیع توانمندی‌های موجود در سطح گروه و واحدهای تولیدی، زمینه را برای تأسیس و شکل‌گیری واحد تحقیق و توسعه در ستاد ایجاد کرد که این واحد با تجدید ساختار صورت‌گرفته در سال 1386 تأسیس شد. هابدی (1995) توصیه می‌کند در مراحل ابتدایی همپایی، تمرکز بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه مناسب نبوده و احتمالاً بازدهی بسیار پائینی خواهد داشت. بر اساس توصیه وی، در مراحل ابتدایی، تمرکز بر یادگیری فناورانه اولویت دارد [11] که این با رویکرد مینا همخوانی دارد. علاوه بر مدیریت دانش، در انتهای این دوره طرح‌های متعدد تحقیق و توسعه برای بهبود محصولات فعلی تعریف شدند که در دوره بعدی به ثمر نشستند.

2-4-4 سطح واحدهای تولیدی

در سطح واحدهای تولیدی در این بازه زمانی، تمرکز بر یادگیری فناوری از ارائه‌دهندگان لیسانس (آموزش، بازدید، مربی‌گری ناظران، مدارک و مستندات رسمی) و از طریق انجام کارها و تلاش داخلی برای احاطه بر دانش دریافتی بود. مراحل انتقال فناوری ساخت از مرحله مونتاژ قطعات به مراحل ساخت و تولید اجزاء پیچیده‌تر رسید به نحوی که در پایان این بازه زمانی اکثر واحدهای تولیدی گروه به توانمندی ساخت بخش‌های کلیدی تجهیزات اصلی دست پیدا کردند.

مشاوره مدیریت بین‌المللی برای پیاده‌سازی و هم‌راستایی استراتژیک و تجدید ساختار شد. در ساختار جدید، مدل حاکمیتی گروه بازنگری و کنترل عملیاتی به کنترل استراتژیک تغییر یافت.

زیرساخت‌های فناوری اطلاعات شرکت نیز برای گردش اطلاعات و پشتیبانی از تصمیم‌گیری در سطح گروه به سرعت توسعه داده شد تا سرعت و کیفیت تصمیم‌گیری در سطح گروه با رشد سریع آن تحت تأثیر قرار نگیرد. اقدامات گسترده‌ای هم برای ایجاد داشبوردهای آنلاین مدیریتی در سطح گروه انجام شد.

بلوغ مدیریت زنجیره تأمین نیز به کمک زیرساخت‌های اطلاعاتی کامل‌تر شد و مفاهیم ایجاد شبکه شرکاء و تأمین‌کنندگان تا حدود زیادی در گروه توسعه یافت.

با محدود شدن تقاضای بازار داخلی، اولویت بازاریابی و فروش در بازارهای خارجی و قطعات یدکی افزایش یافت. فعالیت‌های متمرکز بازاریابی در سطح گروه به کلیه شرکت‌های آن پخش شد. مدیریت برند داخلی و خارجی نیز به سرعت در گروه مورد توجه قرار گرفت. برنامه کلیدی حرکت به سمت بازارهای بین‌المللی که در سطوح مختلف فناوری و محصول، شبکه شرکاء و تأمین‌کنندگان، منابع انسانی، بازاریابی و فروش و تأمین مالی بین‌المللی، در سال 1392 آغاز شد. هدف این برنامه در میان‌مدت، حرکت از بازاریابی و فروش فرصت‌طلبانه خارجی به سمت بازاریابی و فروش سیستماتیک و با تمرکز بر بازارهای خاص³ با هدف بلندمدت تبدیل گروه مپنا به یک کمپانی بین‌المللی بود. اولین دفتر منحصراً بازاریابی خارجی، در شمال آفریقا افتتاح شد. واگذاری پروژه بسیار بزرگ 3000 مگاوات نیروگاه در عراق از موارد موفقیت مپنا در زمینه حضور سیستماتیک در کشورهای هدف بود.

در سال 1390 واحد تحقیق و توسعه، قراردادی را با یک شرکت معتبر بین‌المللی برای ایجاد ساختارها و فرآیندهای نظام مدیریت فناوری در گروه منعقد کرد. در ساختار حاکمیتی جدید، واحد پژوهش و فناوری در سطح ستاد و با توجه به شکل‌گیری توانمندی نوآوری در واحدهای تولیدی گروه، عهده‌دار وظیفه هماهنگی و هدایت تحقیق و توسعه

بخش‌های مهندسی در واحدهای تولیدی به سرعت رشد کردند. با محدود شدن ارتباطات با انتقال‌دهندگان فناوری و نیازهای متنوع کارفرمایان، توانمندی‌های مهندسی و رفع مغایرت‌ها با سرعت بالایی در واحدهای تولیدی رشد کرد. بلوغ توانمندی مهندسی تجهیزات در واحدهای تولیدی یکی از پیش‌نیازهای اصلی تکمیل طرح نیم (نیروگاه استاندارد مپنا) در سطح گروه بود. انتقال فناوری و ساخت توربوژنراتورهای 25 مگاواتی از اوکراین و فرانسه نیز در این بازه انجام شد.

4-5 بازه زمانی 1390 تا 1395

ابتدای این بازه زمانی با کاهش رشد اقتصادی و کاهش تقاضای برق همراه بود. افزایش محدودیت‌های بین‌المللی و شرایط پیچیده اقتصادی، مطالبات مپنا از کارفرمایان را به شدت افزایش داد و گروه با تنگنای مالی مواجه شد.

4-5-1 سطح گروه

با محدود شدن تقاضا و بدون استفاده ماندن ظرفیت ایجادشده در دوره‌های قبلی، افزایش تنوع فعالیت‌های گروه و توسعه سرمایه‌گذاری در ساخت نیروگاه‌های خصوصی در دستور کار قرار گرفت. مپنا تا پایان سال 1394 مالکیت 8241 مگاوات نیروگاه در حال بهره‌برداری و حدود 2000 مگاوات نیروگاه در دست ساخت را داشت. البته بخش کوچکی از توان نیروگاه‌های مپنا به حوزه نیروگاه‌های بادی و تولید همزمان آب و برق در سال‌های اخیر مربوط می‌باشد.

محدودیت‌های مالی، گروه را به سمت متنوع‌سازی ابزارهای مالی هدایت کرد. علاوه بر دو مکانیزم اصلی سرمایه‌گذاری ساخت، بهره‌برداری و انتقال مالکیت و همچنین ساخت، بهره‌برداری و حفظ مالکیت¹، مپنا روش تأمین مالی ساخت، تأمین و اجرا² را نیز برای برخی کارفرمایان ارائه نمود. ضمناً روش‌های تأمین مالی غیرپروژه‌ای مانند انتشار اوراق صکوک و سلف موازی را هم در کنار اخذ وام از بانک‌ها برای تأمین نقدینگی گروه استفاده کرد.

نیاز به هم‌راستایی استراتژیک در سطح گروه که تا سال 1391 حدود 40 شرکت در حوزه‌های مختلف کسب‌وکار را دربرمی‌گرفت منجر به عقد قرارداد با یک شرکت معتبر

1- Build. Operate. Own (B.O.O)
2- EPCF

پاسخ به نیاز مشتریان شمال آفریقا با موفقیت به انجام رسید. رصد خانه‌های فناوری و همچنین فرآیندهای مدیریت فناوری در واحدهای تولیدی پیاده‌سازی شد. درخت فناوری و شبکه متخصصان و خبرگان، ایجاد و بانک اطلاعاتی تأمین‌کنندگان فناوری‌های مختلف هدف، شکل گرفت. موازی با تلاش‌های داخلی، شبکه‌های همکاری فناورانه نیز با تأمین‌کنندگان فناوری و شرکت‌های خدمات مهندسی و تحقیقاتی بین‌المللی جهت دستیابی به فناوری‌های هدف‌گذاری شده بر پایه نقشه راه محصول، ایجاد شد.

تغییرات صورت‌گرفته در واحدهای تولیدی در این دوره و تبدیل شدن آنها از تولیدکننده تحت لیسانس به صاحب دارنده فناوری باعث شد شرکت توگا به عنوان یک شرکت دانش‌بنیان توسط معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری معرفی و تحت حمایت قرار گیرد. در این دوره مپنا اولین پتنت بین‌المللی خود را نیز به ثبت رساند و کتابچه محصولات واحدهای تولیدی منتج از پروژه‌های تحقیق و توسعه منتشر شد.

توانمندی بهینه‌سازی و ارتقاء محصولات فعلی به سرعت توسعه یافت و به ترتیب توربین‌های MAP2A، MAP2+ و MAP2B به کمک خرید خدمات مهندسی از شرکت‌های بین‌المللی و تحقیق و توسعه داخلی عرضه شدند که توان بازدهی‌ای در سطح آخرین نسخه ارائه‌شده زمینس در این کلاس را ارائه می‌دهند و در مقابل، شامل محدودیت‌های لیسانس نمی‌شوند. یکی از فناوری‌های کلیدی برای دستیابی به این هدف به فناوری پره‌های داغ توربین مربوط می‌شد که با تلاش گسترده واحد تحقیق و توسعه شرکت پرتو، این شرکت به دانش تولید پره‌های تک‌کریستال³ دست یافت. مکو نیز با همکاری یک شرکت ایرانی، سیستم کنترلی منحصراً نیروگاه مپنا با نام مپسی‌اس⁴ عرضه کرد که اولین بار با موفقیت در یکی از نیروگاه‌های عراق نصب و بهره‌برداری شد. توان طراحی در مپنا بویلر نیز به بلوغ نسبی رسید تا جایی که طراحی و تولید انواع بویلرها و سیستم‌های باز یافت حرارت با ظرفیت‌های مختلف منحصراً در آن شرکت انجام می‌شود. در زمینه انرژی‌های پاک نیز انتقال فناوری و ساخت

بخش‌ها و شرکت برای ارائه محصول نهایی شد. برنامه‌های متنوعی نیز در حمایت از آزمایشگاه‌ها و پروژه‌های تحقیق و توسعه در سطح گروه پیاده شد. همکاری با دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی در این دوره، توسعه یافت و برخی مؤسسات پژوهشی مشترک با دانشگاه‌ها تأسیس شدند.

ارتقاء توانمندی فناورانه، امکان ارائه محصول با برند مپنا و حذف محدودیت‌های قلمرو¹ را فراهم کرد. افزایش دارایی‌های دانشی مپنا و ارتقاء برند آن به تأسیس اولین شرکت سرمایه‌گذاری مشترک با یک شرکت معتبر سازنده توربین بخارساز منجر شد. در موارد مشابه در سایر کشورها نیز به خوبی از توان تولید داخلی به عنوان اهرمی برای چانه‌زنی در دستیابی به فناوری و موقعیت برتر در همکاری‌های فناورانه استفاده شده است [31].

بلوغ توانمندی مدیریت و مهندسی پروژه نیز در پیاده‌سازی طرح نیام که مبتنی بر طراحی نیروگاه استاندارد سیکل ترکیبی مپنا بود ظاهر شد. این طرح در سال 1392 به عنوان اختراع گروه مپنا به ثبت رسید. از آن زمان، بهبود مستمر طرح استاندارد نیروگاهی در راستای کاهش هزینه‌ها، زمان اجرا و افزایش انعطاف‌پذیری آن دنبال می‌شود.

به دلیل هزینه حدود یک میلیارد دلاری توسعه یک کلاس جدید توربین‌های گاز نیروگاهی، علی‌رغم وجود توانمندی تحقیق و توسعه در گروه، قرارداد انتقال فناوری و لیسانس توربین‌های کلاس F با زمینس منعقد شد. استراتژی استفاده از همکاری‌های فناورانه به جای تحقیق و توسعه، به دلیل هزینه‌های بالای توسعه محصول مستقل، در صنعت هواپیماسازی نظامی کشورهای چین، کره و برزیل نیز دنبال شده است [32].

4-5-2 سطح واحدهای تولیدی

با توجه به سیاست‌های گروه، تنوع‌بخشی به سبد محصولات واحدهای تولیدی و همچنین برنامه‌های تحقیق و توسعه، به سرعت و با حداکثر انرژی در این دوره دنبال شد. ساخت نیروگاه موبایل، نیروگاه بادی و توربین‌های گاز و بخار با ظرفیت‌های متنوع در دستور کار قرار گرفت. به عنوان نمونه تغییر سوخت توربین‌های گازی به سوخت سنگین² برای

3- Single Crystal
4- MAPCS – Mapna Control System

1- Territory
2- Heavy Fuel Oil

کیفیت تصمیم‌گیری در گروه از برنامه‌هایی است که از دوره قبلی شروع شده‌اند و پیش‌بینی می‌شود در دوره جاری پیاده‌سازی شوند.

رصد فناوری‌های پیشرفته و برنامه‌ریزی سبک پروژه‌های تحقیق و توسعه برای ارائه راه‌حل‌های یکپارچه و بهینه‌سازی فرآیندهای نوآوری در سطح گروه با هدف ایجاد قابلیت‌های پویا برای حفظ توان رقابتی آن در شرایط متغیر محیطی، از برنامه‌های اصلی جهت کاهش شکاف فناوری می‌باشد که با هدایت واحد تحقیق و توسعه، نتایج ملموس آن در سطح واحدهای تولیدی و با ارائه محصولات جدید نمود خواهد یافت. به طور کلی برنامه‌های ستاد در حوزه کاهش فاصله فناوری بر حرکت از اتمسفر مدیریت فناوری به سمت مدیریت نوآوری و بهره‌برداری از ظرفیت‌های همکاری‌های فناورانه و نوآوری باز در سطح گروه، متمرکز خواهد بود.

4-6-2 سطح واحدهای تولیدی

انتقال فناوری و تولید واحدهای نیروگاهی کلاس F برای غلبه بر شرایط رقابتی داخلی به سرعت دنبال خواهد شد. در قرارداد جدید به دلیل جایگاه و قدرت چانه‌زنی گروه، بخش قابل توجهی از تجهیزات توسط مپنا و مستقل از زیرمجموعه تولید خواهد شد و انتقال فناوری به بخش‌های دارای فناوری بالا و پیچیده، متمایل شده است. متنوع‌سازی سبک محصولات و ارائه توربین‌های بخار 250 و 325 مگاوات و گازی 200 و 40 مگاوات با طراحی مپنا نیز در برنامه تولید قرار دارد.

همان‌طور که بیان شد پیش‌بینی می‌شود توانمندی طراحی و نوآوری تا پایان دوره به طور کامل محقق می‌شود. توسعه محصولات خاص برای بازارهایی که کمتر مورد تمرکز شرکت‌های بزرگ بین‌المللی بوده و استفاده از همکاری‌های بین‌المللی برای توسعه محصول مشترک در برنامه اجرایی این بازه زمانی قرار دارد.

