

# ارائه مدلی برای فاکتورهای کلیدی موفقیت در فرایندهای طراحی و توسعه محصولات جدید صنعت خودرو با رویکرد DFX

■ ابوالفضل میرزازاده\*

استاد تمام مهندسی صنایع، دانشگاه خوارزمی تهران

■ محمد زراعتکار<sup>۱</sup>

دانشجوی دکتری مهندسی صنایع، دانشگاه خوارزمی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱/۲، تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۳/۶ و تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۳/۱۷

صفحات: ۷۹-۹۲

10.22034/jtd.2022.252584<sup>doi</sup>

## چکیده

هدف مطالعه حاضر ارائه مدلی برای عوامل کلیدی موفقیت در فرایندهای طراحی و توسعه محصولات جدید صنعت خودرو با رویکرد DFX است. با توجه به هدف و ماهیت، این پژوهش از نظر روش، یک پژوهش کیفی است. جامعه آماری مطالعه شامل اساتید دانشگاهی و مدیران ارشد مرکز تحقیقات و مهندسی شرکت سایکو و معاونت مهندسی شرکت ایران خودرو بوده است. حجم نمونه تا اشباع داده‌ها تعیین شده است و در انتخاب نمونه‌ها از روش نمونه‌گیری هدفمند استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد که مقوله‌های بهره‌گیری از فناوری‌های روز، مولفه‌های DFX، سرمایه انسانی، امکانات و زیرساخت‌ها، همکاری و تعامل، سیاست‌گذاری‌ها و قوانین و عوامل سازمانی مهم‌ترین مقوله‌های موفقیت در فرایندهای طراحی و توسعه محصولات جدید صنعت خودرو با در نظر گرفتن رویکرد DFX است. این‌طور نتیجه‌گیری می‌شود که موفقیت در فرایندهای طراحی و توسعه محصولات جدید صنعت خودرو مستلزم برآورده کردن مجموعه‌ای از فاکتورها است که نقص در هر کدام می‌تواند بر روی دیگری هم تأثیرگذار باشد.

واژگان کلیدی: فرآیند طراحی، توسعه محصول جدید، رویکرد DFX.

\* عهده‌دار مکاتبات

+ آدرس پست الکترونیکی: Mirzazadeh@khu.ac.ir

۱ آدرس پست الکترونیکی: M.Zeraatkar@Ikco.ir

## ۱- مقدمه

امروزه بیشتر سازمان‌ها ضرورت برخورداری از فرایند بهینه توسعه محصول جدید را به خوبی احساس کرده‌اند و برای داشتن چنین فرایند موفق‌تری تلاش‌های زیادی را انجام داده‌اند و هزینه‌های هنگفتی را متقبل شده‌اند. در این سازمان‌ها، افراد متخصص و باتجربه به کار گرفته می‌شوند، از فناوری‌های پیشرفت استفاده می‌شود و در عین حال ممکن است معرفی محصولات جدید آنها با شکست مواجه شود [۷]. همچنین تغییر شرایط بازار شرکت‌ها را مجبور کرده است که توانایی خود در ایجاد یک محصول جدید را سرعت بخشند، به طوری که زمان انتقال به بازار را کوتاه کنند. این تغییر محیطی به‌عنوان مثال به دلیل افزایش انتظارات مشتری ایجاد می‌شود. محصولات با کیفیت بالاتر، قیمت پایین‌تر، عملکرد بهتر و زمان تحویل کوتاه‌تر در دسترس قرار می‌گیرد. بنابراین، شرکت‌ها مجبور شده‌اند به‌طور مداوم محصولات جدید تولید کنند و در عین حال کیفیت محصول را بهبود بخشیده و قیمت را برای پیروزی در رقابت ثابت نگه‌دارند [۵].

محصولات جدید یکی از ضروریات شرکت‌های امروز هستند، در حقیقت محصولات جدید پاسخی به بزرگ‌ترین چالش روز یعنی ضرورت ادامه حیات سازمان‌هاست. امروزه اکثر سازمان‌ها ضرورت داشتن یک فرایند بهینه توسعه محصول جدید را به خوبی احساس کرده‌اند و برای داشتن چنین فرایند موضعی تلاش‌های زیادی را صورت داده‌اند و هزینه‌های هنگفتی را متقبل شده‌اند. از آنجا که توسعه محصول جدید قسمت مهمی از تجارت به‌شمار می‌رود، محصولات جدید فرصت‌های رشد و مزیت رقابتی را برای شرکت‌ها فراهم می‌کنند. افزایش و پیچیدگی‌های محصولات و خدمات و در نتیجه تغییرات سریع تقاضای بازار یا افزایش فشار از سوی گروه‌های جامعه، شرکت‌ها را به سوی فعالیت‌های جدید سوق می‌دهد تا بتوانند مزیت‌های رقابتی خود را حفظ نمایند [۱۶]. توسعه محصول جدید برای مواجه شدن با محیط بازار پویا و رقابتی امروز نه تنها باید کیفیت، هزینه و سرعت تولید را برآورده کند، بلکه باید اطمینان حاصل کرد که محصولات دارای ارزش نوآورانه هستند. به‌منظور دستیابی به بقای بلندمدت و رشد پایدار، شرکت‌ها باید به چالش رقابت جهانی برسند و قابلیت‌های توسعه محصول خود را تقویت کنند. فقط از طریق نوآوری مستمر در طراحی محصول جدید می‌توانند رقابت جهانی خود را در سراسر جهان حفظ کنند. شرکت‌های موفق آنهایی هستند که می‌توانند با توسعه محصولات نوآورانه بازارهای جدید را ایجاد و بر آنها تسلط پیدا کنند [۹]. هدف از توسعه محصول جدید، پاسخ به نیاز مشتریان، تطابق با شرایط بازار، تغییرات

محیطی، افزایش سود، رضایت مشتریان و مقابله با سیاست‌های رقباست. محققان محصولاتی را جدید می‌دانند که ویژگی‌هایی نظیر تازگی برای جهان، جدید بودن برای شرکت، تازگی ناشی از بهبود محصول جدیدی باشد که وارد بازار جدیدی شود [۶]. بسیاری از شرکت‌ها تولید و عرضه برخی محصولات را متوقف می‌کنند یا اصلاحات لازم را بر روی آنها انجام می‌دهند تا به بهترین وجه پاسخگوی تغییرات باشند. همچنین با توجه به الزامات شناسایی و خواسته‌های مصرف‌کنندگان در بازارهای مختلف و به‌منظور تحقق این الزامات، تجارت طولانی مدت حفظ شده و باعث رونق اقتصادی در شرکت می‌شود، از این رو شرکت‌ها تصمیم می‌گیرند از توسعه محصول جدید استفاده کنند [۱۶].

رویکردها و روش‌های متنوعی در جهت بهبود و پیشرفت فرایندها تا به امروز شکل گرفته‌اند. یکی از این رویکردها، DFX است. در این رویکرد در حال ظهور تصمیمات طراحی محصولات و فرایندها به‌طور همزمان با بررسی رابطه بین آنها بهبود می‌یابد. این یک اصطلاح کلی برای مجموعه‌ای از تکنیک‌های طراحی موثر در توسعه محصول است. رویکردهای طراحی DFX از اهمیت زیادی برای حمایت از توسعه محصولات پایدار جدید برخوردار است؛ زیرا هدف از عملیات DFX بهبود چرخه زندگی، عملکرد محیط زیست، افزایش انعطاف‌پذیری طراحی، بهره‌وری تولید، و ... است. بنابراین DFX هر زمانی که یک محصول پیچیده جدید در حال توسعه است، فرایند تصمیم‌گیری بهتر را پشتیبانی می‌کند [۱۲].

