



Paper Type: Original Article



Identification of Risks in New Product Development Process (Case Study: An Oil Refinery)

Hossein Eskandari¹, Seyyed Hessameddin Zegordi^{1,*}, Bakhtiar Ostadi²

¹ Department of Industrial Engineering, Faculty of Industrial and Systems Engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran; hossein.eskandari@modares.ac.ir; zegordi@modares.ac.ir.

² Department of Systems and Productivity Management, Faculty of Industrial and Systems Engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran; bostadi@modares.ac.ir.

Citation:



Eskandari, H., Zegordi, S. H., & Ostadi, B. (2025). Identification of risks in new product development process (Case study: An oil refinery). *Management Sciences and Decision Analysis*, 3(4), 422-433.

Received: 02/05/2025

Reviewed: 17/06/2025

Revised: 24/08/2025

Accepted: 14/11/2025

Abstract

Purpose: The purpose of this paper is to identify risks in the New Product Development (NPD) process in oil refineries and provide a comprehensive model for managing them, helping managers optimize NPD projects and ensure their success in the competitive oil refinery industry.

Methodology: The research methods of this study include library research, review of organizational documents, focus group sessions, and interviews with experts and professionals involved in the product development process. These steps contributed to the precise identification and classification of risks based on different dimensions of the NPD process.

Findings: In this study, 68 risk factors affecting the NPD process of an oil refinery were identified and classified into 9 main risk categories. These categories include marketing and sales risks, planning risks, design and technology risks, organizational/process risks, production risks, legal/regulatory and political risks, financial/commercial/economic risks, supply and logistics risks, and environmental and natural risks. The accurate identification and effective management of these risks are critical to achieving success in the NPD process within the oil refining industry.

Originality/Value: This study is one of the first to investigate the identification of risks in the NPD process within the oil refinery industry. It provides a comprehensive framework for identifying and classifying risks, which can serve as a reference for similar industries in managing risks related to the NPD process.

Keywords: Oil refinery, New product development, Risk identification.



Corresponding Author: hossein.eskandari@modares.ac.ir <https://doi.org/10.22105/msda.v3i4.135>



Licensee. *Management Sciences and Decision Analysis*. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).

شناسایی ریسک‌های فرایند توسعه محصول جدید (مطالعه موردی: یک پالایشگاه نفت)

حسین اسکندری^۱، سید حسام‌الدین ذگردی^۱، بختیار استادی^۲

^۱ گروه مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
^۲ گروه مدیریت سیستم و بهره‌وری، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

چکیده

هدف: هدف اصلی این تحقیق شناسایی ریسک‌های ابعاد مختلف فرایند توسعه محصول جدید^۱ در یک پالایشگاه نفت جهت ارائه یک مدل جامع ریسک‌های فرایند توسعه محصول جدید است. این پژوهش به مدیران کمک خواهد کرد تا ریسک‌های فرایند توسعه محصول جدید را به‌طور موثر شناسایی و مدیریت کرده و از این طریق پروژه‌های توسعه محصول جدید را بهینه‌سازی کنند.

روش‌شناسی پژوهش: روش‌های تحقیق این پژوهش شامل مطالعات کتابخانه‌ای، بررسی مستندات سازمانی، جلسه‌های گروه کانونی و مصاحبه با خبرگان و کارشناسان دخیل در فرایند توسعه محصول جدید است. این مراحل به شناسایی دقیق و طبقه‌بندی ریسک‌ها بر اساس ابعاد مختلف فرایند توسعه محصول جدید کمک کرده است.

یافته‌ها: در این تحقیق، ۶۸ عامل ریسک جاری و محتمل بر فرایند توسعه محصول جدید یک پالایشگاه نفت، تحت ۹ دسته ریسک اصلی شناسایی و طبقه‌بندی شدند. این گروه‌ها شامل ریسک‌های مربوط به بازاریابی و فروش، برنامه‌ریزی، طراحی و فناوری، ریسک‌های سازمانی-فرایندی، تولید، ریسک‌های قانونی/نظارتی و سیاسی، ریسک‌های مالی-تجاری-اقتصادی، تامین و لجستیک و ریسک‌های زیست‌محیطی و طبیعی هستند. شناسایی دقیق و مدیریت موثر این ریسک‌ها برای دستیابی به موفقیت در فرایند توسعه محصول جدید در صنعت پالایش نفت حیاتی است.

اصالت/ارزش افزوده علمی: این مطالعه یکی از نخستین تحقیقات در زمینه شناسایی ریسک‌های فرایند توسعه محصول جدید در صنعت پالایش نفت است. این تحقیق چارچوبی جامع برای شناسایی و طبقه‌بندی ریسک‌ها ارائه می‌دهد که می‌تواند به‌عنوان مرجعی برای صنایع مشابه در مدیریت ریسک‌های فرایند توسعه محصول جدید استفاده شود.

کلیدواژه‌ها: پالایشگاه نفت، فرایند توسعه محصول جدید، شناسایی ریسک.

۱- مقدمه

عبارت محصول جدید طیفی از محصولات جدید شامل محصولاتی که به‌تازگی اختراع و نوآوری شده و برای اولین بار در بازار عرضه می‌شوند تا محصولاتی که کاربردهای دیگر آن‌ها افزایش یافته و یا خط تولید آن‌ها توسعه یافته است را دربرمی‌گیرد. توسعه محصول جدید، عبارت است از استفاده از منابع و قابلیت‌ها برای خلق یک محصول جدید یا بهبود یک محصول موجود [1].

فرایند توسعه محصول جدید، فرایندی است که در آن یک سازمان کلیه منابع، امکانات و توانایی‌های خود را در قالب تیم‌های چندمنظوره جهت ایجاد یک محصول جدید و نوآوری شده و یا توسعه و پیشرفت یک محصول موجود به‌کار می‌گیرد. فرایند توسعه محصول جدید کلیه فرایندهای مرتبط با راهبرد، سازمان‌دهی، تولید مفهوم، ایجاد و ارزیابی محصول، ایجاد و ارزیابی برنامه بازاریابی و تجاری‌سازی یک محصول جدید را دربر می‌گیرد [1]. به عقیده سبزواری و همکاران [2]، فرایند توسعه محصول جدید شامل زنجیره فعالیت‌ها و اقداماتی است که توسط یک شرکت به‌منظور

¹ New Product Development (NPD)

اختراع، طراحی و تبلیغات یک محصول جدید مورد استفاده قرار می‌گیرد. این فرایند در ابتدا با یک ایده اولیه برای محصول جدید آغاز می‌شود و منابع مختلفی از قبیل مشتری‌ها، تامین‌کننده‌ها، مدیریت ارشد، کارکن‌ها، رقیب‌ها و تکنولوژی‌های جدید می‌توانند برای تولید این ایده جدید به‌کار گرفته شوند. هدف توسعه محصول جدید تبدیل یک فرصت بازار و مجموعه‌ای از مفروضات در مورد فناوری محصول به یک محصول در دسترس برای فروش است. به‌طور معمول، توسعه محصول جدید اغلب به‌عنوان یک فرایند مبتنی بر مرحله-دروازه در نظر گرفته می‌شود که در آن مفاهیم طراحی محصول بر اساس نیازهای تجاری و فنی گسترده انتخاب می‌شوند و به‌دنبال آن نمونه‌های اولیه فیزیکی، آزمایش و اعتبارسنجی، تولید انبوه و در نهایت راه‌اندازی محصول محقق می‌شود [3].

طبق پژوهش دورموش اوغلو و بارچاک [4]، مراحل فرایند توسعه محصول جدید شامل کشف، توسعه و تجاری‌سازی است؛ مرحله کشف مستلزم شناسایی فرصت‌های بازار، جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل نیازهای مشتری و تولید ایده‌های محصول یا خدمات است که فرصت‌ها را با نیازهای مشتری مرتبط می‌سازد، مفاهیم محصول را با مشتریان آزمایش می‌کند و توصیف روشنی از نیازهای محصول انتخاب شده و تنظیم بودجه و زمان‌بندی را شامل می‌شود. مرحله دوم یعنی توسعه، شامل ترجمه الزامات و مشخصات محصول است که در یک طرح نهایی تعریف شده تا به یک محصول آماده جهت تجاری‌سازی تبدیل شود. در مرحله نهایی یعنی تجاری‌سازی، فرمول‌بندی، اجرا و هماهنگ‌سازی انجام می‌شود. در این مرحله آموزش نیروهای توزیع و فروش و توسعه فضای رسانه‌ای نیز صورت می‌پذیرد.

