

شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر در تولید محصول جدید در صنعت فولاد با استفاده از تکنیک تاپسیس (مورد مطالعه: ذوب آهن اصفهان)

■ احسان دشتیان^۱

دانشجوی دکتری، گروه مدیریت تکنولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن

■ رضا رادفر^{**}

دانشیار و عضو هیئت علمی گروه مدیریت تکنولوژی، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

■ عباس طلوعی اشلقی^۲

استاد گروه مدیریت تکنولوژی، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۲/۸ و تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۳/۱۰

صفحات: ۴۹-۵۸

چکیده

تولید محصول جدید و نوآوری در محصولات یکی از ارکان مهم و تاثیرگذار در جهت افزایش ارزش یک بنگاه اقتصادی است. با بررسی مطالعات پیشین، عوامل مختلفی موثر در تولید محصول جدید است. توجه به نیاز مصرف‌کننده، ویژگی رقبا، توانمندی بخش تحقیق و توسعه، توانمندی تامین‌کنندگان و توانمندی بخش تولید و ... از عواملی است که در تولید محصول جدید باید به آنها توجه نمود؛ این عوامل در هر صنعت و هر کشوری بنا بر ویژگی‌های آن صنعت و بازار از درجه اهمیت متفاوتی برخوردار است. در این پژوهش، برای دستیابی به عوامل تاثیرگذار در توسعه محصول جدید در صنعت فولاد ایران و رتبه‌بندی این عوامل کارخانه ذوب آهن اصفهان به‌عنوان قدیمی‌ترین تولیدکننده فولاد در ایران مورد بررسی قرار گرفته است. برای انجام این تحقیق، ابتدا با استفاده از روش سامانمند (سایت‌های علمی معتبر با درجه علمی بالا) مقالاتی را که از سال ۲۰۰۰ تا به امروز در این زمینه منتشر شده بود را بررسی و از میان آنها ۶۰ عامل تاثیرگذار در این زمینه استخراج شده است. سپس با استفاده از پرسشنامه از ۱۵ خبره صنعت فولاد میزان وزن هر عامل بدست آمد و در نهایت با پرسشنامه بسته از کارشناسان ذوب آهن اصفهان به بررسی میزان اهمیت هر عامل در صنعت فولاد ایران پرداخته شد و نتایج بدست آمده رتبه‌بندی گردید. در نتیجه‌گیری کلی این موضوع نتیجه گرفته شد که تولید محصول جدید دارای عوامل مختلفی است که نیروی انسانی و توانمندی نیروی انسانی متخصص و آموزش‌دیده یکی از عوامل مهم و تاثیرگذار در تولید محصول جدید است. با توجه به شرایط کشور، توجه بیشتر به نیروی انسانی باعث افزایش خلاقیت و افزایش امید در جامعه می‌شود که کمک بسزایی در تولید محصول جدید می‌نماید.

واژگان کلیدی: محصول جدید، ذوب آهن، تعیین اولویت.

۱ شماره نامبر: ۰۲۱-۲۶۲۹۵۶۴۳ و آدرس پست الکترونیکی: Dashtianeh@yahoo.com

* عهده دار مکاتبات

+ شماره نامبر: ۰۲۱-۴۴۸۶۵۱۵۴ و آدرس پست الکترونیکی: R.rdafar98@gmail.com

۲ شماره نامبر: ۰۲۱-۴۴۸۶۵۱۵۴ و آدرس پست الکترونیکی: Toloui@gmail.com

۱- مقدمه

در این پژوهش، با اتکا به اطلاعات گذشته و بررسی روش‌های موجود در مدیریت تولید محصول جدید و مدل‌های استفاده شده در مقالات و شرکت‌های متفاوت صنعت و به‌طور خاص صنعت فولاد، به دنبال تطبیق تجربیات دیگران با تجربیات صنعت فولاد ایران و به‌طور ویژه شرکت ذوب آهن اصفهان است تا بتوان عوامل موثر در تولید محصول جدید در ایران و شرکت ذوب آهن اصفهان را استخراج و جهت دستیابی به مدلی تطبیقی استفاده نمود.

