



Conceptualizing Technological Platform Development Capability in the Iranian Automotive Industry: A Multiple Case Studies

Ahmad Jafarnejad Chaghoshi¹, Manouchehr Manteghi², Mohammad Reza Sadeghi Moghadam³, Mohammad Goshtasbi⁴

1. Professor of Industrial Management, Department, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran.
- 2- Professor of Management, Maleke Ashtar University of Technology, Tehran.
- 3- Department of industrial management, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran.
- 4- Department of industrial management, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran.

Abstract:

Many automotive firms around the world are turning to platform-based product development to respond to a wider range of customers and reduce costs concurrently, in other words, for mass customization. In the process of adopting such an approach, conceptualizing and identifying platform development capabilities is a crucial principle. So the main objective of this research is to conceptualize the product platform development capabilities by identifying the core module development capabilities and their integration capabilities in the automotive industry. In terms of purpose this research is an applied study and in terms of data type, it is a qualitative and exploratory case study research. The statistical population of this study was the Iranian automotive industry and the respondent community of experts from Iran Khodro and Saipa as well as academic specialists at the Automotive Engineering Faculty of Science and Technology University. The sampling was done in a purposive and judgmental manner with theoretical saturation. Content analysis was used to analyze the interviews and documents. Basic technical knowledge capability, needs and requirements engineering capability, system design and architecture capability, subsystem engineering capability and component development, system integration capability, and test and validation capability as core module development capability And organizational integration capability, supply chain integration capability, and technical integration capability were identified as integration capabilities. Finally, fuzzy Delphi technique was used to increase the validity of the identified Themes.

Keywords: Technological platforms, product platform, platform development capabilities, Automotive industry, multiple case studies.



مفهوم سازی توانمندی توسعه پلتفرم‌های فناورانه در صنعت خودروسازی ایران: یک مطالعه چند موردی

دوره ۱۲ شماره ۳ (پیاپی ۴۵)
پاییز ۱۳۹۸

نوع مقاله: پژوهشی (تاریخ دریافت: ۹۸/۱۰/۶ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۱/۸)

احمد جعفر نژاد چقوشی استاد گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران.
منوچهر منطقی استاد گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران.
محمدرضا صادقی مقدم دانشیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران.
محمد گشتاسبی دانشجوی گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران.

چکیده

بسیاری از بنگاه‌های خودروسازی در سراسر دنیا برای پاسخ به طیف گسترده‌تری از مشتریان و کاهش هزینه‌ها به صورت همزمان و به عبارتی برای سفارشی سازی انبوه به رویکرد توسعه محصول مبتنی بر پلتفرم رو آورده‌اند. در مسیر پذیرش چنین رویکردی مفهوم سازی و شناسایی توانمندی‌های توسعه پلتفرم یک اصل حیاتی است. بنابراین هدف اصلی در این تحقیق مفهوم‌سازی توانمندی توسعه پلتفرم محصول از طریق شناسایی توانمندی‌های توسعه ماژولهای اصلی و توانمندی‌های یکپارچه‌سازی آنها در صنعت خودروسازی می‌باشد. تحقیق حاضر از لحاظ هدف کاربردی و از حیث نوع داده، پژوهشی کیفی و اکتشافی مبتنی بر مطالعه موردی محسوب می‌شود. جامعه آماری این تحقیق صنعت خودروسازی ایران و جامعه پاسخگویان متخصصان دو شرکت ایرانخودرو و سایپا به عنوان دو شرکت خودروسازی بزرگ کشور ایران و همچنین متخصصان دانشگاهی در دانشکده مهندسی خودرو دانشگاه علم و صنعت که همگی سابقه و تجربه توسعه پلتفرم را داشتند، بود. نمونه‌گیری به صورت هدفمند و قضاوتی و مطابق با اشباع نظری انجام شد. برای تجزیه و تحلیل مصاحبه‌ها و اسناد از تحلیل محتوا استفاده شد. توانمندی دانشی فنی پایه، توانمندی مهندسی نیازها و خواسته‌ها، توانمندی طراحی و معماری سیستم، توانمندی مهندسی زیرسیستمها و توسعه و تکوین قطعات، توانمندی یکپارچه سازی سیستم، و توانمندی آزمون و صحت‌گذاری به عنوان توانمندی‌های توسعه ماژولهای اصلی و توانمندی یکپارچه‌سازی سازمانی، توانمندی یکپارچه‌سازی زنجیره تامین، و توانمندی یکپارچه‌سازی فنی به عنوان توانمندی‌های یکپارچه‌سازی شناسایی گردیدند. در نهایت برای افزایش اعتبار مقوله‌های شناسایی شده از تکنیک دلفی فازی استفاده گردید.

واژگان کلیدی: پلتفرم‌های فناورانه، پلتفرم محصول، توانمندی‌های توسعه پلتفرم، صنعت خودروسازی، مطالعه چند موردی.

۱- مقدمه

امروزه بسیاری از بنگاه‌ها برای پاسخ به نیازهای متغیر مشتریان، مقابله با کاهش طول عمر محصولات و همچنین دوام و رقابت پذیری در اقتصاد جهانی (Johnson & Kirchain, 2014)، تلاش می‌نمایند که تنوع محصولاتشان را از طریق سفارشی سازی انبوه (Dadfar, Dahlgaard, Brege & Alamirhoor, 2013; Pirmoradi, Wang, & Simpson, 2014) و بهره برداری همزمان از صرفه ناشی از مقیاس و تنوع بالا ببرند. برای پرداختن به این مساله بسیاری از بنگاه‌ها استراتژی توسعه خانواده محصول و پلتفرم را پذیرفته (Pasche, Persson & Löfsten, 2011; Meyer, Osiyevskyy & Libaers, 2018) و پیاده سازی استراتژی پلتفرمی را یکی از راه‌های مدیریت کردن تنوع محصولات (Simpson, 2004) از طریق به اشتراک‌گذاری اجزا و دارایی‌ها در خانواده‌های محصول (Halman, Hofer & Van Vuuren, 2003) می‌دانند. خانواده محصول می‌تواند به صورت مجموعه‌ای از محصولات که در تعدادی از بخشها و کارکردها مشترک هستند (Meyer & Lehnerd, 1997) در نظر گرفته شوند و این بخش‌های مشترک غالبا پلتفرم نامیده می‌شوند (Simpson, Siddique, & Jiao, 2006). بکارگیری پلتفرم‌های فناورانه در محیط‌های پیچیده و آشفته کنونی کسب و کار به عنوان یکی از استراتژی‌های حیاتی در برخی از صنایع از جمله صنعت خودروسازی و هوافضا پذیرفته شده است (Simpson et al., 2006) و به عقیده ساهنی (Sawhney, 1998) در آینده تنها بنگاه‌هایی قادر به ادامه حیات خواهند بود که می‌توانند رویکرد خود را به سوی توسعه محصولات مبتنی بر پلتفرم تغییر دهند و از این طریق انعطاف‌پذیری استراتژیک خود را افزایش دهند (Gawer, A., & Cusumano, 2014).

در میان صنایعی که مبتنی بر پلتفرم بنا گذاشته می‌شوند، صنعت خودرو به عنوان لوکوموتیو صنایع (Wagner, Bode & Koziol, 2009) یکی از صنایعی است که بحث پلتفرم در آن بسیار حائز اهمیت است و تقریبا می‌توان گفت رقابت در این صنعت به سمت رقابت پلتفرمی حرکت کرده است (Simpson, Siddique, & Jiao, 2006). صنعت خودروسازی به عنوان یکی از بزرگترین اکوسیستم‌های کسب و کار در کشور جمهوری اسلامی ایران بوده است و به دلیل نقش اساسی که در تولید ناخالص ملی دارد و نقش آن در فعال سازی زنجیره‌های تولید پسمین و پیشین خود انجام تحقیق در ابعاد مختلف این صنعت ضروری می‌نماید. صنعت خودرو در آینده با چالشهای واردات، پیوستن به بازار جهانی و رقابت شدید در بازار ایران مواجه است و برای بقا و توسعه پایدار و دستیابی به اهداف ترسیم شده در افق ۱۴۰۴ ناگذیر است مسیری که رقبا پیموده‌اند را بپیماید و علاوه بر پیوستن به شبکه‌های تامین جهانی، در جهت توسعه پلتفرم‌های فناورانه گام بردارد که لازمه این مهم تعیین الگو و چارچوبی از توانمندی‌هاست که خودروسازها را در جهت توسعه پلتفرم‌های فناورانه رهنمون سازد (Choi, Nam & Kim, 2018; Thomas, Autio & Gann, 2014). بنابراین جهت تعیین چارچوب

توسعه پلتفرم فناوری لازم است ابتدا الزامات و توانمندی‌های مورد نیاز شناسایی شوند و سپس ساختاری مبتنی بر این توانمندی‌ها توسعه داده شود. در این خصوص لازم به ذکر است که ادبیات موضوعی در زمینه پلتفرم علی‌رغم پرداختن به برخی حوزه‌ها مانند چیستی پلتفرم (Gawer, A., & Cusumano, 2014; Hatchuel, Masson & Weil, 2010; Schilling, 2009; Wan, Cenamor, Parker & Van Alstyn, 2017) رهبری پلتفرم (Eisenmann, Parker & Van Alstyn, 2011) پیامدهای پلتفرم (Hagi & Wright, 2015) و چالشها و مسائل سازمانی مرتبط با پلتفرم (Hagi & Wright, 2015) توانمندی‌های توسعه پلتفرم را مورد بررسی قرار نداده‌اند. بنابراین هدف از انجام این مطالعه واکاوی و مفهوم سازی توانمندی‌های توسعه پلتفرم فناورانه در صنعت خودروسازی ایران می‌باشد.

جنبه‌های نوآورانه این تحقیق از چند لحاظ قابل بحث است. در بررسی‌های صورت گرفته محققان به بررسی توانمندی‌های مورد نیاز برای توسعه پلتفرمهای فناورانه در یک صنعت خاص نپرداخته‌اند (Gawer, A., & Cusumano, 2014; Schilling, 2009; Cenamor et al., 2017) و همچنین با توجه به اینکه تحقیقات صورت گرفته غالباً در کشورهای توسعه‌یافته و یا در حال‌گذار و مبتنی بر پلتفرمهای صنعتی صورت گرفته‌است بررسی این مفاهیم در جوامع در حال توسعه می‌تواند خلاء تحقیقاتی موجود در این زمینه را تا حدود زیادی پر کند. علاوه بر این انجام تحقیق در زمینه الزامات و توانمندی‌های توسعه و ایجاد پلتفرم فناورانه در صنعت خودرو ایران می‌تواند پاسخی به درخواست مجله مدیریت استراتژیک مبنی بر چگونگی ایجاد و توسعه پلتفرم با توجه به بسترهای ملی، منطقه‌ای و نهادی حاکم در جوامع مختلف باشد. گاور و کوزومانو (Gawer, A., & Cusumano, 2014) اسکولد و کارلسون (Sköld & Karlsson, 2012) و جاگستد و پرسون (Jagstedt, S., & Persson, 2019) نیز معتقدند که همچنان درک کافی در خصوص چگونگی توسعه پلتفرم وجود ندارد و جهت ایجاد چنین درکی نیازمند بررسی‌های بیشتری هستیم. با توجه به موارد مطرح شده، با بررسی توانمندی‌های لازم برای ایجاد و توسعه پلتفرمهای فناورانه، تا حدودی این شکاف‌های نظری قابل پوشش است.

در قسمتهای بعدی مقاله ابتدا به بیان تعاریفی از پلتفرمهای فناورانه و توانمندی‌ها بر اساس ادبیات موضوعی خواهیم پرداخت. پس از ارائه‌ی روش شناسی انجام تحقیق در بخش سوم تحقیق، به ارائه یافته‌ها و سپس بحث و نتیجه‌گیری در بخشهای چهارم و پنجم خواهیم پرداخت.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

در این بخش از تحقیق، ابتدا به مرور ادبیات در حوزه‌های پلتفرم پرداخته می‌شود. سپس تعاریف مربوط به منابع و توانمندی‌ها در قالب رویکرد منبع محور مورد بررسی قرار می‌گیرد و در نهایت دسته‌بندی‌ای از تعاریف توانمندی‌ها و انواع آنها ارائه می‌گردد.