توسعه محصول جدید فرایندی حیاتی در حفظ موقعیت رقابتی شرکت و موفقیت در بازارهای پویا است و تاثیر به‌سزایی بر اشتغال، رشد اقتصادی، پیشرفت فناوری و موفقیت مستمر کسب‌وکار دارد. فعالیت‌های توسعه محصول جدید یک شرکت به گسترش روش‌ها، ابزارها و تکنیک‌های جدید جهت کاهش هزینه‌ها، کوتاه‌کردن فرایند توسعه محصول و بهبود کیفیت اقلام موجود کمک می‌کند. در نتیجه، توسعه محصول جدید به یک اولویت مهم در سازمان‌ها و شرکت‌های موفق تبدیل شده است [5].

در دنیای تجارت امروز که تقاضای مشتری مدام در حال تغییر بوده و چرخه عمر محصولات کوتاه می‌شود، یکی از مهم‌ترین عوامل در ایجاد مزیت رقابتی و تطبیق سریع با بازار، توسعه محصول جدید است. به‌طور کلی، ایده‌های تولید محصول جدید با ظهور یک فناوری جدید که محصول را به بازار سوق داده و یا توسعه جدیدی که نیاز به محصول را ایجاد می‌کند، هدایت می‌شود. از آنجایی که ممکن است در مدیریت پروژه‌های توسعه محصول، عدم اطمینان در مورد دسترسی به اطلاعات کافی وجود داشته باشد، انجام مدیریت ریسک برای کنترل ریسک‌های ناشی از این عدم قطعیت‌ها ضروری است [6].

ریسک به تمام رویدادهایی اطلاق می‌شود که ممکن است سازمان را از تحقق فعالیت‌ها، برنامه‌ها و اهداف خود بازدارد. ریسک را می‌توان این احتمال تعریف کرد که یک اقدام یا فعالیت انتخابی منجر به زیان یا نتیجه نامطلوب شود [7]. موسسه مدیریت پروژه¹، ریسک را به‌عنوان یک رویداد یا شرایط نامطمئن تعریف می‌کند که در صورت وقوع، تاثیر مثبت یا منفی بر هدف یک پروژه از جمله تهدیدات برای اهداف پروژه و فرصت‌های بهبود در آن اهداف دارد. همچنین ریسک را می‌توان به‌عنوان رویدادهای نامشخصی تعریف کرد که در صورت وقوع، به‌طور مثبت (فرصت) یا منفی (تهدید) بر اهداف زمان، هزینه و عملکرد پروژه تاثیر می‌گذارد [6].

در توسعه محصول جدید، ریسک به‌عنوان تاثیر عدم اطمینان در دستیابی به اهداف توسعه محصول جدید تعریف می‌شود [1]. طبق پژوهش موسوی و همکاران [8]، ریسک و ابهام از ویژگی‌های اجتناب‌ناپذیر هر ایده نوآورانه است که به‌طور قابل توجهی بر هزینه‌ها و زمان پروژه‌های توسعه محصول جدید تاثیر می‌گذارد. از این‌رو، شناخت ریسک، کنترل ریسک و مدیریت ریسک به‌عنوان ابزارهای ضروری برای اجرای موفقیت‌آمیز پروژه‌های توسعه محصول جدید در نظر گرفته می‌شوند. از آنجایی که پروژه‌های توسعه محصول جدید معمولاً از نوآوری استخراج می‌شوند، در کاربردهای عملی ریسک بالایی دارند. صرف نظر از بخش یا صنعت، پروژه‌های توسعه محصول جدید تعداد معینی از ریسک‌ها را ایجاد می‌کنند که عمدتاً اجتناب‌ناپذیر هستند [8].

¹ Project Management Institute (PMI)

در تحقیق حاضر، جهت ارزیابی یک مدل و دسته‌بندی جامع از ریسک‌های فرایند توسعه محصول جدید، با در نظر گرفتن یک پالایشگاه نفت به عنوان مطالعه موردی، بر اساس بررسی مطالعات پیشین، مستندات سازمان و مصاحبه با خبرگان و کارشناسان، ریسک‌های جاری و محتمل بر فرایند توسعه محصول جدید به صورت دقیق و بر اساس ابعاد مختلف فرایند، شناسایی و دسته‌بندی می‌شوند.

۱-۱- بیان مساله

امروزه، بقای سازمانی در گرو گرایش به سمت محصولات جدید و به‌کارگیری روش‌هایی برای ایجاد آن‌ها است. توسعه محصول جدید یکی از مهم‌ترین تلاش‌های شرکت‌های مدرن بوده و برای توسعه و بقای آن‌ها ضروری است. محصولات جدید می‌توانند راه‌حل‌های منحصر به فرد، جدید، نوآورانه و بهتری را بر اساس نیاز مشتریان ارائه دهند. افزایش رقابت جهانی در صنایع تولیدی، تغییر در نیازهای مشتریان و توسعه سریع فناوری از جمله عواملی است که شرکت‌ها را مجبور به تولید محصولات جدید می‌کند. فرایند توسعه محصول جدید در سازمان‌ها و صنایع مختلف بر اساس انواع محصولات، مشخصات سازمان، فناوری کاربردی و ظرفیت طراحی است؛ بنابراین، متنوع است [9]. اگرچه توسعه محصول جدید به عنوان یکی از منابع اصلی مزیت رقابتی در نظر گرفته می‌شود، اما به دلیل افزایش پیچیدگی در فرایندهای طراحی و تولید، ریسک‌های زیادی به همراه دارد [10]. شرکت‌های تولیدی نوآور در تلاش برای حفظ و افزایش مزیت‌های رقابتی خود با اجرای طیف وسیعی از پروژه‌های توسعه محصول جدید به شیوه‌ای سازگار هستند. سرمایه و زمان مورد نیاز برای اجرای پروژه‌های توسعه محصول جدید در سال‌های گذشته به طور قابل توجهی افزایش یافته است. این امر رفتار ریسک‌گریزی مدیران تحقیق و توسعه را افزایش داده و حساسیت آن‌ها را نسبت به ریسک اساسی پروژه‌های توسعه محصول جدید افزایش داده است [8]. هدف فرایندهای توسعه محصول جدید تبدیل فرصت‌ها و مجموعه مفروضات بازار به محصولات قابل فروش است. مدیریت کارآمد فرایند توسعه محصول جدید، نقش اساسی در تلاش‌های فعلی و آینده شرکت‌ها ایفا می‌کند. با این حال، فرایندهای توسعه محصول جدید برای شرکت‌ها طولانی و چالش‌برانگیز است. عموماً برای شرکت‌ها به طور متوسط تا ۲۷ ماه زمان می‌برد تا خلاقانه‌ترین محصولات خود را توسعه دهند. علاوه بر این، میزان شکست در این محصولات رایج است. توسعه محصول جدید به دلیل رقابت شدید بازار، سرعت توسعه فناوری بالا، پیچیدگی محصول روزافزون و فشار محیطی برای کاهش زمان تا بازار و هزینه‌ها و در عین حال بهبود کیفیت، یک فعالیت همراه با ریسک است [11].