برای بررسی بهتر این موضوع مقالات معتبر علمی گذشته در حوزه تولید محصول جدید، راهبردها و عوامل موثر بر این روند را بررسی نموده که نتیجه آن در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

با بررسی پیشینه تحقیق که در جدول شماره ۱ آمده است، توجه به عوامل موثر در تولید محصول جدید در تولید فولاد و به‌طور خاص صنعت فولاد ایران کمتر بدان توجه شده است که این موضوع و رتبه‌بندی عوامل موثر بر آن در این تحقیق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در این پژوهش، با استفاده از مطالعات گذشته به استخراج اولویت‌های تولید محصول پرداخته شده است. سپس به کمک روش تاپسیس، اولویت‌های بدست آمده از پرسشنامه تکمیل شده توسط کارشناسان ذوب آهن اصفهان رتبه‌بندی شدند.

تولید محصول و نوآوری در تولیدات با آغاز انقلاب صنعتی گسترش یافت. این موضوع باعث شد شرکت‌ها و کارخانجات و دیگر مراکز مالی و تولیدی نسبت به تولیدات بر پایه دانش و فناوری اقدام کنند و ادامه حیات خود و شرکت را به فناوری و دستاوردهای فناورانه وابسته بدانند. در جهت همین موضوع استفاده از دانش و علوم مرتبط با این مهم شکل گرفته است. یکی از علومی که در چند دهه اخیر توجه بیشتری به فناوری در تولیدات و نوآوری در محصولات و خدمات داشته است، علم مدیریت است. پرداختن به روش‌های ایجاد نوآوری، راه‌های افزایش راندمان، مراحل تولید محصول جدید، مدل‌های پیشنهادی در این رابطه و ... از مواردی است که علم مدیریت بدان پرداخته است.

شرکت ذوب آهن اصفهان در سال ۱۳۴۷ با همکاری اتحاد جماهیر شوروی تاسیس شده است. این مجموعه امروزه با تولید ۸ محصول اصلی در سایزهای مختلف جزو با کیفیت‌ترین و بهترین کارخانه‌های فولاد سازی در ایران و خاورمیانه است. یکی از مشکلات پیش‌روی این کارخانه و این صنعت در ایران عدم توجه به محصولات جدید و نوآوری در تولیدات و خدمات است که باعث از دست دادن بازار این کارخانه در سطح ملی و جهانی شده است. در سال‌های اخیر به دلیل اعلام نیاز دولت خط تولید ریل آهن راه‌اندازی شده است که با توجه به اطلاعات موجود درباره این محصول در داخل و خارج، از عدم رضایت از کیفیت آن و عدم موفقیت نسبی آن پرده برداشته است.

ردیف	نام نویسندگان	سال انتشار	موضوع	نتایج
۱	Gustavo Tietz Cazeri & et al.	۲۰۱۹	اندازه‌گیری عملکرد روش‌های تولید محصول جدید، بررسی پیشینه و فواصل موجود در مطالعات گذشته	در مقالات قبلی حدود ۶۲ درصد مقالات به بررسی منابع اطلاعاتی، ۲۷ درصد به نحوه طراحی محصول، ۵٫۵ درصد به منابع انسانی، ۵٫۵ درصد به عملکردهای مالی و هیچ‌کدام از تحقیقات به مطالعه علمی بر روی این موضوع نپرداخته است.
۲	Minseo Kim & et al.	۲۰۱۸	عنوان تأثیرات ایده‌ها. ظرفیت‌ها در واحد تحقیق و جستجو بر روی میزان موفقیت اختراعات و محصولات جدید	کارمندان واحد تحقیق و جستجو یکی از عوامل مهم هستند. در واقع نیروی انسانی یکی از موارد مهم در این زمینه است و افزایش تعداد افراد همچنین حضور افراد با قابلیت‌های متفاوت می‌تواند به پیشبرد این مهم کمک رساند.
۳	Yeon-Hak Kimn & et al.	۲۰۱۶	ارتقاء محصولات جدید با بررسی موارد نافرجام	طراحی محصول جدید با وضعیت فعلی شرکت ارتباط تنگاتنگی دارد و برای بهبود موفقیت محصول جدید باید زمان طراحی محصول کاهش و اولویت‌های راهبردی و ظرفیت آن مشخص گردد.
۴	Yen Hsu & et al.	۲۰۱۶	تأثیر میزان باز طراحی مدل استراتژی بر روی موفقیت محصول جدید	چهار عامل توسعه بازار، بهبود فناوری، مدیریت هزینه و بهبود خدمات مشتریان از عوامل مهم جهت طراحی مدلی مناسب برای تولید محصول جدید است.