شرکت‌های خودروساز با چالش‌های دشواری برای بهبود کیفیت خودرو و کاهش زمان برای معرفی محصول جدید روبروست. این الزامات فشار عظیمی را برای فرایند توسعه محصول برای دستیابی به رضایت بیشتر مشتری، بهبود اثربخشی کسب‌وکار و تولید محصولات با کیفیت بالاتر با منابع کمتر و در زمان کمتری ایجاد می‌کند. صنعت خودرو با استفاده از رضایت مشتری به‌عنوان یکی از اقدامات قابل اندازه‌گیری برای ارزیابی عملکرد محصول در بازار و تعیین اهداف آینده برای بهبود بیشتر اقدام می‌کند. در عین حال توسعه محصول به‌طور فزاینده تحت فشار برای کاهش هزینه‌های محصول و روند توسعه محصول است. بنابراین مهم است که پروسه توسعه محصول تا حد امکان کارآمدتر شود [۱۳]. یکی از مشکلات موجود در صنعت خودرو کشورمان به روز نبودن فرایندها و تکنیک‌های طراحی و توسعه محصول است که منجر به مشکلات متعددی شده است؛ به‌صورتی که نمی‌توان محصولات جدید با کیفیت تعریف شده را در زمان موردنیاز با هزینه متناسب به بازار عرضه شود. از طرفی

پویایی‌های سیستم را مطالعه کردند. طبق نتایج بدست آمده رضایت مشتری، کیفیت، پذیرش مشتریان، نشر دانش، حمایت خلاقیت، سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه، شایستگی شرکت، خلاقیت، طراحی، جذابیت محصول، تطابق محصول با خواست مشتری و برنامه‌ریزی توسعه محصول از مهم‌ترین عوامل موثر بر موفقیت توسعه محصول بودند [۳]. نقی‌زاده و کریمی (۱۳۹۸)، به بررسی تاثیر نوآوری باز بر موفقیت توسعه محصول جدید در صنعت غذایی پرداختند. براساس نتایج بدست آمده نوآوری باز و همه ابعاد آن از لحاظ آماری بر موفقیت توسعه محصول جدید، دارای اثر مثبت و معنادار بود [۱]. لیپینگ یو<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۲۰)، به بررسی عملکرد نوآوری محصولات جدید در صنعت فناوری پیشرفته چین پرداختند و به این نتیجه رسیدند که نوآوری محصولات جدید باعث افزایش بهره‌وری عملیاتی شرکت‌ها می‌شود [۱۰]. جون جین<sup>۳</sup> و دیگران (۲۰۱۹)، درصد تحقیق سازگاری انتخابی نوآوری باز در توسعه محصول جدید در شرکت‌های کوچک و متوسط با فناوری پیشرفته در اقتصادهای نوظهور برآمدند. آنها به این نتیجه رسیدند تنوع نیازهای مشتریان باعث روی آوردن بنگاه‌های کوچک و متوسط به نوآوری باز شده تا بین تقاضای بازار و منابع شرکت مطابقت برقرار سازند [۸]. روبرت جی کوپر<sup>۴</sup> (۲۰۱۹)، مطالعاتی در مورد محرک‌های موفقیت در توسعه محصول جدید انجام داد و به این نتیجه دست یافت که نوآوری محصول در رونق کسب و کار از اهمیت بالایی برخوردار است [۱۴]. رومانا راتر و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۱۹)، مطالعاتی در زمینه نوآوری باز و تاثیرات آن بر اقتصاد و پایداری انجام دادند و نتایج نشان داد شرکت‌ها به سوی فعالیت‌های جدید در نتیجه تغییرات سریع تقاضا در بازار گرایش دارند [۱۵]. یانگ و ژانگ<sup>۶</sup> (۲۰۱۸) به بررسی تاثیر جهت‌گیری مشتری بر عملکرد محصول جدید پرداختند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد تمرکز بر مشتری، مشارکت بر عملکرد محصول جدید پرداختند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد تمرکز بر مشتری، مشارکت مشتری و برقراری ارتباط با مشتریان تاثیر قابل توجهی بر عملکرد مالی و غیرمالی فرآیند توسعه محصول جدید دارد. پژوهشگران دلایل تاخیر در فرآیندهای توسعه محصول جدید را مورد بررسی قرار دادند که از جمله آن‌ها می‌توان به: تعداد زیاد پروژه‌های توسعه‌ای (که به‌طور همزمان انجام می‌شوند)، فقدان فرآیند مدیریت پروژه و حجم

مطالعات نشان می‌دهد ابعاد و فاکتورهای مختلفی بر بالا بردن بهروری طراحی و توسعه پایدار محصولات جدید موثر است که لازم است تا در حد امکان شناسایی و اولویت‌بندی شوند تا بتوان به‌صورت موثر سرمایه‌گذاری‌های شرکت را به سمت آنها معطوف نمود. بنابراین هدف اصلی این مطالعه ارائه مدلی برای عوامل کلیدی موفقیت در فرایندهای طراحی و توسعه محصولات جدید صنعت خودرو با رویکرد DFX است. نوآوری تحقیق از جنبه‌های توجه ویژه به حفظ موقعیت رقابتی -تجاری در محیط رقابت، توجه ویژه به خواسته‌ها، سلايق و نیازمندی‌های مشتریان در بازار تقاضا و تغییرات مداوم پیوسته این نیازها، پاسخگویی به مشکلات درون سازمانی، کاهش هزینه‌ها، رشد سریع فناوری، افزایش ریسک‌پذیری و مخاطره در تجارت جهانی و تضمین بقای شرکت باشد. از سوی دیگر، عدم توجه به توسعه محصول، به‌صورت اعم، و فرایند طراحی، به‌صورت اخص منجر به پیامدهای ناخوشایندی می‌گردد که تداوم فعالیت و بقای سازمان را مورد تهدید قرار می‌دهد.

## ۲- پیشینه تحقیق

عزیزی و قاسمی نقیب‌دهی (۱۳۹۹)، مطالعاتی در زمینه عوامل مؤثر بر طبقه‌بندی محصول جدید (نمونه پژوهی: ماست لاکتیویا) انجام دادند و نشان دادند که در فرایند طبقه‌بندی محصول جدید، تجربه مشتریان از مصرف محصولات مشابه، پیام تبلیغاتی و اظهار نظر نزدیکان درباره محصول، در کانون توجه قرار گرفته و منحصر به فرد بودن آمیخته محصول، از اهمیت بسزایی برخوردار بود [۴]. دهقانی سلطانی و مصباحی (۱۳۹۸)، تحقیقی در مورد تاثیر حافظه سازمانی بر عملکرد توسعه محصول جدید در شرکت‌های دانش بنیان انجام دادند. یافته‌های آنها نشان داد که حافظه سازمانی به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم از طریق دوسوتوانی سازمانی بر عملکرد توسعه محصول جدید تأثیر معنادار و نوآوری سازمانی و آشفتگی‌های فناورانه در رابطه بین حافظه سازمانی و دوسوتوانی سازمانی نقش تعدیل‌گر داشت. همچنین اکتشاف و بهره‌برداری به بهره‌گیری بهتر از حافظه سازمانی با هدف افزایش عملکرد توسعه محصول جدید کمک کرد [۲]. شفیی‌زاده و همکاران (۱۳۹۸)، شناسایی و تحلیل عوامل موثر بر موفقیت توسعه محصول جدید با استفاده از رویکرد

5 Romana Rater

6 Yang and Zhang

2 Liping, et al.

3 Jun, et al.

4 Robert

شبه‌های مختلف گردآوری داده‌ها، استفاده از منابع متعدد داده‌ها، تحلیل‌ها یا نظریه‌هایی است که به منظور بررسی اعتبار یافته‌های پژوهش بکار برده می‌شود. به کمک سه سوسازی می‌توان سوگیری‌هایی را از بین برد که ممکن است نتیجه تکیه بیش از حد بر هر یک از روش‌های جمع‌آوری داده‌ها، منابع، تحلیل‌ها یا مبانی نظری هستند. بنابراین جهت پاسخگویی به سوالات پژوهش از تحلیل اسناد و مدارک و مصاحبه عمیق به عنوان ابزار گردآوری اطلاعات استفاده شد. علاوه بر آن در حین اجرای مصاحبه، سعی گردید تا زمان دستیابی به همگونی نتایج، روند جمع‌آوری اطلاعات و مصاحبه ادامه یابد؛ چراکه بخشی از اعتبار مصاحبه بستگی به این دارد که صاحب نظران درباره آنچه از آنها پرسیده می‌شود توافق داشته باشند و پژوهشگر مصاحبه را تا جایی ادامه خواهد داد که در تدوین مولفه‌ها و زیرمولفه‌ها به همگونی نظرات پاسخ دهندگان در روند مصاحبه برسد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها هم طبق روش استراس و کوربین از سه مرحله کدگذاری باز، محوری و انتخابی استفاده شد که با استفاده از نرم‌افزار MAXQDA انجام شد. همچنین برای بررسی روابط بین متغیرهای مدل از مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM<sup>10</sup>) استفاده شد. شکل شماره ۱ مراحل گام به گام رویکرد داده بنیاد در این تحقیق را نشان می‌دهد.