بر اساس شواهد موجود، توسعه محصول جدید همیشه از ریسک‌ها در رنج بوده و همواره مستعد ابتلا به ریسک مالی، فنی، سازمانی، برنامه‌ریزی و همچنین مشکلات در دستیابی به عملکرد فنی خوب بوده است [12]. ریسک یک فرایند فراگیر است که به تمام بخش‌های یک سازمان گسترش می‌یابد. برای افزایش عملکرد کل توسعه محصول جدید، یک سازمان باید ریسک‌ها را به عنوان رویدادهای یکپارچه در تمام بخش‌های شرکت خود در نظر بگیرد. کسب این دانش که می‌تواند برای پرداختن به اضطراب، عدم اطمینان، مشکلات، فرضیه‌ها و روابط بین این پارامترها در دنیای واقعی پویا توسعه محصول جدید مورد استفاده قرار گیرد، دشوار است. با این حال، با اعضای تیم مناسب و سازمان‌دهی شده توسعه محصول جدید، می‌توان به یکپارچگی دست یافت [9]. ریسک که ممکن است دلایل مختلفی داشته باشد، می‌تواند بر تمام جنبه‌های پروژه تاثیر بگذارد. ضعف مدیریت و ریسک ناشناخته یکی از مهم‌ترین دلایل شکست پروژه است. سازمان‌ها باید تمام جنبه‌های ریسک را شناسایی و به درستی مدیریت کنند [9].

مساله مورد بررسی در پژوهش حاضر، شناسایی ریسک‌های فرایند توسعه محصول جدید در یک پالایشگاه نفت است که جهت تحقق این امر، فرایند توسعه محصول جدید یک شرکت فعال در حوزه روانکار به صورت دقیق مورد بررسی قرار می‌گیرد و با استفاده از ابزارهای موجود، ریسک‌های این فرایند شناسایی شده و بر اساس جنبه‌های مختلف فرایند دسته‌بندی می‌شوند.

۱-۲- اهمیت موضوع

فرایند توسعه محصول جدید توسط دانشگاهیان و متخصصان صنعتی به عنوان یکی از حیاتی‌ترین زمینه‌های شایستگی یک شرکت پذیرفته شده است؛ زیرا محصولات جدید نقشی اساسی در موفقیت هر سازمان تجاری ایفا می‌کنند. در بازار جهانی شده و بسیار رقابتی امروزی، شرکت‌هایی که می‌توانند محصولات جدید و هیجان‌انگیز تولید کنند، نسبت به همتایان خود احتمال موفقیت بیشتری دارند. این امر فعالیت‌های توسعه محصول جدید را به حیاتی‌ترین فرایند برای بقای شرکت‌ها تبدیل می‌کند، به ویژه برای شرکت‌هایی که در بازارهای رقابتی که مستعد تغییرات سریع هستند، رقابت می‌کنند [13].

تحقیقات و پروژه‌های توسعه محصولات جدید اغلب با تنگناها و ریسک‌هایی مواجه می‌شوند که منجر به تغییرات مکرر در برنامه‌ها می‌شود که بر زمان‌بندی کار، مواد و تجهیزات تاثیر می‌گذارد. در موارد شدید، این امر مستلزم انجام مجدد کار است که هزینه‌ها را افزایش داده و کیفیت محصول را کاهش می‌دهد. شرکت‌های تولیدی نوآور در تلاش برای حفظ و افزایش مزیت‌های رقابتی خود با داشتن طیف وسیعی از پروژه‌های توسعه محصول جدید هستند. در طول سال‌ها، بودجه و زمان موردنیاز برای اجرای برنامه توسعه محصول جدید به‌طور قابل توجهی افزایش یافته است [14]. تقریباً نیمی از ریسک‌هایی که رخ می‌دهند، قبل از تاثیرگذاری بر عملکرد پروژه شناسایی نمی‌شوند [15]. عدم شناسایی صحیح و مدیریت ناموفق این ریسک می‌تواند به هزینه‌های اضافی، ضررهای مالی، تاخیر در راه‌اندازی محصول، از دست رفتن اعتماد مصرف‌کننده و سرمایه‌گذار منجر شود [16]. همچنین، عدم مدیریت صحیح ریسک‌های توسعه محصول جدید می‌تواند منجر به شکست معرفی محصول به بازار شود [2]. به عقیده مو و همکاران [17]، توسعه محصول جدید محرک اصلی رشد شرکت و مزیت رقابتی پایدار است، با این حال ریسک‌ها در توسعه محصول جدید در همه صنایع ذاتی هستند. درک، شناسایی، مدیریت و کاهش ریسک برای شرکت‌ها از اهمیت استراتژیک برخوردار است.

در بحث اهمیت تحقیق حاضر، توسعه محصول جدید بخش مهم هر تجارت است. ریسک‌های تبیین‌شده در این پژوهش تاثیر چالشی در فرایند توسعه محصول جدید دارد، از طرفی با توجه به شرایط خاص حاکم بر بخش پالایشگاهی کشور و وجود موانع داخلی و خارجی شناسایی این ریسک‌ها به‌خصوص در بخش صنعت پالایشگاهی ضروری است.

۱-۳- اهداف

ریسک‌ها باید یا مورد اجتناب قرار گیرند، یا کاهش داده شده و یا پذیرفته شوند ولی نباید مورد غفلت قرار گیرند. ریسک‌ها پویا هستند و در طول زمان تغییر می‌کنند. بسیاری از پروژه‌ها متحمل هزینه‌های اضافی و یا تاخیراتی می‌شوند که ناشی از عدم‌در نظرگیری ریسک‌ها است. شناسایی ریسک‌ها به معنی فرایند تخصیص ریسک و گردآوری خصوصیات آن‌ها است. پیکره دانش مدیریت پروژه^۱ دسته‌بندی ریسک‌ها را به‌عنوان ساختار تضمین‌کننده کارایی و کیفیت فرایند شناسایی ریسک معرفی می‌کند. هدف از شناسایی ریسک فراهم آوردن یک لیست جامع از ریسک‌ها بر اساس رویدادی است که تاثیر قابل توجهی در موفقیت‌های اهداف شرکت‌ها دارد.

به‌منظور اجرای یک رویکرد مدیریت ریسک جامع در فرایند توسعه محصول جدید، تصمیم‌گیرندگان نیاز به مطالعه و شناسایی ریسک‌ها از هر مرحله از فرایند توسعه محصول جدید دارند. اولین مرحله از فرایند مدیریت ریسک به بررسی روش‌های شناسایی ریسک برای استخراج ریسک‌های موجود در هر مرحله از فرایند توسعه محصول جدید می‌پردازد. شناسایی ریسک‌ها منجر به مرحله ارزیابی ریسک می‌شود که در آن تکنیک‌های کمی به‌صورت عددی ریسک‌های شناسایی‌شده را ارزیابی و اولویت‌بندی می‌کنند. ارزیابی ریسک‌ها، مبنایی را برای شناخت ریسک‌های حیاتی مانع موفقیت پروژه‌های توسعه محصول جدید فراهم می‌کند. برای اطمینان از موفقیت فرایند توسعه محصول جدید که هدف گام سوم مدیریت ریسک است، این ریسک‌های حیاتی رتبه‌بندی شده باید کاهش یابند. اگر سازمان‌ها پایگاه دانش خود را در مورد ریسک‌ها بهبود بخشند، می‌توانند توانایی خود را برای پیش‌بینی مسایل آینده که ممکن است بر عملکرد فرایند توسعه محصول جدید تاثیر بگذارد، افزایش دهند [10]. در همین راستا، هدف از پژوهش حاضر ارائه یک مدل و دسته‌بندی جامع از ریسک‌های فرایند توسعه محصول جدید یک شرکت نفتی است.

۲- پیشینه تحقیق

ریسک‌ها به اشکال مختلف در هر مرحله از فرایند توسعه محصول جدید از طراحی تا مصرف رخ می‌دهند. فرایند شناسایی ریسک مهم‌ترین مرحله‌ای است که اندازه‌گیری را ممکن می‌سازد و شامل شناسایی ریسک‌های موثر بر پروژه و مستندسازی ویژگی‌های آن‌ها می‌شود. پروژه‌ها با انواع مختلفی از ریسک‌ها روبه‌رو هستند که نمی‌توان آن‌ها را به‌طور جامع ارزیابی کرد و برای مدیریت بهتر باید به گروه‌های کوچک‌تر تقسیم شوند [18].