نتایج استخراج‌شده نشان داد که تمرکز بر توانمندی‌های فناورانه به تنهایی نمی‌تواند چارچوب مناسبی را برای همپایی تدوین کند. برخی عوامل مانند توانمندی‌های مالی، حاکمیتی و بازاریابی در کنار توانمندی‌های فناورانه نقشی اساسی در همپایی صورت‌گرفته داشته‌اند. دوسی و همکاران¹ (2000) نیز معتقدند تنها شرکت‌هایی که بتوانند بازده سرمایه‌گذاری

توربین‌های بادی 2/5 مگاواتی از یک شرکت هلندی انجام و برای اولین بار در مزارع بادی کهک نصب شد. در انتهای این دوره علاوه بر تعمیرات اساسی، مپنا امکان ارتقاء توان و بازدهی نیروگاه‌ها بر مبنای محصولات جدید خود را فراهم کرد. واحدهای تولیدی گروه مپنا در این بازه زمانی به توانمندی اصلاح و ارتقاء فرآیندها و محصولات دست یافتند ولی ارائه محصول کاملاً جدید بر پایه طراحی مپنا برای دوره بعدی برنامه‌ریزی شد.

مجیدپور (2012) در مقاله‌ای که به بررسی اهمیت سیاست‌های حمایتی در شکل‌گیری صنعت ساخت نیروگاه‌های حرارتی در چین، هند و ایران می‌پردازد به این نکته اشاره می‌کند که توانایی طراحی توربین‌های گاز در هیچ‌کدام از این سه کشور شکل نگرفته است [33]. توانمندی توسعه، اصلاح و بهینه‌سازی محصولات فعلی که فاز اول طراحی مستقل می‌باشد تا پایان سال 1395 در مپنا شکل گرفت. با توجه به عرضه محصولات جدید تا سال 1400 اما توانمندی طراحی محصول مستقل مپنا نیز به زودی محقق می‌شود.

4-6-6 بازه زمانی 1396 تا 1400 (آینده)

حمایت‌های دولت در بازه زمانی قبلی از گروه مپنا کاهش یافت و پیش‌بینی می‌شود در این بازه زمانی به حداقل برسد. ضمناً حضور رقبا بین‌المللی در قالب سرمایه‌گذاری خارجی در صنایع نیروگاهی، شرایط رقابتی شدیدی را برای گروه مپنا به وجود خواهد آورد.

4-6-1 سطح گروه

چشم‌انداز گروه برای سال 1400 تبدیل شدن به یک گروه صنعتی مرجع و صاحب فناوری در بخش‌های انرژی و حمل و نقل ریلی در منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا می‌باشد. برای دستیابی به این چشم‌انداز برنامه‌های متعددی در سطح گروه تعریف شده که برخی از آنها در دوره قبلی به سرانجام رسید. توسعه بازاریابی و فروش بین‌المللی به بخش‌های نفت و گاز و حمل و نقل ریلی و ارتقاء برند مپنا در سطح بین‌المللی و توسعه توانمندی‌های سرمایه‌های انسانی جهت پشتیبانی از برنامه بین‌المللی شدن برای این دوره برنامه‌ریزی شده است. بهینه‌سازی و مدیریت شبکه یادگیرنده شرکاء و تأمین‌کنندگان، بهینه‌سازی گردش اطلاعات و شفافیت در گروه، توسعه داشبوردهای مدیریتی در سطوح مختلف و افزایش سرعت و

برای پُر کردن سه شکاف مدیریت، بازاریابی و فناوری می‌داند [2]. با مقایسه داده‌های به دست آمده با پیشینه پژوهش و لحاظ ماهیت فعالیت‌های گروه، اقدامات انجام گرفته از سال 1362 تا 1400 برای پُر کردن شکاف مدیریت، بازاریابی و فناوری در جدول‌های 1 و 2 طبقه‌بندی شده‌اند. بررسی اقدامات انجام گرفته جهت همپایی در سطح گروه،

مناسبی را از تولید در کنار سیستم‌های بازاریابی موفق و پیاده‌سازی سیستم‌های جدید مدیریتی حاصل کنند می‌توانند در همپایی موفق شوند [13]. در نتیجه با در نظر گرفتن پیچیدگی و تنوع فعالیت‌های مرتبط با همپایی در سطح گروه، از چارچوب رادوسویک (1999) برای طبقه‌بندی یافته‌ها استفاده شد. این چارچوب همپایی را نتیجه اقدامات جبرانی

جدول 1) چارچوب همپایی برای شکاف فناوری در گروه مینا

بازه زمانی	اجزاء همپایی
	شکاف فناوری
	سطح گروه
	سطح واحدهای تولیدی
1362 تا 1371	عامل کلیدی: محدودیت در استفاده از شرکت‌های بین‌المللی - تجمیع توانمندی‌های اپراتوری و تعمیرات جزئی - شکل‌گیری توانمندی مدیریت پیمان بخش‌های جانبی نیروگاه - ساخت برخی تجهیزات جانبی توسط تأمین‌کنندگان ایرانی
1372 تا 1377	عامل کلیدی: حمایت کارفرمای دولتی و سیاست خودکفایی در مدیریت پروژه‌های نیروگاهی - شکل‌گیری توانمندی مدیریت پروژه با مشارکت و مسئولیت صاحب لیسانس - شروع شکل‌گیری توانمندی مهندسی پروژه - افزایش سهم ساخت تجهیزات جانبی توسط تأمین‌کنندگان ایرانی
1378 تا 1383	عامل کلیدی: خریدهای بزرگ دولتی، فشار شدید تقاضا و سیاست خودکفایی در ساخت تجهیزات اصلی نیروگاهی - بهبود توانمندی مدیریت و مهندسی پروژه و معرفی روش منحصر به فرد مدیریت پروژه مینا - موننکو - اجرای پروژه با مسئولیت مینا و حمایت صاحب لیسانس - شکل‌گیری توانمندی تعمیرات اساسی نیروگاه - شکل‌گیری توانمندی تولید تجهیزات اصلی تحت لیسانس - تمرکز بر افزایش ظرفیت تولید
1384 تا 1389	عامل کلیدی: تغییر رویکردهای دولت و حرکت به سمت نیروگاه‌های خصوصی - محدود شدن همکاری شرکت‌های بین‌المللی - تضمین کیفیت و عملکرد توسط مینا - راه‌اندازی واحد تحقیق و توسعه - عمق بخشیدن به توانمندی مهندسی و مدیریت پروژه - بلوغ توانمندی مهندسی و تعمیرات اساسی تجهیزات اصلی - دستیابی به توانمندی ساخت بخش‌های کلیدی تجهیزات اصلی نیروگاهی
1390 تا 1395	عامل کلیدی: کاهش تقاضا در بازار داخلی - محدودیت‌های مالی و افزایش مطالبات از کارفرمایان - بلوغ مدیریت و مهندسی پروژه - تأسیس و حمایت از آزمایشگاه‌های تخصصی در واحدهای تولیدی - ایجاد سیستم‌های مدون و یکپارچه مدیریت دانش و فناوری در سطح گروه - ارزیابی و حمایت از فعالیت‌های منتخب تحقیق و توسعه در گروه - توسعه همکاری با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی داخلی و بین‌المللی - تنوع بخشی به سبد محصولات - شکل‌گیری توانمندی بهینه‌سازی و ارتقاء - بهره‌گیری از خدمات شرکت‌های مهندسی و تحقیقاتی بین‌المللی برای توسعه محصول - تأسیس رصدخانه‌های فناوری - پیاده‌سازی نظام مدیریت فناوری در سطح واحدهای تولیدی - دانش‌بنیان شدن برخی واحدهای تولیدی به تأیید معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری
1396 تا 1400	عامل کلیدی: افزایش شدید رقابت در بازار داخلی - کاهش حمایت کارفرمای دولتی - حرکت از مدیریت فناوری به مدیریت نوآوری - ایجاد زیرساخت‌های لازم برای بهره‌مندی از مزایای نوآوری باز - رصد فناوری‌های پیشرفته و برنامه‌ریزی برای دستیابی به آنها - مدیریت سبد پروژه‌های تحقیق و توسعه در سطح گروه برای ارائه راه‌حل‌های یکپارچه - برنامه‌ریزی برای ایجاد قابلیت‌های پویا - دستیابی به توانمندی طراحی و نوآوری - تحقیق و توسعه و ارائه محصولات جدید - توسعه محصول مشترک با شرکاء بین‌المللی - توسعه محصولات جدید برای بازارهای خاص داخلی و خارجی

جدول (2) چارچوب همپایی برای شکاف مدیریت و بازاریابی در گروه مپنا

اجزاء همپایی		بازه زمانی
شکاف بازاریابی	شکاف مدیریت	
سطح گروه	سطح گروه	
عامل کلیدی: محدودیت در استفاده از شرکت‌های بین‌المللی		1362 تا
- تجمیع توانمندی‌ها در وزارت نیرو		1371
عامل کلیدی: حمایت کارفرمای دولتی و سیاست خودکفایی در مدیریت پروژه‌های نیروگاهی		1372 تا
- شکل‌گیری توانمندی فروش	- تأسیس شرکت مپنا - تملک برخی شرکت‌ها (اکتساب توانمندی مدیریت پروژه) و شکل‌گیری اولیه ساختار گروه	1377
عامل کلیدی: خریدهای بزرگ دولتی، فشار شدید تقاضا و سیاست خودکفایی در ساخت تجهیزات اصلی نیروگاهی		1378 تا
- بهبود توانمندی‌های فروش و ارتباط با مشتری - بررسی اولیه برخی بازارهای خارجی	- تأسیس و تملک واحدهای تولیدی گروه - توسعه سریع و بهبود توانمندی‌های حاکمیتی گروه - شکل‌گیری توانمندی مدیریت زنجیره تأمین	1383
عامل کلیدی: تغییر رویکردهای دولت و حرکت به سمت نیروگاه‌های خصوصی - محدود شدن همکاری شرکت‌های بین‌المللی		1384 تا
- شکل‌گیری واحد تخصصی بازاریابی در سطح ستاد - بازاریابی پروژه‌های خصوصی داخلی - مطالعات بازارهای خارجی - پیروزی در برخی مناقصات بین‌المللی پروژه‌های نیروگاهی با رویکرد فرصت‌طلبانه	- ارائه مدل‌های جدید مالی و توانمندی تأمین مالی پروژه‌ها - یکپارچه‌سازی عمودی (ساخت و بهره‌برداری نیروگاه خصوصی) - اصلاح ساختار گروه با هدف پشتیبانی از رشد سریع - تأسیس دفاتر خارج از کشور گروه - ارتقاء تأمین‌کنندگان استراتژیک در زنجیره تأمین	1389
عامل کلیدی: کاهش تقاضا در بازار داخلی - محدودیت‌های مالی و افزایش مطالبات از کارفرمایان		1390 تا
- مدیریت برند در بُعد داخلی و تا حدودی خارجی - تأسیس اولین دفتر بازاریابی خارج از کشور - پراکنده شدن فعالیت‌های بازاریابی و فروش در سطح گروه - توسعه بازاریابی و فروش بین‌المللی به حوزه خدمات و قطعات یدکی - شکل‌گیری واحدهای تخصصی ارتباط با دولت و مجلس، مدیریت رسانه و تبلیغات اجتماعی	- اصلاح ساختار گروه - پشتیبانی از تنوع - افزایش استقلال بخش‌های کسب‌وکار - تغییر پارادایم مدل حاکمیتی گروه از کنترل عملیاتی به کنترل استراتژیک - شکل‌گیری زیرساخت‌های مدیریت یکپارچه زنجیره تأمین - بهینه‌سازی زیرساخت‌های فناوری اطلاعات برای گردش اطلاعات و پشتیبانی از تصمیم‌گیری در سطح گروه - شکل‌گیری داشبورد مدیریتی گروه در زمینه‌های مختلف - تأسیس اولین شرکت سرمایه‌گذاری مشترک با یک شرکت صاحب نام بین‌المللی - متنوع‌سازی منابع و روش‌های تأمین مالی	1395
عامل کلیدی: افزایش شدید رقابت در بازار داخلی - کاهش حمایت کارفرمای دولتی		1396 تا
- بازاریابی سیستماتیک در بازارهای خاص بین‌المللی - توسعه بازاریابی و فروش بین‌المللی به سایر حوزه‌های کسب‌وکار - ارتقاء برند مپنا در سطح بین‌المللی به عنوان یک دارنده فناوری و بازیگر کلیدی در صنعت نیروگاهی	- جذب و ارتقاء سرمایه‌های انسانی و برنامه‌ریزی برای تبدیل شدن به یک گروه بین‌المللی - ایجاد شبکه یادگیرنده شرکاء و تأمین‌کنندگان - توسعه و بهینه‌سازی داشبوردهای مدیریتی - افزایش شفافیت، سرعت و کیفیت تصمیم‌گیری در گروه - ورود به حوزه‌های جدید کسب‌وکار مانند سلامت و فناوری اطلاعات	1400

جهت مهندسی معکوس برای دستیابی به فناوری‌ها بسیار پررنگ شد که اقدامات مشابه در برخی تحقیقات دیگر نیز مشاهده شده است [23 و 31].

بلوغ در زمینه‌های مختلف را به تصویر می‌کشد. با محدود شدن شدید همکاری‌های بین‌المللی با گروه مپنا از اواخر سال‌های دهه 1380 شمسی، نقش تلاش‌های داخلی در

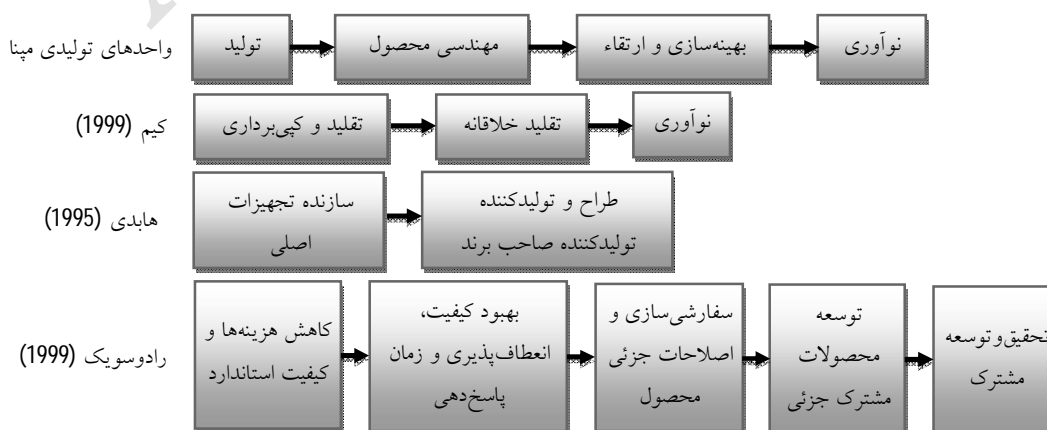
وجود دارد [11]. در حالی که در واحدهای تولیدی گروه مپنا به دلیل بهره‌مندی از توان مالی و برند گروه با ارائه اولین بهبود طراحی بر پایه تحقیق و توسعه مپنا، محصولات با برند مپنا به بازار عرضه شدند. در صورتی که پیچیدگی‌های سطح گروه و مدیریت مگا پروژه‌ها را در نظر بگیریم مطابق نظر کیامهر (2015) و مجیدپور (2016) به دلیل تمرکز این مدل‌ها بر تولید انبوه در شرق آسیا به شکل مناسبی با همپایی شرکت‌هایی که محصولات و خدمات پیچیده تولید می‌کنند تطابق ندارد [18 و 19].