<p>صنایع کوچک در فنلاند کمتر به موضوع تولید محصول جدید می‌پردازند. خط تولیدهای گسترده و خدمات پس از فروش بیشتر در کنار سرعت تولید و دقت در آن از اولویت‌های راهبردی در بخش صنایع کوچک است. همانطور که مشخص است، تعیین اولویت‌های راهبردهای صنعت، ارتباط مستقیمی با اطلاعات مالی بدست آمده از فروش و بخش‌های سرمایه‌گذاری دارد. این اطلاعات نشان می‌دهد که کیفیت تولید می‌تواند یکی از عوامل مهم در پیشبرد این اهداف باشد. در کنار این موارد با بررسی‌های انجام شده خدمات بعد از فروش می‌تواند اثرات مثبتی بر فروش گذارده که این موضوع در سیاست‌های تولید و مدیریت می‌تواند اثرگذار باشد.</p>	<p>راهبردهای مدیریت صنعت و اطلاعات</p>	<p>۲۰۱۵</p>	<p>Olli-Pekka Hilmola & et al.</p>	<p>۶</p>
<p>با وجود اینکه دریافت اطلاعات از دیگر شرکت‌ها به پیشرفت تولید محصول جدید می‌تواند کمک کند ولی به دلیل محافظت شرکت‌های فراهم‌کننده اطلاعات از دانش‌های کلیدی و عدم در اختیار قرار دادن این موارد تلاش شرکت برای تولید دانش یکی از موارد مهم و حیاتی است که در کنار هم باید اتفاق بیافتد.</p>	<p>تخمین تاثیر میزان انتقال اطلاعات در تولید محصول جدید</p>	<p>۲۰۱۲</p>	<p>Benn Lawson & et al.</p>	<p>۷</p>
<p>فناوری اطلاعات و محصولات جدید با یکدیگر در ارتباط مستقیم است و سرمایه‌گذاری بر فناوری اطلاعات می‌تواند به تولید محصولات جدید بیانجامد و این سرمایه‌گذاری نیز باید بر روی فناوری و نیز بر روی نیروی انسانی باشد.</p>	<p>تاثیر سرمایه‌گذاری بر روی تکنولوژی اطلاعات و محصولات جدید بر روی صنایع ایران پرد</p>	<p>۲۰۱۳</p>	<p>Tang Sai Hong & et al.</p>	<p>۸</p>
<p>تولید محصول جدید تاثیر متفاوتی بر روی سازمان‌های بزرگ و کوچک دارد. در سازمان‌های بزرگ میزان اثرگذاری محصول جدید به مراتب بیشتر از سازمان‌های کوچک است.</p>	<p>تولید محصول جدید در سازمان‌های بزرگ تقابل تئوری و عمل</p>	<p>۲۰۱۱</p>	<p>John Nicholas & et al.</p>	<p>۹</p>
<p>این موضوع را تاکید کردند که توجه به زمان سرمایه‌گذاری بر روی محصول جدید از عوامل مهم در کاهش ریسک مالی تولید محصول جدید است.</p>	<p>ریسک‌های مالی در تولید محصول جدید</p>	<p>۲۰۱۰</p>	<p>Young H& et al.</p>	<p>۱۰</p>
<p>سه مولفه اساسی راهبرد بازاریابی متمرکز شدند. اول، شرکت‌ها اغلب محصولات و خدماتی را ارائه می‌دهند که مشتریان آنها را در مقایسه با پیشنهادهای رقبا متفاوت می‌دانند و آن را "تمایز محصول" نامیدند. دوم، بنگاه‌ها اغلب از تاکتیک‌های روزمره برای تغییر پیشنهادات ارزشمند خود و تقویت موقعیت خود نسبت به رقبا استفاده می‌کنند و آن را "جهت‌گیری رقیب" نامیدند. سوم، بنگاه‌ها اغلب برند تجاری و شهرت شرکت را در سطوح مختلفی در بازاریابی و فروش نمایه‌سازی می‌کنند و این را "تاکید بر نمایه‌سازی برند" نام‌گذاری نمودند. همچنین در مورد چگونگی اثرگذاری جنبه‌های مختلف یک راهبرد بازاریابی بر میزان مشارکت مشتریان در توسعه محصول و همچنین ارتباط بین راهبرد بازاریابی و سرمایه‌گذاری خاص به بحث پرداختند.</p>	<p>به بررسی چگونگی مشارکت مشتری و سرمایه‌گذاری‌های خاص با سودآوری پرداختن و ارتباط این دو را اثبات رساندن</p>	<p>۲۰۰۹</p>	<p>Mons Freng Svendsen & et al.</p>	<p>۱۱</p>