۲-۱- تعریف پلتفرم

مفهوم پلتفرم‌ها به چیزهای مجزایی در بازاریابی، مهندسی نرم افزار، اقتصاد، و سازمانهای صنعتی اشاره دارد (Eisenmann, Parker & Van Alstyne, 2006). ابتدا ویلرایت و کلارک (Wheelwright and Clark, 1992) پلتفرم‌ها را به عنوان محصولاتی که نیازهای گروه اصلی مشتریان را برآورده می‌کند ولی بگونه‌ای طراحی شده‌اند که به آسانی از طریق اضافه، حذف و یا جایگزینی مشخصات مشتقاتی از آنها ایجاد شود، تعریف می‌کنند. در همین راستا، میر و لهنرد (Meyer & Lehnerd, 1997) پلتفرمها را به عنوان مجموعه‌ای از زیر سیستم‌ها و واسطها در نظر می‌گیرند که یک ساختار مشترک را شکل می‌دهند و مجموعه‌ای از محصولات می‌تواند بر مبنای آن به صورتی کارا توسعه داده شده و تولید گردند. روبرتسون و الریچ (Robertson & Ulrich, 1998) تعریفی وسیعتر ارائه کردند که در آن پلتفرمها مجموعه‌ای از دارایی‌ها (محصولات، فرایندها، دانش، افراد، ارتباطات و ...) هستند که برای طیفی از محصولات به کار گرفته می‌شوند و در آنها مشترکند. در جمع‌بندی تعاریف مطرح شده برای مفهوم پلتفرم، قابل ذکر است که واژه پلتفرم از زوایای دید مختلفی و به صورتهای متفاوتی تعریف شده است. پلتفرم در ادبیات دانشگاهی گوناگونی از جمله مدیریت عملیات و توسعه محصول جدید (Simpson, Siddique, & Jiao, 2006)، استراتژی فناوری (Gawer & Cusumano, 2008) و اقتصاد صنعتی (Rochet & Tirole, 2003) مورد بررسی قرار گرفته است. هر کدام از این ادبیات دانشگاهی پلتفرم را در یک موج تحقیقاتی همپوشان مورد بررسی قرار می‌دهند و به ترتیب بر روی محصولات، سیستم‌های فناورانه و مبادلات متمرکز شده است (Baldwin & Woodard, 2008). برخی به صورتی کاملاً عمومی و انتزاعی به این واژه پرداخته‌اند (مانند Robertson & Ulrich, 1998) برخی دیگر پلتفرم را کاملاً مبتنی بر صنعت و محصول خاصی تعریف کرده‌اند (Sanderson & Uzumeri, 1995). علاوه بر این معنی پلتفرم در حوزه‌های مختلف نیز متفاوت است: برخی از تعاریف و توصیفات بر خود محصول متمرکزند (Meyer & Utterback, 1993) در حالیکه برخی دیگر در تلاشند که معنی پلتفرم را بر حسب زنجیره ارزش بنگاه مورد بررسی قرار دهند (مانند Sawhney, 1998). منظور از پلتفرم در صنعت خودروسازی مجموعه‌ای از پیشرانه، سیستم انتقال قدرت، سیستم تعلیق، شاسی، سیستم‌های AC (گرمایشی و سرمایشی)، سیستم سوخت و سوخت‌رسانی و چارچوب صندلی است که ممکن است بر اساس آن چندین مدل خودرو تولید و ساخته شوند (منطقی، ۱۳۹۰). لازم به ذکر است که همه پلتفرمهای محصول یک منطق زیر بنایی دارند که شامل سه جنبه کلیدی می‌باشد. جنبه نخست اینکه همه آنها (تا حدودی) از لحاظ معماری ماژولار بوده و درجه استقلال بین ماژولها بالاست. جنبه دوم از منطق زیر بنایی هر پلتفرم محصول وجود واسط بین ماژولهاست که از آن طریق هر ماژول با دیگری در ارتباط و تعامل است. جنبه سوم که بسیار حائز اهمیت است، وجود استانداردها به معنی قواعد طراحی که ماژولها با آنها تایید می‌شوند، می‌باشد (Baldwin, & Clark, 2000). بنابراین درجه‌ای از ماژولاریتی که اجازه جداسازی عناصر سازنده را می‌دهد و استانداردسازی

اجزای معماری محصول (مانند زیر سیستمها و واسطها) برای ایجاد خانوادهای از محصولات مبتنی بر پلتفرم محصول در صنعت خودروسازی نیز مهم است. در این تحقیق با توجه به اینکه همه پلتفرمهای محصول از لحاظ معماری ماژولار بوده و ماژولها از طریق واسطهایی با یکدیگر در ارتباط و تعامل هستند، توانمندیهای توسعه ماژولهای اصلی پلتفرم و توانمندیهای یکپارچهسازی کل پلتفرم به عنوان یک سیستم مورد بررسی و مفهوسازی قرار میگیرد.

۲-۲- منابع و توانمندیها

نظریات مربوط به نقش مهم منابع و توانمندیها به عنوان مبنای مهم و اصلی استراتژی بنگاه و منشاء اصلی سودآوری و احیای سازمان، در طی دههی ۱۹۹۰ در ادبیات مربوط به تئوری منبع محور ظهور پیدا کرد. در این ادبیات مطرح می شود که زمانیکه بنگاه به دنبال برطرف کردن نیازهای مشتریان در محیطهای پیچیده و در حال تغییر است، تکیه بر استراتژیهای بازارگرا ممکن است نتواند ثبات و وحدت جهت مورد نیاز برای هدایت استراتژی را در بلند مدت فراهم کند و در این محیطها منابع و توانمندیهای بنگاه مبنای مطمئنتری ایجاد می کند (Grant, 2013). در این بخش از پژوهش با پذیرش رویکرد منبع محور به عنوان دیدگاه نظری پژوهش به بحث در خصوص منابع و توانمندیهای بنگاه به عنوان منسبهای مزیت رقابتی خواهیم پرداخت. رویکرد منبع محور اصالت را به درون بنگاه می دهد. این نگاه پیشنهاد می کند که عملکرد رقابتی برتر هر بنگاه به خاطر تجمیع و استفاده از منابع، تصمیمات مدیریتی، و عوامل استراتژیک صنعت است. نگاه منبع محور، بنگاهها را به عنوان ترکیبی از منابع، مهارتها و توانمندیها می داند.

دنیلز (Danneels, 2002) معتقد است که شرکتهای ارائهی محصولات و خدماتشان نیاز دارند که شایستگیهایی از جنس مشتریان و فناوریها داشته باشند و هر کدام از این شایستگیها توسط مجموعهای از منابع ایجاد می شود. در این خصوص ادبیات از مجموعهای از واژگان از جمله منابع، داراییها، مهارتها، توانمندیها، و شایستگیها استفاده می کند و ظاهرا در مورد معنی این واژهها به اجماع نرسیده اند. کیامهر (۱۳۹۲) نیز بیان می کند که علیرغم تلاشهای صورت گرفته در زمینه معرفی توانمندیها هنوز در تعریف این مفاهیم سردرگمیهایی وجود دارد. در این زمینه، دنیلز (Danneels, 2002) واژه "شایستگی" را برای اشاره به توانمندی انجام چیزی با استفاده از مجموعهای از مواد (تجهیزات، ماشینها، و...) و منابع غیر مادی (دانش فنی تولید، درک نیاز مشتری و...) استفاده کرده است. وی در استفاده از این واژه، با گرن (Grant, 1991) هم عقیده است. گرن توانمندی را به عنوان ظرفیتی برای منابع جداگانه (پتنتها، دانش فنی، برند، تجهیزات) جهت اجرای یک فعالیت تعریف کرد: "توانمندیهای سازمان چیزی است که در نتیجه گروهی از منابع که با یکدیگر کار می کنند، می تواند انجام دهد" (Grant, 1991). مک گراث و همکاران (McGrath et al., 1995) نیز

معتقدند که توانمندی عبارت است از: "... ترکیب هدفمند منابع خاص سازمان که سازمان را برای انجام وظایف محول شده توانمند می کند".

ناسازگاری دیگری که در ادبیات محل بحث بوده است، شیوه های مختلفی است که مفاهیم "توانمندیها" و "منابع" بیان می شوند. برخی از محققان بر این باورند که منابع شامل توانمندیها هستند و توانمندیها را بعنوان زیرمجموعه منابع در نظر می گیرند، در حالی که برای گروهی دیگر از نویسندگان این رابطه، به گونه ای دیگر است. در گروه دوم برخی نویسندگان توانمندیها را به گونه ای تعریف می کنند که گستره وسیعی از منابع را شامل شوند (Levinthal & Myatt, 1994; Henderson & Cockburn, 1994)، در حالی که برخی دیگر توانمندیها را فقط به عنوان مهارتها یا مجموعه های دانش مشخص می کنند (Pralhad & Hamel, 1990). در میان گروه سوم از محققان، توانمندیها از منابع متمایز می شوند، به طوری که توانمندی را ظرفیت گروهی از منابع یا ظرفیت استقرار و بکارگیری منابع می دانند، به این معنی که جمع آوری منابع صرفا منجر به تشکیل توانمندیها نمی شود (Grant, 1991; Teece, Pisano & Shuen, 1997; Helfat & Peteraf, 2003).

با وجود تفاسیر فوق، اولین گام در تحلیل منابع و توانمندیها، شناسایی آنهاست. ایجاد تمایز بین منابع و توانمندیهای بنگاه حائز اهمیت است. منابع داراییهای مولدی هستند که بنگاه در اختیار دارد؛ حال آنکه توانمندیها کارهایی هستند که بنگاه ها می توانند بر اساس آنها در راستای دستیابی به هدفی خاص انجام دهند. لازم به ذکر است که منابع به تنهایی مولد نیستند و برای انجام یک فعالیت باید مجموعه ای از منابع با یکدیگر یکپارچه شوند و برای تبدیل شدن به توانمندیهای سازمانی و در نتیجه تبدیل شدن به مزیت رقابتی باید با یکدیگر به کار گرفته شوند. در خصوص شناسایی توانمندی های بنگاه، گرت (Grant, 2013) بیان می کند که روشهای مختلفی را می توان برای شناسایی توانمندیهای یک بنگاه اتخاذ نمود. از جمله مهمترین این روشها، تحلیل کارکرد و روش زنجیره ارزش پورتر است. در روش کارکردی توانمندیهای بنگاه در حوزه های عملیاتی شناسایی می شوند. روش دیگر شناسایی توانمندیها تحلیل زنجیره ارزش پورتر است. در این روش توانمندیهای متناظر با هر فعالیت شناسایی می شوند.

۲-۳- تعریف توانمندیها

شینستوک (Schienstock, 2009) معتقد است که تغییرات سازمانی به صورت یک رخداد ناگهانی نیستند و در یک فضای ایزوله رخ نمی دهند. بنابراین برای تحلیل آنها باید مجموعه ای از عوامل را در نظر گرفت. در این راستا، برای اینکه بنگاهها بتوانند واکنش مناسبی داشته باشند نیازمند یکسری صفات سازمانی هستند که آنها را توانمندی های سازمان می نامیم. توانمندی های بنگاه یک مفهوم کلیدی در تحلیلهای تکاملی است که اولین بار توسط نلسون و وینتر (Nelson & Winter, 1982) مطرح شد و در قلب تئوریهای اقتصاد تکاملی بنگاه قرار دارد. در این تئوریهای تکاملی فرض بر

این است که یادگیری سازمانی اساساً تجمعی و وابسته به مسیر، و ذاتاً اجتماعی است. از منظر بنگاه سوال کلیدی این جریان این است که چرا بنگاهها ویژگیها، رفتارها و عملکردهای متفاوتی دارند (Dosi & Marengo, 1994)؟ جواب در دینامیسم تجمیع توانمندیها و دانش در بنگاه نهفته است (Weinstein & Azoulay, 1999). شو و همکاران (Shou, Chen, Zhu & Yang, 2014) توانمندی بنگاه را مجموعه‌ای پیچیده از مهارتها و دانش انباشته میدانند که در فرآیندهای سازمانی دخیل هستند، و بنگاه را قادر می‌سازد تا فعالیتهای خود را هماهنگ کرده و منابع خود را برای رسیدن به هدف مطلوب بکار گیرند. گرنٹ (Grant, 2013) بر این باور است که توانمندیهای یک بنگاه، مبتنی بر رفتارهای روال شده (روتین) است. روتینها همان مهارتهای سازمانی هستند که عامل شکل‌گیری توانمندیهای سازمانی‌اند. به عبارتی یک گام اساسی در ایجاد توانمندی برای بنگاه، روالسازی است. اقتصاددانان تکاملی، روالهای سازمانی (الگوهای رفتاری منظم و قابل پیش بینی که در برگیرنده الگوهای تکراری فعالیت هستند) را عامل اصلی توسعه بنگاه می‌دانند. به صورت کلی می‌توان تعاریف موجود در زمینه توانمندی‌های بنگاه را در جدول ۱ خلاصه کرد.

جدول ۱: خلاصه‌ای از تعاریف توانمندیها

موضوع کلی	تعریف توانمندی	محقق / محققین
تخصیص و ترکیب هدفمند منابع	توانمندی عبارت است از بسته‌بندی منابع که شامل روش مورد استفاده از منابع، نحوه ترکیب و مقادیر مختلف مورد استفاده از آن نیز هست	Wernerfelt (1984)
خاصیت انباشتی توانمندی	توانمندی‌ها، مهارتهای تجمعی سازمانی یا توانایی‌های شرکت هستند	Prahalad & Hamel (1990)
تخصیص و ترکیب هدفمند منابع یکپارچه سازی و هماهنگی منابع	ظرفیت کارکردی سطح پایین یا ظرفیتهای فنی میان وظیفه‌های برای بسیج منابع جهت انجام فعالیتهای تولیدی تعریف میکند. توانمندیها/ شایستگیها ظرفیتهایی برای ساختاردهی و جهت دهی به خوشه‌های منابع و به ویژه خدمات آنها - برای اهداف تولیدی ... هستند	Christensen (1996)
خاصیت انباشتی توانمندی روالسازی رفتارها و یادگیری	توانمندیها از دانش تشکیل میشوند و از یادگیری که در داخل سازمان رخ میدهد، شکل می‌گیرند	Teece et al. (1997)
تخصیص و ترکیب هدفمند منابع یکپارچه سازی و هماهنگی منابع	توانمندیها نامشهود بوده و در بستر فعالیتهای و فرآیندهای سازمانی جای گرفته‌اند و شرکت را قادر می‌سازند تا محصولات یا خدماتی را برای مشتریان فراهم کنند. ظرفیت شرکت برای آرایش منابع به منظور کسب نتیجهی نهایی مطلوب است.	Helfat et al. (2007)

موضوع کلی	تعریف توانمندی	محقق / محققین
تخصیص و ترکیب هدفمند منابع روالسازی و یادگیری خاصیت انباشتی توانمندی	ظرفیت بنگاه برای استفاده از منابع به منظور رسیدن به نتیجه نهایی مطلوب است. توانمندیهای یک بنگاه، مبتنی بر رفتارهای روال شده (روتین) است و روالهای سازمانی الگوهای رفتاری منظم و قابل پیش بینی که در برگیرنده الگوهای تکراری فعالیت هستند تعریف می شود.	Grant (2013)
تخصیص و ترکیب هدفمند منابع خاصیت انباشتی توانمندی روالسازی و یادگیری یکپارچه سازی و هماهنگی منابع	مجموعهای پیچیده از مهارتها و دانش انباشته که در فرآیندهای سازمانی دخیل هستند، و بنگاه را قادر می سازد تا فعالیتهای خود را هماهنگ کرده و منابع خود را برای رسیدن به هدف مطلوب بکار گیرند.	Shou et al. (2014)

همانگونه که از جدول شماره ۱ قابل استنباط است، در بررسیهای انجام شده در خصوص توانمندیها می توان ویژگیهای مشترکی یافت. از جملهی این ویژگیها می توان به مواردی همچون روالسازی رفتارها و یادگیری، خاصیت انباشتی توانمندی، تخصیص و ترکیب هدفمند منابع، و یکپارچه سازی و هماهنگی منابع اشاره کرد. در این پژوهش منظور محقق از توانمندی، ترکیب فراهم آمدهای از داراییهای بنگاه است که امکان انجام مجموعهی مشخصی از فعالیتهای را به سازمان می دهد و همراستا با گرنت (Grant, 2013) بر این باور است که ایجاد توانمندیهای سازمانی فقط به معنای فراهم کردن امکان ایجاد روالها نیست. ترکیب کردن منابع برای ایجاد توانمندیها، مستلزم اقدامات آگاهانه و نظام مند از سوی مدیریت است. از جمله این اقدامات عبارتند از: گرد هم آوردن منابع مرتبط درون یک واحد سازمانی، طراحی فرایندها، ایجاد انگیزه و همسو ساختن فعالیتهای با استراتژی کلی سازمان.