5- نتیجه‌گیری

در تحقیق صورت‌گرفته، همپایی در گروه مپنا در دو سطح بررسی و نشان داده شد. علی‌رغم اینکه مدل‌های مرسوم، قادر نبوده که همپایی در سطح گروه را به دلیل تنوع اقدامات جبرانی و پیچیدگی‌های آن به درستی مدل‌سازی کنند همپایی در سطح واحدهای تولیدی را به شکل مناسبی پوشش می‌دادند. در حالی که توانمندی‌های ایجادشده در ستاد، بیشتر از جنس هماهنگی و کنترل بود در واحدهای تولیدی دستیابی به فناوری و عمیق شدن در حوزه تخصصی دنبال می‌شد. با توجه به تنوع و پیچیدگی‌های همپایی در سطح گروه، افراز همپایی به اقدامات جبرانی جهت ترمیم سه شکاف بازاریابی، مدیریت و فناوری مطابق توصیه رادوسویک (1999) به نحو مناسب‌تری نتایج را طبقه‌بندی و توصیف می‌کند. اقدامات انجام‌شده و توانمندی‌های شکل‌گرفته در دو سطح در گروه مپنا به طور مکمل همپایی را ممکن کردند. به طور مثال طرح نیام (نیروگاه استاندارد مپنا) به دلیل ایجاد توانمندی

به طور کلی می‌توان چهار مرحله اصلی را برای همپایی صورت‌گرفته در واحدهای تولیدی گروه شناسایی کرد: مرحله نخست شامل مونتاژ و ساخت تجهیزات اصلی نیروگاهی با نظارت و پشتیبانی فنی انتقال‌دهنده فناوری بود. در مرحله بعدی، واحدهای تولیدی به مرور توانستند مشکلات مهندسی موجود در سایت‌های مختلف را بدون نظارت و کمک طرف خارجی رفع نمایند. سپس با تجمع توانمندی‌ها در این فاز، دانش توسعه و بهبود محصولات فعلی در واحدهای تولیدی شکل گرفت و امکان بهبود محصولات به صورت مستقل از کارفرما در واحدهای تولیدی پدید آمد. در حال حاضر نیز واحدهای تولیدی، توسعه محصول به کمک تحقیق و توسعه داخلی و همکاری با مؤسسات و شرکت‌های دارای دانش مهندسی و طراحی را در دستور کار خود قرار داده‌اند که پیش‌بینی می‌شود محصولات توسعه‌یافته داخلی تا پیش از افق زمانی 1400 به صورت تجاری عرضه شوند. شکل 1 مراحل همپایی طی‌شده در واحدهای تولیدی مپنا برای پُر کردن شکاف فناوری را به صورت شماتیک نشان داده و به مقایسه تطبیقی آنها با برخی مدل‌های رایج پیشینه پژوهش می‌پردازد. مدل‌های هابدی (1995)، رادوسویک (1999) و کیم (1999) برای این مقایسه انتخاب شده‌اند [2 و 11 و 24].

همان‌طور که در شکل 1 نشان داده شده است مدل‌های رایج همپایی در پیشینه تحقیق تا حدودی با همپایی در سطح واحدهای تولیدی همخوانی دارد. به طور مثال در مدل هابدی (1995) بین ایجاد توان طراحی و ارائه محصول با شکل‌گیری برند مستقل شرکت، به دلیل ماهیت تأمین‌کنندگی فعالیت‌های شرکت تولید قطعات الکترونیک شرق آسیا فاصله معناداری



شکل 1) تطبیق همپایی در واحدهای تولیدی گروه مپنا با برخی مدل‌های رایج [2 و 11 و 24]

References

منابع

- [1] Soete, L. (1996). *The Challenges of Innovation. The IPTS Report Seville*.
- [2] Radosevic, S. (1999). *International technology transfer and catch-up in economic development*. Edward Elgar Publishing.
- [3] Mokyr, J. (1990). *The lever of riches: Technological creativity and economic progress*. Oxford University Press.
- [4] Sandberg, M. (1992). *Learning from capitalists: A Study of Soviet Assimilation of Western Technology*. Goteborg: Almquist and Wiksell International.
- [5] Sohn, E., Chang, S. Y., & Song, J. (2009). *Technological catching-up and latecomer strategy: A case study of the Asian shipbuilding industry*.
- [6] Lee, J., Lee, J., & Lee, H. (2003). *Exploration and exploitation in the presence of network externalities*. *Management Science*, 49(4), 553-570.
- [7] Perez, C., & Soete, L. (1988). *Catching up in technology and windows of opportunity*, in *Technical Change and Economic Theory*. Editor: Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G., & Soete, L. Pinter Publishers: London/New York. pp. 458-479.
- [8] Kim, L. (1997). *Imitation to innovation: The dynamics of Korea's technological learning*. Harvard Business Press.
- [9] Song, J., Almeida, P., & Wu, G. (2001). *Mobility of engineers and cross-border knowledge building: The technological catching-up case of Korean and Taiwanese semiconductor firms*. In *Comparative Studies of Technological Evolution* (pp. 59-84). Emerald Group Publishing Limited.
- [10] Lee, K., & Lim, C. (2001). *Technological regimes, catching-up and leapfrogging: findings from the Korean industries*. *Research policy*, 30(3), 459-483.
- [11] Hobday, M. (1995). *East Asian latecomer firms: learning the technology of electronics*. *World development*, 23(7), 1171-1193.
- [12] Gao, X. (2014). *A latecomer's strategy to promote a technology standard: The case of Datang and TD-SCDMA*. *Research Policy*, 43(3), 597-607.
- [13] Dosi, G., Nelson, R., & Winter, S. (Eds.). (2001). *The nature and dynamics of organizational capabilities*. OUP Oxford.
- [14] Xu, B. (2000). *Multinational enterprises, technology diffusion, and host country productivity growth*. *Journal of development economics*, 62(2), 477-493.
- [15] Griffith, R., Redding, S., & Van Reenen, J. (2004). *Mapping the two faces of R&D: Productivity growth in a panel of OECD industries*. *Review of economics and statistics*, 86(4), 883-895.
- [16] Li, X. (2011). *Sources of external technology, absorptive capacity, and innovation capability in Chinese state-owned high-tech enterprises*. *World Development*, 39(7), 1240-1248.
- [17] Fu, X., & Gong, Y. (2011). *Indigenous and foreign innovation efforts and drivers of technological upgrading: evidence from China*. *World development*, 39(7), 1213-1225.
- [18] Majidpour, M. (2016). *International technology transfer and the dynamics of complementarity: a new*

مهندسی محصول در واحدهای تولیدی در کنار مهندسی و مدیریت پروژه در سطح گروه شکل گرفت. حتی حرکت به سمت بازارهای بین‌المللی نیز تنها به کمک توانمندی‌های تولید مستقل و فائق آمدن بر محدودیت‌های قلمرو در قراردادهای لیسانس فراهم شد. رشد و توسعه توانمندی‌ها در واحدهای تولیدی نیز بدون حمایت‌های گسترده مالی و بازاریابی ستاد امکان‌پذیر نبود. گائو (2014) نیز بر دسترسی به منابع مالی و توانمندی بازاریابی و برندسازی به عنوان یکی از بخش‌های ضروری همپایی در کنار توانمندی‌های فناورانه تأکید می‌کند [12] که این بخش از توانمندی‌ها در مینا در سطح گروه توسعه یافت. استراتژی مینا بر ارائه محصولات خاص با تمرکز بر نیازهای ویژه بازارهای هدف و همچنین قیمت رقابتی با توجه به محدودیت‌های فناوری این شرکت در مقایسه با رقبای بزرگ بین‌المللی بود [30].

مراحل همپایی در مینا را می‌توان به کمک مدل مقاله کیم (1998) و اثر بحران‌های ساختگی¹ در همپایی هیوندای موتور² کره نیز به خوبی تشریح کرد. عوامل محیطی و ایجاد فوریت توسط مدیریت ارشد گروه برای پاسخ به تغییرات محیطی در هر مرحله از همپایی گروه مینا با ایجاد بحران‌هایی در سطح سازمان، ضرورت و فوریت تلاش‌های داخلی برای مدیریت بحران ایجادشده را در گروه انتشار داد. در ابتدا حجم واردات فناوری نسبت به تحقیق و توسعه بالا می‌باشد ولی به مرور بایستی این نسبت برعکس شود. تجربه کشورهای هند، چین و برزیل به خوبی استراتژی² پایه واردات فناوری در کنار تلاش‌های داخلی را تبیین می‌کند [34 و 35]. این مسیر در گروه مینا نیز به خوبی قابل مشاهده است. در مجموع به نظر می‌رسد نتایج این مقاله بتواند به عنوان الگویی برای همپایی سایر بخش‌ها و گروه‌های صنعتی کشور به کار گرفته شود.

تقدیر و تشکر

نویسندگان مایلند تشکر صمیمانه خود را از آقایان دکتر منوچهر انصاری و دکتر علیرضا اصلانی به خاطر راهنمایی‌های ارزشمندشان در تنقیح روش تحقیق ابراز دارند.

1- Constructed Crisis
2- Hyundai Motor

learn technology from transnational corporations: A comparison of the telecommunication and automobile industries. *Journal of Asian Economics*, 23(3), 270-287.

[28] Aitken, B. J., & Harrison, A. E. (1999). Do domestic firms benefit from direct foreign investment? Evidence from Venezuela. *American economic review*, 605-618.

[29] Dyer, J. H., & Nobeoka, K. (2000). Creating and managing a high-performance knowledge-sharing network: the Toyota case. *Strategic management journal*, 345-367.

[30] Goldstein, A. (2002). EMBRAER: From national champion to global player. *Cepal Review*, 77, 97-115.

[31] Saunders, P. C., & Wiseman, J. K. (2011). Buy, Build, Or Steal: China's Quest for Advanced Military Aviation Technologies. NATIONAL DEFENSE UNIV FORT MCNAIR DC INST FOR NATIONAL STRATEGIC STUDIES.

[32] Powell, W. W., White, D. R., Koput, K. W., & Owen-Smith, J. (2005). Network dynamics and field evolution: The growth of interorganizational collaboration in the life sciences 1. *American journal of sociology*, 110(4), 1132-1205.

[33] Majidpour, M. (2012). Heavy duty gas turbines in Iran, India and China: Do national energy policies drive the industries?. *Energy policy*, 41, 723-732.

[34] 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.

[35] Hoekman, B. M., Maskus, K. E., & Saggi, K. (2005). Transfer of technology to developing countries: unilateral and multilateral policy options. *World Development*, 33(10), 1587-1602.

approach. *Technological Forecasting and Social Change*.

[19] Kiamehr, M., Hobday, M., & Hamed, M. (2015). Latecomer firm strategies in complex product systems (CoPS): The case of Iran's thermal electricity generation systems. *Research Policy*, 44(6), 1240-1251.

[20] کیامهر، مهدی. (1392). توانمندی‌های فناورانه عرضه کالاهای سرمایه‌ای پیچیده در کشورهای در حال توسعه: مطالعه موردی یک شرکت در صنعت برقایی ایران. فصلنامه علمی-پژوهشی سیاست علم و فناوری، 6(1)، 67-80.

[21] Kiamehr, M., Hobday, M., & Kermanshah, A. (2014). Latecomer systems integration capability in complex capital goods: the case of Iran's electricity generation systems. *Industrial and Corporate Change*, 23(3), 689-716.

[22] Kim, L. (1998). Crisis construction and organizational learning: Capability building in catching-up at Hyundai Motor. *Organization science*, 9(4), 506-521.

[23] Lee, J. J., & Yoon, H. (2015). 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(7), 1296-1313.

[24] Kim, L. (1999). Building technological capability for industrialization: analytical frameworks and Korea's experience. *Industrial and corporate change*, 8(1), 111-136.

[25] بازرگان، عباس. (1391). مقدمه‌ای بر روش‌های تحقیق کیفی و آمیخته. تهران: نشر دیدار.

[26] Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods*. Sage publications.

[27] He, X., & Mu, Q. (2012). *How Chinese firms*

همپایی دوسطحی در صنعت ساخت نیروگاه‌های حرارتی ایران

سید زروان شهرزاد¹، محسن حامدی²، مهدی محمدی^{3*}

1- دانشجوی دکتری مدیریت فناوری، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

2- استاد دانشکده مکانیک، دانشگاه تهران

3- استادیار دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران

چکیده

شرکت‌های متأخر برای همپایی بایستی شکاف‌های فناوری، مدیریت و بازاریابی با شرکت‌های پیشرو را ترمیم کنند. به نظر می‌رسد در گروه‌های صنعتی بزرگ که به تولید سامانه‌ها و محصولات پیچیده می‌پردازند توانمندی‌های متفاوتی در سطوح مختلف گروه برای ترمیم فواصل موجود با شرکت‌های پیشرو شکل می‌گیرد. در این مقاله، همپایی گروه مینا در صنعت ساخت نیروگاه‌های حرارتی بررسی شده که نتایج نشان می‌دهد همپایی در سطح گروه برای پُر کردن شکاف‌های ذکر شده با پیچیدگی‌های قابل توجهی همراه بوده ولی همپایی فناورانه در سطح واحدهای تولیدی به عنوان بخشی کلیدی و قابل افزاز از همپایی در گروه با برخی مدل‌های کلاسیک همپایی شباهت‌های قابل توجهی داشت. نقش و اهمیت اهرم کردن یادگیری از طریق همکاری‌های فناورانه در کنار تلاش‌های داخلی هدفمند برای پُر کردن سه شکاف مدیریت، بازاریابی و فناوری نیز در گروه مینا بررسی شده است. نتایج این تحقیق می‌تواند به عنوان راهنمایی برای همپایی در گروه‌های صنعتی بزرگ مدنظر قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: همپایی، شرکت متأخر، شکاف فناوری، شکاف مدیریت، شکاف بازاریابی

1- مقدمه

رهبران صنعت جدا شده و در شبکه‌های همکاری فناورانه و بازاریابی بین‌المللی قرار ندارند. این شرکت‌ها برای همپایی فناورانه باید با ایجاد فعالانه توانمندی‌های گوناگون، بر عوامل خارجی منفی موجود در محیط داخلی خود غلبه کنند. شرکت‌های متأخر با شرکت‌های پیشرو² متفاوت هستند [1]. شرکت‌های پیشرو شرکت‌هایی هستند که به صورت استراتژیک و عمداً تصمیم گرفته‌اند با تمرکز بر کاهش هزینه‌ها و بخش دیگری از مشتریان با شرکت‌های پیشرو رقابت نکنند در حالی که شرکت‌های متأخر شرکت‌هایی هستند که به دلیل موانع موجود در محیط اقتصادی خود از رهبران صنعت جدا شده و عقب مانده‌اند [2].