#### ۴- نتایج تحقیق

##### ۴-۱- شناسایی شاخص‌های پژوهش (کدگذاری باز)

در ابتدا با ارائه جداول کدگذاری‌های انجام شده مصاحبه‌ها، به ارائه فاکتورهای کلیدی موفقیت در فرایندهای طراحی و توسعه محصولات جدید صنعت خودرو با تأکید بر رویکرد DFX حاصل از مصاحبه‌ها می‌پردازیم.

بالای کار اشاره نمود [۱۷]. پاسکال دل و کیو<sup>۷</sup> و دیگران (۲۰۱۸)، به بررسی داده‌های بزرگ برای نوآوری باز در شرکت‌های SME پرداختند. آنها دریافتند که شرکت‌ها می‌توانند علاوه بر به اشتراک گرفتن دانش بیرونی ایده‌ها و یافته‌های درونی را نیز به اشتراک گذاشته و خدمات و محصولات جدیدی را به بازار ارائه نمایند [۱۱].

#### ۳- روش‌شناسی تحقیق

هدف از این پژوهش، مدل‌سازی فاکتورهای کلیدی موفقیت در فرایندهای طراحی و توسعه محصولات جدید صنعت خودرو با رویکرد DFX است. بنابراین از نظر هدف، یک پژوهش کاربردی است؛ چراکه علاوه بر جنبه آگاهی‌بخشی و علمی، جنبه کاربردی نیز برای شرکت‌ها و سازمان‌های مرتبط خواهد داشت. راهبرد مورد استفاده برای بخش کیفی نظریه داده بنیاد<sup>۸</sup> و طبقه بندی اطلاعات جمع‌آوری شده از خبرگان تحقیق بوده است. جامعه آماری تحقیق را اساتید دانشگاهی و مدیران ارشد مرکز تحقیقات و مهندسی شرکت سایکو و معاونت مهندسی شرکت ایران خودرو تشکیل می‌دادند. در این بخش، نمونه‌گیری به صورت نظری انجام شد. در نمونه‌گیری نظری از رویدادها نمونه‌گیری می‌شود نه لزوماً از افراد. چنانچه به افراد نیز مراجعه شود هدف اصلی و کلیدی کاوش رویدادهاست. اگرچه قاعده خاصی برای حجم نمونه در راهبرد کیفی وجود ندارد ولی برای گروه‌های همگون ۶ تا ۸ واحد و برای گروه‌های ناهمگون ۱۲ تا ۲۰ واحد پیشنهاد شده است. مصاحبه‌ها نیز تا اطمینان از اشباع نظری ادامه پیدا کرد. در این مطالعه با ۱۲ نفر از صاحب‌نظران دانشگاهی و مدیران ارشد مرکز تحقیقات و مهندسی شرکت سایکو و معاونت مهندسی شرکت ایران خودرو به حالت اشباع رسیدیم. نمونه‌گیری در چهارچوب منطق روش کیفی و به صورت هدفمند انجام شد. در نمونه‌گیری از دو روش نمونه‌گیری هدفمند و گلوله برفی استفاده گردید. در این پژوهش جهت روایی و پایایی یا مقبولیت مدل کیفی از روش مثلثی سازی<sup>۹</sup> استفاده شد. در روش سه سوسازی به دنبال تایید یافته‌های پژوهش از طریق توسل به شواهد تایید کننده است. فرایند سه سوسازی شامل به‌کارگیری

9 Trainingulation

10 Interpretive Structural Modeling

7 Pasquale, et al.

8 Grounded Theory



شکل ۱: مراحل گام به گام رویکرد داده بنیاد

اصلاحات سازمانی	مصاحبه
مدیریت انعطاف پذیر منابع انسانی	۸ مصاحبه
تجهیزات سخت افزاری	۶ مصاحبه
تجهیزات نرم افزاری	۲ مصاحبه
استراتژی و چشم انداز آینده	۱ مصاحبه
یکپارچه سازی سیستمها	۱۰ مصاحبه
تأمین منابع مالی	۷ مصاحبه
تجهیزات رباتیک	۷ مصاحبه
تجهیزات سخت افزاری	۲ مصاحبه
کار تیمی	۱۱ مصاحبه
همکاری با سایر کشورها	۱۰ مصاحبه
فضای رقابتی	۶ مصاحبه
افزایش رضایت مشتریان	۲ مصاحبه
تسخیر بازارهای رقابتی	۱ مصاحبه
تعامل با سازمان‌های بین‌المللی	۱۰ مصاحبه
جهت گیری سازگار استراتژیک	۵ مصاحبه
شفافیت قوانین موجود	۶ مصاحبه
حمایت دولت	۹ مصاحبه
تدوین سیاست‌ها و خط مشی‌های جدید	۳ مصاحبه
مدیریت ریسک هوشمند	۵ مصاحبه
تبادل اطلاعات سیستمی	۶ مصاحبه
میزان بودجه اختصاص داده شده	۱۱ مصاحبه
چارچوب‌های قانونی مناسب	۱ مصاحبه
امنیت سایبری	۱۲ مصاحبه
در نظر گرفتن ذینفعان	۴ مصاحبه
برنامه ریزی دقیق	۱۱ مصاحبه
نوآوری‌ها	۱۰ مصاحبه
استفاده از تجربه کشورهای موفق دنیا	۹ مصاحبه
رعایت استانداردهای جهانی	۱۱ مصاحبه
مدیریت صحیح	۲ مصاحبه
بهبود رقابت پذیری تجاری	۱۲ مصاحبه
توانمندسازی نیروی انسانی متخصص و کارآزموده	۶ مصاحبه

جدول ۱: کدگذاری اولیه (باز)

سند مربوطه	کدگذاری باز
توسعه ساختار	۳ مصاحبه
طراحی جدید	۵ مصاحبه
بهینه سازی هزینه‌ها	۶ مصاحبه
بهبود زنجیره تأمین	۷ مصاحبه
اضافه کردن قابلیت تست برای طراحی محصول	۹ مصاحبه
طراحی انعطاف پذیر	۲ مصاحبه
امکان بهینه‌سازی طراحی	۱ مصاحبه
قابلیت دسترسی مطلوب	۳ مصاحبه
قابلیت ارتباط با محصولات مرتبط	۴ مصاحبه
توان عملیاتی بالا	۶ مصاحبه
داشتن تأییدیه‌های لازم	۱۰ مصاحبه
قابلیت اطمینان بالا	۹ مصاحبه
ایمن بودن	۱۱ مصاحبه
داشتن امنیت کافی	۲ مصاحبه
استفاده آسان	۱۲ مصاحبه
راندمن انرژی مطلوب	۶ مصاحبه
توانمندی‌های دیجیتالی	۹ مصاحبه
اینترنت اشیا	۱۲ مصاحبه
هوش مصنوعی	۷ مصاحبه
ورود تکنولوژی‌های نوین	۱۱ مصاحبه
استفاده از ظرفیت شبکه‌های اجتماعی	۶ مصاحبه
محرک‌های دیجیتال	۳ مصاحبه
مدیریت فرآیندها با فناوری	۱ مصاحبه
توسعه روندهای هوشمند	۱ مصاحبه
استفاده از فناوری بلاکچین	۶ مصاحبه
نیروی انسانی آموزش دیده	۱۱ مصاحبه
برنامه‌های آموزشی دوره‌ای	۱۲ مصاحبه
نظام مدیریتی با تجربه	۴ مصاحبه
توسعه رقابت در سطح بین‌الملل	۱۰ مصاحبه
بهبود محیط تولید	۹ مصاحبه

#### ۲-۴- کدگذاری محوری

کدگذاری محوری مرحله دوم تجزیه و تحلیل در نظریه پردازی داده بنیاد است. هدف از این مرحله برقراری رابطه بین طبقه‌های تولید شده در مرحله کدگذاری باز است. ارتباط سایر طبقه‌ها با طبقه محوری در پنج عنوان می‌تواند دسته بندی شود که عبارتند از شرایط علی، پدیده محوری، راهبردها و اقدامات، شرایط مداخله‌گر، شرایط زمینه‌ای و پیامدها. لذا با نظر اساتید و کارشناسان امر، از کلیه شاخص‌های بدست آمده به تعیین مقوله‌ها پرداخته شد. از تحلیل کیفی محتوای مصاحبه‌ها، تعداد ۷ طبقه (مقوله اصلی) و ۶۱ مقوله فرعی بدست آمد و در جدول شماره ۲ ارائه گردیده است.