۲- روش تحقیق

ذوب آهن اصفهان که در جدول شماره ۲ مشخصات آنان آمده است، به سوالات در ارتباط با عوامل استخراج شده در این پژوهش پرداخته‌اند.

جدول شماره ۲- مشخصات پرسش‌شوندگان

فراوانی %		
جنسیت		
مذکر	۹۰	۸۳,۳۴
مؤنث	۱۸	۱۶,۶۶

سطح تحصیلات		
کارشناسی	۴۷	۴۳,۳
ارشد	۵۸	۵۳,۷
دکتری	۳	۳

سن		
زیر ۳۰	۱۸	۱۷
۳۰-۴۰	۳۷	۳۴
۴۰-۵۰	۳۹	۳۶
بالای ۵۰	۱۴	۱۳

تجربه		
زیر ۱۰	۷۵	۶۹,۵
۱۰-۲۰	۲۳	۲۱
۲۰-۳۰	۸	۷,۵
بالای ۳۰	۲	۲

در این پژوهش، از روش سامانمند برای استخراج عوامل موثر بر تولید محصول جدید استفاده شده است. برای این منظور، مقالات معتبر علمی‌ای بررسی شد که از سایت‌های Science تا Direct, Emerald Insight, Google Scholar با کلید واژه تولید محصول جدید، مدل راهبردی و نوآوری و بین سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۹ منتشر شده است. از بین مقالات ۶۰ عامل تاثیرگذار در تولید محصول جدید استخراج شد. سپس این عوامل با استفاده از نظر خبرگان وزن‌دهی شد (تعداد ۱۵ نفر خبره براساس تجربه و سنوات حضور در صنعت فولاد انتخاب شدند). نحوه وزن‌دهی هر عامل بدین صورت بود که هر یک از خبرگان برای تک تک عوامل وزنی بین یک و منفی یک در نظر گرفتند. سپس میانگین نظرات به‌عنوان وزن آن عامل در محاسبات مدنظر قرار گرفته شد. در گام بعدی، با استفاده از پرسشنامه بسته و طیف لیکرت از متخصصین ذوب آهن اصفهان میزان اهمیت ۶۰ عامل تاثیرگذاری که خبرگان وزن‌دهی کرده بودند مورد پرسش قرار گرفت. پرسشنامه تهیه شده با استفاده از آلفای کرانباخ بررسی شده و میزان آن برابر با ۰/۸۵ بود که نشان‌دهنده پایایی پرسشنامه بوده است. همچنین برای تایید روایی آن از خبرگان صنعت کمک گرفته شد که روایی پرسشنامه نیز مورد تایید قرار گرفت. در این پژوهش از تکنیک تاپسیس استفاده شده است. علت استفاده از این تکنیک، تبدیل کمیت‌های کیفی به کمی است؛ بنابراین امکان وزن‌دهی و رتبه‌بندی عوامل موردنظر براساس پارامترهای کمی آسان‌تر و دقیق‌تر می‌شود.

۳- تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این پژوهش ابتدا ۸۰ عامل موثر در تولید محصول جدید در صنایع مختلف استخراج شده است که با توجه به نظر خبرگان در مصاحبه باز این عوامل به ۶۰ مورد نهایی جمع‌بندی شده که در جدول شماره ۳ این موارد ارائه شده است. در جدول ۳، ۱۱ عامل اصلی ارائه شده است که هر عامل دارای زیرشاخه‌های مرتبط است.