۲-۴- دسته بندی توانمندیها

اکثر تحقیقات در مورد توانمندیهای سازمانی بر روی "فناوری سخت" متمرکز هستند اما در واقع می توان استدلال کرد که در بسیاری از موارد، توانمندیهای فناورانه کمتر از توانمندیهای دیگر به موفقیت شرکت کمک می کند. برخی محققان به بازاریابی و توزیع به عنوان زمینه سازمانی اشاره می کنند که در آن شرکتها می توانند توانمندیهای خاص خود را توسعه دهند (Schienstock, 2009). برخی از شرکتهایی که رهبر تکنولوژیک هستند، توانایی خود را برای جمع آوری دانش فنی جدید و تبدیل آن به محصولات جدید به عنوان قوت اصلی خود بکار می بندند. شرکتهایی که در یک بازار بسیار رقابتی واقع شده اند ممکن است بر توسعه توانمندیهای اصلی در بازاریابی و توزیع تمرکز کنند. اما توافقی عمومی وجود دارد که شرکتها نمی توانند تنها بر یک نوع توانمندی تمرکز کنند و لازم

است تا به طور موثر گزینه‌های تکنولوژیکی را با فرصت‌های بازار پیوند دهد (Schienstock, 2009). می‌توان توانمندی‌های اشاره شده توسط محققان را به صورت خلاصه در جدول ۲ بیان نمود.

جدول ۲: طبقه بندی توانمندی‌های بنگاه

محقق	توانمندی	ابعاد
Schienstock (2009)	توانمندی های فناورانه	جمع آوری دانش فنی جدید، تبدیل دانش به محصول جدید
	توانمندی های بازار	شاسایی فرصت‌های بازار، توزیع
Danneels (2002)	توانمندی های فناورانه	دانش فنی، دانش مهندسی، ابزارها و تجهیزات
	توانمندی های بازار (فروش به مشتری)	دانش فرایندها و نیاز مشتری، شهرت برند، کانالهای ارتباطی، کانالهای توزیع
	توانمندی یکپارچه سازی	
Dougherty (1992)	توانمندی بازار	آگاهی از نیازها، ترجیحات، و رویه های خرید مشتریان، دسترسی به کانالهای توزیع و فروش، کانالهای ارتباطی برای تبادل اطلاعات بین سازمان و مشتریانش در طول توسعه و تجاری سازی محصول
	توانمندی فنی	دانش فنی طراحی و مهندسی، تجهیزات طراحی فرایند و محصول، تجهیزات و دانش فنی تولید، و رویه های کنترل کیفیت
Shou et al. (2014)	توانمندی بازاریابی	توانمندی حس کردن و ارتباط با بازار
	توانمندی فناورانه	توانمندی بکارگیری دانش فنی برای توسعه محصولات و فرایندها
Yam et al. (2004, 2011)	توانمندی یادگیری، توانمندی تحقیق و توسعه، توانمندی تخصیص منابع، توانمندی تولید، توانمندی سازمانی، توانمندی بازاریابی	

۳- روش شناسی پژوهش

تحقیق حاضر طبق نظر اعرابی (1395) که تحقیقات را بر مبنای نتایج مورد انتظار (خروجی) به سه دسته، بنیادی، کاربردی و توسعه‌ای تقسیم نمود از نوع تحقیقات کاربردی می باشد و از حیث نوع داده، پژوهشی کیفی مبتنی بر مطالعه موردی محسوب می شود. این تحقیق بر اساس دسته بندی ین (Yin, 2000) که معتقد است تحقیقات بر مبنای هدف می‌توانند به سه دسته توصیفی، تبیینی و اکتشافی تقسیم شوند نیز از نوع تحقیقات اکتشافی می باشد. پس از مرور ادبیات در ادامه لازم بود اقتضائات برخواسته از شرایط زمینه ای، با روشی کیفی و به صورتی اکتشافی مورد مطالعه دقیق قرار بگیرد. بر همین اساس راهبرد مطالعه چند موردی برای هدایت تحقیق اتخاذ شد. هدف اصلی در این

تحقیق شناسایی توانمندی های توسعه اجزا و یکپارچه سازی آنها برای توسعه پلتفرم در صنعت خودروسازی می باشد.

۳-۱- جامعه آماری تحقیق

جامعه آماری این تحقیق صنعت خودروسازی ایران و جامعه پاسخگویان متخصصان دو شرکت ایرانخودرو و سایپا به عنوان دو شرکت خودروسازی بزرگ کشور ایران و همچنین متخصصان دانشگاهی در دانشکده خودرو دانشگاه علم و صنعت می باشد که با همکاری دانشگاه تهران، خواجه نصیر و امیر کبیر در حال توسعه پلتفرم ملی می باشند. نمونه گیری به صورت هدفمند و قضاوتی، شامل انتخاب واحدها یا موردهای پژوهش به صورت غیر تصادفی و بر اساس هدف پژوهش (Holloway & Wheeler, 2013) و مطابق با اشباع نظری به نحوی که انجام مصاحبه ها یا مشاهده های بیشتر منجر به افزوده شدن یا تغییر در ساختار بوجود آمده نشود (Ranjbar et al., 2012) انجام شد. در این تحقیق برای اجرای نمونه گیری حداکثر هدفمند از استراتژی نمونه گیری حداکثر گونه گونی استفاده کردیم (Creswell, 2009). به این معنا که سعی شد تا جایی که میسر بود از افرادی با تخصص های مختلف برای پاسخ به سوالات بهره گرفته شود. برخی از معیارهای در نظر گرفته برای انتخاب نمونه ها سابقه توسعه پلتفرم و در حال توسعه پلتفرم بودن شرکت می باشد. در نهایت مصاحبه های نیمه ساختار یافته با ۱۵ نفر از خبرگان کلیدی دو شرکت ایرانخودرو (متخصصانی که در فرایند توسعه پلتفرم های رانا و دنا مشارکت داشته اند) و سایپا (متخصصانی که در فرایند توسعه پلتفرم های تیبا و sp100 مشارکت داشته اند) و همچنین دانشکده خودرو دانشگاه علم و صنعت (متخصصانی که در دانشکده درگیر توسعه پلتفرم ملی هستند) صورت پذیرفت. سوالات مصاحبه مبتنی بر اهداف پژوهش و بر اساس چهارچوب 5w1h (Jang & woo, 2005) استخراج شد. همچنین اسناد مربوط به فرایند توسعه پلتفرم دو شرکت ایرانخودرو و سایپا جمع آوری گردید و با استفاده از روش تحلیل محتوا (Hsieh & Shannon, 2005) تجزیه و تحلیل شدند.

در زمینه تعداد موارد مورد بررسی، واس و همکاران (Voss et al., 2002) پیشنهاد می کنند که هرچه تعداد موارد کمتر باشد، عمق بررسی بیشتر خواهد بود. اما، انتخاب موارد چندگانه می تواند روایی بیرونی پژوهش را افزایش دهد و مانع سوگیری پژوهشگر شود (Yin, 2003; Eisenhardt, 2007 & Graebner). آیزنهارت (Eisenhardt, 1989) به طور مشخص اظهار می دارد که مطالعه ای ۴ الی ۱۰ مورد مناسب است. او هشدار می دهد که اگر این تعداد از ۴ مورد کمتر باشد، پیچیدگی دنیای واقعی از نظر دور خواهد ماند و اگر بیش از ۱۰ مورد مورد مطالعه قرار گیرد، پردازش شناختی اطلاعات دشوار خواهد بود. در این مطالعه، پژوهشگران سعی نموده اند طبق نظر آیزنهارت (Eisenhardt, 1989) جهت ایجاد تعادل میان تعمق در مساله (بررسی تک موردی)، و همچنین

تعمیم پذیری نسبی نتایج (انتخاب چند مورد) ۴ مورد را از دو شرکت خودروساز ایران خودرو و سایپا و یک مورد از دانشکده خودروی دانشگاه علم و صنعت جهت بررسی انتخاب کند.

در ایران خودرو، توسعه پلتفرم رانا طبق یادگیری‌های مستمر از گذشته (پروژه SD206) بوده و به صورت داخلی اتفاق افتاده است (بیش از ۶۶ درصد این پلتفرم بومی است). در پلتفرم رانا علاوه بر تسلط بر اطلاعات طراحی پلتفرم، مالکیت اجزای اصلی پلتفرم یعنی موتور، گیربکس، سیستم تعلیق، سیستم الکتریکی و الکترونیکی، طراحی سازه صندلی، طراحی سازه خودرو (که اجرای فوق روی آن سوار می‌شوند) و ... برای ایران خودرو است.^۳ مسیر دستیابی به دانش توسعه پلتفرم در ایران خودرو از توسعه پلتفرم سمند در سال ۱۳۷۳ آغاز شد. پس از عرضه اولین خودرو ملی (سمند) در سال ۱۳۸۰ این خودروساز در سال ۱۳۸۶ اقدام به توسعه سمند سورن و طراحی و تولید موتور ملی کرد. پس از تسلط کامل بر فناوری خودروهای گازسوز در سالهای ۱۳۸۸ تا ۸۹ این خودروساز به توانمندی توسعه‌ی سیستم تعلیق و اکسل، سیستم توزیع برق شبکه‌ای، و گیربکس ملی دست پیدا کرد و در نهایت توانست پلتفرم ملی رانا را طراحی کرده و توسعه دهد. لازم به ذکر است که توسعه دو پلتفرم داخلی دیگر توسط این خودروساز، یعنی پلتفرمهای سمند و دنا غالباً بر اساس پلتفرم پژو ۴۰۵ بوده است (منطقی، ۱۳۹۰). دیگر خودرو سازی که پلتفرمهای فناورانه آن در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت سایپا است. تیبیا یا خودرو ملی شرکت سایپا، (با نام پیشین مینیاتور) در ۲۳ آذر ۱۳۸۷ رونمایی شد. سایپا در طراحی این خودرو، تا حد زیادی از مشاوران و طراحان ایتالیایی، آلمانی و کره‌ای کمک گرفت. این خودرو توسعه یافته پلتفرم S ۸۱ سایپا بوده و دارای موتور ۱۵۰۰CC با مصرف حدود ۶/۵ لیتر در ۱۰۰ کیلومتر و استاندارد آلایندگی یورو ۴ می‌باشد. در طراحی این خودرو، استفاده از قطعات پراید، ریو و تندر ۹۰ مشهود است.

همچنین سایپا از سال ۹۲ توسعه مگا پلتفرم SP100 را با همکاری خودروساز چینی آغاز کرده است. پلتفرم جدید سایپا براساس خودروهای ژاپنی (تویوتا) طراحی شده که ۵ مدل خودرو روی آن به تولید خواهد رسید. این پلتفرم روی کلاس C طراحی شده و قابلیت تبدیل شدن به کلاس B را دارد به‌گونه‌ای که مونتاژ خودرویی نظیر پراید و پژو نیز روی آن امکانپذیر است. بنابراین پلتفرم‌های رانا و دنا از ایران خودرو و پلتفرمهای تیبیا و SP100 از سایپا چهار موردی هستند که در این تحقیق مورد بررسی قرار می‌گیرند. در میان مورد های انتخاب شده برای مطالعه پروژه توسعه پلتفرم دنا و تیبیا تا حدودی تغییر یافته پلتفرمهای موجود بودند و با تغییرات اندکی در معماری و طراحی ایجاد شده اند. پلتفرم رانا همانگونه که پیشتر بیان شد تا حدود بسیار زیادی نسبت به پلتفرم پایه (پلتفرمی که از آن الگو گرفته است) تغییرات داشته است و در نهایت پلتفرم sp100 بنا بر ادعای مالک آن کاملاً جدید

^۳ - در بعضی از مدل‌های رانا از موتور و زیر مجموعه های پژو ۲۰۶ استفاده شد که طبق توافق با پژو به ازای فروش هر محصول ۱۵ یورو حق تبلیغات داده شد.

می باشد. پلتفرم دانشگاه علم و صنعت نیز در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت. این پلتفرم هم اکنون با همکاری بین دانشگاه و صنعت در حال تکمیل می باشد. در حال حاضر نخستین نمونه رونده این پلتفرم در حال ساخت است و محصولی مبتنی بر این پلتفرم توسعه نیافته است.