جدول ۲: مقوله‌های اصلی و فرعی پژوهش

مقوله اصلی	مقوله فرعی
مقوله‌های DFX	توسعه ساختار طراحی جدید
	بهینه سازی هزینه‌ها
	بهبود زنجیره تأمین
	اضافه کردن قابلیت تست برای طراحی محصول
	طراحی انعطاف پذیر
	امکان بهینه سازی طراحی
	قابلیت دسترسی مطلوب
	قابلیت ارتباط با محصولات مرتبط
	توان عملیاتی بالا
	داشتن تأییدیه‌های لازم
بهره‌گیری از فناوری‌های روز	قابلیت اطمینان بالا
	ایمن بودن
	داشتن امنیت کافی
	استفاده آسان
	راندمان انرژی مطلوب
	توانمندی‌های دیجیتالی
	اینترنت اشیا
	هوش مصنوعی
	ورود تکنولوژی‌های نوین
	استفاده از ظرفیت شبکه‌های اجتماعی
سرمایه انسانی	محرك‌های دیجیتال
	مدیریت فرایندها با فناوری
	توسعه روندهای هوشمند
	استفاده از فناوری بلاکچین
	نیروی انسانی آموزش دیده
امکانات و زیرساخت‌ها	برنامه‌های آموزشی دوره ای
	نظام مدیریتی با تجربه
	توسعه رقابت در سطح بین‌الملل
	بهبود محیط تولید
	اصلاحات سازمانی
	مدیریت انعطاف پذیر منابع انسانی
	تجهیزات سخت افزاری
	تجهیزات نرم افزاری
	امکانات و زیرساخت‌ها
	استراتژی و چشم انداز آینده
	یکپارچه سازی سیستم‌ها
	تأمین منابع مالی

تجهیزات ریاتییک	
کار تیمی همکاری با سایر کشورها فضای رقابتی	همکاری و تعامل
افزایش رضایت مشتریان تسخیر بازارهای رقابتی تعامل با سازمان‌های بین‌المللی جهت گیری سازگار استراتژیک	
شفافیت قوانین موجود حمایت دولت تدوین سیاست‌ها و خط مشی‌های جدید مدیریت ریسک هوشمند تبادل اطلاعات سیستمی	سیاست گذاری‌ها و قوانین
میزان بودجه اختصاص داده شده چارچوب‌های قانونی مناسب امنیت سایبری در نظر گرفتن ذینفعان برنامه ریزی دقیق نوآوری‌ها استفاده از تجربه کشورهای موفق دنیا رعایت استانداردهای جهانی مدیریت صحیح بهبود رقابت پذیری تجاری توانمندسازی نیروی انسانی متخصص و کارآزموده	عوامل سازمانی

#### ۳-۴- مقوله‌های شرایط زمینه‌ای

براساس نتایج کدگذاری ثانویه پژوهش، شاخص‌های بهره‌گیری از فناوری‌های روز، امکانات و زیرساخت‌ها به عنوان مقوله‌های زمینه‌ای در ارائه مدل‌سازی فاکتورهای کلیدی موفقیت در فرایندهای طراحی و توسعه محصولات جدید صنعت خودرو با تأکید بر رویکرد DFX انتخاب شدند.

جدول ۳: مقوله‌های شرایط زمینه‌ای

پارادایم	مقوله فرعی
شرایط زمینه‌ای	بهره گیری از فناوری‌های روز
	امکانات و زیرساخت‌ها

#### ۴-۴- مقوله‌های شرایط علی

براساس نتایج کدگذاری ثانویه پژوهش، شاخص‌های عوامل سازمانی به عنوان مقوله‌های شرایط علی در ارائه مدل‌سازی فاکتورهای کلیدی موفقیت در فرایندهای طراحی و توسعه محصولات جدید صنعت خودرو با تأکید بر رویکرد DFX انتخاب شدند.

جدول ۴: مقوله‌های شرایط علی

پارادایم	مقوله فرعی
شرایط علی	عوامل سازمانی

#### ۵-۴- مقوله‌های پدیده محوری

براساس نتایج کدگذاری ثانویه پژوهش، شاخص همکاری و تعامل به عنوان مقوله‌های پدیده محوری در ارائه مدل‌سازی فاکتورهای کلیدی موفقیت در فرایندهای طراحی و توسعه

ارائه مدلسازی فاکتورهای کلیدی موفقیت در فرایندهای طراحی و توسعه محصولات جدید صنعت خودرو با تأکید بر رویکرد DFX انتخاب شدند.

محصولات جدید صنعت خودرو با تأکید بر رویکرد DFX انتخاب شدند.

جدول ۵: مقوله‌های پدیده محوری

پارادایم	مقوله فرعی
پدیده محوری	همکاری و تعامل

جدول ۸: مقوله‌های پیامدها

پارادایم	مقوله فرعی
پیامدها	طراحی و توسعه محصولات جدید صنعت خودرو

۴-۶- مقوله‌های راهبردها و اقدامات

براساس نتایج کدگذاری ثانویه پژوهش، شاخص‌های سیاست گذاری‌ها و قوانین و مولفه‌های DFX به‌عنوان مقوله‌های راهبردها و اقدامات در ارائه مدلسازی فاکتورهای کلیدی موفقیت در فرایندهای طراحی و توسعه محصولات جدید صنعت خودرو با تأکید بر رویکرد DFX انتخاب شدند.

جدول ۶: مقوله‌های راهبردها و اقدامات

پارادایم	مقوله فرعی
راهبردها و اقدامات	سیاست گذاری‌ها و قوانین
	مولفه‌های DFX

۴-۷- مقوله‌های شرایط مداخله‌گر

براساس نتایج کدگذاری ثانویه پژوهش، شاخص ساختار سازمانی به‌عنوان مقوله‌های شرایط مداخله‌گر در ارائه مدلسازی فاکتورهای کلیدی موفقیت در فرایندهای طراحی و توسعه محصولات جدید صنعت خودرو با تأکید بر رویکرد DFX انتخاب شدند.

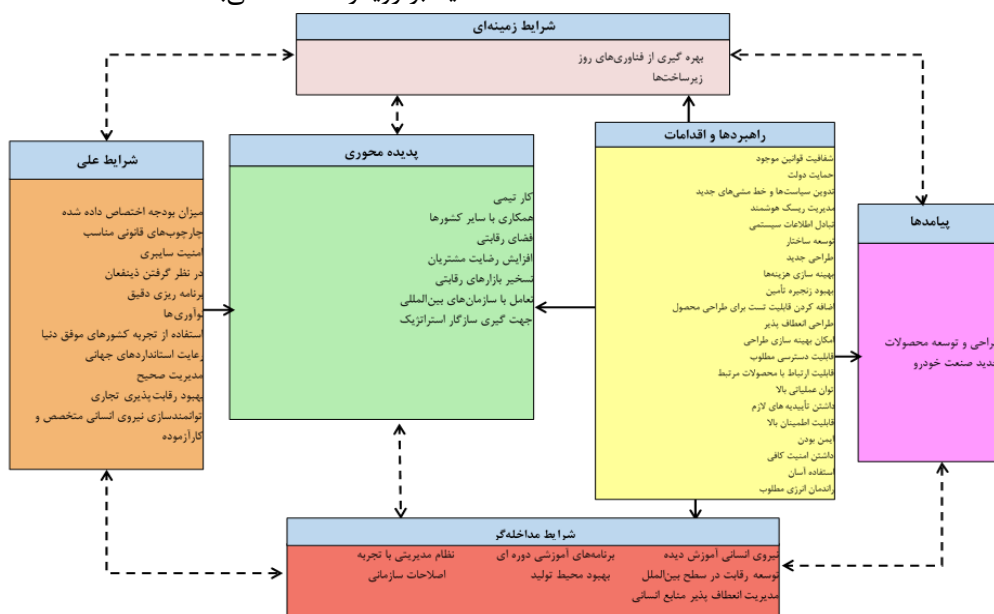
جدول ۷: مقوله‌های شرایط مداخله‌گر

پارادایم	مقوله فرعی
شرایط مداخله‌گر	سرمایه انسانی

۴-۸- مقوله‌های پیامدها

براساس نتایج کدگذاری ثانویه پژوهش، طراحی و توسعه محصولات جدید صنعت خودرو به‌عنوان مقوله‌های پیامدها در

۴-۹- کدگذاری گزینشی  
در نظریه‌پردازی بنیادی، تلفیق داده‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است. در فرایند تحقیق پس از گردآوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل و تفسیر آن‌ها نوبت به ارائه مدل، نتیجه‌گیری و جمع بندی تحقیق می‌رسد. در گام اول با بررسی وضعیت موجود، داده‌های به دست آمده در ۷ مقوله اصلی طبقه‌بندی می‌شوند. در گام دوم به دنبال این هستیم که برای طراحی مدل جامع توسعه فردی مدیران با رویکرد کانون توسعه کدگذاری گزینشی را براساس مدل نظری را انجام دهیم و در نهایت در گام سوم به ارائه مدل بپردازیم. ارتباط سایر طبقه‌ها با طبقه محوری در پنج عنوان می‌تواند تحقق داشته باشد که عبارتند از شرایط علی، پدیده محوری، شرایط مداخله‌گر، راهبردها و اقدامات، شرایط زمینه‌ای و پیامدها. بعد از تعیین مقوله‌ها، در مرحله بعد طبقات اصلی نظریه تعیین می‌شوند. با نظر اساتید و کارشناسان امر، از کلیه شاخص‌های به دست آمده از تحلیل کیفی محتوای مصاحبه‌ها، تعداد ۶۱ شاخص در ارائه مدلسازی فاکتورهای کلیدی موفقیت در فرایندهای طراحی و توسعه محصولات جدید صنعت خودرو با تأکید بر رویکرد DFX به‌کارگرفته شده است. شکل زیر، نشان‌دهنده مدل فاکتورهای کلیدی موفقیت در فرایندهای طراحی و توسعه محصولات جدید صنعت خودرو با تأکید بر رویکرد DFX می‌باشد.