مرکزیت رشد اقتصادی در کشورها، به شرکت‌ها بازمی‌گردد و رشد دانش و توانمندی فناورانه از ضروریات رشد شرکت‌ها می‌باشد. بر این اساس، همپایی فناورانه¹ در کشورهای در حال توسعه، به همپایی فناورانه شرکت‌های متأخر آن کشور بازمی‌گردد. یک شرکت متأخر، شرکتی است که در یک کشور در حال توسعه قرار دارد و محیط آن کشور به شدت از کمبود بازارهای رقابتی و توانمندسازها رنج می‌برد. چنین شرکت‌هایی در محیط داخلی خود با مشتریان قابل توجه دارای تقاضای فزاینده روبرو نمی‌باشند و تا حدود زیادی از

کاهش می‌یابد. در نتیجه، همپایی فناورانه یک مسیر خطی را طی نمی‌کند [5]. لی و لیم³ (2001) در تحقیقات خود متوجه شدند در برخی موارد به دلیل تغییر پارادایم فناوری یا انقطاع فناورانه⁴ فرصت میان‌بر زدن برای شرکت‌های متأخر در کوتاه کردن مسیر همپایی فناورانه فراهم می‌شود [10].

هابدی⁵ (1995) در بررسی چند شرکت فعال حوزه الکترونیک در شرق آسیا متوجه شد که این شرکت‌ها برای همپایی فناورانه باید بر دو مانع اصلی غلبه کنند: مانع اول دسترسی به فناوری‌های جدید و مانع دوم عدم دسترسی به مشتریان محصولات پیشرفته با تقاضاهای زیاد می‌باشد. به بیان دیگر حتی در صورتی که این شرکت‌ها محصولات با فناوری روز تولید کنند احتمالاً فروش آنها در بازارهای داخلی و محدود با مشکل مواجه است [11]. محدودیت منابع خصوصاً منابع مالی و ضعف شرکت متأخر نسبت به شرکت‌های بین‌المللی پیشرو از جنبه شهرت و اعتبار، عرضه محصولات جدید حتی با فناوری برتر از سوی آنها را با محدودیت‌های فراوانی مواجه می‌کند. در نتیجه، این شرکت‌ها باید به روش‌های گوناگون با شکل‌دهی ائتلاف‌های همکاری مشترک و همچنین جلب نظر نهادهای حکومتی در کشور سعی کنند بر محدودیت‌های ذکر شده غلبه کنند [12]. دوسی و همکاران⁶ (2000) معتقدند تنها شرکت‌هایی می‌توانند در همپایی موفق شوند که بتوانند بازده سرمایه‌گذاری مناسبی را از تولید در کنار سیستم‌های بازاریابی موفق و پیاده‌سازی سیستم‌های جدید مدیریتی کسب کنند [13].

همکاری‌های فناورانه تنها در حضور ظرفیت جذب کافی در صنعت مورد نظر دارای اثر مثبت خواهد بود. ایجاد ظرفیت جذب نیز به میزان دارایی‌های انسانی و تحقیق و توسعه در کشور/صنعت میزبان بستگی دارد [14]. کوچک بودن سازمان و محدود بودن نیروی انسانی با مهارت، ظرفیت جذب را محدود می‌کند. از طرف دیگر تحقیق و توسعه داخلی علاوه بر تولید دانش و فناوری، ظرفیت جذب سازمان را نیز افزایش می‌دهد [15]. لی⁷ (2011) در بررسی شرکت‌های چینی به این نتیجه رسید که فناوری خارجی تنها در صورتی اثر مثبت

بررسی‌های تاریخی نشان می‌دهد انتقال فناوری همراه با تجمع و یادگیری داخلی، برای فرآیند رشد ضروری است [3]. سندبرگ¹ (1992) این مفهوم را به این شکل توضیح می‌دهد که واردات فناوری به خودی خود دینامیک یادگیری فناورانه را فعال نمی‌کند بلکه همپایی موفق، ناشی از ایجاد توانمندی فناورانه در داخل به صورت فعال و هدفمند می‌باشد [4]. شرکت‌های متأخر بایستی با جذب بخش قابل توجهی از فناوری‌های شرکت‌های پیشرو ظرفیت و توانمندی لازم برای توسعه فناوری‌های پیچیده را در خود ایجاد کنند [5] و از استراتژی‌های یادگیری مبتنی بر انتقال فناوری و تقلید که در بلندمدت آسیب‌پذیری سازمان را افزایش می‌دهد اجتناب کنند [6]. پرز و سوت² (1988) معتقدند که همپایی فناورانه تنها از طریق تقلید و استفاده به دست نمی‌آید بلکه بایستی در توسعه فناوری هم همکاری مؤثری شکل گیرد. به اعتقاد آنها شرکت‌های متأخر یک هدف متحرک را برای همپایی فناوری دنبال می‌کنند در نتیجه، بایستی این پویایی در هدف‌گذاری آنها هم مدنظر قرار گیرد [7].

در تحقیق پیش‌رو، فرآیند همپایی در گروه مپنا در سطح گروه (شرکت مادر) و واحدهای تولیدی مورد بررسی قرار گرفته و نقش مکمل فرآیندهای همپایی طی شده در دو سطح بر یکدیگر تشریح شده است. نوآوری اصلی این تحقیق تمایز فرآیند همپایی طی شده در سطح گروه (شرکت مادر) و واحدهای تولیدی و تجزیه و تحلیل بلوغ صورت‌گرفته در دو سطح به صورت همزمان می‌باشد. ضمناً در این تحقیق تنها بر همپایی فناورانه تمرکز نشده و اقدامات انجام‌گرفته برای پُرکردن شکاف‌های مدیریت و بازاریابی نیز به عنوان دو مسیر کلیدی در موفقیت همپایی بررسی شده‌اند.

2- پیشینه پژوهش

عامل اولیه همپایی فناورانه، جذب تدریجی فناوری موجود در کشورهای پیشرفته یا شرکت‌های پیشرو توسط شرکت‌های متأخر است [8 و 9]. ولی این دسترسی همیشگی نبوده و وقتی شکاف فناوری شرکت‌های متأخر و پیشرو کم شود علاقه شرکت‌های پیشرو برای انتقال فناوری به شرکت‌های متأخر

3- Lee & Lim
4- Technological Discontinuity
5- Hobday
6- Dosi et al.
7- Li

1- Sandberg
2- Perez & Soete

مدل‌های همپایی شرکت‌های تولید انبوه شرق آسیا [2و11و24] نیز تمرکزشان بر همپایی در ساخت و تولید تجهیزات بوده است. همپایی در شرکت‌های تولیدکننده محصولات و سیستم‌های پیچیده با مدل‌های رایج شرکت‌های تولیدکننده محصولات انبوه شرق آسیا همخوانی ندارد. با توجه به شباهت‌های واحدهای تولیدی گروه مینا با برخی موردپژوهی‌های انجام‌شده مانند هیوندای موتور [22] به نظر می‌رسد شاید بتوان با افزایش همپایی در سطح گروه و واحدهای تولیدی به نحو بهتری به تشریح همپایی در گروه مینا پرداخت.

3- روش پژوهش

موردپژوهی برای شناسایی مراحل همپایی در سطوح مختلف گروه مینا به عنوان طرح تحقیق انتخاب شد. این نوع مطالعه کیفی با تأکید بر فرآیندها و درک و تفسیر آنها انجام می‌شود [25] که با هدف شناخت عمیق مراحل همپایی در فرآیند بلوغ شرکت در طول زمان نیز همخوانی مناسبی دارد. با توجه به در دسترس بودن برخی قضایای نظری مطابق الگوی مفهومی پژوهش، به پیشنهاد یین⁴ [26] استراتژی تکیه بر قضایای نظری⁵ برای این موردپژوهی انتخاب شد. جهت‌گیری نظری علاوه بر کمک به تمرکز بر توجه به داده‌های خاص و چشم‌پوشی از داده‌های دیگر، می‌تواند در تحلیل موردپژوهی و شناسایی روابط علی سودمند باشد. سؤالات تحقیق به جای بررسی رابطه‌ها و فراوانی پدیده‌ها به دنبال درک ابعاد و مسیر تحولات صورت‌گرفته در فرآیند همپایی بوده است. با توجه به فقر پیشینه در ارائه مدل همپایی در سطوح مختلف گروه، به کمک ایده‌هایی که از مرور پیشینه تحقیق گرفته شدند سؤالاتی در خصوص چرایی و چگونگی همپایی تهیه شد. برای افزایش روایی سؤالات مصاحبه، پیش از شروع مصاحبه‌ها سؤالات با سه نفر از اساتید مرتبط با حوزه تحقیق مورد بررسی دقیق و چند مرحله اصلاح قرار گرفت تا هم موضوع تحقیق را به خوبی پوشش دهند و هم برای مصاحبه‌شوندگان به خوبی قابل فهم باشند. با در نظر گرفتن ساختار تقسیم فعالیت‌ها در گروه و با توجه

بر توانمندی فناوری شرکت‌های داخلی دارد که در حضور سرمایه انسانی مناسب با فعالیت‌های کافی داخلی تحقیق و توسعه همراه باشد [16]. در تحقیق انجام‌شده توسط فو و گونگ¹ (2011) نقش مکمل توسعه داخلی فناوری و همکاری فناورانه برای همپایی، با عنوان استراتژی دو-پایه به سمت جلو² تشریح شده است [17].

مجیدپور (2016) عوامل متعددی را در دینامیک همپایی در گروه مینا شناسایی کرد: عوامل داخلی شامل توانمندی‌های فناورانه و ظرفیت جذب، تعامل بلندمدت با بازیگران خارجی و نوع قرارداد بوده که تحت تأثیر عوامل خارجی شامل سیاست‌های دولت، تحریم‌ها، اندازه بازار، تمرکز جغرافیایی، نوع فناوری و همکاری با دانشگاه‌ها و پژوهشکده‌ها، فرآیند همپایی را در طول زمان شکل داده‌اند [18]. در تحقیق کیامهر و همکاران (2015) بر روی ساخت نیروگاه‌های حرارتی به عنوان یک محصول و سیستم پیچیده³، چهار مرحله برای همپایی در گروه مینا شامل غلبه بر موانع ورود، دستیابی به توانمندی‌های ساخت، دستیابی به توانمندی مهندسی و طراحی برای توسعه بازار و صادرات و مرحله فرضی حرکت به سمت رهبری، شناسایی و استراتژی‌های استفاده‌شده در هر مرحله تشریح شد [19]. در مقاله دیگری روی توانمندی‌های فناورانه صنعت برقایی ایران، توانمندی‌های تعاملات و شبکه‌سازی مبتنی بر تجهیزات (اخذ لیسانس، تولید، طراحی و...)، مهندسی پروژه، اجرای پروژه و پیش‌پروژه‌ای در همپایی شناسایی شدند [20]. در تحقیق دیگری نیز بلوغ توانمندی یکپارچه‌سازی سیستمی عملیاتی، پروژه و سیستمی در سیستم‌های تولید الکتریسته ایران با تمرکز بر شرکت فرآب که سازنده نیروگاه‌های برقایی است تشریح شده است [21]. نتایج این مقالات به این نکته اشاره داشتند که مدل‌های کلاسیک همپایی شرق آسیا برای مدل‌سازی همپایی در گروه مینا یا صنایع مشابه، مناسب نیستند.

برخی مقالات مانند کیامهر [20] بر همپایی در مدیریت و مهندسی پروژه متمرکز شده‌اند و همپایی در ساخت و تولید تجهیزات را مدنظر قرار نداده‌اند. بعضی مقالات مانند هیوندای موتور [22]، صنعت هواپیماسازی [23] و یا

1- Fu & Gong

2- Two-leg forward

3- Complex products & systems - COPS

4- Yin

5- Relying on theoretical propositions

و با نرخ مشارکت بالاتر برگزار شود. مجموعاً 12 سؤال برای مصاحبه‌ها طراحی شد. سؤالات به بررسی مراحل و نحوه شکل‌گیری شرکت، نحوه یادگیری و بلوغ فناورانه، نقش همکاری‌ها و تلاش‌های داخلی و سایر عوامل در شکل‌گیری توانمندی‌ها و اثرگذاری اقدامات صورت‌گرفته در مراحل مختلف همپایی می‌پرداخت. در نهایت از مصاحبه‌شونده درخواست می‌شد که نظرات تکمیلی و پیشنهادات خود جهت اصلاح یا بهبود فرآیند همپایی را هم بیان نماید.

خلاصه‌ای از موضوع تحقیق به همراه سؤالات، از قبل برای مصاحبه‌شوندگان ارسال می‌شدند تا برای حضور در جلسه آمادگی کافی وجود داشته باشد. 21 مصاحبه دو تا سه ساعته برگزار شد. برخی مصاحبه‌ها در چند مرحله انجام و مدارک و مستندات مرتبط با اظهارات مصاحبه‌شونده درخواست شد. بیشتر مصاحبه‌ها با رضایت مصاحبه‌شونده ضبط شدند و در برخی از مصاحبه‌ها، محقق از مطالب کلیدی یادداشت‌برداری کرد. در گام بعد، متن مصاحبه‌ها به دقت پیاده‌سازی شدند و به همراه یادداشت‌های مصاحبه‌هایی که اجازه ضبط در آنها داده نشده بود برای تجزیه و تحلیل داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت. چنانچه نکته یا ابهامی پیدا می‌شد یا در مصاحبه‌های بعدی مدنظر قرار می‌گرفت و یا با تماس تلفنی و حضوری از مصاحبه‌شونده درخواست اطلاعات تکمیلی می‌شد.

از میان روش‌های معرفی‌شده توسط بین [26] روش ترتیب زمانی¹ برای تجزیه و تحلیل داده‌ها انتخاب شد. داده‌های خام چندین بار مرور و با توجه به محل گردآوری داده‌ها (سطح گروه یا سطح واحدهای تولیدی) طبقه‌بندی و سپس به ترتیب زمان وقوع مرتب شدند. بخش‌های مختلف مصاحبه‌ها و مستندات شماره شدند تا ارجاع به منابع داده‌ها قابل پیگیری باشد. داده‌ها در بسته‌های مختلف طبقه‌بندی و با توجه به آنچه واقع شده بود به یکدیگر متصل شدند. برای افزایش روایی و پایایی تحقیق، شرایط محیطی و تأثیرگذار بر روی مدل نیز در تجزیه و تحلیل داده‌ها مدنظر قرار گرفت و بازه‌های زمانی بر مبنای تغییرات عمده رخ داده در شرایط محیطی افزای شدند. در این مرحله، رفت و برگشت‌های مداومی بین داده‌های جمع‌آوری شده و بسته‌های مختلف اطلاعات که به یکدیگر متصل شده بودند صورت پذیرفت و

به جایگاه، تاریخچه و تجربیات طولانی گروه در انباشت توانمندی‌های فناورانه و دستاوردهای گروه در کاهش شکاف فناوری و همپایی با شرکت‌های پیشرو، گروه مینا برای موردپژوهی انتخاب شد که البته فعالیت‌های گروه در سایر زمینه‌ها بررسی نشده است.