۳-۲- جمع آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات

در این پژوهش پارادایم یا جهان بینی محقق در پژوهش موردی عمل‌گرایی (پراگماتیسم) است (Yin, 2003) و از روشهای متعدد جمع‌آوری داده‌ها که به بهترین وجه پاسخگوی سوال پژوهش باشد استفاده می‌کند. ابزار گردآوری داده‌ها در این تحقیق شامل ابزارهای کتابخانه‌ای (در بخش مرور ادبیات) و ابزارهای میدانی شامل مصاحبه‌های نیمه ساختار یافته، یادداشت برداری در حین بازدید و بررسی اسناد مربوطه بود. در جدول ۳ شیوه گردآوری اطلاعات از جامعه آماری به تفکیک ارائه شده است.

جدول ۳: روشهای جمع آوری اطلاعات

روشهای جمع آوری اطلاعات				تعداد ساعت مصاحبه	تعداد مصاحبه شونده‌ها (تعداد جلسات)	مورد مطالعه	جامعه آماری
یادداشت برداری در حین بازدید	اسناد ارائه شده	اسناد اینترنتی	مصاحبه				
*		*	*	۱۵ ساعت	۵ نفر ^۴ (۷ جلسه)	رانا و دنا	ایرانخودرو
*	*	*	*	۱۷ ساعت	۶ نفر (۸ جلسه)	Sp100 و تیبیا	سایپا
			*	۱۰ ساعت	۴ نفر (۶ جلسه)	پلتفرم ملی	دانشکده خودرو

برای کدگذاری و مدیریت داده‌ها از نرم افزار مکس کیودا ۱۸ استفاده شد. هر کدام از مصاحبه‌ها پس از انجام مصاحبه و برگردانده شدن به قالب وورد یکبار با دقت خوانده شدند و نکات مهم به صورت یادداشت‌های حاشیه‌ای ثبت شدند. سپس متن مصاحبه به نرم افزار منتقل شد و مجدداً توسط محقق و همکاران کدگذاری ها انجام و بازبینی شد. در واقع بعد از مطالعه متن هر یک از مصاحبه ها، قسمتهایی که باتوجه به اهداف تحقیق می‌توانست به عنوان کد اولیه در نظر گرفته شود، مشخص شده و به عنوان مفهوم اولیه انتخاب شد و در ادامه، مقوله‌های فرعی و اصلی شناسایی و بازنگری شدند. در پژوهش کیفی فرایندهای گردآوری داده‌ها، تحلیل و گزارش نویسی گام‌های مجزایی در این فرایند نیستند بلکه با همدیگر ارتباط متقابل دارند و اغلب به صورت همزمان انجام می‌شود و پژوهشگر کیفی غالباً تحلیل داده‌ها را در عمل می‌آموزد. در این زمینه کرسول معتقد است

که در همه تحقیقات کیفی ماریچج تحلیل داده‌ها (مدیریت داده‌ها، مطالعه و یادداشت برداری، توصیف و طبقه‌بندی و تفسیر، ارائه بصری) جهت رسیدن به خروجی طی خواهد شد و محقق با یک فرایند خطی ثابت مواجه نخواهد بود بلکه با فرایند گذار از حلقه‌های تحلیلی مواجه است (Creswell, 2009). برای افزایش اعتبار یافته‌ها علاوه بر بازنگری یافته‌ها بوسیله همکاران و همچنین مصاحبه شونده، از ابزار دلفی فازی استفاده شد. برای فازی‌سازی دیدگاه خبرگان از اعداد فازی مثلثی استفاده شده است. دیدگاه خبرگان پیرامون اهمیت هر یک از شاخص‌ها با طیف فازی ۷ درجه گردآوری شده است.

جدول ۴: طیف هفت درجه فازی برای ارزش‌گذاری شاخص‌ها

مقیاس عدد فازی	مقدار فازی	متغیر زبانی
(0, 0, 0.1)	$\tilde{1}$	کاملاً بی اهمیت (TL)
(0, 0.1, 0.3)	$\tilde{2}$	خیلی بی اهمیت (VL)
(0.1, 0.3, 0.5)	$\tilde{3}$	بی اهمیت (L)
(0.3, 0.5, 0.75)	$\tilde{4}$	متوسط (M)
(0.5, 0.75, 0.9)	$\tilde{5}$	باهمیت (H)
(0.75, 0.9, 1)	$\tilde{6}$	خیلی بااهمیت (VH)
(0.9, 1, 1)	$\tilde{7}$	کاملاً با اهمیت (TH)

فازی‌سازی دیدگاه پنل خبرگان برای هریک از مقولات فرعی شناسایی شده صورت گرفت. در گام بعدی برای تجمع دیدگاه خبرگان از روش میانگین فازی استفاده کرده‌ایم. در نهایت معمولاً می‌توان جمع میانگین اعداد فازی مثلثی و دوزنقه‌ای را توسط یک مقدار قطعی که بهترین میانگین مربوطه است، خلاصه کرد. این عملیات را فازی‌زدایی گویند. در این مطالعه برای فازی‌زدایی از روش مرکز سطح به صورت زیر استفاده می‌شود (Cheng & Lin, 2002; Hsu et al., 2010):

$$DF_{ij} = \frac{[(u_{ij} - l_{ij}) + (m_{ij} - l_{ij})]}{3} + l_{ij}$$

اگر مقدار فازی‌زدایی شده بزرگتر از ۰/۷ باشد، مورد قبول است و هر شاخصی که امتیاز کمتر داشته باشد، رد می‌شود (Wu & Fang, 2011).

۳-۳- اعتبار سنجی تحقیق

کرسول (Creswell, 2009) جهت اعتباریابی پژوهش‌های کیفی استراتژی‌های مشاهده بلند مدت و مشارکت مصرانه در میدان تحقیق، همه جانبه‌نگری و استفاده از مآخذ گوناگون، مرور یا بازخورد همتایان، توصیف پرمایه و غنی، استفاده از ممیزان بیرونی، تصریح سوگیری و موضع محقق برای آگاهی خوانندگان از پیش فرضهای محقق، و روش کنترل اعضا (ارائه داده‌ها، تحلیلها و نایج به مشارکت کنندگان جهت اظهار نظر آنها در خصوص درستی و اطمینان پذیری) را معرفی می‌نماید.

در این زمینه سیلورمن (Silverman, 2019) معتقد است در پژوهش کیفی به چند طریق از جمله، استفاده از دستگاه های ضبط صوت با کیفیت، یادداشت برداری همزمان از حالات و اتفاقات همراه با مکالمه، کد گذاری توسط چند نفر و توافق میان کدگذاران می توان پایایی را برآورد کرد. در این تحقیق برای تأمین قابلیت اعتماد و روایی، ضمن مرور پژوهش های قبلی به صورت نظام مند، برای کسب مهارت و ایجاد انعطاف لازم در پژوهشگر، پروتکل مصاحبه تدوین و توسط اساتید و متخصصان بازنگری و مورد تأیید قرار گرفت. همینطور تحلیل مصاحبه ها بلافاصله پس از انجام مصاحبه ها و توسط دو نفر (پژوهشگر و همکار) و نظر یک خبره بیرونی صورت گرفت. برای تأمین اعتبار مصاحبه ها، نمونه ها هدفمند و آشنا با موضوع تحقیق انتخاب شدند. همچنین از انجام مصاحبه ها در زمانها و موقعیتهای اجتماعی مختلف، و نیز چک کردن به وسیله مشارکت کنندگان (ارزیابی درونی)، برای تأیید صحت برداشتهای پژوهشگر و نیز حلقه های بازخورد از فرد خبره بیرونی (ارزیابی بیرونی)، برای نظارت بر شیوه کدگذاری استفاده شده است. علاوه بر این موارد به منظور افزایش پایایی تحقیق نیز تمامی مصاحبه ها ضبط و پیاده سازی گردید و نتایج تحلیل ها با ۵ نفر از مصاحبه شوندهگان مورد بازبینی قرار گرفت.

۴- یافته های پژوهش

۴-۱- توصیف جمعیت شناختی

در این تحقیق مصاحبه شوندهگان ۱۵ نفر از خبرگان صنعتی و دانشگاهی بودند که سابقه فعالیت در تیم های توسعه پلتفرم را داشته اند. تعداد خبرگان انتخاب شده از شرکت ایران خودرو ۵ نفر و خبرگان سایپا ۶ نفر بودند. ۴ نفر از خبرگان دانشگاهی که هم اکنون در حال توسعه پلتفرم در دانشکده خودرو دانشگاه علم و صنعت هستند نیز در این تحقیق مشارکت نمودند. در این میان ۶ نفر دارای تحصیلات دکتری، ۶ نفر دارای تحصیلات کارشناسی ارشد و ۳ دارای تحصیلات کارشناسی بودند و همه مصاحبه شوندهگان مرد بودند. افراد مشارکت کننده با توجه به شناخت کامل یکی از همکاران پژوهش از صنعت خودرو و با توجه به تخصصهایشان در حوزه های طراحی، مهندسی، ساخت، مدیریت پروژه و ... انتخاب شدند.

۴-۲- ارائه یافته ها میدانی

در اینجا برای مشخص بودن منبع مفاهیم استخراج شده، مصاحبه شوندهگان مربوط به شرکت سایپا با SI و اسناد مربوط به سایپا با کد SD، مصاحبه شوندهگان ایران خودرو با II و اسناد آنها با ID مشخص شدند. همچنین مصاحبه شوندهگان دانشگاه خودرو با کد UI و اسناد مربوط به توسعه پلتفرم آنها با کد UD مشخص گردید. به عبارتی SII نشان دهنده مصاحبه شونده شماره ۱ سایپا می باشد. در این مطالعه خبرگان شرکت ایران خودرو که در طراحی و توسعه پلتفرم های رانا و دنا همکاری داشته اند

انتخاب شدند. همچنین اسنادی که به عنوان فرایند توسعه پلتفرم مورد استفاده قرار می‌گرفت مورد بررسی قرار گرفت. در شرکت سایپا نیز دو مورد تیبیا و sp100 به عنوان معیار انتخاب متخصصان برگزیده شد و اسناد عمومی توسعه پلتفرم این شرکت نیز بررسی شد. همینطور در دانشکده خودروی دانشگاه علم و صنعت که با همکاری دانشگاه‌های تهران، امیرکبیر و خواجه نصیر در حال توسعه پلتفرم ملی می‌باشد نیز با متخصصان و اساتیدی که در فرایند توسعه مشارکت داشتند مصاحبه انجام شد. برای تحلیل همانگونه که شرح داده شد رویکرد استقرایی مورد استفاده قرار گرفت. در این تحقیق به دنبال شناسایی و مفهوم‌سازی توانمندی‌های توسعه ماژولهای اصلی و همچنین توانمندی‌های یکپارچه‌سازی پلتفرم محصول بودیم. پس از انجام هر مصاحبه، فایل صوتی به فایل متنی برگردانده شد و پس از یک مرحله خواندن و یادداشت‌گذاری حاشیه‌ای، با کمک نرم افزار مکس کیودا ۲۰۱۸ شروع به کدگذاری و مدیریت داده‌ها کردیم. در مجموع ۱۵ مصاحبه و دو سند مربوط به توسعه پلتفرم ایرانخودرو و سایپا مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. پس از هر مرحله تحلیل مصاحبه‌ها و اسناد، یک مرحله کدگذاری‌ها توسط همکاران بازبینی و اصلاح شد و در نهایت برای اطمینان از برداشت صحیح از جملات و نظرات مصاحبه‌شونده‌ها، نتایج با فرد مصاحبه‌شونده مجدداً مورد بازنگری قرار می‌گرفت. تحلیل اطلاعات با استفاده از روش تحلیل محتوا و در چهار مرحله آشنایی با داده‌ها و کدگذاری اولیه، جستجوی مقوله‌ها، ترکیب مقوله‌های فرعی و تعیین مقولات اصلی، و بازبینی مقوله‌ها به شرح زیر انجام شد (نمونه‌هایی از کدگذاری‌ها و مقوله‌بندی‌ها در جداول ۵ تا ۷ ارائه گردیده است):

مرحله اول - آشنایی با داده‌ها و کدگذاری اولیه: در این مرحله ابتدا متن کامل مصاحبه‌ها

بلافاصله پس از مصاحبه پیاده‌سازی شد. تمام متن مصاحبه یکبار به دقت خوانده شد و یادداشتهای حاشیه‌ای گذاشته شد. سپس روایت‌های مرتبط با موضوع پژوهش استخراج و کدگذاری گردید. در جدول زیر نمونه‌ای از آنها آمده‌است:

جدول ۵: کدگذاری اولیه متون مصاحبه‌ها و اسناد

نمونه واحد معنایی (منبع)	کد
باید توانمندی معماری داشته باشیم یعنی بدونیم کارکرد کلی سیستم چیه و برای اون کارکرد کلی چه کارکردهایی باید انجام بشه و ارتباط این کارکردها چطوری باشه. همینطور باید درکی عمیق از کل سیستم داشته باشیم و بدونیم اجزا به چه صورت با همدیگر در ارتباطن و کارکردها به چه صورت به هم مرتبطه (II۲)	توانمندی معماری منطقی و فنی کل پلتفرم
و از طرفی دیگه باید توانمندی این رو داشته باشیم که قطعاتی که برامون میسازن و میارن رو با معیارهایی که داریم تست کنیم و تحویل بگیریم (SI۵) در بحث اینتگریشن به بحث مهم توانمندی تحویل‌گیری هست یعنی باید بتوانیم بفهمیم محصولی که میسازیم یا از تامین‌کننده می‌گیریم کیفیت مناسب داشته باشد (UI۳)	توانمندی تحویل‌گیری

مرحله دوم- جستجوی مقوله‌ها: این مرحله شامل دسته‌بندی کدهای مختلف در قالب مقوله‌های بالقوه، و مرتب کردن همه خلاصه داده‌های کدگذاری شده در قالب تم‌های مشخص شده است.