شکل ۱: مدل پارادایمی تحقیق

دریافتی متغیرهای پژوهش در جدول شماره ۱۱ ارائه شده است.

جدول ۱۱: ماتریس دریافتی متغیرهای پژوهش

RM	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1	1	0	0	1	0	0	1
C2	1	1	1	1	0	0	0
C3	0	0	1	0	1	0	0
C4	0	0	0	1	1	1	0
C5	1	1	0	0	1	0	1
C6	0	0	0	1	0	1	0
C7	0	0	0	0	0	0	1

#### ۴-۱۲- تعیین روابط و سطح بندی ابعاد و شاخص‌ها

برای تعیین روابط و سطح بندی معیارها باید مجموعه خروجی‌ها و مجموعه ورودی‌ها برای هر معیار از ماتریس دریافتی استخراج شود.

- ❖ مجموعه دستیابی (عناصر سطر، خروجی یا اثرگذاری‌ها):  
متغیرهایی که از طریق این متغیر می‌توان به آنها رسید.
- ❖ مجموعه پیش‌نیاز (عناصر ستون، ورودی یا اثرپذیری‌ها):  
متغیرهایی که از طریق آنها می‌توان به این متغیر رسید.

مجموعه خروجی‌ها شامل خود معیار و معیارهایی است که از آن تاثیر می‌پذیرد. مجموعه ورودی‌ها شامل خود معیار و معیارهایی است که بر آن تاثیر می‌گذارند. سپس مجموعه روابط دو طرفه معیارها مشخص می‌شود.

برای متغیر  $C_i$  مجموعه دستیابی (خروجی یا اثرگذاری‌ها) شامل متغیرهایی است که از طریق متغیر  $C_i$  می‌توان به آنها رسید. مجموعه پیش‌نیاز (ورودی یا اثرپذیری‌ها) شامل متغیرهایی است که از طریق آنها می‌توان به متغیر  $C_i$  رسید. پس از تعیین مجموعه دستیابی و مجموعه پیش‌نیاز، اشتراک دو مجموعه حساب می‌شود. اولین متغیری که اشتراک دو مجموعه برابر با مجموعه قابل دستیابی (خروجی‌ها) باشد، سطح اول خواهد بود. بنابراین عناصر سطح اول بیشترین تاثیرپذیری را در مدل خواهند داشت. پس از تعیین سطح، معیاری که سطح آن معلوم شده از تمامی مجموعه حذف کرده و مجدداً مجموعه ورودی‌ها و خروجی‌ها را تشکیل داده و سطح متغیر بعدی بدست می‌آید.

بنابراین متغیر «طراحی و توسعه محصولات جدید صنعت خودرو» متغیر سطح اول یا وابسته است. پس از شناسایی متغیر(های) سطح اول این متغیر(ها) حذف می‌شوند و مجموعه ورودی‌ها و خروجی‌ها بدون در نظر گرفتن متغیرهای سطح اول

#### ۴-۱۰- مدل سازی تفسیری-ساختاری

نخستین گام در مدل سازی ساختاری-تفسیری محاسبه روابط درونی شاخص‌ها است. جهت انعکاس روابط درونی میان شاخص‌ها از دیدگاه خبرگان استفاده می‌شود. ماتریس بدست آمده در این گام نشان می‌دهد یک متغیر بر کدام متغیرها تاثیر دارد و از کدام متغیرها تاثیر می‌پذیرد. به‌طور مرسوم برای شناسایی الگوی روابط عناصر از نمادهایی مانند جدول شماره ۹ استفاده می‌شود.

جدول ۹: حالت‌ها و علائم مورد استفاده در بیان رابطه متغیرها

O	X	A	V
عدم وجود رابطه	رابطه دو سویه	متغیر $i$ بر $j$ تاثیر دارد	متغیر $j$ بر $i$ تاثیر دارد

ماتریس خودتعاملی ساختاری از ابعاد و شاخص‌های مطالعه و مقایسه آنها با استفاده از چهار حالت روابط مفهومی تشکیل می‌شود. اطلاعات حاصله براساس متد مدل سازی ساختاری تفسیری جمع بندی و ماتریس خودتعاملی ساختاری نهایی تشکیل می‌گردد. با توجه به علائم مندرج در جدول شماره ۹ ماتریس خودتعاملی ساختاری به صورت جدول شماره ۱۰ خواهد بود.

جدول ۱۰: ماتریس خودتعاملی ساختاری SSIM

Main	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07
C01	O	A	O	V	A	O	O
C02			V	V	A	O	A
C03				O	O	O	O
C04					O	V	O
C05						A	V
C06							A
C07							

#### ۴-۱۱- تشکیل ماتریس دریافتی

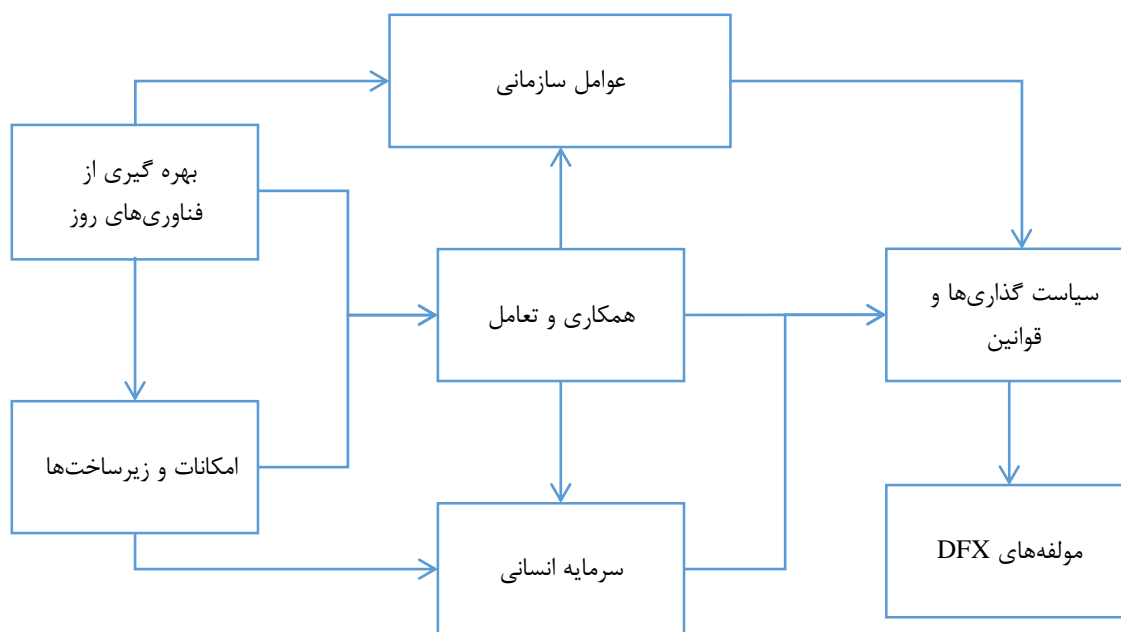
ماتریس دریافتی<sup>۱۱</sup> از تبدیل ماتریس خودتعاملی ساختاری به یک ماتریس دو ارزشی صفر و یک بدست می‌آید. در ماتریس دریافتی درایه‌های قطر اصلی برابر یک قرار می‌گیرد. همچنین برای اطمینان باید روابط ثانویه کنترل شود. به این معنا که اگر A منجر به B شود و B منجر به C شود، در این صورت باید A منجر به C شود. یعنی براساس روابط ثانویه باید اثرات مستقیم لحاظ شده باشد اما در عمل این اتفاق نیفتاده باشد باید جدول تصحیح شود و رابطه ثانویه را نیز نشان داد. بنابراین ماتریس

#### 11 Reachability matrix



محاسبات ISM «طراحی و توسعه محصولات جدید صنعت خودرو» و «مولفه‌های DFX» سطح سوم هستند. متغیر «سیاست گذاری‌ها و قوانین» در سطح چهارم قرار دارد و متغیر «عوامل سازمانی» سطح پنجم است. در نهایت «امکانات و زیرساخت‌ها و بهره‌گیری از فناوری‌های روز» نیز به‌عنوان متغیر سطح ششم و تاثیرگذارترین متغیر مدل خواهد بود. الگوی نهائی سطوح متغیرهای شناسائی شده در شکل شماره ۲ نمایش داده شده است. در این نگاره فقط روابط معنادار عناصر هر سطح بر عناصر سطح زیرین و همچنین روابط درونی معنادار عناصر هر سطر در نظر گرفته شده است.