با جمع‌آوری اطلاعات از وزارت صمت و شرکت‌های فولادسازی، لیست تمامی افراد شاغل با سابقه بالای ۱۵ سال استخراج شد و ۱۵ نفر خبره در این صنعت برگزیده شد. برای وزن‌دهی از عوامل استخراج شده که در جدول شماره ۶ نشان داده شده است، استفاده گردید. سپس ۱۰۸ نفر از کارشناسان

جدول ۳: عوامل نهایی موثر بر تولید محصول جدید در صنعت فولاد

منبع	عامل	متغیر	ردیف
۱	هزینه‌های آزمایشگاهی پروژه	مدیریت تحقیقات	۱
۱	هزینه‌های لازم برای تکمیل فرایند صنعتی پروژه		۲
۱	توانمندسازی نیروهای بخش تحقیق و توسعه		۳
۱	انعطاف‌پذیری بخش R&D		۴
۳	سازماندهی تحقیقات		۵
۳	ساختار تحقیقات		۶

۳	تدوین فرآیند تحقیقات		۷
۳	مدیریت یکپارچه توسعه	مدیریت توسعه و تجاری سازی	۸
۱	تداوم سرمایه‌گذاری توسعه		۹
۴	تعداد نیروهای پژوهشگر		۱۰
۱	دیدگاه مدیران نسبت به توسعه		۱۱
۴	تدوین فرآیند توسعه		۱۲
۴	زیرساخت‌های نرم و سخت توسعه		۱۳
۴	انطباق با سیاست‌های سازمان		۱۴
۲	همسویی راهبرد تحقیق و توسعه و راهبرد فناوری	مدیریت استراتژیک	۱۵
۲	تدوین راهبرد و نقشه راه		۱۶
۲	سیاست‌گذاری‌های تحقیق و توسعه		۱۷
۱۴	همسویی راهبرد تحقیق و توسعه با کسب و کار		۱۸
۲	شرکت در همایش‌ها و نمایشگاه‌های تخصصی	مدیریت نوآوری	۱۹
۱۴	برگزاری دوره‌های ضمن خدمت		۲۰
۱۴	برگزاری جلسات هم‌اندیشی		۲۱
۱۴	دسترسی سریع به اطلاعات مرتبط در اقصی نقاط جهان		۲۲
۷	تعداد کارکنان بخش تحقیق و توسعه	مدیریت منابع انسانی	۲۳
۷	تناسب نیروها با نیازهای مجموعه		۲۴
۷	توانایی افراد در حوزه تخصصی		۲۵
۷	تحصیلات کارکنان		۲۶
۹	دسترسی به فناوری‌های جدید	مدیریت تکنولوژی	۲۷
۹	ارزیابی و مذاکره و انتخاب پیمانکاران		۲۸
۹	مدیریت دانش و فناوری		۲۹
۹	انتخاب فناوری مناسب		۳۰
۱۰	تفکر سیستمی	مهندسی سیستم	۳۱
۱۰	فرهنگ، جو و ارزش‌های سازمانی		۳۲
۱۸	تمرکززدایی و تفویض اختیارات		۳۳
۱۸	ایجاد ارتباط اثربخش		۳۴
۱۱	شبکه‌های اجتماعی و مدیریت سازمانی	مدیریت شبکه همکاری	۳۵
۱۱	سبک مدیریت و رهبری		۳۶
۱۸	گروه‌سازی و همکاری گروهی		۳۷
۱۸	شرح وظایف میان گروه‌ها		۳۸
۱۱	برنامه‌ریزی زمانی	مدیریت پروژه	۳۹
۱۱	تامین منابع مالی		۴۰
۱۱	برنامه‌ریزی منابع مالی		۴۱
۱۱	ایجاد ارتباط مناسب با دیگر مراکز علمی کشور و دنیا		۴۲
۲۰	ارزیابی پروژه‌های دریافتی		۴۳
۲۰	ایجاد فرآیند مدون جهت دریافت پروژه‌های مناسب		۴۴
۹	ایجاد استارت‌آپ‌های مرتبط		۴۵
۹	ایجاد قانونین حمایتی	۴۶	