جدول ۶: نمونه‌ای از مقوله بندی‌ها

مقوله	کدهای مرتبط
توانمندی یکپارچه‌سازی هندسی و معمارانه	توانمندی معماری منطقی و فنی کل پلتفرم، توانمندی تحویل گیری، توانمندی آزمایش کل سیستم، توانمندی شبیه سازی مجازی برای تحلیل ایمنی و استحکام سیستمها، توانمندی شبیه سازی مجازی برای نمونه سازی دیجیتال، توانمندی مدیریت داده های محصول، توانمندی نمایش سه بعدی
توانمندی یکپارچه‌سازی عملکردی و سیستمی	توانمندی شبیه‌سازی برای تحلیل راحتی سرنشین، توانمندی تحلیل سیستمی و شناخت کارکردها، توانمندی شبیه‌سازی عملکرد سیستمها، توانمندی مهندسی همزمان، توانمندی خلق عملکرد از کل سیستمها، توانمندی تعریف نرمها و شاخصهای عملکردی

مرحله سوم- شناسایی مقوله‌های اصلی: در مرحله سوم با توجه به مقوله‌های استخراج شده، مقولات مرتبط با موضوع شناسایی گردید. در واقع ترکیب مقوله‌های فرعی و تعیین مقولات اصلی در این مرحله صورت گرفت.

جدول ۷: نمونه‌ای از مقولات اصلی شناسایی شده

مقوله اصلی	مقوله‌های فرعی
توانمندی یکپارچه سازی فنی	توانمندی یکپارچه سازی عملکردی و سیستمی، توانمندی یکپارچه سازی هندسی و معمارانه، توانمندی یکپارچه سازی تولیدی، توانمندی یکپارچه سازی خدمات پس از فروش
توانمندی یکپارچه سازی زنجیره تامین	توانمندی همکاری با سازندگان در طراحی و ساخت، توانمندی ارتباط با مشتریان در طراحی

مرحله چهارم- بازبینی مقوله‌ها: مرحله چهارم زمانی شروع می‌شود که محقق مجموعه‌ای از مقوله ها را ایجاد کرده و آنها را مورد بازبینی قرار می‌دهد. این مرحله شامل دو مرحله بازبینی و تصفیه مقوله ها است. مرحله اول شامل بازبینی در سطح خلاصه‌های کدگذاری شده است. در مرحله دوم اعتبار مقوله‌ها در رابطه با مجموعه داده‌ها در نظر گرفته می‌شود. اگر نقشه مقوله به خوبی کار کند، آنگاه می‌توان به مرحله بعدی رفت. اما، چنانچه نقشه به خوبی با مجموعه داده‌ها همخوانی نداشته باشد، محقق باید برگردد و کدگذاری خود را تا زمانی که یک نقشه مقوله رضایت‌بخش ایجاد شود ادامه دهد. محقق در انتهای این مرحله بایستی آگاهی کافی از اینکه مقوله ها مختلف کدامها هستند، چگونگی تناسب آنها با یکدیگر، و کل داستانی که آنها درباره داده‌ها می‌گویند در اختیار داشته باشد. در ادامه به ارائه‌ی توضیح بیشتر در مورد مقولات اصلی و فرعی شناسایی شده برای توسعه ماژول‌های اصلی و همچنین توانمندی‌های یکپارچه‌سازی پرداخته می‌شود.

۴-۲-۱- توانمندی‌های توسعه ماژولهای اصلی

همانگونه که در جدول شماره ۸ مشاهده می‌شود، در زمینه توانمندی‌های توسعه ماژولهای اصلی شش مقوله اصلی شامل توانمندی دانش فنی پایه، توانمندی مهندسی نیازها و خواسته‌ها، توانمندی طراحی و معماری سیستم، توانمندی مهندسی زیر سیستم‌ها و توسعه و تکوین قطعات، توانمندی یکپارچه‌سازی سیستم و توانمندی آزمون و صحت‌گذاری سیستم شناسایی گردید.

توانمندی دانش فنی پایه: توانمندی دانش فنی پایه به پایه‌های دانشی موجود در بنگاه خودروساز که طی سالیان سال و در اثر تجمیع دانش‌های گوناگون ایجاد شده است، اشاره دارد. تعدادی از مصاحبه‌شوندگان بر این باورند که بنگاهی که قصد توسعه پلتفرم دارد باید در خصوص ماژولهای اصلی ضمن شناخت ارتباط و تعامل ماژولها با یکدیگر، ارتباطات اجزای درون ماژول را نیز بشناسد و در سطحی از بلوغ دانشی باشد که قدرت جذب دانش فنی جدید خارج از سازمان را نیز داشته باشد.

جدول ۸: توانمندی‌های توسعه ماژولهای اصلی

مقوله های اصلی	مقوله های فرعی	مقوله های اصلی	مقوله های فرعی
توانمندی دانشی فنی پایه	<ul style="list-style-type: none"> توانمندی شناخت اجزا و ارتباطات توانمندی تحلیل سیستمی توانمندی دانش فنی تجمعی توانمندی درک و جذب دانش فنی جدید 	<ul style="list-style-type: none"> توانمندی مهندسی مهندسی زیرسیستمها و توسعه و تکوین قطعات 	<ul style="list-style-type: none"> دانش فنی ساخت قطعات توانمندی نمونه سازی توانمندی تعریف شاخصها و نرمهای صحیح و تحویل گیری
توانمندی مهندسی نیازها و خواسته‌ها	<ul style="list-style-type: none"> توانمندی مطالعه بازار و شناسایی نیازها توانمندی تجزیه و تحلیل نیازها توانمندی تبدیل نیازها و خواسته‌ها به مشخصات و ویژگی‌ها توانمندی مستندسازی و تایید توانمندی آزمایش قطعات توانمندی بنچ مارک کردن توانمندی تحلیل روندهای فناورانه 	<ul style="list-style-type: none"> توانمندی یکپارچه سازی و سیستم 	<ul style="list-style-type: none"> توانمندی یکپارچه سازی عملکردی اجزای سیستم توانمندی یکپارچه سازی هندسی اجزای سیستم
توانمندی طراحی و معماری سیستم	<ul style="list-style-type: none"> توانمندی شکست کارکرد اصلی سیستم به زیر کارکردها توانمندی تحلیل تاثیرات سیستمی اجزا توانمندی طراحی و معماری منطقی و فنی توانمندی شبیه سازی مجازی 	<ul style="list-style-type: none"> توانمندی آزمون و صحت گذاری 	<ul style="list-style-type: none"> توانمندی تست کل سیستم توانمندی دریافت بازخورد از ذینفعان توانمندی ارزیابی و بهبود سیستم

توانمندی مهندسی نیازها و خواسته ها: توانمندی مهندسی نیازها و خواسته ها به توانمندی بنگاه در شناسایی نیازهای بازار و تبدیل آنها به مشخصات فنی و در نتیجه هدف گذاری بر اساس آنها اشاره دارد. از جمله مهمترین توانمندی هایی که در کنار شناسایی و تحلیل نیازها بنگاه باید داشته باشد توانمندی آزمایش قطعات، بنچ مارک کردن و تحلیل روندهای فناورانه است.

توانمندی طراحی و معماری سیستم: توانمندی دیگری که برای توسعه ماژولهای اصلی مورد نیاز است توانمندی طراحی و معماری سیستم است. به این منظور بنگاه باید توانمندی شکست کارکرد اصلی سیستم (ماژول اصلی) به زیر کارکردها و همچنین توانمندی طراحی و معماری منطقی و فنی ماژولها را داشته باشد. منظور از توانمندی معماری منطقی، چینش کارکردها به گونه ایست که کارکرد اصلی حاصل گرد و توانمندی معماری فنی مرتبط کردن این کارکردها به اجزای ماژول است.

توانمندی مهندسی زیر سیستمها و توسعه و تکوین قطعات: توانمندی مهندسی زیر سیستمها و توسعه و تکوین قطعات نیز به توانمندی نمونه سازی قطعات و همچنین توانمندی تعریف نرم های صحیح برای تحویل گیری و هم چنین دانش فنی ساخت قطعات در بنگاه اشاره دارد.

توانمندی یکپارچه سازی سیستم: منظور از توانمندی یکپارچه سازی سیستم/ ماژول اصلی نیز توانمندی یکپارچه سازی اجزای ماژول به صورت هندسی و فیزیکی و همچنین یکپارچه سازی کارکردی و تامین خروجی مورد نیاز است.

توانمندی آزمون و صحه گذاری: در نهایت برای توسعه ماژولهای اصلی به توانمندی آزمون و صحه گذاری شامل توانمندی تست کل سیستم، دریافت بازخورد و همچنین ارزیابی و بهبود سیستم نیاز است.

به صورت کلی توانمندی های اصلی شناسایی شده نشان دهنده یک حرکت رفت و برگشتی است که در مسیر رفت ماژول به اجزا شکسته می شود و طراحی می گردد و در مسیر برگشت این اجزا در کنار یکدیگر قرار گرفته و یکپارچگی آن از لحاظ هندسی و عملکردی مورد آزمون و صحه گذاری قرار می گیرد. با توجه به اینکه هم فرایند توسعه پلتفرم در سایپا و هم ایران خودرو و همچنین دانشکده خودرو فرایندی وی شکل است مصاحبه ها نیز تایید کننده این توانمندی ها مبتنی بر این فرایند است.

۴-۲-۲- توانمندی های یکپارچه سازی ماژولهای اصلی

همانگونه که بلدوین و کلارک (Baldwin & Clark, 2000) اشاره کرده بودند یکی دیگر از توانمندی های مهم برای توسعه پلتفرم توانمندی یکپارچه سازی اجزای اصلی می باشد. همانگونه که در جدول شماره ۹ مشاهده می شود، بر اساس نظرات مصاحبه شوندگان سه توانمندی اصلی ذیل توانمندی یکپارچه سازی شناسایی گردید. در ادامه هر کدام از این توانمندی ها شرح داده می شود:

توانمندی یکپارچه‌سازی سازمانی: توانمندی نخست در زمینه توانمندی‌های یکپارچه‌سازی، توانمندی یکپارچه‌سازی سازمانی یا توانمندی‌های مدیریت است. این توانمندی در برگیرنده توانمندی سازماندهی مناسب شامل توانمندی طراحی ساختار و ارتباطات، توانمندی طراحی و تعریف کارکردها، و توانمندی مدیریت و حل مسائل تیم‌ها و واحدها است. از دیگر توانمندی‌های مهم مربوط به توانمندی‌های سازمانی می‌توان به توانمندی‌های مدیریت پروژه (شامل توانمندی مدیریت هزینه‌های پروژه، توانمندی مدیریت سبد پروژه‌ها، توانمندی تامین و تخصیص مناسب، توانمندی مدیریت ریسک پروژه، و مدیریت زمان پروژه‌ها) و مدیریت فرایندها (توانمندی بهبود و طراحی فرایندها، توانمندی طراحی فرایندهای کنترلی و ارزیابی، و توانمندی طراحی و تعریف جریان‌های ورودی و خروجی) اشاره کرد. توانمندی دیگر، توانمندی ظرفیت دانشی سازمان است که ماهیت تجمعی داشته و ارتباط تنگاتنگی با توانمندی یادگیری سازمان دارد. از طرفی دیگر با توجه به اینکه توسعه پلتفرم یک فعالیت پیچیده است و تیم‌های زیادی از داخل و خارج سازمان در آن درگیر هستند یکی دیگر از توانمندی‌ها برای ایجاد یکپارچگی توانمندی مدیریت ارتباطات و اشتراک دانش میان تیم‌ها و حوزه‌های وظیفه ایست.

جدول ۹: توانمندی‌های یکپارچه‌سازی ماژولهای اصلی

مقوله‌های اصلی	مقوله‌های فرعی
توانمندی یکپارچه‌سازی سازمانی	<ul style="list-style-type: none"> • توانمندی سازماندهی مناسب • توانمندی مدیریت پروژه • توانمندی برنامه‌ریزی و همزمان‌سازی • توانمندی ظرفیت دانشی سازمان • توانمندی یادگیری • توانمندی مدیریت ارتباطات و اشتراک دانش • توانمندی مدیریت فرایندها
توانمندی یکپارچه‌سازی زنجیره تامین	<ul style="list-style-type: none"> • توانمندی ارتباط با مشتریان در طراحی • توانمندی همکاری با سازندگان در طراحی و ساخت
توانمندی یکپارچه‌سازی فنی	<ul style="list-style-type: none"> • توانمندی یکپارچه‌سازی هندسی و معمارانه • توانمندی یکپارچه‌سازی عملکردی و سیستمی • توانمندی یکپارچه‌سازی تولیدی • توانمندی یکپارچه‌سازی خدمات پس از فروش

توانمندی یکپارچه‌سازی زنجیره تامین: با توجه به این نکته که توسعه پلتفرم محصول در صنعت خودرو سازی با همکاری طیف زیادی از تامین‌کنندگان صورت می‌گیرد. یکی دیگر از توانمندی‌ها برای یکپارچه‌سازی ماژولهای اصلی، توانمندی یکپارچه‌سازی زنجیره تامین است. به عبارتی توانمندی‌های یکپارچه‌سازی را می‌توان به دو دسته یکپارچه‌سازی داخلی و خارجی تقسیم-

بندی نمود. توانمندی یکپارچه سازی زنجیره تامین که در بر گیرنده توانمندی ارتباط با مشتریان در طراحی و توانمندی همکاری با سازندگان در طراحی و ساخت است، بعد خارجی توانمندی یکپارچه سازی را نشان می دهد. توانمندی همکاری با سازندگان توسط چندین مصاحبه شوند به عنوان یکی از توانمندی هایی که از ابتدای طراحی تا انتهای صحنه گذاری مورد نیاز است اشاره شد.