یکی از نویسندگان مقاله، از ابتدای تحقیق در ستاد شرکت حضور داشت تا از نزدیک و به صورت تجربی با شرایط گروه مینا آشنا شود. برای آشنایی بیشتر با شرایط گروه از دو پروژه نیروگاه دماوند و پرند و کارخانجات توگا (تولیدکننده توربین گاز)، بویلر (تولیدکننده بویلر و سیستم‌های بازیافت حرارت)، مکو (تولیدکننده سیستم کنترل) و پرتو (تولیدکننده پره توربین) بازدید به عمل آمد. مباحثات صورت‌گرفته در این بازدیدها کمک زیادی به درک صنعت و مورد پژوهشی تحقیق کرد. بخش اصلی جمع‌آوری داده‌ها در بازه زمانی خرداد 1394 تا دی 1395 انجام شد. منابع اطلاعاتی مورد استفاده اکثراً مصاحبه‌ها، مطالب مطرح‌شده در سمینارهای مرتبط سازمانی و مستندات شرکت شامل گزارشات سالانه، اسناد مدیریت فناوری، بازاریابی، استراتژیک و تعالی سازمانی، مطالب منتشرشده در بولتن‌ها و نشریات داخلی، اسناد پروژه‌ها، گزارشات مشاورین و اسناد و قراردادهای همکاری با شرکاء خارجی بودند.

در ابتدا به کمک واحدهای پژوهش و فناوری و بازرگانی ستاد، افراد کلیدی که اطلاعات باارزشی از فرآیند همپایی گروه دارند شناسایی و برای 29 مصاحبه برنامه‌ریزی شده و از مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته با هدف کسب اطلاعات عمیق از مصاحبه‌شوندگان استفاده شد. مطابق توصیه بازرگان [25] در برخی موارد، پاسخ‌ها با سؤالات جدید مورد بررسی بیشتر قرار گرفته و از مصاحبه‌شونده خواسته شد که چرایی پاسخ‌های خود را نیز تشریح نماید. مصاحبه‌شوندگان شامل مدیران ارشد مینا در ستاد و واحدهای تولیدی به همراه برخی افراد کلیدی حاضر در بخش‌های مهندسی، تولید، تحقیق و توسعه و بازرگانی گروه بودند. پیش از شروع مصاحبه‌ها نیز یک سمینار هم‌اندیشی با دعوت از کلیه افراد مصاحبه‌شونده برگزار شد تا علاوه بر دریافت نظرات آنان در خصوص چگونگی اجرای تحقیق، مصاحبه‌شوندگان با پیشینه موضوع تحقیق بیشتر آشنا شده و مصاحبه‌ها به شکلی مؤثرتر

تجارب و توانمندی‌های شکل‌گرفته بهره‌برداری، تعمیرات جزئی نیروگاهی و توانمندی مدیریت پیمان بخش‌های جانبی نیروگاه³ شکل گرفت. شرکت مدیریت پروژه‌های نیروگاهی ایران که بعدها به گروه مپنا تغییر نام یافت در سال 1372 تأسیس شد. در این بازه زمانی برخی تجهیزات به کمک انتقال فناوری در شرکت‌های ایرانی ساخته شد.

2-4 بازه زمانی 1372 تا 1377

اهداف در نظر گرفته‌شده توسط وزارت نیرو برای مپنا در ابتدا، تمرکز بر پُرکردن شکاف فناوری در مدیریت و مهندسی پروژه بود و ساخت تجهیزات در اولویت نبود. در نیروگاه شازند اراک که به عنوان اولین قرارداد، مسئولیت به یک شرکت چینی سپرده شد نقش مپنا به مدیریت ساخت و اجرا و مدیریت پیمان برخی تجهیزات جانبی محدود بود. این تجربه، توانمندی لازم برای به عهده گرفتن مسئولیت مدیریت پروژه یک نیروگاه را فراهم آورد. در سال 1374 قرارداد ساخت شش واحد نیروگاه سیکل ترکیبی به مپنا واگذار و با اجرای آنها توانمندی مدیریت پروژه در مپنا به بلوغ نسبی رسید. شرکت مونتکو نیز در همکاری با شرکت کانادایی آگرا⁴ توانمندی‌های قابل توجهی در مدیریت پروژه و مهندسی پروژه به دست آورد که این شرکت در اواخر دهه 70 شمسی توسط مپنا خریداری شد. مپنا در این مرحله برای بهبود توانمندی مهندسی پروژه از شرکت مهندسی تاتا⁵ نیز کمک گرفت. تملک‌های صورت‌گرفته باعث شد ساختار اولیه یک گروه صنعتی شکل گرفته و توانمندی‌های اولیه حاکمیت گروه ایجاد شود.

در این بازه زمانی، برخی شرکت‌ها مانند پارس ژنراتور که سازنده ژنراتور نیروگاه‌های آبی بود هم توانستند قدم‌هایی برای داخلی‌سازی برخی تجهیزات بردارند. همین شرکت، در آن بازه زمانی پوسته ژنراتورهای آنسالدو⁶ را تولید می‌کرد.

3-4 بازه زمانی 1378 تا 1383

با تغییرات صورت‌گرفته در وزارت نیرو در اواخر دهه 70 شمسی، دستیابی به توانمندی ساخت تجهیزات اصلی نیروگاهی نیز به اهداف مپنا افزوده شد. در آن زمان هدف از

تعداد و ارتباطات بسته‌ها و جایگذاری داده‌ها در آنها بهبود یافت. اگر چه تحقیقات پیشین برای تهیه یک چارچوب نظری منسجم کافی نبود تلاش شد تا مطابق الگوی مفهومی پژوهش، مفاهیم و الگوهای موجود به نحوی منعطف به شواهد جمع‌آوری شده مرتبط شود تا روایی تحقیق افزایش یابد. تطبیق داده‌ها با الگوهای قبلی، کمک قابل توجهی در افراز بسته‌های داده و طبقه‌بندی آنها کرد. بسته‌های مختلف داده‌ها با توجه به ماهیت‌شان طبقه‌بندی و با توجه به آنچه واقع شده بود در سطوح مختلف مرتب شدند. در مراحل مختلف تجزیه و تحلیل، فرآیند کنترل کیفیت داده‌ها ادامه یافت و در جلسات حضوری و یا از طریق پیگیری‌های تلفنی با مصاحبه‌شوندگان، چارچوب استخراج‌شده بررسی و اصلاحاتی در آن صورت پذیرفت. الگوی نهایی استخراج‌شده در بخش نتایج تشریح شده است.

4- تجزیه و تحلیل نتایج

به توصیه بین [26] برای بازه‌های مختلف زمانی، عوامل محیطی کلیدی اثرگذار بر همپایی به صورت خلاصه تشریح شد. سپس اقدامات انجام‌گرفته در آن بازه زمانی در سطح گروه مپنا بررسی که پس از طبقه‌بندی اطلاعات، چارچوب استخراج‌شده ارائه شده است.

1-4 بازه زمانی 1362 تا 1371

این بازه زمانی به دوره پیش از تأسیس مپنا و اولین همکاری متخصصان ایرانی در ساخت نیروگاه بازمی‌گردد. تا پیش از دهه 60 شمسی، نیروگاه‌ها به صورت "کلید در دست"¹ توسط شرکت‌های خارجی ساخته و در اختیار ایران قرار می‌گرفتند. دانش و توانمندی‌های مرتبط با نیروگاه‌های حرارتی تنها محدود به بهره‌برداری و تعمیرات جزئی بود. وزارت نیرو در آن زمان تصمیم گرفت توانمندی ساخت نیروگاه‌های حرارتی، در ایران شکل بگیرد. در سال 1362 همکاری در پروژه‌های ساخت نیروگاه حرارتی شهید رجایی با شرکت میتسوبیشی² ژاپن کلید خورد و برخی توانمندی‌های ساخت تجهیزات و مدیریت پروژه به کارشناسان ایرانی منتقل شد. هسته تأسیس مپنا به کمک

3- Balance of Plant - BOP

4- AGRA

5- TATA Eng

6- Ansaldo

1- Turn Key

2- Mitsubishi

مدیریتی و حاکمیتی گروه نیز تعمیق یافت. با توجه به افزایش شدید فعالیت‌های گروه، به سرعت مفاهیم مدیریت زنجیره تأمین و همچنین نسخه اولیه بانک اطلاعاتی تأمین‌کنندگان توسعه پیدا کرد.

با توجه به تقاضای فراوان کارفرما که بیش از توان تولید شرکت بود فعالیت‌های بازاریابی در این بازه زمانی رشد قابل توجهی نداشتند و تنها به مطالعه برخی بازارهای خارجی با تمرکز بر نحوه افزایش ارتباطات با کارفرمای دولتی و بهبود توانمندی‌های فروش بود.

4-3-2 سطح واحدهای تولیدی

تأسیس واحدهای تولیدی با انعقاد قرارداد با آنسالدو به سرعت آغاز شد. کارخانجات توگا (ساخت توربین)، پرتو (ساخت پره توربین) و مکو (سیستم کنترل) تأسیس و ژنراتورهای آنسالدویی برای نیروگاه‌های حرارتی به سبد محصولات پارس ژنراتور اضافه و به آنها، انتقال فناوری چگونگی انجام کار نیز اضافه شد. برای پاسخ به نیازهای کارفرما، توربین و ژنراتورهای ابتدایی به صورت یکجا از انتقال‌دهنده فناوری خریداری شد سپس با مهیا شدن زیرساخت‌های اولیه تولید، مونتاژ به واحدهای تولیدی گروه مپنا منتقل و درصد ساخت داخل به مرور افزایش یافت. در قرارداد با آنسالدو تقریباً انتقال دانش تمام بخش‌های توربین، ژنراتور و سیستم کنترل با موفقیت انجام گرفت ولی چون آنسالدو خود سازنده پره‌های داغ توربین نبود فناوری این بخش مهم از توربین منتقل نشد. فناوری پره‌های داغ از یک شرکت انگلیسی که با شرکت زمینس همکاری می‌کرد به پرتو منتقل شد و شرکت مپنا بویلر برای ساخت تجهیزات بخش بخار با شرکت دوسان² کره قرارداد لیسانس منعقد کرد. در این بازه زمانی، مهم‌ترین منبع یادگیری، اهرم کردن دانش به دست آمده از طریق انتقال فناوری، تعاملات گسترده با ارائه‌دهنده لیسانس و مشتریان و از طریق انجام کارها³ بود.

4-4 بازه زمانی 1384 تا 1389

در این بازه، رویکرد دولت به سمت عدم سرمایه‌گذاری مستقیم در ساخت نیروگاه و حمایت از ساخت نیروگاه‌های خصوصی چرخش پیدا کرد. محدودیت شدید همکاری

دستیابی به این توانمندی، کاهش هزینه‌های ساخت نیروگاه و جایگزینی واردات بود و اهداف صادراتی برای مپنا در نظر گرفته نشده بود. فشار شدید تقاضا از طرف کارفرمای دولتی مهم‌ترین مشخصه این بازه زمانی می‌باشد.

4-3-1 سطح گروه

در ابتدای دوره، دولت با واگذاری طرح 30 واحد گازی و 12 واحد بخار، قدرت چانه‌زنی فراوانی را برای انتقال فناوری ساخت تجهیزات اصلی نیروگاهی در اختیار مپنا قرار داد. در موارد مشابه، دسترسی به بازار بزرگ چین با دسترسی به فناوری معامله شد. حمایت‌های دولتی و تعرفه‌ای از شرکت‌های خصوصی در گام‌های ابتدایی همپایی فناورانه نیز در موفقیت این همپایی مؤثر بود [27]. اگر چه سیاست‌های سخت‌گیرانه مبتنی بر جایگزینی واردات، از یک سو نیز انگیزه شرکت‌های بین‌المللی را برای انتقال فناوری کاهش می‌دهد [28]. در مپنا از هر دو استراتژی ذکر شده برای دسترسی به فناوری استفاده شد [19]. برای انتقال فناوری با شرکت‌های صاحب نام بین‌المللی مذاکره شد. در آن زمان آنسالدو که خود فناوری ساخت توربین‌های گازی را از زمینس گرفته بود به دلیل شرایط بد مالی و حجم بسیار قابل توجه پروژه برای انتقال چگونگی انجام کار¹ با مپنا قرار داد بست و واحدهای تولیدی گروه تأسیس شدند.

در سال 1382، مپنا با قرارداد 22 واحد بخار، مجدداً به سراغ زمینس می‌رود که موفق به انعقاد قرارداد لیسانس ساخت کلیه اجزاء اصلی نیروگاه سیکل ترکیبی کلاس E با زمینس می‌شود. با شکل‌گیری توانمندی تولید، شرکت بهره‌برداری و تعمیراتی مپنا نیز با هدف تکمیل زنجیره طراحی، ساخت، نصب، راه‌اندازی، بهره‌برداری و تعمیرات نیروگاهی توسط گروه مپنا تأسیس شد.

در کنار دستیابی به توانمندی‌های تولید، توانمندی مدیریت و مهندسی پروژه در گروه نیز ارتقاء یافت و روش منحصر به فرد مدیریت پروژه "مپنا- موننکو" برای مگا پروژه‌های نیروگاهی به بلوغ نسبی رسید. در این بازه زمانی، مسئولیت پروژه‌ها با گروه مپنا بود و ارائه‌دهنده لیسانس برای تضمین خروجی و رفع اشکالات احتمالی در کنار آن قرار می‌گرفت. لذا در کنار رشد توانمندی‌های فناورانه، توانمندی‌های

2- Doosan

3- Learning by Doing

1- Know-How Transfer

شرکت‌های بین‌المللی با ایران نیز از عوامل مهم اثرگذار بر همپایی این دوره گروه مینا بود.

1-4-4 سطح گروه

رشد سریع شرکت در کنار ورود به کسب‌وکارهای جدید، منجر به تجدید ساختار سال 1386 به کمک یک شرکت معتبر بین‌المللی مشاوره مدیریت شد. در ساختار جدید، پروژه‌ها به شرکت‌های مدیریت پروژه زیرمجموعه ستاد منتقل و ساختار اولیه بخش‌های کسب‌وکار شکل گرفتند.

با ایجاد فرصت ساخت نیروگاه‌های خصوصی، مینا با هدف یکپارچه‌سازی عمودی به سمت مصرف‌کننده نهایی، وارد کسب‌وکار ساخت نیروگاه‌های خصوصی شد و اولین نیروگاه خصوصی با مکانیزم ساخت، بهره‌برداری و انتقال مالکیت¹ را در سال 1384 در جنوب اصفهان راه‌اندازی کرد. با ایجاد دانش و توانمندی تکوین و توسعه یک پروژه به عنوان سرمایه‌گذار توأم با توانمندی ارائه مدل و تأمین مالی، مینا به سرعت وارد کسب‌وکار فروش برق به شبکه شد.

رشد تبادلات مالی بین‌المللی، محدود شدن ارتباط ایران با سایر کشورها و شکل‌گیری اولیه شبکه تأمین‌کنندگان و شرکاء بین‌المللی، به شکل‌گیری مینا بین‌الملل و تأسیس دفاتر و شرکت‌های خارجی منجر شد.