محاسبه می‌شود. مجموعه مشترک شناسائی و متغیرهایی که اشتراک آنها برابر مجموعه ورودی‌ها باشد، به‌عنوان متغیرهای سطح دوم انتخاب می‌شوند. با توجه به خروجی محاسبات ISM متغیر «مولفه‌های DFX» سطح دوم است. برای تعیین عناصر سطح سوم، متغیرهای سطح دوم حذف می‌شوند و یکبار دیگر مجموعه ورودی‌ها و خروجی‌ها بدون در نظر گرفتن متغیرهای سطح دوم محاسبه می‌شود. براساس جدول شماره ۱۱ مجموعه مشترک شناسائی و متغیرهایی که اشتراک آنها برابر مجموعه ورودی‌ها باشد، به عنوان متغیرهای سطح سوم انتخاب می‌شوند. با توجه به خروجی



شکل ۲: الگوی فاکتورهای کلیدی موفقیت در فرایندهای طراحی و توسعه محصولات جدید صنعت خودرو با رویکرد DFX

قدرت-وابستگی برای متغیرهای مورد مطالعه در شکل شماره ۲ مشخص شده است.

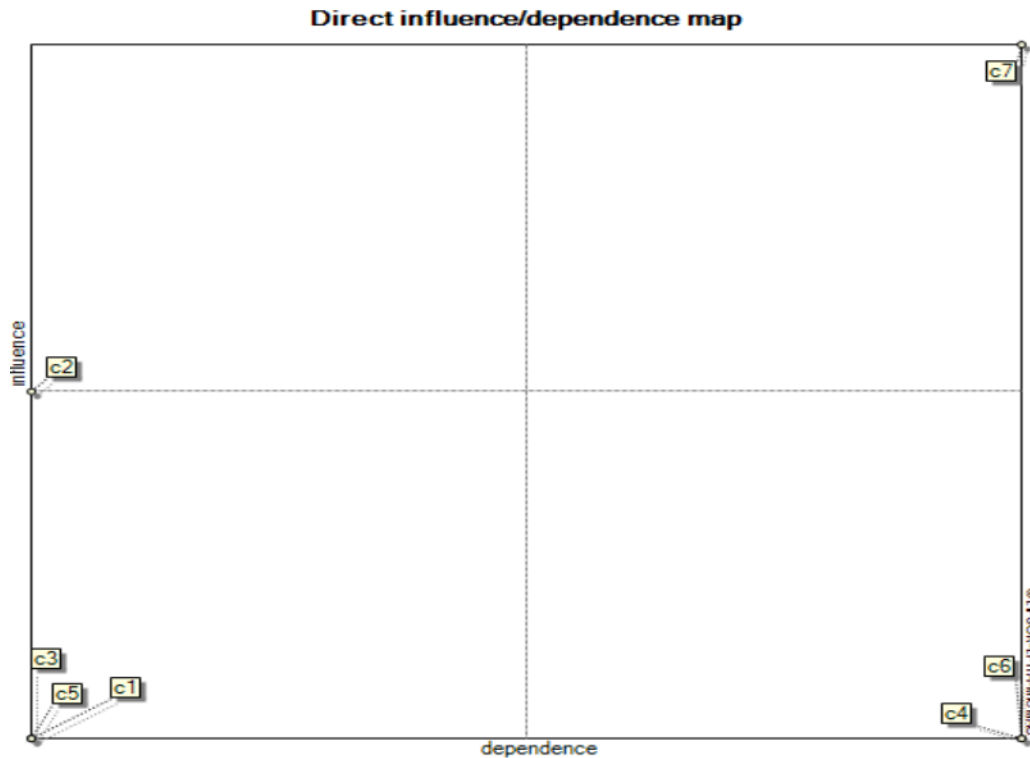
جدول ۱۲: قدرت نفوذ و میزان وابستگی متغیرهای تحقیق

میزان وابستگی	قدرت نفوذ	متغیرهای پژوهش
۱	۲	C1 بهره‌گیری از فناوری‌های روز،
۱	۲	C2 امکانات و زیرساخت‌ها
۳	۲	C3 همکاری و تعامل
۴	۲	C4 سیاست گذاری‌ها و قوانین
۱	۴	C5 مولفه‌های DFX
۲	۲	C6 عوامل سازمانی
۲	۳	C7 عوامل انسانی

براساس محاسبات مدل‌سازی ساختاری-تفسیری مشخص شده است که «بهره‌گیری از فناوری‌های روز» متغیر مستقل برونزا است که هیچ متغیری در مدل بر آن تاثیر ندارد. متغیرهای امکانات و زیرساخت‌ها متغیرهای مستقل درونزا هستند و متغیر «مولفه‌های DFX» متغیرهای وابسته است. همچنین متغیر «همکاری و تعامل» نقش میانجی ایفا می‌کند.

#### ۴-۱۳- تحلیل قدرت نفوذ-وابستگی (نمودار MICMAC)

در مدل (ISM) روابط متقابل و تاثیرگذاری بین معیارها و ارتباط معیارهای سطوح مختلف به خوبی نشان داده شده است که موجب درک بهتر فضای تصمیم‌گیری به وسیله مدیران می‌شود. برای تعیین معیارهای کلیدی قدرت نفوذ و وابستگی معیارها در ماتریس دسترسی نهایی تشکیل می‌شود. نمودار



شکل ۳: نمودار قدرت نفوذ و میزان وابستگی (خروجی میک-مک)

مولفه‌هایی هستند که بی‌ثباتند، به این معنا که انجام هرگونه اقدامی در مورد این مولفه‌ها علاوه بر اینکه مستقیماً بر سایر مولفه‌ها اثر می‌گذارد، می‌تواند در قالب بازخورد از سایر مولفه‌ها بر خود مولفه نیز اثرگذار باشد.

- **متغیرهای مستقل<sup>۱۵</sup>**: دارای وابستگی کم و هدایت بالاست. به عبارتی دیگر، تأثیرگذاری بالا و تأثیرپذیری کم از ویژگی‌های این متغیرها است و نیروی نفوذ قوی دارند، اما نیروی وابستگی آنها ضعیف است. در واقع متغیرهای کلیدی‌ای هستند و با ایجاد تغییر در آنها می‌توان بر بقیه متغیرها تأثیر گذاشت.

براساس نمودار قدرت نفوذ-وابستگی متغیر «مدیریت و برنامه ریزی» قدرت نفوذ بالایی داشته و تأثیرپذیری کمی دارند و در ناحیه متغیرهای مستقل قرار گرفته است. متغیرهای «آمادگی سازمان» قدرت نفوذ و میزان وابستگی بالایی دارند، بنابراین متغیرهای پیوندی هستند. متغیر «همکاری و تعامل» نیز از وابستگی بالا اما نفوذ اندکی برخوردار است. بنابراین متغیرهای وابسته محسوب می‌شوند. متغیر «سیاست‌گذاری‌ها و قوانین» نیز در ربع اول یعنی ناحیه خودمختار قرار گرفته است.

براساس قدرت وابستگی و نفوذ متغیرها، می‌توان دستگاه مختصاتی تعریف کرد و آن را به چهار قسمت مساوی تقسیم نمود. در این پژوهش، گروهی از متغیرها در زیرگروه محرک قرار گرفتند، این متغیرها قدرت نفوذ زیاد و وابستگی کمی دارند. در دسته بعدی متغیرهای وابسته قرار دارند که به گونه‌ای نتایج فرایند توسعه محصول اند و کمتر می‌توانند زمینه‌ساز متغیرهای دیگر شوند.