توانمندی یکپارچه سازی فنی: یکی دیگر از ابعاد داخلی توانمندی یکپارچه سازی، توانمندی یکپارچه سازی فنی شامل توانمندی یکپارچه سازی هندسی و معمارانه، توانمندی یکپارچه سازی عملکردی و سیستمی، توانمندی یکپارچه سازی تولیدی، و توانمندی یکپارچه سازی خدمات پس از فروش است. منظور از توانمندی هندسی و معمارانه طراحی مناسب ماژولها در کنار همدیگر و جانمایی مناسب آنهاست. این توانمندی در بر گیرنده توانمندی طراحی مناسب ظاهر و جانمایی اجزا، توانمندی طراحی مناسب استایل، توانمندی معماری منطقی و فنی کل پلتفرم، توانمندی تحویل گیری، وانمندی آزمایش کل سیستم، و توانمندی شبیه سازی مجازی است. توانمندی یکپارچه سازی عملکردی که شامل توانمندی تحلیل سیستمی و شناخت کارکردها، توانمندی شبیه سازی عملکرد سیستمها، توانمندی خلق عملکرد از کل سیستمها، توانمندی تعریف نرمها و شاخصهای عملکردی، و توانمندی آزمایش عملکرد سیستمها تحت بارگزاری های عملکردی و می شود به صورت کلی به دنبال ایجاد عملکرد مورد انتظار از کنار هم قرار دادن ماژولهاست. توانمندی یکپارچه سازی تولیدی در پی ایجاد یکپارچگی میان پلتفرم محصول و فرایندی است که مبتنی بر آن پلتفرم توسعه داده می شود.

پس از شناسایی توانمندی های مورد نیاز برای توسعه ماژولهای اصلی و همچنین یکپارچه سازی ماژولها، بر اساس دو راند دلفی فازی به غربالگری این توانمندی ها پرداختیم. نتایج دلفی فازی در ادامه ارائه می گردد.

۴-۲-۳- شناسایی و غربالگری شاخص های پژوهش

بر اساس تحلیل محتوای مصاحبه ها تخصصی انجام شده و اسناد در مجموع ۳۶ مقوله فرعی شناسایی شد. برای غربال مقوله ها بر اساس نظر ۱۰ خبره از رویکرد دلفی فازی استفاده گردید. در این مطالعه برای فازی سازی دیدگاه خبرگان از اعداد فازی مثلثی استفاده شده است. نتایج راند اول در جدول ۱۰ قابل مشاهده است. تمامی مواردی که امتیازی کمتر از 0.7 کسب کرده اند حذف شده است. در این مرحله شاخص های توانمندی دریافت بازخورد از ذینفعان، توانمندی مستندسازی و تایید، توانمندی یکپارچه سازی خدمات پس از فروش، توانمندی برنامه ریزی و همزمان سازی حذف شدند.

جدول ۱۰: نتایج حاصل از غربال‌گری شاخص‌ها (راند نخست)

نتیجه راند ۱	مقدار قطعی	میانگین فازی	شاخص‌ها	نتیجه راند ۱	مقدار قطعی	میانگین فازی	شاخص‌ها
پذیرش	۰,۸۷۲	(0.755,0.895,0.965)	شاخص ۱۹	پذیرش	۰,۸۳۰	(0.69,0.855,0.945)	شاخص ۱
پذیرش	۰,۹۳۳	(0.84,0.96,1)	شاخص ۲۰	پذیرش	۰,۷۹۳	(0.645,0.815,0.92)	شاخص ۲
رد	۰,۳۶۳	(0.18,0.355,0.555)	شاخص ۲۱	رد	۰,۴۵۲	(0.27,0.445,0.64)	شاخص ۳
پذیرش	۰,۹۴۲	(0.855,0.97,1)	شاخص ۲۲	پذیرش	۰,۸۰۲	(0.655,0.82,0.93)	شاخص ۴
پذیرش	۰,۸۰۰	(0.63,0.83,0.94)	شاخص ۲۳	پذیرش	۰,۷۷۲	(0.62,0.79,0.905)	شاخص ۵
پذیرش	۰,۸۷۲	(0.75,0.89,0.975)	شاخص ۲۴	پذیرش	۰,۸۲۲	(0.675,0.845,0.945)	شاخص ۶
پذیرش	۰,۸۳۰	(0.685,0.85,0.955)	شاخص ۲۵	پذیرش	۰,۹۱۷	(0.815,0.945,0.99)	شاخص ۷
پذیرش	۰,۸۳۰	(0.685,0.85,0.955)	شاخص ۲۶	پذیرش	۰,۸۷۵	(0.745,0.9,0.98)	شاخص ۸
پذیرش	۰,۹۰۸	(0.8,0.935,0.99)	شاخص ۲۷	پذیرش	۰,۷۹۷	(0.635,0.82,0.935)	شاخص ۹
پذیرش	۰,۸۱۳	(0.69,0.835,0.915)	شاخص ۲۸	پذیرش	۰,۹۲۵	(0.825,0.95,1)	شاخص ۱۰
پذیرش	۰,۷۴۷	(0.6,0.765,0.875)	شاخص ۲۹	پذیرش	۰,۸۴۷	(0.715,0.87,0.955)	شاخص ۱۱
پذیرش	۰,۸۲۲	(0.675,0.845,0.945)	شاخص ۳۰	پذیرش	۰,۷۶۳	(0.61,0.785,0.895)	شاخص ۱۲
پذیرش	۰,۹۰۰	(0.785,0.925,0.99)	شاخص ۳۱	رد	۰,۴۴۷	(0.26,0.445,0.635)	شاخص ۱۳
پذیرش	۰,۸۳۰	(0.69,0.855,0.945)	شاخص ۳۲	پذیرش	۰,۸۵۵	(0.73,0.88,0.955)	شاخص ۱۴
پذیرش	۰,۷۵۲	(0.605,0.77,0.88)	شاخص ۳۳	پذیرش	۰,۹۴۲	(0.855,0.97,1)	شاخص ۱۵
پذیرش	۰,۸۰۵	(0.645,0.825,0.945)	شاخص ۳۴	پذیرش	۰,۷۷۷	(0.615,0.795,0.92)	شاخص ۱۶
رد	۰,۴۹۰	(0.33,0.49,0.65)	شاخص ۳۵	پذیرش	۰,۹۰۸	(0.8,0.935,0.99)	شاخص ۱۷
پذیرش	۰,۷۹۷	(0.635,0.82,0.935)	شاخص ۳۶	پذیرش	۰,۹۱۷	(0.815,0.945,0.99)	شاخص ۱۸

در راند دوم ۳۲ مقوله باقی مانده براساس دیدگاه ۱۰ خبره مورد ارزیابی قرار گرفت. در دور دوم هیچ مقوله ای حذف نشد که این خود نشانه‌ای برای پایان راندهای دلفی است. بطور کلی یک رویکرد برای پایان دلفی آن است که میانگین امتیازات سوالات راند اول و راند دوم باهم مقایسه شوند. در

صورتیکه اختلاف بین دو مرحله از حد آستانه خیلی کم (۰/۲) کوچکتر باشد در این صورت فرایند نظرسنجی متوقف می شود (Cheng & Lin, 2002).

جدول ۱۰: فاصله مقدار قطعی راند نخست و راند دو

نتیجه	اختلاف	نتیجه راند ۲		نتیجه راند ۱		شاخص ها
		مقدار قطعی	میانگین فازی	مقدار قطعی	فازی میانگین	
توافق	۰,۰۴۸	۰,۷۸۲	(0.635,0.795,0.915)	۰,۸۳۰	(0.69,0.855,0.945)	شاخص ۱
توافق	۰,۰۴۰	۰,۸۳۳	(0.725,0.855,0.92)	۰,۷۹۳	(0.645,0.815,0.92)	شاخص ۲
توافق	۰,۰۰۵	۰,۷۹۷	(0.635,0.82,0.935)	۰,۸۰۲	(0.655,0.82,0.93)	شاخص ۳
توافق	۰,۰۲۵	۰,۷۴۷	(0.58,0.765,0.895)	۰,۷۷۲	(0.62,0.79,0.905)	شاخص ۵
توافق	۰,۰۰۰	۰,۸۲۲	(0.675,0.845,0.945)	۰,۸۲۲	(0.675,0.845,0.945)	شاخص ۶
توافق	۰,۰۰۸	۰,۹۲۵	(0.825,0.95,1)	۰,۹۱۷	(0.815,0.945,0.99)	شاخص ۷
توافق	۰,۰۲۰	۰,۸۵۵	(0.73,0.88,0.955)	۰,۸۷۵	(0.745,0.9,0.98)	شاخص ۸
توافق	۰,۱۳۷	۰,۹۳۳	(0.84,0.96,1)	۰,۷۹۷	(0.635,0.82,0.935)	شاخص ۹
توافق	۰,۰۰۸	۰,۹۱۷	(0.815,0.945,0.99)	۰,۹۲۵	(0.825,0.95,1)	شاخص ۱۰
توافق	۰,۰۶۲	۰,۹۰۸	(0.8,0.935,0.99)	۰,۸۴۷	(0.715,0.87,0.955)	شاخص ۱۱
توافق	۰,۰۶۲	۰,۸۲۵	(0.67,0.855,0.95)	۰,۷۶۳	(0.61,0.785,0.895)	شاخص ۱۲
توافق	۰,۰۱۳	۰,۸۴۲	(0.695,0.87,0.96)	۰,۸۵۵	(0.73,0.88,0.955)	شاخص ۱۴
توافق	۰,۱۲۵	۰,۸۱۷	(0.655,0.845,0.95)	۰,۹۴۲	(0.855,0.97,1)	شاخص ۱۵
توافق	۰,۱۴۸	۰,۹۲۵	(0.83,0.955,0.99)	۰,۷۷۷	(0.615,0.795,0.92)	شاخص ۱۶
توافق	۰,۰۷۰	۰,۸۳۸	(0.695,0.855,0.965)	۰,۹۰۸	(0.8,0.935,0.99)	شاخص ۱۷
توافق	۰,۱۴۳	۰,۷۷۳	(0.645,0.795,0.88)	۰,۹۱۷	(0.815,0.945,0.99)	شاخص ۱۸
توافق	۰,۰۱۷	۰,۸۸۸	(0.785,0.915,0.965)	۰,۸۷۲	(0.755,0.895,0.965)	شاخص ۱۹
توافق	۰,۰۶۲	۰,۸۷۲	(0.755,0.895,0.965)	۰,۹۳۳	(0.84,0.96,1)	شاخص ۲۱
توافق	۰,۰۰۰	۰,۹۴۲	(0.855,0.97,1)	۰,۹۴۲	(0.855,0.97,1)	شاخص ۲۲
توافق	۰,۰۵۰	۰,۸۵۰	(0.71,0.88,0.96)	۰,۸۰۰	(0.63,0.83,0.94)	شاخص ۲۳
توافق	۰,۰۰۸	۰,۸۸۰	(0.765,0.9,0.975)	۰,۸۷۲	(0.75,0.89,0.975)	شاخص ۲۴
توافق	۰,۰۱۷	۰,۸۴۷	(0.715,0.87,0.955)	۰,۸۳۰	(0.685,0.85,0.955)	شاخص ۲۵
توافق	۰,۰۷۵	۰,۷۵۵	(0.61,0.77,0.885)	۰,۸۳۰	(0.685,0.85,0.955)	شاخص ۲۶
توافق	۰,۱۰۰	۰,۸۰۸	(0.67,0.835,0.92)	۰,۹۰۸	(0.8,0.935,0.99)	شاخص ۲۷
توافق	۰,۰۷۰	۰,۸۸۳	(0.755,0.905,0.99)	۰,۸۱۳	(0.69,0.835,0.915)	شاخص ۲۸
توافق	۰,۱۲۵	۰,۸۷۲	(0.755,0.895,0.965)	۰,۷۴۷	(0.6,0.765,0.875)	شاخص ۲۹
توافق	۰,۱۱۲	۰,۹۳۳	(0.84,0.96,1)	۰,۸۲۲	(0.675,0.845,0.945)	شاخص ۳۰
توافق	۰,۱۰۳	۰,۷۹۷	(0.635,0.82,0.935)	۰,۹۰۰	(0.785,0.925,0.99)	شاخص ۳۱
توافق	۰,۰۰۰	۰,۸۳۰	(0.69,0.855,0.945)	۰,۸۳۰	(0.69,0.855,0.945)	شاخص ۳۲

نتیجه	اختلاف	نتیجه راند ۲		نتیجه راند ۱		شاخص‌ها
		مقدار قطعی	میانگین فازی	مقدار قطعی	فازی میانگین	
توافق	۰,۰۷۸	۰,۸۳۰	(0.685,0.85,0.955)	۰,۷۵۲	(0.605,0.77,0.88)	شاخص ۳۳
توافق	۰,۰۰۸	۰,۷۹۷	(0.635,0.82,0.935)	۰,۸۰۵	(0.645,0.825,0.945)	شاخص ۳۴
توافق	۰,۰۱۷	۰,۸۱۳	(0.66,0.835,0.945)	۰,۷۹۷	(0.635,0.82,0.935)	شاخص ۳۶

براساس نتایج مندرج در جدول ۱۰ مشخص گردید که در تمامی موارد اختلاف کوچکتر از ۰/۲ است بنابراین می‌توان راندهای دلفی را به پایان برد.