با توجه به گسترش فعالیت‌های گروه، سند برنامه‌ها و اهداف مدیریت یکپارچه زنجیره تأمین، برای ده سال بعد تدوین و اهداف و برنامه‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت برای ایجاد شبکه‌ای پویا از شرکاء و تأمین‌کنندگان تعیین شدند که از لحاظ هدف نهایی، شباهت‌های قابل توجهی با مدیریت شبکه در شرکت تویوتا [29] داشت. برای بهبود زیرساخت‌های صنعت نیروگاهی کشور، توانمندسازی فنی، مالی و سیستمی بسیاری از تأمین‌کنندگان مینا به سرعت دنبال و از طریق قراردادهای بلندمدت، اشتراک‌گذاری دانش بین تأمین‌کنندگان کلیدی و همکاری در انتقال فناوری به پیمانکاران، به اصلاح شرایط محیطی نامساعد پرداخت. غلبه بر عوامل خارجی منفی یکی از گام‌های اصلی شرکت‌های متأخر می‌باشد [1و30] که در مینا نیز با جدیت دنبال شد.

پُرکردن شکاف بازاریابی نسبت به سایر شکاف‌ها تأخیر بیشتری داشت که البته در سایر شرکت‌های متأخر نیز روند

مشابهی در این زمینه طی شده است [2]. با افزایش ظرفیت‌های گروه، واحد مستقل بازاریابی و فروش در تجدید ساختار سال 1386 شکل گرفت. توسعه سریع فعالیت‌های بازاریابی به بازاریابی بین‌المللی، باعث شد که مینا به کمک حمایت‌های دولتی، پروژه‌هایی را در عمان و سوریه برنده شود. اولین تجربه‌های بین‌المللی با رویکرد فرصت‌طلبانه² بود و پیش یا پس از پروژه، برنامه منسجمی برای حضور بلندمدت در بازار وجود نداشت. در بازارهای داخلی نیز تغییر رویکرد دولت به سمت عدم سرمایه‌گذاری مستقیم در پروژه‌های نیروگاهی، مشتریان سرمایه‌گذار خصوصی را به یکی از اهداف اصلی فعالیت‌های بازاریابی مینا تبدیل کرد.

نقش مینا که پیش‌تر با حمایت و ضمانت ارائه‌کننده لیسانس از مدیریت پیمان به مدیریت پروژه ارتقاء یافته بود به پیمانکار عمومی کل نیروگاه ارتقاء یافت و مینا ضامن کیفیت و عملکرد پروژه شد. تجمیع توانمندی‌های موجود در سطح گروه و واحدهای تولیدی، زمینه را برای تأسیس و شکل‌گیری واحد تحقیق و توسعه در ستاد ایجاد کرد که این واحد با تجدید ساختار صورت‌گرفته در سال 1386 تأسیس شد. هابدی (1995) توصیه می‌کند در مراحل ابتدایی همپایی، تمرکز بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه مناسب نبوده و احتمالاً بازدهی بسیار پائینی خواهد داشت. بر اساس توصیه وی، در مراحل ابتدایی، تمرکز بر یادگیری فناورانه اولویت دارد [11] که این با رویکرد مینا همخوانی دارد. علاوه بر مدیریت دانش، در انتهای این دوره طرح‌های متعدد تحقیق و توسعه برای بهبود محصولات فعلی تعریف شدند که در دوره بعدی به ثمر نشستند.

2-4-4 سطح واحدهای تولیدی

در سطح واحدهای تولیدی در این بازه زمانی، تمرکز بر یادگیری فناوری از ارائه‌دهندگان لیسانس (آموزش، بازدید، مربی‌گری ناظران، مدارک و مستندات رسمی) و از طریق انجام کارها و تلاش داخلی برای احاطه بر دانش دریافتی بود. مراحل انتقال فناوری ساخت از مرحله مونتاژ قطعات به مراحل ساخت و تولید اجزاء پیچیده‌تر رسید به نحوی که در پایان این بازه زمانی اکثر واحدهای تولیدی گروه به توانمندی ساخت بخش‌های کلیدی تجهیزات اصلی دست پیدا کردند.

مشاوره مدیریت بین‌المللی برای پیاده‌سازی و هم‌راستایی استراتژیک و تجدید ساختار شد. در ساختار جدید، مدل حاکمیتی گروه بازنگری و کنترل عملیاتی به کنترل استراتژیک تغییر یافت.

زیرساخت‌های فناوری اطلاعات شرکت نیز برای گردش اطلاعات و پشتیبانی از تصمیم‌گیری در سطح گروه به سرعت توسعه داده شد تا سرعت و کیفیت تصمیم‌گیری در سطح گروه با رشد سریع آن تحت تأثیر قرار نگیرد. اقدامات گسترده‌ای هم برای ایجاد داشبوردهای آنلاین مدیریتی در سطح گروه انجام شد.

بلوغ مدیریت زنجیره تأمین نیز به کمک زیرساخت‌های اطلاعاتی کامل‌تر شد و مفاهیم ایجاد شبکه شرکاء و تأمین‌کنندگان تا حدود زیادی در گروه توسعه یافت.

با محدود شدن تقاضای بازار داخلی، اولویت بازاریابی و فروش در بازارهای خارجی و قطعات یدکی افزایش یافت. فعالیت‌های متمرکز بازاریابی در سطح گروه به کلیه شرکت‌های آن پخش شد. مدیریت برند داخلی و خارجی نیز به سرعت در گروه مورد توجه قرار گرفت. برنامه کلیدی حرکت به سمت بازارهای بین‌المللی که در سطوح مختلف فناوری و محصول، شبکه شرکاء و تأمین‌کنندگان، منابع انسانی، بازاریابی و فروش و تأمین مالی بین‌المللی، در سال 1392 آغاز شد. هدف این برنامه در میان‌مدت، حرکت از بازاریابی و فروش فرصت‌طلبانه خارجی به سمت بازاریابی و فروش سیستماتیک و با تمرکز بر بازارهای خاص³ با هدف بلندمدت تبدیل گروه مپنا به یک کمپانی بین‌المللی بود. اولین دفتر منحصراً بازاریابی خارجی، در شمال آفریقا افتتاح شد. واگذاری پروژه بسیار بزرگ 3000 مگاوات نیروگاه در عراق از موارد موفقیت مپنا در زمینه حضور سیستماتیک در کشورهای هدف بود.

در سال 1390 واحد تحقیق و توسعه، قراردادی را با یک شرکت معتبر بین‌المللی برای ایجاد ساختارها و فرآیندهای نظام مدیریت فناوری در گروه منعقد کرد. در ساختار حاکمیتی جدید، واحد پژوهش و فناوری در سطح ستاد و با توجه به شکل‌گیری توانمندی نوآوری در واحدهای تولیدی گروه، عهده‌دار وظیفه هماهنگی و هدایت تحقیق و توسعه

بخش‌های مهندسی در واحدهای تولیدی به سرعت رشد کردند. با محدود شدن ارتباطات با انتقال‌دهندگان فناوری و نیازهای متنوع کارفرمایان، توانمندی‌های مهندسی و رفع مغایرت‌ها با سرعت بالایی در واحدهای تولیدی رشد کرد. بلوغ توانمندی مهندسی تجهیزات در واحدهای تولیدی یکی از پیش‌نیازهای اصلی تکمیل طرح نیم (نیروگاه استاندارد مپنا) در سطح گروه بود. انتقال فناوری و ساخت توربوژنراتورهای 25 مگاواتی از اوکراین و فرانسه نیز در این بازه انجام شد.

4-5 بازه زمانی 1390 تا 1395

ابتدای این بازه زمانی با کاهش رشد اقتصادی و کاهش تقاضای برق همراه بود. افزایش محدودیت‌های بین‌المللی و شرایط پیچیده اقتصادی، مطالبات مپنا از کارفرمایان را به شدت افزایش داد و گروه با تنگنای مالی مواجه شد.

4-5-1 سطح گروه

با محدود شدن تقاضا و بدون استفاده ماندن ظرفیت ایجادشده در دوره‌های قبلی، افزایش تنوع فعالیت‌های گروه و توسعه سرمایه‌گذاری در ساخت نیروگاه‌های خصوصی در دستور کار قرار گرفت. مپنا تا پایان سال 1394 مالکیت 8241 مگاوات نیروگاه در حال بهره‌برداری و حدود 2000 مگاوات نیروگاه در دست ساخت را داشت. البته بخش کوچکی از توان نیروگاه‌های مپنا به حوزه نیروگاه‌های بادی و تولید همزمان آب و برق در سال‌های اخیر مربوط می‌باشد.

محدودیت‌های مالی، گروه را به سمت متنوع‌سازی ابزارهای مالی هدایت کرد. علاوه بر دو مکانیزم اصلی سرمایه‌گذاری ساخت، بهره‌برداری و انتقال مالکیت و همچنین ساخت، بهره‌برداری و حفظ مالکیت¹، مپنا روش تأمین مالی ساخت، تأمین و اجرا² را نیز برای برخی کارفرمایان ارائه نمود. ضمناً روش‌های تأمین مالی غیرپروژه‌ای مانند انتشار اوراق صکوک و سلف موازی را هم در کنار اخذ وام از بانک‌ها برای تأمین نقدینگی گروه استفاده کرد.

نیاز به هم‌راستایی استراتژیک در سطح گروه که تا سال 1391 حدود 40 شرکت در حوزه‌های مختلف کسب‌وکار را دربرمی‌گرفت منجر به عقد قرارداد با یک شرکت معتبر

1- Build. Operate. Own (B.O.O)

2- EPCF

پاسخ به نیاز مشتریان شمال آفریقا با موفقیت به انجام رسید. رصد خانه‌های فناوری و همچنین فرآیندهای مدیریت فناوری در واحدهای تولیدی پیاده‌سازی شد. درخت فناوری و شبکه متخصصان و خبرگان، ایجاد و بانک اطلاعاتی تأمین‌کنندگان فناوری‌های مختلف هدف، شکل گرفت. موازی با تلاش‌های داخلی، شبکه‌های همکاری فناورانه نیز با تأمین‌کنندگان فناوری و شرکت‌های خدمات مهندسی و تحقیقاتی بین‌المللی جهت دستیابی به فناوری‌های هدف‌گذاری شده بر پایه نقشه راه محصول، ایجاد شد.

تغییرات صورت‌گرفته در واحدهای تولیدی در این دوره و تبدیل شدن آنها از تولیدکننده تحت لیسانس به صاحب دارنده فناوری باعث شد شرکت توگا به عنوان یک شرکت دانش‌بنیان توسط معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری معرفی و تحت حمایت قرار گیرد. در این دوره مپنا اولین پتنت بین‌المللی خود را نیز به ثبت رساند و کتابچه محصولات واحدهای تولیدی منتج از پروژه‌های تحقیق و توسعه منتشر شد.

توانمندی بهینه‌سازی و ارتقاء محصولات فعلی به سرعت توسعه یافت و به ترتیب توربین‌های MAP2A، MAP2+ و MAP2B به کمک خرید خدمات مهندسی از شرکت‌های بین‌المللی و تحقیق و توسعه داخلی عرضه شدند که توان بازدهی‌ای در سطح آخرین نسخه ارائه‌شده زمینس در این کلاس را ارائه می‌دهند و در مقابل، شامل محدودیت‌های لیسانس نمی‌شوند. یکی از فناوری‌های کلیدی برای دستیابی به این هدف به فناوری پره‌های داغ توربین مربوط می‌شد که با تلاش گسترده واحد تحقیق و توسعه شرکت پرتو، این شرکت به دانش تولید پره‌های تک‌کریستال³ دست یافت. مکو نیز با همکاری یک شرکت ایرانی، سیستم کنترلی منحصراً نیروگاه مپنا با نام مپسی‌اس⁴ عرضه کرد که اولین بار با موفقیت در یکی از نیروگاه‌های عراق نصب و بهره‌برداری شد. توان طراحی در مپنا بویلر نیز به بلوغ نسبی رسید تا جایی که طراحی و تولید انواع بویلرها و سیستم‌های باز یافت حرارت با ظرفیت‌های مختلف منحصراً در آن شرکت انجام می‌شود. در زمینه انرژی‌های پاک نیز انتقال فناوری و ساخت

بخش‌ها و شرکت برای ارائه محصول نهایی شد. برنامه‌های متنوعی نیز در حمایت از آزمایشگاه‌ها و پروژه‌های تحقیق و توسعه در سطح گروه پیاده شد. همکاری با دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی در این دوره، توسعه یافت و برخی مؤسسات پژوهشی مشترک با دانشگاه‌ها تأسیس شدند.

ارتقاء توانمندی فناورانه، امکان ارائه محصول با برند مپنا و حذف محدودیت‌های قلمرو¹ را فراهم کرد. افزایش دارایی‌های دانشی مپنا و ارتقاء برند آن به تأسیس اولین شرکت سرمایه‌گذاری مشترک با یک شرکت معتبر سازنده توربین بخارساز منجر شد. در موارد مشابه در سایر کشورها نیز به خوبی از توان تولید داخلی به عنوان اهرمی برای چانه‌زنی در دستیابی به فناوری و موقعیت برتر در همکاری‌های فناورانه استفاده شده است [31].

بلوغ توانمندی مدیریت و مهندسی پروژه نیز در پیاده‌سازی طرح نیام که مبتنی بر طراحی نیروگاه استاندارد سیکل ترکیبی مپنا بود ظاهر شد. این طرح در سال 1392 به عنوان اختراع گروه مپنا به ثبت رسید. از آن زمان، بهبود مستمر طرح استاندارد نیروگاهی در راستای کاهش هزینه‌ها، زمان اجرا و افزایش انعطاف‌پذیری آن دنبال می‌شود.

به دلیل هزینه حدود یک میلیارد دلاری توسعه یک کلاس جدید توربین‌های گاز نیروگاهی، علی‌رغم وجود توانمندی تحقیق و توسعه در گروه، قرارداد انتقال فناوری و لیسانس توربین‌های کلاس F با زمینس منعقد شد. استراتژی استفاده از همکاری‌های فناورانه به جای تحقیق و توسعه، به دلیل هزینه‌های بالای توسعه محصول مستقل، در صنعت هواپیماسازی نظامی کشورهای چین، کره و برزیل نیز دنبال شده است [32].

4-5-2 سطح واحدهای تولیدی

با توجه به سیاست‌های گروه، تنوع‌بخشی به سبد محصولات واحدهای تولیدی و همچنین برنامه‌های تحقیق و توسعه، به سرعت و با حداکثر انرژی در این دوره دنبال شد. ساخت نیروگاه موبایل، نیروگاه بادی و توربین‌های گاز و بخار با ظرفیت‌های متنوع در دستور کار قرار گرفت. به عنوان نمونه تغییر سوخت توربین‌های گازی به سوخت سنگین² برای

3- Single Crystal
4- MAPCS – Mapna Control System

1- Territory
2- Heavy Fuel Oil

کیفیت تصمیم‌گیری در گروه از برنامه‌هایی است که از دوره قبلی شروع شده‌اند و پیش‌بینی می‌شود در دوره جاری پیاده‌سازی شوند.

رصد فناوری‌های پیشرفته و برنامه‌ریزی سبک پروژه‌های تحقیق و توسعه برای ارائه راه‌حل‌های یکپارچه و بهینه‌سازی فرآیندهای نوآوری در سطح گروه با هدف ایجاد قابلیت‌های پویا برای حفظ توان رقابتی آن در شرایط متغیر محیطی، از برنامه‌های اصلی جهت کاهش شکاف فناوری می‌باشد که با هدایت واحد تحقیق و توسعه، نتایج ملموس آن در سطح واحدهای تولیدی و با ارائه محصولات جدید نمود خواهد یافت. به طور کلی برنامه‌های ستاد در حوزه کاهش فاصله فناوری بر حرکت از اتمسفر مدیریت فناوری به سمت مدیریت نوآوری و بهره‌برداری از ظرفیت‌های همکاری‌های فناورانه و نوآوری باز در سطح گروه، متمرکز خواهد بود.