طبق پژوهش باشتچن و همکاران [16]، شناسایی ریسک شامل ایجاد فهرستی از ریسک‌های مختلف است که فرایند توسعه را دربرمی‌گیرد که تاثیر بالقوه منفی بر اهداف پروژه توسعه محصول جدید دارد. طبق پژوهش استوسیک و همکاران [7]، شناسایی ریسک، فرایند یافتن، شناسایی و ثبت ریسک است. این فرایند برای شناسایی اتفاقاتی که به‌طورکلی ممکن است بر دستیابی به اهداف سیستم تاثیر بگذارند، صورت می‌پذیرد. این فرایند

¹ Project Management Body of Knowledge (PMBOK)

شامل دسته‌بندی رویدادها، موقعیت‌ها یا شرایط ریسک است که می‌تواند بر اهداف تاثیر منفی بگذارد. مرحله شناسایی ریسک مستلزم درک و تشخیص دقیق تمام تهدیدات احتمالی برای کسب‌وکار سازمان و تحقق پروژه است.

به‌منظور شناسایی ریسک از تکنیک‌های مختلفی استفاده می‌شود. برخی از تکنیک‌های متداول در استاندارد *PMBOK* عبارت‌اند از مرور مستندات، شناسایی ریشه‌های دلایل، آنالیز قوت، ضعف، فرصت و تهدید، ساختار شکست ریسک، تحلیل مفروضات و روش‌های نموداری (نمودار علت و معلول، نمودار جریان و تحلیل مجموعه نیروها).

طوفان فکری، مصاحبه، چک‌لیست، الگوگیری، روش دلفی، ارزیابی خبرگان و تجربیات گذشته پرتکرارترین روش‌های شناسایی دسته‌بندی‌های ریسک در مطالعات صورت‌گرفته بوده‌اند [19]. همچنین، طبق پژوهش شریفی و همکاران [18] نیز، راه‌های اصلی شناسایی ریسک‌ها شامل طوفان فکری، بررسی اسناد، تکنیک دلفی، تجزیه و تحلیل چک‌لیست و تجزیه و تحلیل فرضیه است.

به‌طورکلی، سه رویکرد در ادبیات موجود برای شناسایی ریسک‌ها در فرایند توسعه محصول جدید وجود دارد؛ ۱- تجزیه و تحلیل ادبیات و پایگاه دانش، ۲- نظرسنجی و مصاحبه با متخصصان و ۳- مدل‌های تشخیصی. بسیاری از محققین برای شناسایی ریسک‌ها به تجزیه و تحلیل ادبیات که توسط مصاحبه یا نظرسنجی از کارشناسان صنعت تایید شده است، تکیه می‌کنند. مدل‌های تشخیصی مانند تجزیه و تحلیل حالت‌های شکست، علل ریشه‌ای، علت و معلول و درختان رویداد و خطا نیز برای شناسایی منابع ریسک در فرایند توسعه محصول جدید با بررسی فرایندها برای شناسایی ریسک‌های بالقوه استفاده می‌شوند [13]. در سال‌های گذشته پژوهشگران به شناسایی ریسک‌های فرایند توسعه محصول جدید در صنایع مختلف از جنبه‌های گوناگونی پرداخته‌اند. رمضانیان و همکاران [20]، ۸ ریسک مرتبط با فرایند توسعه محصول جدید تولید لوازم الکتریکی را در ۳ دسته اصلی شامل ریسک تحقیق و توسعه، تولید و تامین دسته‌بندی کرده‌اند. میرزا رمضانی و همکاران [1]، ۲۰ ریسک فناورانه مرتبط با فرایند توسعه محصول جدید از قبیل ریسک ثبات و پایداری محصول، نیروی انسانی متخصص (دانش فنی و تجربه)، کارکرد (عملکرد) مورد انتظار محصول و ... را در صنعت دفاعی شناسایی کرده‌اند. سلیمی زاویه و فکری [12]، ۲۱ ریسک مرتبط با فرایند توسعه محصول جدید صنعت خودروسازی را در حوزه ۶ شامل ریسک‌های بازاریابی، مدیریتی، سازمانی، مالی، منابع تولید و فنی طبقه‌بندی کرده‌اند. سبزواری و همکاران [2]، ۱۰ ریسک زنجیره‌تأمین فرایند توسعه محصول جدید از قبیل پذیرش مشتریان، چرخه عمر محصول، رقبا، پیش‌بینی ناصحیح، مشکلات تامین‌کنندگان، مشکلات کیفیتی و ... را در حوزه محصولات مصرفی پرگردش شناسایی کرده‌اند. وانگ و یانگ [21]، ۵ ریسک اصلی مرتبط با فرایند توسعه محصول جدید شامل ریسک‌های استراتژیک، فنی، توسعه، تجاری و نظارتی را در صنعت داروسازی شناسایی کرده‌اند. سانگ و همکاران [22]، ۱۷ ریسک مرتبط با ادغام مشتری در فرایند توسعه محصول جدید صنعت تلفن همراه را در قالب ۴ ریسک اصلی شامل ریسک سازمان، ظرفیت، دانش و بازار دسته‌بندی کرده‌اند. دوی و همکاران [23]، ۱۷ ریسک مرتبط با فرایند توسعه محصول جدید صنعت مد را تحت ۴ حوزه عمده شامل ریسک طراحی و تولید، مالی، مدیریت و بازاریابی طبقه‌بندی کرده‌اند. صلواتی و همکاران [9]، ۴ ریسک اصلی مرتبط با فرایند توسعه محصول جدید صنعت خودروسازی شامل ریسک فناوری، سازمانی، بازاریابی و تجاری‌سازی را تبیین کرده‌اند. استوسیک و همکاران [7]، ۹ ریسک مرتبط با پروژه‌های نوآوری را در قالب ۳ دسته عمده شامل ریسک مدیریت، فناوری و بازار دسته‌بندی کرده‌اند. چاوهان و همکاران [24]، ۳۵ ریسک مرتبط با فرایند توسعه محصول جدید شرکت‌های تولیدی را تحت ۷ دسته عمده شامل ریسک بازار، تولید، زنجیره‌تأمین، نظارتی-قانونی، سازمانی، فناوری و مالی طبقه‌بندی کرده‌اند. اوهمن و همکاران [25]، ۳۵ ریسک داخلی و خارجی مرتبط با توسعه محصول را تحت عنوان ریسک‌های مدیریتی، فناوری، بازار و دسته سایر ریسک‌ها گروه‌بندی کرده‌اند. موسوی و همکاران [8]، ۳۵ ریسک داخلی و خارجی مرتبط با توسعه محصول را تحت عنوان ریسک‌های مدیریتی، فناوری، بازار و دسته سایر ریسک‌ها گروه‌بندی کرده‌اند. آگیر و همکاران [26]، ۱۴ ریسک مرتبط با ذی‌نفعان در فرایند توسعه محصول جدید از قبیل کمبود ظرفیت تولید، محصول کم‌بازده، فقدان تیم تحقیق و توسعه آموزش‌دیده، ایمنی پایین پروژه، محصول خارج از مشخصات و ... را در صنعت ماشین‌های الکترونیکی شناسایی کرده‌اند. شریفی و همکاران [18]، ۱۴ ریسک مرتبط با فرایند توسعه محصول جدید صنعت لبنی را بر اساس واحدهای مختلف سازمانی در قالب ۸ حوزه عمده شامل ریسک مدیریت، تولید، فروش و بازاریابی، حسابداری مالی، تحقیق و توسعه، منابع انسانی، کنترل کیفیت و حمل‌ونقل طبقه‌بندی کرده‌اند. چپو و همکاران [14]، ۲۲ ریسک مرتبط با پروژه‌های توسعه محصول جدید صنعت الکترونیک را تحت ۶ جنبه اصلی شامل ریسک سازمانی، هزینه، زمان، فناوری تحقیق و توسعه، تامین‌کننده و منابع انسانی دسته‌بندی کرده‌اند. تومک و پولات [6]، ۱۸ ریسک خارجی مرتبط با فرایند توسعه محصول صنعت نساجی را در قالب ۷ دسته شامل ریسک‌های مالی، رقابتی، تامین‌کننده، قانونی و نظارتی، سیاسی، سازمانی و بلایای طبیعی و همچنین ۲۲ ریسک داخلی مرتبط با فرایند توسعه محصول صنعت نساجی را در