۵- بحث و نتیجه گیری

با توجه به آنچه مطرح شد بنگاه‌هایی که قصد بقا، رشد و تصاحب سهم بازار بیشتری دارند، ناچار به پذیرش رویکرد پلتفرمی برای پاسخ به طیف گسترده‌تری از مشتریان و کاهش هزینه‌ها به صورت همزمان هستند (Harland & Yörür, 2015). این رویکرد در صنعت خودروسازی نیز به عنوان محرک سایر صنایع مورد پذیرش بسیاری از بنگاه‌هاست. در مسیر پذیرش چنین رویکردی تعیین الگو و چارچوبی که بنگاه‌ها را در جهت فرایند توسعه پلتفرم رهنمون سازد یک اصل حیاتی است و جهت تعیین چارچوب توسعه پلتفرم فناوری لازم است ابتدا الزامات و توانمندی‌های مورد نیاز شناسایی و مفهوم سازی شوند و سپس ساختاری مبتنی بر این توانمندی‌ها توسعه داده شود. همانگونه که شرح داده شد، در بررسی‌های صورت گرفته محققان به بررسی توانمندی‌های مورد نیاز برای توسعه پلتفرم های فناورانه در سایر صنایع به صورت اعم و در صنعت خودروسازی به صورت اخص نپرداخته‌اند و انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه منجر به درک بیشتری در خصوص چگونگی توسعه پلتفرم محصول در صنعت خودروسازی خواهد شد. از آنجایی که بلدوین و کلارک (Baldwin & Clark, 2000) معتقد بودند که همه پلتفرم‌های محصول از لحاظ معماری ماژولار بوده و ماژولها از طریق واسطه‌هایی با یکدیگر ارتباط و تعامل هستند، بنابراین در این تحقیق توانمندی‌های توسعه ماژولهای اصلی پلتفرم و توانمندی‌های یکپارچه‌سازی کل پلتفرم محصول در صنعت خودروسازی مورد مفهوم-سازی قرار گرفت.

در این مطالعه ابتدا بر اساس مصاحبه با خبرگانی از شرکت خودروسازی ایران خودرو و سایپا و همچنین متخصصان دانشگاهی در دانشگاه علم و صنعت که در حال توسعه پلتفرم ملی هستند توانمندی‌های مورد نیاز برای توسعه اجزای اصلی پلتفرم و همچنین توانمندی‌های یکپارچه‌سازی این ماژولهای اصلی شناسایی، کدگذاری و مقوله‌بندی شد. سپس با کمک تکنیک دلفی فازی اقدام به غربالگری شاخص‌ها نمودیم. ابتدا ۲۳ مقوله برای توانمندی‌های توسعه اجزا و ۱۳ مقوله برای توانمندی یکپارچه‌سازی شناسایی گردید. پس از اجرای دو راند دلفی فازی در نهایت دو مقوله توانمندی دریافت بازخورد از ذینفعان و توانمندی مستندسازی و تایید از مجموعه ای مورد نیاز برای

توسعه اجزا و دو توانمندی یکپارچه‌سازی خدمات پس از فروش، و برنامه‌ریزی و همزمان‌سازی از مجموعه توانمندی‌های مورد نیاز برای یکپارچه‌سازی ماژولها حذف شدند.

در این مطالعه برای تحلیل مصاحبه‌ها و اسناد از تحلیل محتوا استفاده شد. به این صورت که ابتدا مصاحبه‌های انجام شده در قالب فایل متنی درآمدند و پس از یک مرحله مرور کل مصاحبه و یادداشت‌گذاری حاشیه‌ای، در مرحله دوم و با کمک نرم افزار مکس کیودا ۲۰۱۸ شروع به تعیین جملات معنا دار و کدگذاری آنها نمودیم. در مرحله بعدی اقدام به ترکیب کدهای نزدیک به هم و ایجاد مقولات فرعی و همچنین مقولات اصلی نمودیم و در نهایت به بازبینی و اصلاح کدگذاری‌ها و مقولات (هم از جنبه صحت کدگذاری‌ها و هم ارتباطات کدها و مقولات) پرداختیم. در خصوص سوال اول تحقیق که به چستی توانمندی‌های توسعه ماژولهای اصلی پلتفرم محصول در صنعت خودروسازی می‌پردازد در مجموع ۶ مقوله اصلی و ۲۳ مقوله فرعی شناسایی گردید. این توانمندی‌های شناسایی شده با توجه به اینکه رویکرد غالب در توسعه محصول در صنعت خودروسازی وی- شکل است، فرایندی رفت و برگشتی را برای شکستن ماژول به اجزای کوچکتر و طراحی کل ماژول، ساخت اجزای ماژول اصلی و در نهایت یکپارچه‌سازی و صحنه‌گذاری طی می‌کند. مصاحبه شوندگان معتقدند که دانش فنی پایه به معنای شناخت ماژولها و نحوه کارکرد آنها، به صورت تجمعی در بنگاه ایجاد و منجر به یادگیری سازمان می‌گردد و یکی از توانمندی‌های مهم بنگاه‌هایی است که قصد توسعه پلتفرم دارند. در این زمینه یافته‌های پژوهش همسو با شینستوک (Schienstock, 2009) و دارتی (Dougherty, 1992) است که در قالب توانمندی‌های فنی مورد نیاز برای توسعه محصول معتقدند که بنگاه باید توانمندی جمع آوری دانش فنی جدید را در خود ایجاد نماید و این توانمندی حاصل انباشت دانش‌های تخصصی طی چندین سال است. همراستا با برخی محققان (Dougherty, 1992; Danneels, 2002; Shou et al., 2014) که بر این باورند که بنگاه‌ها برای توسعه محصولات خود نیازمند توانمندی آگاهی از نیازها، ترجیحات، و رویه‌های خرید مشتریان و توانمندی حس کردن و ارتباط با بازار هستند، از دیگر توانمندی‌هایی که مورد توجه مصاحبه شوندگان بود، توانمندی مهندسی نیازها و خواسته‌های محصول بود. به عبارتی بنگاه توسعه‌دهنده پلتفرم باید توانایی درک نیازهای بازار، تجزیه و تحلیل آنها، و همچنین شناخت رقبا را داشته باشد و با در نظر گرفتن ملاحظات مربوط به روندهای فناورانه هر ماژول اقدام به هدفگذاری برای ماژولهای اصلی نماید. توانمندی طراحی و معماری سیستم نیز به شناخت کارکرد ماژول به عنوان یک سیستم و شناخت روابط اجزا در سیستم اشاره دارد. همچنین در زمینه این توانمندی مصاحبه شوندگان معتقدند که بنگاه باید دانش طراحی و معماری فنی و منطقی و همچنین توانمندی شبیه سازی مجازی را نیز داشته باشد. پس از این مرحله نوبت به توانمندی ساخت اجزا می‌رسد که بنگاه باید در کنار توانمندی نمونه سازی و دانش فنی ساخت قطعات، دانش و توانمندی تحویل‌گیری داشته باشد که برای این مهم نیز نیازمند تعریف برنامه‌های صحیح و توانمندی آزمون است. نتایج حاصل از پژوهش در این راستا همسو با

شینستوک (Schienstock, 2009) می‌باشد. همانگونه که شینستوک (Schienstock, 2009) نیز اشاره کرده بود، پس از نیازسنجی و طراحی ماژول و همچنین ساخت و تحویل گیری اجزا بنگاه باید توانمندی سرهم بندی و یکپارچه سازی اجزای ماژول و در نتیجه ایجاد عملکرد و همچنین خلق هندسه مناسب راداشته باشد که همه این موارد به توانمندی توانمندی یکپارچه سازی سیستم اشاره می‌کند. در نهایت بنگاه باید توانمندی آزمون و صحت‌گذاری ماژولهای اصلی را داشته باشد که این توانمندی‌ها از طریق آزمون ماژولها و دریافت بازخوردهای عملکردی بدست می‌آید.

سوال بعدی این تحقیق به بررسی چستی توانمندی‌های یکپارچه‌سازی ماژولهای اصلی می‌پردازد. در این زمینه نیز سه توانمندی اصلی و ۱۳ توانمندی فرعی (مقولات فرعی) شناسایی شد. در این زمینه مصاحبه شونده‌گان به صورت ضمنی توانمندی‌های مورد نیاز برای یکپارچه‌سازی را به دو دسته داخلی و خارجی تقسیم می‌نمودند. توانمندی‌های یکپارچه‌سازی سازمانی و فنی به نوعی داخلی و توانمندی یکپارچه‌سازی زنجیره تامین (مشتریان و تامین کنندگان) خارجی^۵ است. نتایج حاصل شده در این بخش با برخی مطالعات گذشته در زمینه یکپارچه‌سازی که معتقدند توانمندی یکپارچه‌سازی شامل یکپارچه‌سازی داخلی و خارجی است (Hobday et al. 2005; Koufteros et al., 2005; Liu & Pei-Yu, 2016; Hartmann & Germain, 2015) همخوانی دارد. توانمندی یکپارچه‌سازی سازمانی در این تحقیق به نوعی به توانمندی بنگاه توسعه‌دهنده پلتفرم در خصوص سازماندهی مناسب، مدیریت ارتباطات و اشتراک دانش، برنامه‌ریزی و همزمان‌سازی فعالیتها، مدیریت پروژه و مدیریت فرایندهای مرتبط با توسعه پلتفرم اشاره دارد که تا حدود زیادی با نتایج تحقیقات بروهل و همکاران (Brühl et al., 2010) که توانمندی‌های سازماندهی، ارتباطات و کنترل مدیریتی را به عنوان توانمندی‌های یکپارچه‌سازی فرایندهای نوآوری و عملیات معرفی نموده بودند همخوانی دارد. توانمندی یکپارچه‌سازی فنی بخش مهندسی توانمندی‌های داخلی است و به نوعی اشاره به توانمندی سازمان در طراحی و خلق هندسه و فیزیک مناسب برای پلتفرم، و همچنین توانمندی ایجاد عملکرد از مجموعه ماژولها دارد. در نهایت همانگونه که استانک و همکاران (Stank et al., 2001)، جانسون و فلیپینی (Johnson & Filippini, 2013) و کوفتروس و همکاران (Koufteros et al., 2005) نیز یکپارچه‌سازی زنجیره تامین یا یکپارچه‌سازی خارجی را به دو بعد یکپارچه سازی مشتری و تامین کننده تقسیم بندی نموده بودند، در این تحقیق نیز دو بعد توانمندی یکپارچه‌سازی زنجیره تامین شامل توانمندی ارتباط با مشتریان در طراحی و توانمندی همکاری با سازندگان در طراحی و ساخت شناسایی گردید.

با توجه به مباحث مطرح شده، صنعت خودروسازی ایران نیز همچون سایر رقبا برای بهره‌برداری همزمان از صرفه ناشی از مقیاس و تنوع نیازمند حرکت به سوی رویکرد پلتفرمی و توسعه محصولات

مبتنی بر پلتفرم است. در این راستا به مدیران و تیم های توسعه دهنده پیشنهاد می گردد قبل از هرگونه اقدام اجرایی برای توسعه پلتفرم، ابتدا به صورت کاملاً دقیق در خصوص شناسایی، تقویت و یا ایجاد توانمندی های توسعه ماژولهای اصلی و همچنین یکپارچه سازی آنها اقدام نمایند. همانگونه که پیشتر نیز اشاره گردید رویکرد اغلب بنگاه های توسعه دهنده ماژولهای اصلی رویکردی وی- شکل بوده که از شناسایی نیازمندی ها و تحلیل محیطی شروع و به یکپارچه سازی و صحت گذاری ختم می گردد و این رویکرد در برگیرنده مجموعه ای از فعالیتهاست که همانگونه که دنیلز (Danneels, 2002) اشاره نموده بود، متناظر با هر کدام از این فعالیتها نیازمند توسعه توانمندی هایی از جنس بازار و فنی هستیم. از جمله این توانمندی ها می توان به توانمندی مهندسی نیازها و خواسته ها و تحلیل روندهای بازار از بعد بازار و توانمندی طراحی و معماری سیستم، توانمندی مهندسی زیرسیستمها و توسعه و تکوین قطعات، توانمندی یکپارچه سازی سیستم، و توانمندی آزمون و صحت گذاری از بعد فنی اشاره کرد. در این راستا ممکن است برخی از فعالیتها توسعه ماژولها و یا حتی کل فرایند طراحی تا تولید ماژول در خارج از بنگاه صورت گیرد که در این صورت توانمندی مهم تحویل گیری و آزمایش از بعد فنی مرکز توجه بیشتری خواهد بود. در این خصوص همانگونه که در زمینه توانمندی های یکپارچه سازی نیز بحث شد، بنگاه های توسعه دهنده پلتفرم در کنار توانمندی های توسعه ماژولهای اصلی نیازمند توانمندی یکپارچه سازی نیز خواهند بود. به مدیران این بنگاه ها پیشنهاد می گردد با توجه به اینکه توسعه پلتفرم نیازمند همکاری طیف زیادی از تامین کنندگان و یا حتی مشتریان خواهد بود، در راستای بهبود توانمندی های همکاری با زنجیره تامین خود از مشتریان تا تامین کنندگان اقدام نمایند و این توانمندی می تواند در سطوح مختلفی از جمله طراحی با مشتریان و تامین کنندگان، طراحی برای مشتریان و تامین کنندگان و طراحی بوسیله تامین کنندگان، خلق و توسعه یابد. در نهایت اینکه مدیران و سیاست گذاران توسعه پلتفرم باید توجه داشته باشند که همه اقدامات توسعه پلتفرم در بستر شبکه ای رخ می دهد که بنگاه توسعه دهنده باید توانایی هدایت و راهبری آن از طریق توسعه توانمندی های سازمانی و فنی را داشته باشد. منظور از توانمندی های سازمانی در اینجا، همانگونه که در نتایج بحث شد توانمندی بنگاه توسعه دهنده پلتفرم در زمینه سازماندهی مناسب، مدیریت فرایندهای مرتبط با توسعه پلتفرم، مدیریت پروژه و مدیریت ارتباطات و اشتراک دانش در سراسر فرایند توسعه پلتفرم می باشد.