4-6-2 سطح واحدهای تولیدی

انتقال فناوری و تولید واحدهای نیروگاهی کلاس F برای غلبه بر شرایط رقابتی داخلی به سرعت دنبال خواهد شد. در قرارداد جدید به دلیل جایگاه و قدرت چانه‌زنی گروه، بخش قابل توجهی از تجهیزات توسط مپنا و مستقل از زیرمجموعه تولید خواهد شد و انتقال فناوری به بخش‌های دارای فناوری بالا و پیچیده، متمایل شده است. متنوع‌سازی سبک محصولات و ارائه توربین‌های بخار 250 و 325 مگاوات و گازی 200 و 40 مگاوات با طراحی مپنا نیز در برنامه تولید قرار دارد.

همان‌طور که بیان شد پیش‌بینی می‌شود توانمندی طراحی و نوآوری تا پایان دوره به طور کامل محقق می‌شود. توسعه محصولات خاص برای بازارهایی که کمتر مورد تمرکز شرکت‌های بزرگ بین‌المللی بوده و استفاده از همکاری‌های بین‌المللی برای توسعه محصول مشترک در برنامه اجرایی این بازه زمانی قرار دارد.

نتایج استخراج‌شده نشان داد که تمرکز بر توانمندی‌های فناورانه به تنهایی نمی‌تواند چارچوب مناسبی را برای همپایی تدوین کند. برخی عوامل مانند توانمندی‌های مالی، حاکمیتی و بازاریابی در کنار توانمندی‌های فناورانه نقشی اساسی در همپایی صورت‌گرفته داشته‌اند. دوسی و همکاران¹ (2000) نیز معتقدند تنها شرکت‌هایی که بتوانند بازده سرمایه‌گذاری

توربین‌های بادی 2/5 مگاواتی از یک شرکت هلندی انجام و برای اولین بار در مزارع بادی کهک نصب شد. در انتهای این دوره علاوه بر تعمیرات اساسی، مپنا امکان ارتقاء توان و بازدهی نیروگاه‌ها بر مبنای محصولات جدید خود را فراهم کرد. واحدهای تولیدی گروه مپنا در این بازه زمانی به توانمندی اصلاح و ارتقاء فرآیندها و محصولات دست یافتند ولی ارائه محصول کاملاً جدید بر پایه طراحی مپنا برای دوره بعدی برنامه‌ریزی شد.

مجیدپور (2012) در مقاله‌ای که به بررسی اهمیت سیاست‌های حمایتی در شکل‌گیری صنعت ساخت نیروگاه‌های حرارتی در چین، هند و ایران می‌پردازد به این نکته اشاره می‌کند که توانایی طراحی توربین‌های گاز در هیچ‌کدام از این سه کشور شکل نگرفته است [33]. توانمندی توسعه، اصلاح و بهینه‌سازی محصولات فعلی که فاز اول طراحی مستقل می‌باشد تا پایان سال 1395 در مپنا شکل گرفت. با توجه به عرضه محصولات جدید تا سال 1400 اما توانمندی طراحی محصول مستقل مپنا نیز به زودی محقق می‌شود.

4-6-6 بازه زمانی 1396 تا 1400 (آینده)

حمایت‌های دولت در بازه زمانی قبلی از گروه مپنا کاهش یافت و پیش‌بینی می‌شود در این بازه زمانی به حداقل برسد. ضمناً حضور رقبا بین‌المللی در قالب سرمایه‌گذاری خارجی در صنایع نیروگاهی، شرایط رقابتی شدیدی را برای گروه مپنا به وجود خواهد آورد.

4-6-1 سطح گروه

چشم‌انداز گروه برای سال 1400 تبدیل شدن به یک گروه صنعتی مرجع و صاحب فناوری در بخش‌های انرژی و حمل و نقل ریلی در منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا می‌باشد. برای دستیابی به این چشم‌انداز برنامه‌های متعددی در سطح گروه تعریف شده که برخی از آنها در دوره قبلی به سرانجام رسید. توسعه بازاریابی و فروش بین‌المللی به بخش‌های نفت و گاز و حمل و نقل ریلی و ارتقاء برند مپنا در سطح بین‌المللی و توسعه توانمندی‌های سرمایه‌های انسانی جهت پشتیبانی از برنامه بین‌المللی شدن برای این دوره برنامه‌ریزی شده است. بهینه‌سازی و مدیریت شبکه یادگیرنده شرکاء و تأمین‌کنندگان، بهینه‌سازی گردش اطلاعات و شفافیت در گروه، توسعه داشبوردهای مدیریتی در سطوح مختلف و افزایش سرعت و

برای پُر کردن سه شکاف مدیریت، بازاریابی و فناوری می‌داند [2]. با مقایسه داده‌های به دست آمده با پیشینه پژوهش و لحاظ ماهیت فعالیت‌های گروه، اقدامات انجام‌گرفته از سال 1362 تا 1400 برای پُر کردن شکاف مدیریت، بازاریابی و فناوری در جدول‌های 1 و 2 طبقه‌بندی شده‌اند. بررسی اقدامات انجام‌گرفته جهت همپایی در سطح گروه،

مناسبی را از تولید در کنار سیستم‌های بازاریابی موفق و پیاده‌سازی سیستم‌های جدید مدیریتی حاصل کنند می‌توانند در همپایی موفق شوند [13]. در نتیجه با در نظر گرفتن پیچیدگی و تنوع فعالیت‌های مرتبط با همپایی در سطح گروه، از چارچوب رادوسویک (1999) برای طبقه‌بندی یافته‌ها استفاده شد. این چارچوب همپایی را نتیجه اقدامات جبرانی

جدول 1) چارچوب همپایی برای شکاف فناوری در گروه مینا

بازه زمانی	اجزاء همپایی
	شکاف فناوری
	سطح گروه
	سطح واحدهای تولیدی
1362 تا 1371	عامل کلیدی: محدودیت در استفاده از شرکت‌های بین‌المللی - تجمیع توانمندی‌های اپراتوری و تعمیرات جزئی - شکل‌گیری توانمندی مدیریت پیمان بخش‌های جانبی نیروگاه - ساخت برخی تجهیزات جانبی توسط تأمین‌کنندگان ایرانی
1372 تا 1377	عامل کلیدی: حمایت کارفرمای دولتی و سیاست خودکفایی در مدیریت پروژه‌های نیروگاهی - شکل‌گیری توانمندی مدیریت پروژه با مشارکت و مسئولیت صاحب لیسانس - شروع شکل‌گیری توانمندی مهندسی پروژه - افزایش سهم ساخت تجهیزات جانبی توسط تأمین‌کنندگان ایرانی
1378 تا 1383	عامل کلیدی: خریدهای بزرگ دولتی، فشار شدید تقاضا و سیاست خودکفایی در ساخت تجهیزات اصلی نیروگاهی - بهبود توانمندی مدیریت و مهندسی پروژه و معرفی روش منحصر به فرد مدیریت پروژه مینا - موننکو - شکل‌گیری توانمندی تولید تجهیزات اصلی تحت لیسانس - تمرکز بر افزایش ظرفیت تولید - اجرای پروژه با مسئولیت مینا و حمایت صاحب لیسانس - شکل‌گیری توانمندی تعمیرات اساسی نیروگاه
1384 تا 1389	عامل کلیدی: تغییر رویکردهای دولت و حرکت به سمت نیروگاه‌های خصوصی - محدود شدن همکاری شرکت‌های بین‌المللی - تضمین کیفیت و عملکرد توسط مینا - راه‌اندازی واحد تحقیق و توسعه - عمق بخشیدن به توانمندی مهندسی و مدیریت پروژه - بلوغ توانمندی مهندسی و تعمیرات اساسی تجهیزات اصلی - دستیابی به توانمندی ساخت بخش‌های کلیدی تجهیزات اصلی نیروگاهی
1390 تا 1395	عامل کلیدی: کاهش تقاضا در بازار داخلی - محدودیت‌های مالی و افزایش مطالبات از کارفرمایان - بلوغ مدیریت و مهندسی پروژه - تأسیس و حمایت از آزمایشگاه‌های تخصصی در واحدهای تولیدی - ایجاد سیستم‌های مدون و یکپارچه مدیریت دانش و فناوری در سطح گروه - ارزیابی و حمایت از فعالیت‌های منتخب تحقیق و توسعه در گروه - توسعه همکاری با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی داخلی و بین‌المللی - تنوع‌بخشی به سبد محصولات - شکل‌گیری توانمندی بهینه‌سازی و ارتقاء - بهره‌گیری از خدمات شرکت‌های مهندسی و تحقیقاتی بین‌المللی برای توسعه محصول - تأسیس رصدخانه‌های فناوری - پیاده‌سازی نظام مدیریت فناوری در سطح واحدهای تولیدی - دانش‌بنیان شدن برخی واحدهای تولیدی به تأیید معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری
1396 تا 1400	عامل کلیدی: افزایش شدید رقابت در بازار داخلی - کاهش حمایت کارفرمای دولتی - حرکت از مدیریت فناوری به مدیریت نوآوری - ایجاد زیرساخت‌های لازم برای بهره‌مندی از مزایای نوآوری باز - رصد فناوری‌های پیشرفته و برنامه‌ریزی برای دستیابی به آنها - مدیریت سبد پروژه‌های تحقیق و توسعه در سطح گروه برای ارائه راه‌حل‌های یکپارچه - برنامه‌ریزی برای ایجاد قابلیت‌های پویا - دستیابی به توانمندی طراحی و نوآوری - تحقیق و توسعه و ارائه محصولات جدید - توسعه محصول مشترک با شرکاء بین‌المللی - توسعه محصولات جدید برای بازارهای خاص داخلی و خارجی

جدول (2) چارچوب همپایی برای شکاف مدیریت و بازاریابی در گروه مپنا

اجزاء همپایی		بازه زمانی
شکاف بازاریابی	شکاف مدیریت	
سطح گروه	سطح گروه	
عامل کلیدی: محدودیت در استفاده از شرکت‌های بین‌المللی		1362 تا
- تجمع توانمندی‌ها در وزارت نیرو		1371
عامل کلیدی: حمایت کارفرمای دولتی و سیاست خودکفایی در مدیریت پروژه‌های نیروگاهی		1372 تا
- شکل‌گیری توانمندی فروش	- تأسیس شرکت مپنا - تملک برخی شرکت‌ها (اکتساب توانمندی مدیریت پروژه) و شکل‌گیری اولیه ساختار گروه	1377
عامل کلیدی: خریدهای بزرگ دولتی، فشار شدید تقاضا و سیاست خودکفایی در ساخت تجهیزات اصلی نیروگاهی		1378 تا
- بهبود توانمندی‌های فروش و ارتباط با مشتری - بررسی اولیه برخی بازارهای خارجی	- تأسیس و تملک واحدهای تولیدی گروه - توسعه سریع و بهبود توانمندی‌های حاکمیتی گروه - شکل‌گیری توانمندی مدیریت زنجیره تأمین	1383
عامل کلیدی: تغییر رویکردهای دولت و حرکت به سمت نیروگاه‌های خصوصی - محدود شدن همکاری شرکت‌های بین‌المللی		1384 تا
- شکل‌گیری واحد تخصصی بازاریابی در سطح ستاد - بازاریابی پروژه‌های خصوصی داخلی - مطالعات بازارهای خارجی - پیروزی در برخی مناقصات بین‌المللی پروژه‌های نیروگاهی با رویکرد فرصت‌طلبانه	- ارائه مدل‌های جدید مالی و توانمندی تأمین مالی پروژه‌ها - یکپارچه‌سازی عمودی (ساخت و بهره‌برداری نیروگاه خصوصی) - اصلاح ساختار گروه با هدف پشتیبانی از رشد سریع - تأسیس دفاتر خارج از کشور گروه - ارتقاء تأمین‌کنندگان استراتژیک در زنجیره تأمین	1389
عامل کلیدی: کاهش تقاضا در بازار داخلی - محدودیت‌های مالی و افزایش مطالبات از کارفرمایان		1390 تا
- مدیریت برند در بُعد داخلی و تا حدودی خارجی - تأسیس اولین دفتر بازاریابی خارج از کشور - پراکنده شدن فعالیت‌های بازاریابی و فروش در سطح گروه - توسعه بازاریابی و فروش بین‌المللی به حوزه خدمات و قطعات یدکی - شکل‌گیری واحدهای تخصصی ارتباط با دولت و مجلس، مدیریت رسانه و تبلیغات اجتماعی	- اصلاح ساختار گروه - پشتیبانی از تنوع - افزایش استقلال بخش‌های کسب‌وکار - تغییر پارادایم مدل حاکمیتی گروه از کنترل عملیاتی به کنترل استراتژیک - شکل‌گیری زیرساخت‌های مدیریت یکپارچه زنجیره تأمین - بهینه‌سازی زیرساخت‌های فناوری اطلاعات برای گردش اطلاعات و پشتیبانی از تصمیم‌گیری در سطح گروه - شکل‌گیری داشبورد مدیریتی گروه در زمینه‌های مختلف - تأسیس اولین شرکت سرمایه‌گذاری مشترک با یک شرکت صاحب نام بین‌المللی - متنوع‌سازی منابع و روش‌های تأمین مالی	1395
عامل کلیدی: افزایش شدید رقابت در بازار داخلی - کاهش حمایت کارفرمای دولتی		1396 تا
- بازاریابی سیستماتیک در بازارهای خاص بین‌المللی - توسعه بازاریابی و فروش بین‌المللی به سایر حوزه‌های کسب‌وکار - ارتقاء برند مپنا در سطح بین‌المللی به عنوان یک دارنده فناوری و بازیگر کلیدی در صنعت نیروگاهی	- جذب و ارتقاء سرمایه‌های انسانی و برنامه‌ریزی برای تبدیل شدن به یک گروه بین‌المللی - ایجاد شبکه یادگیرنده شرکاء و تأمین‌کنندگان - توسعه و بهینه‌سازی داشبوردهای مدیریتی - افزایش شفافیت، سرعت و کیفیت تصمیم‌گیری در گروه - ورود به حوزه‌های جدید کسب‌وکار مانند سلامت و فناوری اطلاعات	1400

جهت مهندسی معکوس برای دستیابی به فناوری‌ها بسیار پررنگ شد که اقدامات مشابه در برخی تحقیقات دیگر نیز مشاهده شده است [23 و 31].