قالب ۸ دسته شامل ریسک‌های مدیریتی، بودجه، تسهیلات (تجهیزات)، طراحی، فنی، پرسنل، قرارداد و برنامه‌ریزی تبیین کرده‌اند. شفغات و همکاران [27]، ۱۳ ریسک مرتبط با فرایند توسعه محصول جدید حوزه هوافضا و دفاعی را تحت ۴ ریسک اصلی شامل ریسک کارایی سازمانی، ریسک کارایی پروژه یا برنامه، ریسک مربوط به نیاز و ریسک مربوط به فناوری دسته‌بندی کرده‌اند. لیو و همکاران [28]، ۵۳ ریسک مرتبط با فرایند توسعه محصول جدید صنعت اطلاعاتی و ارتباطی را تحت ۷ دسته مدیریتی، مالی، فنی، سازمانی بازاریابی، ذی‌نفعان و زیست‌محیطی طبقه‌بندی کرده‌اند. درلگا و همکاران [29]، ۲۰ ریسک مرتبط با فرایند توسعه محصول جدید صنعت خودروسازی را در قالب ۷ دسته بازار، فناوری، مالی، حقوقی، منابع انسانی، زیست‌محیطی و ایمنی دسته‌بندی کرده‌اند.

به‌طورکلی، ریسک‌ها در فرایند توسعه محصول جدید ممکن است توسط عوامل داخلی یا خارجی ایجاد شود. به‌عنوان مثال، ریسک‌های بازار، زنجیره‌تامین و قانونی خارج از یک سازمان هستند؛ بنابراین بیشتر در معرض ریسک هستند. به‌عبارت‌دیگر، ریسک‌های مرتبط با این ابعاد برای سازمان بسیار حیاتی است. در نتیجه، اقدامات موردنیاز برای کاهش این ریسک‌ها به دلیل ماهیت بیرونی از نظر هزینه بیشتر خواهد بود. به‌طور مشابه، زمان کلی توسعه محصول به دلیل زمان و منابعی که برای کاهش این ریسک‌ها مصرف می‌شود افزایش می‌یابد. درحالی‌که ریسک‌های تولید، سازمان و فناوری عمده ذاتی هستند، علت اصلی آن‌ها ممکن است در فقدان دانش یا تجربه مدیریت ارشد و رهبری سازمان باشد [10].

با وجود مطالعات گسترده در حوزه شناسایی ریسک‌های فرایند توسعه محصول جدید صنایع مختلف، توجه چندانی به شناسایی ریسک‌های فرایند توسعه محصولات جدید در صنعت پالایشگاهی و روانکار نشده است. به همین منظور در تحقیق حاضر کوشش شده است تحت ساختاری نظام‌مند به شناسایی ریسک‌های جاری و متحمل بر فرایند توسعه محصول جدید یک پالایشگاه نفت پرداخته شود. در همین راستا، یکی از بزرگ‌ترین شرکت‌های فعال در حوزه پالایشگاهی کشور به‌عنوان مطالعه موردی انتخاب شده است و داده‌های موردنیاز، از فرایند توسعه محصولات جدید این شرکت جمع‌آوری می‌شود.

مطالعات موجود در خصوص مدیریت ریسک فرایند توسعه محصول جدید عمدتاً بر صنایع مختلفی نظیر خودروسازی، دارویی، لبنی، الکترونیک، دفاعی، نساجی، لوازم برقی و ... متمرکز بوده و برخی صنایع نظیر نفت و پتروشیمی، فولادی، معدنی، کشاورزی، فرآورده‌های چوبی و ... موردبررسی قرار نگرفته‌اند. بر اساس مرور ادبیات پژوهش، تعدادی از مقالات صرفاً بر ارزیابی ریسک‌های قسمت خاصی از فرایند توسعه محصول جدید تمرکز داشته و به بررسی تمامی قسمت‌های فرایند توسعه محصول جدید نپرداخته‌اند. به‌عبارت‌دیگر، درحالی‌که بسیاری از محققین روی شناسایی ریسک‌ها با تمرکز بر فاز خاصی از فرایند توسعه محصول جدید یا نوع خاصی از ریسک کار کرده‌اند، تلاش‌های بسیار کمی برای تلفیق ریسک‌های مختلف در فرایند توسعه محصول جدید برای ارایه یک مدل مرجع ریسک جامع انجام شده است. این پژوهش تلاش می‌کند تا با ایجاد یک طبقه‌بندی جامع از ریسک‌ها در یک فرایند توسعه محصول جدید، به این شکاف بپردازد.

بر همین اساس، نوآوری‌های تحقیق به شرح ذیل است:

۱. نوع صنعت: بر اساس مرور تحقیقات پیشین، مطالعات موجود در خصوص مدیریت ریسک فرایند توسعه محصول جدید عمدتاً بر روی صنایع مختلفی نظیر خودروسازی، دارویی، لبنی، الکترونیک، دفاعی، نساجی، لوازم برقی و ... متمرکز بوده و بر اساس بررسی‌های صورت‌گرفته، پژوهش حاضر از نخستین تحقیقاتی است که به مدیریت ریسک فرایند توسعه محصول جدید در یک پالایشگاه روانکار و صنعت نفت پرداخته است.
۲. ابعاد مختلف فرایند و تشخیص جزئی عوامل ریسک: نوآوری دیگر در این تحقیق موضوع اتصال ریسک‌ها به ابعاد مختلف فرایند توسعه محصول جدید است که این نگاه جزئی‌تر تعداد ریسک‌ها را جهت بررسی‌های دقیق‌تر افزایش داده و در نتیجه این امر، هم حوزه بررسی کامل‌تر شده و هم تمرکز بر روی ریسک‌ها در مراحل مختلف فرایند توسعه محصول جدید افزایش می‌یابد. همچنین، در این پژوهش یک دسته‌بندی جامع از ریسک‌ها در یک فرایند توسعه محصول جدید ارایه می‌شود.

۳- روش تحقیق

در این بخش با در نظر گرفتن یک پالایشگاه نفت به‌عنوان مطالعه موردی، به تشریح روش‌شناسی تحقیق پرداخته می‌شود.

۳-۱- مطالعه موردی

حوزه تمرکز پژوهش حاضر، مطالعه موردی بر روی فرایند توسعه محصول جدید یک پالایشگاه نفت است. فعالیت عمده این پالایشگاه تصفیه و تقطیر مواد سنگین نفت خام است و محصولات مختلف کارخانه مزبور انواع روغن موتورهای بنزینی و دیزلی، روغن‌های صنعتی، روغن‌های دنده خودرو، سیالات خنک‌کننده، گریس و سایر فرآورده‌های جانبی برای مصرف بازارهای داخلی و خارجی است. با توجه به اینکه محصولات اصلی این پالایشگاه، روغن‌های صنعتی و موتوری است، در این تحقیق، به بررسی فرایند توسعه محصول جدید این محصولات پرداخته شده است. شروع فرایند توسعه محصول جدید این کالاها بر اساس مواردی نظیر تقاضای بازار، استاندارد جهانی موسسه نفت آمریکا^۱ و سفارشی‌سازی مطابق درخواست صنایع مختلف بوده و محصولات جدید به سه حالت ۱- فروش مستقیم به صنایع مختلف همچون خودرویی، فولادی و ... ۲- فروش از طریق عاملین به‌عنوان شبکه توزیع و همچنین ۳- صادرات، به بازار عرضه می‌شوند.

۳-۲- جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری پژوهش حاضر خبرگان و کارشناسان ذی‌نفع و تاثیرگذار بر فرایند توسعه محصول جدید (تمامی مراحل فرایند توسعه محصول جدید) پالایشگاه نفت مورد مطالعه هستند. نمونه آماری این تحقیق متشکل از ۳ خبره در حوزه توسعه محصول جدید شرکت مورد مطالعه و ۲ استاد دانشگاه، به‌عنوان گروه کانونی یا گروه تحقیقاتی جهت اصلاح، تکمیل و نهایی کردن عوامل ریسک فرایند توسعه محصول جدید است.