در این تحلیل متغیرها به چهار گروه خودمختار، وابسته، پیوندی (رابط) و مستقل تقسیم می‌شوند.

- **متغیرهای خودمختار<sup>۱۲</sup>**: متغیرهای خودمختار میزان وابستگی و قدرت هدایت کمی دارند. این معیارها عموماً از سیستم جدا می‌شوند؛ زیرا دارای اتصالات ضعیف با سیستم هستند. تغییری در این متغیرها باعث تغییر جدی در سیستم نمی‌شود.

- **متغیرهای وابسته<sup>۱۳</sup>**: متغیرهای وابسته دارای وابستگی قوی و هدایت ضعیف هستند. این متغیرها اصولاً تأثیرپذیری بالا و تأثیرگذاری کمی روی سیستم دارند.

- **متغیرهای پیوندی<sup>۱۴</sup>**: نیروی نفوذ و همچنین نیروی وابستگی قدرتمندی دارند. این متغیرها در حقیقت

14 Linkage variables

15 Independent variables

12 Autonomous variables

13 Dependent variables

## ۵- بحث و نتیجه‌گیری

زیست، افزایش انعطاف پذیری طراحی، بهره‌وری تولید و غیره است. بنابراین DFX هر زمانی که یک محصول پیچیده جدید در حال توسعه است، فرایند تصمیم‌گیری بهتر را پشتیبانی می‌کند [۱۲]. در دنیای جدید ماهیت کسب و کار با چالش‌ها و تغییرات سریع و مهمی مواجه است که فعالیت‌های اقتصادی سازمان‌ها را دگرگون ساخته است. وقوع رویدادهایی مانند گسترش رقابت، پیشرفت فناوری اطلاعات، تغییر در ساختارهای سازمانی و تلاش همه جانبه واحدهای اقتصادی برای احراز رتبه برتر، ضرورت توجه به بهبود مستمر عملکرد سازمانی را اجتناب‌ناپذیر کرده است. بقا و بالندگی در چنین محیط‌هایی تنها با بدست آوردن عملکرد سازمانی برتر امکان‌پذیر است که لازمه آن رسیدن به ویژگی سازمان‌هایی با عملکرد برتر و توجه به مقوله‌های تأثیرگذار بر عملکرد سازمانی است. امروزه بیشتر سازمان‌ها ضرورت برخورداری از فرآیند بهینه استفاده از توسعه محصول جدید را به خوبی احساس کرده‌اند و برای داشتن چنین فرآیند موفق‌تری تلاش‌های زیادی را انجام داده‌اند و هزینه‌های هنگفتی را متقبل شده‌اند. در این سازمان‌ها، افراد متخصص و با تجربه به‌کارگرفته می‌شوند، از فناوری‌های پیشرفته استفاده می‌شود و در عین حال ممکن است معرفی محصولات جدید آنها با شکست مواجه شود. مدیران این‌گونه سازمان‌ها غالباً نمی‌توانند علت این شکست‌ها را درک کنند. تحقیقات درموردشان نشان داده است که مشکل عمده در نحوه مدیریت و اداره فرآیند تولید محصول جدید است.

براساس محاسبات مدل‌سازی ساختاری-تفسیری مشخص شده است که «بهره‌گیری از فناوری‌های روز» متغیر مستقل برونزا است که هیچ متغیری در مدل بر آن تأثیر ندارد. متغیرهای امکانات و زیرساخت‌ها متغیرهای مستقل برونزا هستند و متغیر «مولفه‌های DFX» متغیر وابسته است. همچنین متغیر «همکاری و تعامل» نقش میانجی ایفا می‌کند. این روابط بدین معنی است که برای به‌کارگیری و رعایت و اعمال مولفه‌های DFX، شرکت باید خیلی از مولفه‌ها و شاخص‌های دیگر را به حد مطلوب برساند و در حقیقت پیش‌نیازها باید فراهم باشد. بدین معنی که مثلاً اگر شرکت در مولفه‌های DFX به دنبال طراحی جدید است، باید زیرساخت‌ها و امکانات اجرای آن فراهم باشد. یا اگر به دنبال بهبود زنجیره تأمین است، باید عناصر آن را در اختیار داشته و از لحاظ نرم‌افزاری و سخت‌افزاری پتانسیل این کار را داشته باشد. فسقندیس و همکارانش (۲۰۱۶) در مطالعه

نتایج نشان داد که مقوله‌های بهره‌گیری از فناوری‌های روز، مولفه‌های DFX، سرمایه انسانی، امکانات و زیرساخت‌ها، همکاری و تعامل، سیاست‌گذاری‌ها و قوانین و عوامل سازمانی مهم‌ترین مقوله‌های موفقیت در فرایندهای طراحی و توسعه محصولات جدید صنعت خودرو با در نظر گرفتن رویکرد DFX بوده‌اند. این نتایج با یافته‌های عزیزی و قاسمی نقیب‌دهی (۱۳۹۹)، شفی زاده و همکاران (۱۳۹۸) و لیپینگ یو<sup>۱۶</sup> و همکاران (۲۰۲۰) مطابقت داشت. در واقع بهره‌گیری از فناوری‌های روز هم در خود محصول و هم در پروسه ساخت محصول می‌تواند موثر باشد تا شرکت سریع‌تر تغییر جهت‌های لازم را به سمت خواسته و نیاز مشتریان در طراحی و توسعه محصول جدید اجرا نماید. کلیه مولفه‌های رویکرد DFX تدابیر لازم برای توسعه محصول جدید را در نظر گرفته‌اند و این مولفه‌ها در بخش‌های مختلف توسعه محصول جدید به کمک شرکت خواهد آمد. سرمایه انسانی فقط اشاره به کمیت نیروی انسانی ندارد و افراد دانشی و با تخصص که بتوانند با فناوری‌های روز کار کرده و در این زمینه آموزش دیده باشند را طلب می‌کند. همچنین امکانات و زیرساخت‌هاست که مشخص می‌کند یک شرکت تا چه اندازه می‌تواند در توسعه محصول جدید انعطاف داشته باشد و آیا به‌طور کلی از عهده این کار بر می‌آید یا نه. در بیشتر مواقع توسعه محصول جدید به فناوری‌های پیشرفته‌تر و امکانات جدیدتری نیاز دارد و هرگونه ضعف در زیرساخت باعث می‌شود تا توسعه محصول جدید بسیار پرهزینه باشد. همکاری و تعامل هم می‌تواند در درون سازمان تعریف شود که بیشتر به کارهای تیمی می‌پردازد و هم همکاری با الگوهای موفق در بیرون مجموعه و سایر کشورهای موفق. بنابراین همیشه شرکت باید نگاهی هم به تجربیات و همکاری‌های بین‌المللی داشته باشد. در مورد سیاست‌گذاری‌ها و قوانین همانطور که شاخص‌های این مقوله نشان می‌دهد باید شرکت از نظر سیاست‌ها و قوانین و خط‌مشی‌ها دارای شفافیت باشد و البته کمک‌ها و حمایت‌های دولت در این زمینه می‌تواند بسیار موثر باشد. در نهایت عوامل سازمانی که شاخص‌های زیادی را می‌تواند در زمینه توسعه محصول جدید دربر بگیرد که شامل برنامه‌ریزی‌های سازمان، نوآوری‌ها، ذینفعان، مدیریت مجموعه و رقابت در بازار است. رویکردهای طراحی DFX از اهمیت زیادی برای حمایت از توسعه محصولات پایدار جدید برخوردار هستند، زیرا هدف از عملیات DFX بهبود چرخه زندگی، عملکرد محیط

ویژگی‌های جدید اشاره دارد. حالت دوم میزان پیشرفت فناوری را نشان می‌دهد و زمینه جدید فناوری را تحلیل می‌نماید. در حالی که جدید بودن بازار، بازارهای خاصی را هدف قرار داده و نیاز به زیرساخت‌های فروش و خدمات جدید دارد. جدید بودن فناوری تقاضا در بازارهای اصلی را برطرف می‌کند.