۵-۱- محدودیتهای پژوهش و پیشنهادات آتی

این پژوهش نیز همچون سایر مطالعات با محدودیتهایی مواجه بوده است که توجه به آنها و تلاش در جهت مرتفع نمودن آنها، فرصتهایی را برای پژوهش های آتی فراهم می نماید. نخست اینکه همانگونه که اشاره کردیم نتایج این تحقیق از پالونه های ادراکی و ذهنیتهای نویسندگان این مقاله گذشته است و علی رغم تلاشی که برای افزایش اعتبار نتایج شده است ممکن است تلاشهای سایر

محققان در این زمینه به بهبود نتایج این تحقیق کمک نمایند. در این تحقیق محققان تلاش نمودند بر اساس مطالعه موردی عمیق توانمندی توسعه پلتفرم در صنعت خودروسازی ایران را مفهوم سازی نمایند. به سایر محققان پیشنهاد می‌گردد ابزار اندازه‌گیری کمی این متغیر با ارائه‌ی تعاریف عملیاتی و سنجه‌های مرتبط با آنها را توسعه دهند. از طرفی دیگر این تحقیق در صنعتی مانند خودروسازی انجام شده است که دینامیسم تغییرات در آن نسبت به سایر صنایع مانند لوازم خانگی، لوازم الکتریکی و حوزه ICT کمتر بوده و نسبت به صنعتی مانند هواپیمایی دارای پیچیدگی کمتری می‌باشد. بنابراین پیشنهاد می‌گردد در راستای افزایش غنای این تحقیق، سایر محققان توانمندی‌های توسعه پلتفرم را در صنایعی که ماهیتا با صنعت خودرو تفاوت دارند نیز شناسایی و با نتایج این تحقیق مقایسه نمایند. نهایتاً اینکه در این تحقیق تلاش گردید توانمندی‌های توسعه پلتفرم شناسایی گردد. به سایر محققان پیشنهاد می‌گردد با توجه به اهمیت توانمندی‌های توسعه پلتفرم، در جهت ارائه‌ی چارچوبی برای شکل‌گیری توانمندی‌های توسعه پلتفرم گام بردارند.

منابع

- اعرابی، محمد و پارسائیان، علی. "روش تحقیق کیفی"، فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات مدیریتی صنعتی، دفتر پژوهش‌های فرهنگی، ۱۳۹۵.
- کیامهر، مهدی. "توانمندی‌های فناورانه عرضه کالاهای سرمایه‌ای پیچیده در کشورهای در حال توسعه: مطالعه موردی یک شرکت در صنعت برقایی ایران"، سیاست علم و فناوری، ۱۳۹۲، ۶۷-۸۰.
- منطق‌ی، منوچهر، به سوی جهانی شدن در صنعت خودرو، ویرایش اول، انتشارات اطلاعات، ۱۳۹۰.
- Baldwin, Carliss Y., and C. Jason Woodard. "The architecture of platforms: A unified view." *Platforms, markets and innovation* 32 (2009).
- Baldwin, Carliss Young, Kim B. Clark, and Kim B. Clark. *Design rules: The power of modularity*. Vol. 1. MIT press, 2000.
- Brühl, Rolf, Nils Horch, and Mathias Osann. "Improving integration capabilities with management control." *European Journal of Innovation Management* 13, no. 4 (2010): 385-408.
- Brusoni, Stefano, and Andrea Prencipe. "Design rules for platform leaders." *Chapters* (2009).
- Cheng, Ching-Hsue, and Yin Lin. "Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation." *European journal of operational research* 142, no. 1 (2002): 174-186.
- Choi, Goya, Changi Nam, and Seongcheol Kim. "The impacts of technology platform openness on application developers' intention to continuously use a platform: From an ecosystem perspective." *Telecommunications Policy* 43, no. 2 (2019): 140-153.
- Creswell, John W., and Cheryl N. Poth. *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications, 2016.
- Dadfar, Hossein, Jens J. Dahlgaard, Staffan Brege, and Amir Alamirhoor. "Linkage between organisational innovation capability, product platform development and performance: The case of pharmaceutical small and medium enterprises in Iran." *Total Quality Management & Business Excellence* 24, no. 7-8 (2013): 819-834.
- Danneels, Erwin. "The dynamics of product innovation and firm competences." *Strategic management journal* 23, no. 12 (2002): 1095-1121.
- Dosi, Giovanni, and Luigi Marengo. "Toward a theory of organizational competences." *Evolutionary Concepts in Contemporary Economics* (1994): 157-178.

- Dougherty, Deborah. "A practice-centered model of organizational renewal through product innovation." *Strategic Management Journal* 13, no. S1 (1992): 77-92.
- Eisenhardt, K. M., & Graebner, M. E. (2007). Theory building from cases: Opportunities and challenges. *Academy of Management Journal*, 50(1), 25–32.
- Eisenmann, Thomas R., Geoffrey Parker, and Marshall W. Van Alstyne. "Strategies for two sided markets." *Harvard Business Review*, Vol. October (2006).
- Eisenmann, Thomas, Geoffrey Parker, and Marshall Van Alstyne. "Platform envelopment." *Strategic Management Journal* 32, no. 12 (2011): 1270-1285.
- Gawer, Annabelle, and Michael A. Cusumano. "Industry platforms and ecosystem innovation." *Journal of product innovation management* 31, no. 3 (2014): 417-433.
- Gawer, Annabelle, and Michael A. Cusumano. "Platform Leaders." *MIT Sloan management review* (2008): 68-75.
- Grant, Robert M. "The resource-based theory of competitive advantage: implications for strategy formulation." *California management review* 33, no. 3 (1991): 114-135.
- Grant, Robert M. *Contemporary Strategy Analysis: text and cases*. John Wiley & Sons, 2013.
- Hagi, Andrei, and Julian Wright. "Multi-sided platforms." *International Journal of Industrial Organization* 43 (2015): 162-174.
- Halman, Johannes IM, Adrian P. Hofer, and Wim Van Vuuren. "Platform-driven development of product families: linking theory with practice." *Journal of product innovation management* 20, no. 2 (2003): 149-162.
- Harland, Peter E., and Haluk Yörür. "Decisions in product platform development projects." *International Journal of Innovation and Technology Management* 12, no. 01 (2015): 1550001.
- Hartmann, Julia, and Richard Germain. "Understanding the relationships of integration capabilities, ecological product design, and manufacturing performance." *Journal of Cleaner Production* 92 (2015): 196-205.
- Hatchuel, Armand, Pascal Le Masson, and Benoit Weil. "Platforms for the design of platforms: collaborating in the unknown." (2010).
- Helfat, Constance E., and Margaret A. Peteraf. "The dynamic resource-based view: Capability lifecycles." *Strategic management journal* 24, no. 10 (2003): 997-1010.
- Henderson, Rebecca, and Iain Cockburn. "Measuring competence? Exploring firm effects in pharmaceutical research." *Strategic management journal* 15, no. S1 (1994): 63-84.
- Hobday, Michael, Andrew Davies, and Andrea Prencipe. "Systems integration: a core capability of the modern corporation." *Industrial and corporate change* 14, no. 6 (2005): 1109-1143.
- Holloway, Immy, and Kathleen Galvin. *Qualitative research in nursing and healthcare*. John Wiley & Sons, 2016.
- Hsieh, Hsiu-Fang, and Sarah E. Shannon. "Three approaches to qualitative content analysis." *Qualitative health research* 15, no. 9 (2005): 1277-1288.
- Hsu, Yu-Lung, Cheng-Haw Lee, and Victor B. Kreng. "The application of Fuzzy Delphi Method and Fuzzy AHP in lubricant regenerative technology selection." *Expert Systems with Applications* 37, no. 1 (2010): 419-425.
- Jagstedt, S., & Persson, M. (2019). Using Platform Strategies In The Development Of Integrated Product-Service Solutions. *International Journal of Innovation Management*, 23(04), 1950034.
- Jang, Seie, Eun-Jung Ko, and Woontack Woo. "Unified User-Centric Context: Who, Where, When, What, How and Why." In *ubiPCMM*. 2005.
- Johnson, Michael D., and Randolph E. Kirchain. "Developing and assessing commonality metrics for product families." In *Advances in Product Family and Product Platform Design*, pp. 473-502. Springer, New York, NY, 2014.
- Johnson, William HA, and Roberto Filippini. "Integration capabilities as mediator of product development practices–performance." *Journal of Engineering and Technology Management* 30, no. 1 (2013): 95-111.
- Levinthal, Daniel, and Jennifer Myatt. "Co-evolution of capabilities and industry: the evolution of mutual fund processing." *Strategic Management Journal* 15, no. S1 (1994): 45-62.
- Liu, Chung-Lin, and Pei-Yu Lai. "Impact of external integration capabilities of third-party logistics providers on their financial performance." *The International Journal of Logistics Management* 27, no. 2 (2016): 263-283.

- McGrath, Rita Gunther, Ian C. MacMillan, and Sankaran Venkataraman. "Defining and developing competence: A strategic process paradigm." *Strategic management journal* 16, no. 4 (1995): 251-275.
- Meyer, Marc H., and Alvin P. Lehnerd. *The power of product platforms*. Simon and Schuster, 1997.
- Meyer, Marc H., and James M. Utterback. "The product family and the dynamics of core capability." (1992).
- Meyer, Marc H., Oleksiy Osiyevskyy, Dirk Libaers, and Marcel van Hugten. "Does product platforming pay off?." *Journal of Product Innovation Management* 35, no. 1 (2018): 66-87.
- Nelson, Richard R., and Sidney G. Winter. "Toward an evolutionary theory of economic capabilities." *The American Economic Review* 63, no. 2 (1973): 440-449.
- Pasche, Maximilian, Magnus Persson, and Hans Löfsten. "Effects of platforms on new product development projects." *International Journal of Operations & Production Management* 31, no. 11 (2011): 1144-1163.
- Pettit, Timothy J., Keely L. Croxton, and Joseph Fiksel. "The Evolution of Resilience in Supply Chain Management: A Retrospective on Ensuring Supply Chain Resilience." *Journal of Business Logistics* 40, no. 1 (2019): 56-65.
- Pirmoradi, Zhila, G. Gary Wang, and Timothy W. Simpson. "A review of recent literature in product family design and platform-based product development." In *Advances in product family and product platform design*, pp. 1-46. Springer, New York, NY, 2014.
- Prahalad, Coimbatore Krishnarao, and Gary Hamel. "Core competency concept." *Harvard Business Review* 64, no. 3 (1990): 70-92.
- RANJBAR, HADI, ALI AKBAR HAGHDOOST, MAHVASH SALSALI, ALIREZA KHOSHDEL, MOHAMMADALI SOLEIMANI, and NASIM BAHRAMI. "Sampling in qualitative research: A Guide for beginning." (2012): 238-250.
- Rochet, Jean-Charles, and Jean Tirole. "Platform competition in two-sided markets." *Journal of the european economic association* 1, no. 4 (2003): 990-1029.
- Sanderson, Susan, and Mustafa Uzumeri. "Managing product families: The case of the Sony Walkman." *Research policy* 24, no. 5 (1995): 761-782.
- Sawhney, Mohanbir S. "Leveraged high-variety strategies: from portfolio thinking to platform thinking." *Journal of the Academy of Marketing Science* 26, no. 1 (1998): 54-61.
- Schienstock, Gerd. "Organizational Capabilities: Some reflections on the concept." *IAREG-Intangible Assets and Regional Economic Growth* 1, no. 2 (2009): 39-53.
- Schilling, Melissa A. "Protecting or diffusing a technology platform: tradeoffs in appropriability, network externalities, and architectural control." *Chapters* (2009).
- Shou, Zhigang, Jun Chen, Wenting Zhu, and Lihua Yang. "Firm capability and performance in China: The moderating role of guanxi and institutional forces in domestic and foreign contexts." *Journal of Business Research* 67, no. 2 (2014): 77-82.
- Silverman, David. *Interpreting qualitative data*. SAGE Publications Limited, 2019.
- Simpson, Timothy W., Zahed Siddique, and Jianxin Roger Jiao. "Platform-based product family development." In *Product platform and product family design*, pp. 1-15. Springer, New York, NY, 2006.
- Sköld, Martin, and Christer Karlsson. "Product platform replacements: challenges to managers." *International Journal of Operations & Production Management* 32, no. 6 (2012): 746-766.
- Stank, Theodore P., Scott B. Keller, and Patricia J. Daugherty. "Supply chain collaboration and logistical service performance." *Journal of Business logistics* 22, no. 1 (2001): 29-48.
- Teece, David J., Gary Pisano, and Amy Shuen. "Dynamic capabilities and strategic management." *Strategic management journal* 18, no. 7 (1997): 509-533.
- Wagner, Stephan M., Christoph Bode, and Philipp Koziol. "Supplier default dependencies: Empirical evidence from the automotive industry." *European Journal of Operational Research* 199, no. 1 (2009): 150-161.
- Wan, Xing, Javier Cenamor, Geoffrey Parker, and Marshall Van Alstyne. "Unraveling platform strategies: A review from an organizational ambidexterity perspective." *Sustainability* 9, no. 5 (2017): 734.

- Weinstein, Olivier, and Nicole Azoulay. "FIRMS' CAPABILITIES AND ORGANIZATIONAL LEARNING A critical survey of some literature." (1999).
- Wernerfelt, Birger. "A resource-based view of the firm." *Strategic management journal* 5, no. 2 (1984): 171-180.
- Wheelwright, Steven C., and Kim B. Clark. *Creating project plans to focus product development*. Harvard Business School Pub., 1992.
- Wu, Chih-Hung, and Wen-Chang Fang. "Combining the Fuzzy Analytic Hierarchy Process and the fuzzy Delphi method for developing critical competences of electronic commerce professional managers." *Quality & Quantity* 45, no. 4 (2011): 751-768.
- Yam, Richard CM, Jian Cheng Guan, Kit Fai Pun, and Esther PY Tang. "An audit of technological innovation capabilities in Chinese firms: some empirical findings in Beijing, China." *Research policy* 33, no. 8 (2004): 1123-1140.
- Yam, Richard CM, William Lo, Esther PY Tang, and Antonio KW Lau. "Analysis of sources of innovation, technological innovation capabilities, and performance: An empirical study of Hong Kong manufacturing industries." *Research policy* 40, no. 3 (2011): 391-402.
- Yin, Robert K. "Design and methods." *Case study research* 3 (2003).