۳-۳- روش و ابزار گردآوری داده و اطلاعات

به‌منظور گردآوری داده‌ها و اطلاعات در پژوهش حاضر از روش‌هایی نظیر مطالعات کتابخانه‌ای، بررسی مستندات سازمان و مصاحبه با خبرگان و کارشناسان استفاده شده است که در ادامه به تفکیک بیان می‌شوند.

۱. روش کتابخانه‌ای: در راستای گردآوری اطلاعات مربوط به پیشینه پژوهش و همچنین به‌منظور شناسایی اولیه ریسک‌های فرایند توسعه محصول جدید در مقالات مرتبط از روش کتابخانه‌ای استفاده شده است.
۲. مستندات سازمان: جهت شناسایی دقیق‌تر ریسک‌های جاری و محتمل بر فرایند توسعه محصول جدید شرکت، برخی از مستندات شرکت نظیر روش اجرایی طراحی محصول، دستورالعمل شناسایی و ارزیابی ریسک فرایندها، سند ریسک و فرصت فرایند طراحی و تکوین محصول و لیست ذی‌نفعان سازمان مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.
۳. مصاحبه: در راستای تکمیل و نهایی کردن مرحله شناسایی ریسک‌های جاری و محتمل بر فرایند توسعه محصول جدید یک پالایشگاه نفت چند مرحله مصاحبه با گروهی از خبرگان و کارشناسان سازمان و گروه کانونی انجام شد. مصاحبه با متخصصان منبع قابل‌اعتمادی برای شناسایی ریسک‌ها در فرایند توسعه محصول جدید است، زیرا متخصصان صنعت که روزانه روی این پروژه‌ها کار می‌کنند، می‌توانند بینش خوبی ارائه دهند. از آن‌جاکه در این مصاحبه‌ها سوالات مورد نظر تا حد زیادی تعیین شده و در زمان مصاحبه به مصاحبه‌شوندگان ارائه شده است، مصاحبه‌ها نیمه‌ساختاریافته بوده و از آن‌جاکه مصاحبه حول موضوع از پیش تعیین شده انجام گرفته، مصاحبه نیمه‌باز بوده است.

۴- یافته‌ها

در پژوهش حاضر، به‌منظور شناسایی دقیق ریسک‌های جاری و محتمل بر فرایند توسعه محصول جدید در یک پالایشگاه نفت، ۳ مرحله انجام شد که شرح مراحل به‌صورت زیر است.

مرحله ۱- شناسایی ریسک‌های فرایند توسعه محصول جدید از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و مرور تحقیقات پیشین: در مرحله اول ۹۷ عامل ریسک مرتبط با فرایند توسعه محصول جدید با بهره‌گیری از مطالعات کتابخانه‌ای و مرور تحقیقات پیشین به‌صورت اولیه شناسایی شد. این عوامل

¹ American Petroleum Institute (API)

ریسک شامل ریسک‌های مرتبط با فرایند توسعه محصول جدید صنایع مختلف نظیر خودروسازی، دارویی، لبنی، الکترونیک، دفاعی، نساجی، لوازم برقی و... بودند.

مرحله ۲- شناسایی ریسک‌های فرایند توسعه محصول جدید از طریق مصاحبه و بررسی مستندات شرکت: در این مرحله، با بررسی دقیق برخی از مستندات شرکت نظیر روش اجرایی طراحی محصول، سند ریسک و فرصت فرایند طراحی و تکوین محصول و لیست ذی‌نفعان سازمان و همچنین برگزاری چند مرحله مصاحبه با گروهی از خبرگان و کارشناسان سازمان و گروه کانونی، ۱۶ عامل ریسک دیگر شناسایی و به عوامل ریسک اولیه اضافه شد و تعداد عوامل ریسک شناسایی شده مجموعاً به ۱۱۳ عدد رسید.

مرحله ۳- تکمیل شناسایی ریسک‌های فرایند توسعه محصول جدید از طریق جلسات گروه کانونی و بررسی دقیق ابعاد فرایند توسعه محصول جدید: در مرحله نهایی، طبق جلسات برگزار شده با گروه کانونی و با بررسی دقیق تمامی جوانب فرایند توسعه محصول جدید شرکت مورد مطالعه، تعدادی از عوامل ریسک شناسایی شده برای فرایند توسعه محصول جدید به دلایلی نظیر تشابه بالا و داشتن ماهیت یکسان با سایرین، حذف شده و تعدادی از عوامل ریسک نیز با یکدیگر ادغام شدند. همچنین، عناوین برخی از دسته‌بندی‌های ریسک و عوامل ریسک شناسایی شده به جهت سهولت در فهم صحیح، دستخوش تغییر شدند. از ۱۱۳ عامل ریسک شناسایی شده در مراحل اول و دوم، ۴۵ عامل به دلیل حذف یا ادغام، کاهش پیدا کرد تا در انتها ۶۸ عامل ریسک فرایند توسعه محصول جدید پالایشگاه نفت تحت ۹ دسته‌بندی ریسک اصلی، مطابق جدول ۱ دسته‌بندی شوند.

جدول ۱- ریسک‌های فرایند توسعه محصول جدید.

Table 1- Risks of the new product development process.

ردیف	دسته‌بندی ریسک	ردیف	عوامل ریسک
1	بازاریابی و فروش	1	عدم تحلیل درست و درک صحیح نیاز بازار
		2	چرخه عمر کوتاه محصول جدید به دلیل تغییر و تنوع نیازهای مشتری
		3	موقعیت برند سازمان بر پذیرش محصول جدید توسط مصرف‌کنندگان
		4	عدم بازاریابی مناسب جهت توسعه فروش مطلوب
		5	ناتوانی در پیش‌بینی تقاضا و فروش محصول جدید
		6	عدم آرایه اطلاعات و آموزش کافی جهت استفاده مناسب از محصول جدید
		7	عدم هماهنگی کافی ناشی از توسعه چند محصول جدید به‌طور هم‌زمان
		8	تاخیر در شناسایی و تامین نیازهای بازار
		9	عدم تحقق معرفی اصولی محصول جدید به بازار
		10	خدمات پس از فروش نامناسب
		11	نادیده گرفتن بازخورد مشتریان
		12	نداشتن مزیت رقابتی در مرحله عرضه محصول جدید
		13	قیمت‌گذاری غیررقابتی محصول جدید
		14	عدم تناسب الزامات مشتری با منابع داخلی سازمان (در موارد برند مشترک)
2	برنامه‌ریزی	15	تخمین نادرست زمان‌بندی و عملکرد پروژه
		16	عدم تعیین محدوده پروژه و اندازه حجم پروژه نامناسب
		17	عدم چابکی برنامه‌ریزی تولید برای محصول جدید
		18	عدم انعطاف‌پذیری برنامه‌ریزی تولید برای محصول جدید
3	طراحی و فناوری	19	محدودیت دسترسی به دانش فنی توسعه محصول جدید
		20	محدودیت دسترسی به منابع (تجهیزات و مواد) جهت توسعه محصول جدید
		21	عدم رصد صحیح تغییرات فناوری برای توسعه محصول جدید
		22	پیچیدگی فنی طراحی محصول برای ساخت (پیچیدگی فناوری)
		23	ناکافی بودن تخصص افراد مرتبط با طراحی محصول جدید
		24	عدم توانایی در صحنه‌گذاری صحیح محصول
		25	عدم استفاده از منابع مقرون‌به‌صرفه در طراحی محصول جدید

جدول ۱- ادامه.
Table 1- Continued.