به‌طور کلی می‌توان نتیجه‌گیری کرد که موفقیت در فرایندهای طراحی و توسعه محصولات جدید صنعت خودرو مستلزم برآورده کردن مجموعه‌ای از فاکتورها است که نقص در هر کدام می‌تواند بر روی دیگری هم تأثیرگذار باشد. با توجه به اینکه نتایج نشان داد که مقوله‌های بهره‌گیری از فناوری‌های روز، مولفه‌های DFX، سرمایه انسانی، امکانات و زیرساخت‌ها، همکاری و تعامل، سیاست‌گذاری‌ها و قوانین و عوامل سازمانی مهم‌ترین مقوله‌های موفقیت در فرایندهای طراحی و توسعه محصولات جدید صنعت خودرو با در نظر گرفتن رویکرد DFX بوده‌اند، پیشنهاد می‌گردد که با توجه به رقابتی شدن صنعت خودرو و نیز افزایش سطح انتظارات مردم از این محصول و همچنین الزامات سخت‌گیرانه کشوری جهت شماره‌گذاری محصولات و از همه مهم‌تر اشباع شدن بازار و ورود خودروهای خارجی لازم است تا با خلاقیت و نوآوری در جهت رقابتی شدن محصولات ایران خودرو تلاش شود تا بتواند در آینده نیز در صحنه حضور داشته باشد و بتواند مشتریان خود و سهم بازار خود را حفظ کند. لذا لازم است بسترسازی جهت ایجاد و بهبود فرایندهای توسعه محصول به سمت توسعه محصول پایدار صورت گیرد. پیشنهاد می‌گردد که مطالعات آینده در این زمینه به‌صورت مقایسه‌ای در توسعه محصولات جدید چند شرکت با ماهیت و محصول متفاوت انجام شود. محققان علاقه‌مند به این زمینه می‌توانند در آینده در مورد تجربیات و الگوهای کشورها و شرکت‌های موفق در زمینه توسعه محصول جدید مطالعه کنند.

خود به پیش بینی موفقیت توسعه محصول جدید با استفاده از ترکیب تحلیل عاملی و شبکه عصبی مصنوعی پرداختند. نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان دهنده وجود شش سازه اصلی مفهوم‌سازی محصول جدید، گرایش به بازار، گرایش به طراحی، گرایش به عوامل فنی و فناوری، استفاده از منابع و مدیریت توسعه محصول جدید به‌عنوان عوامل مؤثر در موفقیت توسعه محصول جدید بود. فرآیند توسعه محصول شامل مراحل تولید ایده، تست مفهوم و ارزیابی، طراحی محصول جدید، نمونه آزمایشی و آزمایش بازار و راه‌اندازی می‌شود. این فعالیت‌ها همچنین می‌تواند به‌عنوان ابزاری برای جمع‌آوری اطلاعات و ارزیابی محصول در مراحل مختلف توسعه بکارگیرد. جهت رسیدن به عملکرد برتر یک کسب و کار، باید مزیت رقابتی را پایدار نمود. سازمان‌ها همواره به دنبال این موضوع بوده‌اند که چطور مزیت رقابتی خود را در محیط‌هایی نامطمئن و به سرعت در حال تغییر کسب کنند. در صورتیکه سازمان بتواند به واسطه شایستگی‌های خود، مزیت رقابتی پایدار خلق نماید که برای مشتریان ارزشمند بوده و همواره برتر از رقبا باشد، در واقع عملکردی شایسته از خود برجای گذاشته و رقابت‌پذیری را به ارمغان آورده است. یک روش مهم و کلیدی برای ایجاد تمایز و یک جایگاه رقابتی، توسعه محصول یا خدمت جدید است. جدید بودن محصول به درجه تفاوت بین تولیدات جدید و قبلی اشاره دارد. همچنان جدید بودن می‌تواند به ارتقای مزیت محصول، ارزش مشتری، پتانسیل تمایز و عملکرد شرکت کمک کند، این امر خطر عدم اطمینان و پیچیدگی را هم برای توسعه‌دهندگان و هم برای شرکت‌های مشتری محور به همراه دارد. شرکت‌های توسعه دهنده از لحاظ استراتژیک هنگام تصمیم‌گیری در مورد تولید محصولات جدید، در مورد سطح جدید بودن نیز تصمیم می‌گیرند. اولی به میزان عرضه محصول جدید و دومی به

## فهرست منابع

- [۱] تقی زاده، آرزو؛ کریمی، آصف؛ "تأثیر نوآوری باز بر موفقیت توسعه محصول جدید در صنعت غذایی (مورد مطالعه: شرکت گلستان)"، مجله مدیریت بازاریابی، شماره ۴۵، صص ۲۸-۱۳، ۱۳۹۸.
- [۲] دهقانی سلطانی، مهدی؛ مصباحی، مریم؛ "تأثیر حافظه سازمانی بر عملکرد توسعه محصول جدید در شرکت‌های دانش بنیان"، نشریه علمی کاوش‌های مدیریت بازرگانی، سال ۱۱، شماره ۲۲، صص ۱۹۵-۱۷۶، ۱۳۹۸.
- [۳] شفی زاده، رضا؛ عباس نژاد، طیبه؛ غفورنیا، محمد؛ "شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر موفقیت توسعه محصول جدید با استفاده از رویکرد پویایی‌های سیستم"، فصلنامه علمی مطالعات مدیریت صنعتی، سال ۱۷، شماره ۵۲، صص ۵۷-۳۹، ۱۳۹۸.
- [۴] عزیزی، شهریار؛ قاسمی نقیب‌دهی، آرمین؛ "عوامل مؤثر بر طبقه‌بندی محصول جدید (نمونه پژوهی: ماست نوشیدنی لاکتیویا)"، مدیریت بازرگانی، دوره ۱۲، شماره ۱، صص ۲۵۹-۲۴۳، ۱۳۹۹.

- [5] Adha Ilhami, M. Subagyo; Aini Masrurroh, N.; "A mathematical model at the detailed design phase in the 3DCE new product development", Computers & Industrial Engineering, 106617, 2020.  
doi:10.1016/j.cie.2020.106617.
- [6] Gopalakrishnan, M.; Libby, T.; Samuels, J.; "The effect of cost goal speciality and new product development process on cost reduction performance", Accounting, Organizations, and society, 1-11, 2015.
- [7] Hallikainen, H.; Laukkanen, T.; "National culture and consumer trust in e-commerce", International Journal of Information Management, Vol. 38, Issue 1, pp. 97–106, 2018.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.07.002>
- [8] Jun, J.; Min, G.; Zhengyi, Z.; "Selective Adoption of Open Innovation for New Product Development in High-Tech SMEs in Emerging Economies", IEEE Transactions on Engineering Management, pp. 1-9, 2019.
- [9] Ko, N.; Graf, R.; Buchert, T.; Kim, M.; Wehner, D.; "Resource Optimized Product Design–Assessment of a Product's Life Cycle Resource Efficiency by Combining LCA and PLM in the Product Development", Procedia CIRP, Vol. 57, pp. 669-673, 2016.
- [10] Liping, Y.; Yunlong, D.; Trianting, F.; "Innovation Performance of New Products in China's high technology Industry", International Journal of Production Economics, Vol. 219, pp. 204-215, 2020.
- [11] Pasquale, D.V.; Alberto D.M.; Antonio, M.P.; Umberto, P.; Salvatore, P.; "Big data for open innovation in SMEs and large corporations: Trends, opportunities, and challenges", Creativity and Innovation Management, Vol. 27, No. 1, pp. 6-22, 2018.
- [12] Raffaelli, R.; Mengoni, M.; Germani, M.; "A software system for "Design for X" impact evaluations in redesign processes", J Mech Eng, Vol. 56, No. 11, pp. 707-717, 2010.
- [13] Rauch, E.; Dallasega, P.; Matt, D. T.; "Axiomatic design based guidelines for the design of a lean product development process", Procedia CIRP, No. 34, pp. 112-118, 2015.
- [14] Robert G, C.; "The drivers of success in new-product development", Industrial Marketing Management, Vol. 76, pp. 36-47, 2019.
- [15] Romana, R.; Dietfried, G.; Elke, P.V.; Rupert J. B.; "Open innovation and its effects on economic and sustainability innovation performance", Journal of Innovation & Knowledge, Vol. 4, Issue 4, pp. 226-233, 2019.
- [16] Rostami, A.; Mahdi Paydar, M.; Asadi-Gangraj, E.; "A Hybrid Genetic Algorithm for Integrating Virtual Cellular Manufacturing with Supply Chain Management Considering New Product Development", Computers & Industrial Engineering, 106565, 2020.  
doi:10.1016/j.cie.2020.106565.
- [17] Zhang, J.; Jiang, Y.; Zhu, M.; "Perceived environmental turbulence, strategic orientations and new product success: A comparative study of SMEs and large manufacturing exporters", Journal of Advances in Management Research, Vol. 12, No. 1, pp. 43-54, 2015.