بلوغ در زمینه‌های مختلف را به تصویر می‌کشد. با محدود شدن شدید همکاری‌های بین‌المللی با گروه مپنا از اواخر سال‌های دهه 1380 شمسی، نقش تلاش‌های داخلی در

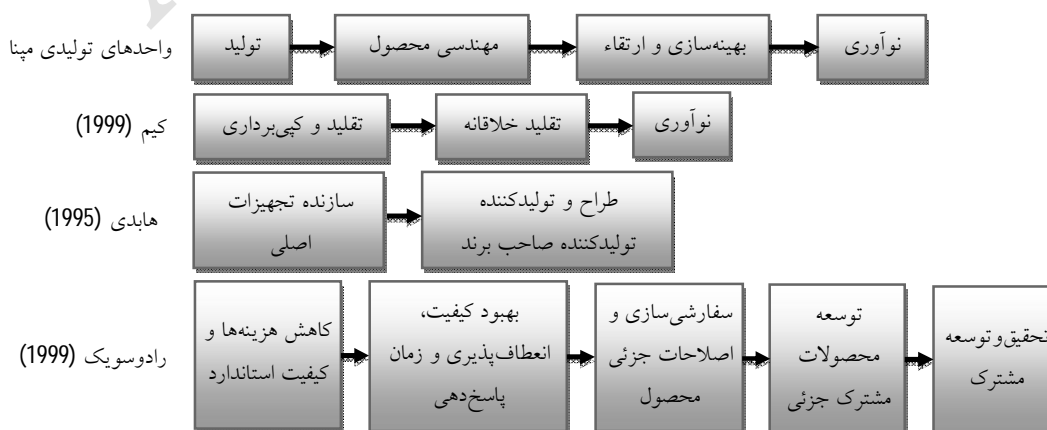
وجود دارد [11]. در حالی که در واحدهای تولیدی گروه مپنا به دلیل بهره‌مندی از توان مالی و برند گروه با ارائه اولین بهبود طراحی بر پایه تحقیق و توسعه مپنا، محصولات با برند مپنا به بازار عرضه شدند. در صورتی که پیچیدگی‌های سطح گروه و مدیریت مگا پروژه‌ها را در نظر بگیریم مطابق نظر کیامهر (2015) و مجیدپور (2016) به دلیل تمرکز این مدل‌ها بر تولید انبوه در شرق آسیا به شکل مناسبی با همپایی شرکت‌هایی که محصولات و خدمات پیچیده تولید می‌کنند تطابق ندارد [18 و 19].

5- نتیجه‌گیری

در تحقیق صورت‌گرفته، همپایی در گروه مپنا در دو سطح بررسی و نشان داده شد. علی‌رغم اینکه مدل‌های مرسوم، قادر نبوده که همپایی در سطح گروه را به دلیل تنوع اقدامات جبرانی و پیچیدگی‌های آن به درستی مدل‌سازی کنند همپایی در سطح واحدهای تولیدی را به شکل مناسبی پوشش می‌دادند. در حالی که توانمندی‌های ایجادشده در ستاد، بیشتر از جنس هماهنگی و کنترل بود در واحدهای تولیدی دستیابی به فناوری و عمیق شدن در حوزه تخصصی دنبال می‌شد. با توجه به تنوع و پیچیدگی‌های همپایی در سطح گروه، افراز همپایی به اقدامات جبرانی جهت ترمیم سه شکاف بازاریابی، مدیریت و فناوری مطابق توصیه رادوسویک (1999) به نحو مناسب‌تری نتایج را طبقه‌بندی و توصیف می‌کند. اقدامات انجام‌شده و توانمندی‌های شکل‌گرفته در دو سطح در گروه مپنا به طور مکمل همپایی را ممکن کردند. به طور مثال طرح نیام (نیروگاه استاندارد مپنا) به دلیل ایجاد توانمندی

به طور کلی می‌توان چهار مرحله اصلی را برای همپایی صورت‌گرفته در واحدهای تولیدی گروه شناسایی کرد: مرحله نخست شامل مونتاژ و ساخت تجهیزات اصلی نیروگاهی با نظارت و پشتیبانی فنی انتقال‌دهنده فناوری بود. در مرحله بعدی، واحدهای تولیدی به مرور توانستند مشکلات مهندسی موجود در سایت‌های مختلف را بدون نظارت و کمک طرف خارجی رفع نمایند. سپس با تجمع توانمندی‌ها در این فاز، دانش توسعه و بهبود محصولات فعلی در واحدهای تولیدی شکل گرفت و امکان بهبود محصولات به صورت مستقل از کارفرما در واحدهای تولیدی پدید آمد. در حال حاضر نیز واحدهای تولیدی، توسعه محصول به کمک تحقیق و توسعه داخلی و همکاری با مؤسسات و شرکت‌های دارای دانش مهندسی و طراحی را در دستور کار خود قرار داده‌اند که پیش‌بینی می‌شود محصولات توسعه‌یافته داخلی تا پیش از افق زمانی 1400 به صورت تجاری عرضه شوند. شکل 1 مراحل همپایی طی‌شده در واحدهای تولیدی مپنا برای پُر کردن شکاف فناوری را به صورت شماتیک نشان داده و به مقایسه تطبیقی آنها با برخی مدل‌های رایج پیشینه پژوهش می‌پردازد. مدل‌های هابدی (1995)، رادوسویک (1999) و کیم (1999) برای این مقایسه انتخاب شده‌اند [2 و 11 و 24].

همان‌طور که در شکل 1 نشان داده شده است مدل‌های رایج همپایی در پیشینه تحقیق تا حدودی با همپایی در سطح واحدهای تولیدی همخوانی دارد. به طور مثال در مدل هابدی (1995) بین ایجاد توان طراحی و ارائه محصول با شکل‌گیری برند مستقل شرکت، به دلیل ماهیت تأمین‌کنندگی فعالیت‌های شرکت تولید قطعات الکترونیک شرق آسیا فاصله معناداری



شکل 1) تطبیق همپایی در واحدهای تولیدی گروه مپنا با برخی مدل‌های رایج [2 و 11 و 24]

References

منابع

- [1] Soete, L. (1996). The Challenges of Innovation. The IPTS Report Seville.
- [2] Radosevic, S. (1999). International technology transfer and catch-up in economic development. Edward Elgar Publishing.
- [3] Mokyr, J. (1990). The lever of riches: Technological creativity and economic progress. Oxford University Press.
- [4] Sandberg, M. (1992). Learning from capitalists: A Study of Soviet Assimilation of Western Technology. Goteborg: Almquist and Wiksell International.
- [5] Sohn, E., Chang, S. Y., & Song, J. (2009). Technological catching-up and latecomer strategy: A case study of the Asian shipbuilding industry.
- [6] Lee, J., Lee, J., & Lee, H. (2003). Exploration and exploitation in the presence of network externalities. *Management Science*, 49(4), 553-570.
- [7] Perez, C., & Soete, L. (1988). Catching up in technology and windows of opportunity, in *Technical Change and Economic Theory*. Editor: Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G., & Soete, L. Pinter Publishers: London/New York. pp. 458-479.
- [8] Kim, L. (1997). Imitation to innovation: The dynamics of Korea's technological learning. Harvard Business Press.
- [9] Song, J., Almeida, P., & Wu, G. (2001). Mobility of engineers and cross-border knowledge building: The technological catching-up case of Korean and Taiwanese semiconductor firms. In *Comparative Studies of Technological Evolution* (pp. 59-84). Emerald Group Publishing Limited.
- [10] Lee, K., & Lim, C. (2001). Technological regimes, catching-up and leapfrogging: findings from the Korean industries. *Research policy*, 30(3), 459-483.
- [11] Hobday, M. (1995). East Asian latecomer firms: learning the technology of electronics. *World development*, 23(7), 1171-1193.
- [12] Gao, X. (2014). A latecomer's strategy to promote a technology standard: The case of Datang and TD-SCDMA. *Research Policy*, 43(3), 597-607.
- [13] Dosi, G., Nelson, R., & Winter, S. (Eds.). (2001). The nature and dynamics of organizational capabilities. OUP Oxford.
- [14] Xu, B. (2000). Multinational enterprises, technology diffusion, and host country productivity growth. *Journal of development economics*, 62(2), 477-493.
- [15] Griffith, R., Redding, S., & Van Reenen, J. (2004). Mapping the two faces of R&D: Productivity growth in a panel of OECD industries. *Review of economics and statistics*, 86(4), 883-895.
- [16] Li, X. (2011). Sources of external technology, absorptive capacity, and innovation capability in Chinese state-owned high-tech enterprises. *World Development*, 39(7), 1240-1248.
- [17] Fu, X., & Gong, Y. (2011). Indigenous and foreign innovation efforts and drivers of technological upgrading: evidence from China. *World development*, 39(7), 1213-1225.
- [18] Majidpour, M. (2016). International technology transfer and the dynamics of complementarity: a new

مهندسی محصول در واحدهای تولیدی در کنار مهندسی و مدیریت پروژه در سطح گروه شکل گرفت. حتی حرکت به سمت بازارهای بین‌المللی نیز تنها به کمک توانمندی‌های تولید مستقل و فائق آمدن بر محدودیت‌های قلمرو در قراردادهای لیسانس فراهم شد. رشد و توسعه توانمندی‌ها در واحدهای تولیدی نیز بدون حمایت‌های گسترده مالی و بازاریابی ستاد امکان‌پذیر نبود. گائو (2014) نیز بر دسترسی به منابع مالی و توانمندی بازاریابی و برندسازی به عنوان یکی از بخش‌های ضروری همپایی در کنار توانمندی‌های فناورانه تأکید می‌کند [12] که این بخش از توانمندی‌ها در مینا در سطح گروه توسعه یافت. استراتژی مینا بر ارائه محصولات خاص با تمرکز بر نیازهای ویژه بازارهای هدف و همچنین قیمت رقابتی با توجه به محدودیت‌های فناوری این شرکت در مقایسه با رقبای بزرگ بین‌المللی بود [30].

مراحل همپایی در مینا را می‌توان به کمک مدل مقاله کیم (1998) و اثر بحران‌های ساختگی¹ در همپایی هیوندای موتور² کره نیز به خوبی تشریح کرد. عوامل محیطی و ایجاد فوریت توسط مدیریت ارشد گروه برای پاسخ به تغییرات محیطی در هر مرحله از همپایی گروه مینا با ایجاد بحران‌هایی در سطح سازمان، ضرورت و فوریت تلاش‌های داخلی برای مدیریت بحران ایجادشده را در گروه انتشار داد. در ابتدا حجم واردات فناوری نسبت به تحقیق و توسعه بالا می‌باشد ولی به مرور بایستی این نسبت برعکس شود. تجربه کشورهای هند، چین و برزیل به خوبی استراتژی² پایه واردات فناوری در کنار تلاش‌های داخلی را تبیین می‌کند [34 و 35]. این مسیر در گروه مینا نیز به خوبی قابل مشاهده است. در مجموع به نظر می‌رسد نتایج این مقاله بتواند به عنوان الگویی برای همپایی سایر بخش‌ها و گروه‌های صنعتی کشور به کار گرفته شود.

تقدیر و تشکر

نویسندگان مایلند تشکر صمیمانه خود را از آقایان دکتر منوچهر انصاری و دکتر علیرضا اصلانی به خاطر راهنمایی‌های ارزشمندشان در تنقیح روش تحقیق ابراز دارند.

1- Constructed Crisis
2- Hyundai Motor

learn technology from transnational corporations: A comparison of the telecommunication and automobile industries. *Journal of Asian Economics*, 23(3), 270-287.

[28] Aitken, B. J., & Harrison, A. E. (1999). Do domestic firms benefit from direct foreign investment? Evidence from Venezuela. *American economic review*, 605-618.

[29] Dyer, J. H., & Nobeoka, K. (2000). Creating and managing a high-performance knowledge-sharing network: the Toyota case. *Strategic management journal*, 345-367.

[30] Goldstein, A. (2002). EMBRAER: From national champion to global player. *Cepal Review*, 77, 97-115.

[31] Saunders, P. C., & Wiseman, J. K. (2011). Buy, Build, Or Steal: China's Quest for Advanced Military Aviation Technologies. NATIONAL DEFENSE UNIV FORT MCNAIR DC INST FOR NATIONAL STRATEGIC STUDIES.

[32] Powell, W. W., White, D. R., Koput, K. W., & Owen-Smith, J. (2005). Network dynamics and field evolution: The growth of interorganizational collaboration in the life sciences 1. *American journal of sociology*, 110(4), 1132-1205.

[33] Majidpour, M. (2012). Heavy duty gas turbines in Iran, India and China: Do national energy policies drive the industries?. *Energy policy*, 41, 723-732.

[34] 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.

[35] Hoekman, B. M., Maskus, K. E., & Saggi, K. (2005). Transfer of technology to developing countries: unilateral and multilateral policy options. *World Development*, 33(10), 1587-1602.

approach. *Technological Forecasting and Social Change*.

[19] Kiamehr, M., Hobday, M., & Hamed, M. (2015). Latecomer firm strategies in complex product systems (CoPS): The case of Iran's thermal electricity generation systems. *Research Policy*, 44(6), 1240-1251.

[20] کیامهر، مهدی. (1392). توانمندی‌های فناورانه عرضه کالاهای

سرمایه‌ای پیچیده در کشورهای در حال توسعه: مطالعه موردی یک شرکت در صنعت برقایی ایران. فصلنامه علمی-پژوهشی سیاست علم و فناوری، 6(1)، 67-80.

[21] Kiamehr, M., Hobday, M., & Kermanshah, A. (2014). Latecomer systems integration capability in complex capital goods: the case of Iran's electricity generation systems. *Industrial and Corporate Change*, 23(3), 689-716.

[22] Kim, L. (1998). Crisis construction and organizational learning: Capability building in catching-up at Hyundai Motor. *Organization science*, 9(4), 506-521.

[23] Lee, J. J., & Yoon, H. (2015). 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(7), 1296-1313.

[24] Kim, L. (1999). Building technological capability for industrialization: analytical frameworks and Korea's experience. *Industrial and corporate change*, 8(1), 111-136.

[25] بازرگان، عباس. (1391). مقدمه‌ای بر روش‌های تحقیق کیفی و آمیخته. تهران: نشر دیدار.

[26] Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods*. Sage publications.

[27] He, X., & Mu, Q. (2012). *How Chinese firms*

Two Level Catch-up in Iran Thermal Power Plant Manufacturing Industry

**Seyed Zarvan Shahrzad¹, Mohsen Hamed²,
Mehdi Mohammadi^{3*}**

- 1- Ph.D. Candidate of Technology Management,
Faculty of Management, University of Tehran, Iran
2- Professor, Department of Mechanical Engineering,
University of Tehran, Iran
3- Assistant Professor, Faculty of Management,
University of Tehran, Iran

Abstract

Latecomers should fill technology, management and marketing gaps in order to catch-up with leading companies. It seems that in large industrial groups, that produces complex systems and products, different capabilities at different levels are formed to fill the gaps with the leading companies. In this research Mapna Group Catch-up in thermal power plant manufacturing industry was investigated. The results show that catch-up at group level encountered considerable complexity, but technological catch-up at factory level as a separable part of group catch-up had significant similarities with classic models. The role and importance of leveraging learning from technological cooperation along with internal targeted efforts in Mapna Group catch-up was also studied. The results can be used as a guide for large industrial group catch-up.

Keywords: Catch-up, Latecomer Firm, Technological Gap, Management Gap, Marketing Gap

* Corresponding author: Memohammadi@ut.ac.ir