ردیف	دسته بندی ریسک	ردیف	عوامل ریسک
4	سازمانی/فرایندی	26	عدم حمایت سازمانی از پروژه محصول جدید تغییر اولویت‌ها و
		27	ضعف در مدیریت پروژه جهت عرضه محصول جدید برنامه‌ریزی شده
		28	کاهش قدرت برند با ارایه یک محصول جدید نامطلوب به بازار
		29	نامتعادل بودن سیاست‌های قیمت گذاری
		30	عدم یکپارچگی سازمانی و ارتباط صحیح با ذی‌نفعان
		31	عدم توجه شرکت به پاسخگویی به عوامل برون‌ریزی ریسک‌زا (فناوری‌های نوظهور و الزامات قانونی)
		32	عدم یکپارچگی، هماهنگی و ارتباطات متقابل در تیم توسعه محصول
		33	کمبود و عدم در دسترس بودن منابع
		34	انگیزه افراد کلیدی و عدم جانشین‌پروری
		35	تخصیص نامناسب افراد در تیم‌های توسعه محصول
		36	جذب نامناسب افراد در تیم توسعه محصول
		37	ضعف در تصمیم‌گیری مدیریتی
38	ضعف در تدوین فرایند طراحی محصول جدید		
5	تولید	39	عدم توانایی تولید با توجه به محصول جدید برنامه‌ریزی شده
		40	گنجاندن تغییرات طراحی دیر هنگام در فرایند توسعه محصول جدید
		41	تولید محصول نامنطبق
		42	عدم یکنواختی تولید محصول درخواستی
		43	پیچیدگی فرایند تولید محصول جدید
		44	فقدان و مناسب نبودن تسهیلات و تجهیزات برای تولید
		45	کمبود ظرفیت تولید
		46	عدم تخصص و دانش کافی افراد واحد تولید
		47	افشای اسرار تجاری و فنی محصول جدید پیش از تجاری‌سازی محصول
6	قانونی/نظارتی و سیاسی	48	نقض حقوق مالکیت معنوی و موارد مربوط به ثبت اختراع
		49	تغییرات در الزامات نظارتی و قوانین بیرونی
		50	تغییرات در شرایط اجتماعی مصرف‌کنندگان و اثرگذاری آن بر خرید محصول
		51	ریسک‌های قراردادی (به‌خطر انداختن منافع مالکیتی، فنی، اقتصادی و ...)
		52	قطع حمایت‌های دولتی
		53	شرایط فورس ماژور (نظیر جنگ و ترور)
		54	دخالت سیاسی و تحریم‌ها
		55	خطا در برآورد هزینه و پیش‌بینی ناصحیح درآمدهای پروژه
7	مالی/تجاری و اقتصادی	56	تغییرات ناگهانی در برنامه‌ریزی بودجه، نرخ تورم و ارز و هزینه‌های مواد اولیه
		57	کمبود نقدینگی و سرمایه متغیر
		58	خطا در مفروضات محاسبه بهای تمام‌شده
		59	تخصیص ناصحیح بودجه پروژه توسعه محصول
8	تامین، لجستیک	60	عدم امکان تامین کافی مواد اولیه برای محصول جدید
		61	عدم تامین به موقع
		62	تامین نامنطبق
		63	نامناسب بودن سرویس لجستیک و پیچیدگی شبکه لجستیک برای توزیع محصول جدید
		64	طولانی شدن زمان تحویل
9	زیست‌محیطی و طبیعی	65	عدم اطلاع کافی از پیامدهای زیست‌محیطی محصول جدید
		66	ریسک بلایای طبیعی نظیر زلزله، آتش‌سوزی، بیماری همه‌گیر و ...
		67	عدم توجه به موضوعات پایداری محصول جدید
		68	عدم توجه به موضوعات ایمنی و بهداشت محصول جدید

ریسک‌های شناسایی شده در جدول ۱ زمینه‌ساز اتخاذ تصمیمات مدیریتی آگاهانه‌تر و موثرتر خواهد بود چرا که می‌تواند به‌عنوان مبنایی معتبر برای برنامه‌ریزی و مدیریت ریسک در فرایند توسعه محصول جدید در صنعت پالایش نفت مورد استفاده قرار گیرند. استراتژی‌های مدیریت ریسک باید به‌صورت پویا و منعطف طراحی شوند، چراکه شرایط بازار نفت به‌شدت نوسان‌پذیر است و تغییرات غیرمنتظره می‌تواند تأثیرات جدی بر پروژه‌های توسعه محصول جدید بگذارند. برای مقابله با این چالش‌ها، استفاده از ابزارهایی نظیر تحلیل حساسیت و استفاده از تیم‌های متنوع از متخصصان مختلف به‌ویژه در مراحل طراحی و توسعه محصول ضروری است.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر باهدف شناسایی ریسک‌های فرایند توسعه محصول جدید در یک پالایشگاه نفت انجام شده است. توسعه محصولات جدید در صنایع نفتی ازجمله فرایندهای پیچیده و پرریسک است که تحت تأثیر متغیرهای متعددی در حوزه‌های طراحی، تولید، بازاریابی، مالی، تامین، فناوری و قوانین و مقررات قرار دارد. ماهیت پیچیده این فرایندها، لزوم بهره‌گیری از روش‌های نوین ارزیابی و مدیریت ریسک را ضروری می‌سازد. مطالعات موجود در خصوص مدیریت ریسک فرایند توسعه محصول جدید عمدتاً بر روی صنایع مختلفی نظیر خودروسازی، دارویی، لبنی، الکترونیک، دفاعی، نساجی، لوازم برقی و ... متمرکز بوده و برخی صنایع نظیر صنعت پالایشگاهی مورد بررسی قرار نگرفته‌اند. درحالی‌که بسیاری از پژوهشگران بر روی شناسایی ریسک‌های مرحله خاصی از فرایند توسعه محصول جدید یا نوع خاصی از ریسک تحقیق کرده‌اند، مطالعات کمی جهت ارزیابی یک مدل مرجع ریسک جامع برای فرایند توسعه محصول جدید انجام شده است. مطابق نتایج، در این پژوهش با ایجاد یک دسته‌بندی دقیق و جامع از ریسک‌ها در فرایند توسعه محصول جدید، مدل جامع موردنظر ارائه شده است و از چارچوب ارائه شده می‌توان در سایر صنایع نیز استفاده نمود. بر همین اساس، ۶۸ عامل ریسک جاری و محتمل بر فرایند توسعه محصول جدید یک پالایشگاه نفت، تحت ۹ دسته ریسک اصلی شامل ریسک‌های بازاریابی و فروش، برنامه‌ریزی، طراحی و فناوری، سازمانی/فرایندی، تولید، قانونی/نظارتی و سیاسی، مالی/تجاری/اقتصادی، تامین و لجستیک و نهایتاً زیست‌محیطی و طبیعی شناسایی شدند. داشتن یک پایگاه دانش جامع از ریسک‌ها در فرایند توسعه محصول جدید می‌تواند به مدیران مهندسی کمک کند تا بینش‌های ارزشمندی برای تجزیه و تحلیل ریسک‌های رایج و در نتیجه توسعه یک برنامه کاهش مناسب به‌دست آورند. مهم‌تر از همه، همه این ریسک‌ها، اعم از ذاتی یا بیرونی، به‌صورت جداگانه و تعاملی در تاثیرگذاری بر عملکرد فرایند توسعه محصول جدید از نظر تأخیر در زمان ورود به بازار و افزایش هزینه‌های توسعه نقش دارند.

مطالعات موجود در خصوص مدیریت ریسک فرایند توسعه محصول جدید عمدتاً بر روی صنایع مختلفی نظیر خودروسازی، دارویی، لبنی، الکترونیک، دفاعی، نساجی، لوازم برقی و ... متمرکز بوده و برخی صنایع نظیر صنعت فولاد، کشاورزی، معدنی و فرآورده‌های چوبی مورد بررسی قرار نگرفته‌اند و در پژوهش‌های آتی می‌توان به شناسایی و مدیریت ریسک‌های فرایند توسعه محصول جدید این صنایع پرداخت. در پژوهش‌های آتی می‌توان با ایجاد یک مجموعه داده از پروژه‌های گذشته توسعه محصول جدید شرکت و برچسب‌گذاری ریسک‌های رخ داده، با استفاده از مدل‌های یادگیری ماشین به پیش‌بینی ریسک‌ها در پروژه‌های جدید و تصمیم‌گیری داده‌محور بر مبنای این پیش‌بینی پرداخت. همچنین با توجه به اینکه بخش بزرگی از داده‌های ریسک به‌صورت متنی و غیرساختاری هستند می‌توان از تکنیک‌های پردازش زبان طبیعی برای تحلیل گزارش‌ها، ایمیل‌ها یا مستندات مهندسی جهت شناسایی خودکار ریسک‌ها بهره جست.

۶- تشکر و قدردانی

این پژوهش به لطف مشارکت و همراهی ارزشمند شرکت نفت پارس میسر گردید. به‌این‌وسیله از حمایت شرکت محترم نفت پارس و همراهی مدیران و کارشناسان محترم آن مجموعه در انجام این تحقیق کمال تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

- [1] Mirza Ramezani, A., Golestan Hashemi, S. M., & Naserian, S. M. (2018). Identify the technological risks of the new product development process and prioritize by the analytical network process (ANP). *Roshd -e- Fanavari*, 14(53), 17-26. (In Persian). <https://doi.org/10.7508/jstpi.2018.01.003>
- [2] Sabzevari, M., Sajjadi, S. M., & Haji Maulana, S. M. (2021). Modeling risks in green supply chain reconfiguration for new product development (Case study: Fast-moving consumer products). *Business research paper*, 25(98), 155-183. (In Persian). <https://doi.org/10.22034/ijts.2021.245368>
- [3] Goswami, M., Daultani, Y., De, A. (2021). Decision modeling and analysis in new product development considering supply chain uncertainties: A multi-functional expert based approach. *Expert systems with applications*, 166, 114016. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.114016>
- [4] Durmuşoğlu, S. S., & Barczak, G. (2011). The use of information technology tools in new product development phases: Analysis of effects on new product innovativeness, quality, and market performance. *Industrial marketing management* 40, 40(2), 321-330. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2010.08.009>
- [5] Cooper, L. P. (2003). A research agenda to reduce risk in new product development through knowledge management: A practitioner perspective. *Journal of engineering and technology management*, 20(1-2), 117-140. [https://doi.org/10.1016/S0923-4748\(03\)00007-9](https://doi.org/10.1016/S0923-4748(03)00007-9)
- [6] Tomak, N., & Polat, T. K. (2022). Risk prioritization model driven by success factor in the light of multicriteria decision making. *Open chemistry*, 20(1), 759-776. [doi/10.1515/chem-2022-0188/html](https://doi.org/10.1515/chem-2022-0188/html)
- [7] Stosic, B., Mihic, M., Milutinovic, R., & Isljamovic, S. (2017). Risk identification in product innovation projects: New perspectives and lessons learned. *Technology analysis & strategic management*, 29(2), 133-148. <https://doi.org/10.1080/09537325.2016.1210121>
- [8] Mousavi, S. A., Seiti, H., Hafezalkotob, A., Asian, S., & Mobarra, R. (2021). Application of risk-based fuzzy decision support systems in new product development: An R-VIKOR approach. *Applied soft computing*, (109), 107456. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2021.107456>
- [9] Salavati, M., Tuyserkani, M., Mousavi, S. A., Falahi, N., & Abdi, F. (2016). Improving new product development performance by risk management. *Journal of business & industrial marketing*, 31(3), 418-425. <https://doi.org/10.1108/IBIM-04-2013-0090>
- [10] Chauhan, A. S., Nepal, B., Soni, G., & Rathore, A. P. S. (2020). Taxonomy of new product development process risks: An empirical study of indian automotive industry. *IEEE transactions on engineering management*, 69(5), 1987-1998. <https://doi.org/10.1109/TEM.2020.2994025>
- [11] Moreira, A. C., Ferreira, L. M. D., & Silva, P. (2021). A case study on FMEA-based improvement for managing new product development risk. *International journal of quality & reliability management*, 38(5), 1130-1148. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-06-2020-0201>
- [12] Salimi Zawiye, S. G., & Fikri, R. (2019). Presenting a method for identifying and ranking risks of the new product development process in the Iranian automotive industry using the combined ANP-DEMATEL method. *Roshd -e- Fanavari*, 15(59), 9-18. (In Persian). <https://doi.org/10.52547/jstpi.20684.15.59.9>
- [13] Chauhan, A. S., Nepal, B., Soni, G., & Rathore, A. P. S. (2018). Examining the state of risk management research in new product development process. *Engineering management journal*, 30(2), 85-97. <https://doi.org/10.1080/10429247.2018.1446120>
- [14] Chiu, Y. J., Hu, Y. C., Yao, C. Y., & Yeh, C. H. (2022). Identifying key risk factors in product development projects. *Mathematics*, 10(8), 1295. <https://doi.org/10.3390/math10081295>
- [15] Oehmen, J., Olechowski, A., Kenley, C. R., & Ben Daya, M. (2014). Analysis of the effect of risk management practices on the performance of new product development programs. *Technovation*, 34(8), 441-453. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2013.12.005>
- [16] Bastchen, G., Silva, F., & Borsato, M. (2018). Risk management analysis in the product development process. *Procedia manufacturing*, 17, 507-514. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.10.090>
- [17] Mu, J., Peng, G., & MacLachlan, D. L. (2009). Effect of risk management strategy on توسعه محصول جدید performance. *Technovation*, 29(3), 170-180. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.07.006>
- [18] Sharifi, F., Vahdatzad, M. A., Barghi, B., & Azadeh-Fard, N. (2022). Identifying and ranking risks using combined FMEA-TOPSIS method for new product development in the dairy industry and offering mitigation strategies: Case study of ramak company. *International journal of system assurance engineering and management*, 13(5), 2790-2807. <https://doi.org/10.1007/s13198-022-01672-8>
- [19] Shariatmadari, M., & Nahavandi, N. (2021). Identification and assessment of risks in petrochemical projects in Iran; case study: Bakhtar Petrochemical Company. *Journal of structural and construction engineering*, 7(2), 101-123. (In Persian). <https://doi.org/10.22065/jsce.2018.132587.1563>
- [20] Ramazanian, M. R., Naseer, A., & Abdi, A. (2012). Risk analysis of new product development using Bayesian networks. *modern marketing research journal*, 2(1), 158-202. (In Persian). https://nmrj.ui.ac.ir/article_17582.html?lang=en
- [21] Wang, J., & Yang, C. Y. (2012). Flexibility planning for managing R&D projects under risk. *International journal of production economics*, 135(2), 823-831. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.10.020>

- [22] Song, W., Ming, X., & Xu, Z. (2013). Risk evaluation of customer integration in new product development under uncertainty. *Computers & industrial engineering*, 65(3), 402–412. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2013.04.001>
- [23] Dewi, D. S., Syairudin, B., & Nikmah, E. N. (2015). Risk management in new product development process for fashion industry: Case study in hijab industry. *Procedia manufacturing*, 4, 383–391. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2013.04.001>
- [24] Chauhan, A. S., Soni, G., & Rathore, A. P. S. (2017). Interpretive structural modelling of risk factors in new product development process: Development of an integrated framework. *International journal of intelligent enterprise*, 4(4), 361–377. <https://doi.org/10.1504/IJIE.2017.089235>
- [25] Oehmen, J., Günther, A., Herrmann, J. W., Schulte, J., & Willumsen, P. (2020). Risk management in product development: Risk identification, assessment, and mitigation—a literature review. *proceedings of the design society: Design conference* (pp. 657–666). Cambridge university press. <https://doi.org/10.1017/dsd.2020.27>
- [26] Aguirre, P. A. G., Pérez-Domínguez, L., Luviano-Cruz, D., Gómez, E. M., Olguin, I. J. C. P., & Ramírez, J. O. D. (2021). Risk assessment with value added Pythagorean fuzzy failure mode and effect analysis for stakeholders. *IEEE access*, 9, 149560–149568. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3124480>
- [27] Shafqat, A., Oehmen, J., Welo, T., & Ringen, G. (2022). The role of risk mitigation actions in engineering projects: An empirical investigation. *Systems engineering*, 25(6), 584–608. <https://doi.org/10.1002/sys.21639>
- [28] Liu, S., Ding, R., & Wang, L. (2024). An adaptive simulation based decision support approach to respond risk propagation in new product development projects. *Decision support systems*, 183, 114270. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2024.114270>
- [29] Derlęga, G., Helman, J., & Burduk, A. (2023). Method of risk analysis in the new product development process. *International conference on intelligent systems in production engineering and maintenance* (pp. 475-487). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-44282-7_37