۹	پیگیری نیازهای افراد خلاق	مدیریت بخش R&D	۴۷
۹	ایجاد اتاق‌های فکر		۴۸
۹	مدیریت تیم‌های تخصصی		۴۹
۱۳	فرهنگ سازمانی R&D		۵۰
۱۳	شبکه‌سازی دانش		۵۱
۱۳	سازماندهی پروژه R&D		۵۲
۱۳	مدیریت ایده پروژه R&D		۵۳
۱۳	میزان سرمایه‌گذاری R&D		۵۴
۱۳	تدام سرمایه‌گذاری R&D		۵۵
۱۳	مدیریت زنجیره تامین R&D		۵۶
۱۲	انتقال و اشتراک‌گذاری دانش		۵۷
۱۲	سبک مدیریت و رهبری پروژه R&D		۵۸
۱۲	انتخاب و اولویت‌بندی پروژه‌های R&D		۵۹
۱۲	داشتن فرایند مدون R&D		۶۰

$$j=1,2,3,4,\dots,108 \quad V = \begin{bmatrix} 0.9 & \dots & 0.6 \\ \vdots & 0.7 & \dots & 0.7 \\ 0.9 & \dots & 0.5 \\ 0.8 & \dots & 0.6 \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ 0.9 & \dots & 0.7 \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$v_{ij} = r_{ij} * w_j \quad (4)$$

گام چهارم محاسبه راه‌حل ایده‌آل مثبت و منفی است. بر طبق ماتریس وزن‌دهی نرمال شده که بین محدوده صفر و یک قرار دارد، که این موارد از طریق فرمول‌های شماره ۵ و ۶ محاسبه می‌شود.

$$A^+ = (V_1^+, V_2^+, V_3^+, \dots, V_n^+) \quad (5)$$

$$A^- = (V_1^-, V_2^-, V_3^-, \dots, V_n^-) \quad (6)$$

در حالی که $V_j^+ = (1, 1, 1, \dots)$ و $V_j^- = (0, 0, 0, \dots)$ $j=1, 2, 3, \dots, n$ است.

در گام پنجم، محاسبه فاصله هر عامل نسبت به راه‌حل‌های ایده‌آل مثبت یا منفی است.

$$d_i^+ = \sum_{j=1}^n d(v_{ij}, v_j^+), \quad i=1, 2, 3, \dots, m, \quad j=1, 2, 3, \dots, n \quad (7)$$

$$d_i^- = \sum_{j=1}^n d(v_{ij}, v_j^-), \quad i=1, 2, 3, \dots, m, \quad j=1, 2, 3, \dots, n \quad (8)$$

و در نهایت، در گام ششم، عوامل بدست آمده براساس اطلاعات بدست آمده رتبه‌بندی شده که نتایج آن در جدول شماره ۴ مشاهده می‌شود.

موارد استخراج شده در جدول شماره ۳ به‌وسیله پرسشنامه بسته و طیف لیکرت از کارشناسان ذوب آهن مورد بررسی قرار گرفت. تاپسیس از شش مرحله تشکیل شده است. در گام اول تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری متشکل از ۱۰۸ جوابی است که کارشناسان به ۶۰ عامل مورد سوال پاسخ داده‌اند.

$$D = \begin{bmatrix} A11 & \dots & A160 \\ \vdots & A21 & \dots & A260 \\ A31 & \dots & A360 \\ A41 & \dots & A460 \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ A1081 & \dots & A10860 \end{bmatrix} \quad (1)$$

که در ماتریس D میزان A11 برابر جواب کارشناس شماره یک به سوال اول است و این موضوع برای A10860 برابر جواب کارشناس ۱۰۸ به سوال ۶۰ است.

در گام دو، محاسبه ماتریس نرمال تصمیم‌گیری با استفاده از فرمول شماره ۲ است.

گام سوم تشکیل ماتریس وزن‌دهی که توسط خبرگان صنعت فولاد تهیه شده است و تشکیل ماتریس V با استفاده از فرمول شماره ۴ است.

$$V = [v_{ij}]_{m \times n}, \quad i = 1, 2, 3, 4, \dots, 15; \quad (2)$$

جدول ۴: نتایج حاصل از محاسبات تاپسیس

ردیف	متغیر	عامل	r_j	W_j
۱	مدیریت تحقیقات	هزینه‌های آزمایشگاهی پروژه	0/052117264	0/012628256
۲		هزینه‌های لازم برای تکمیل فرایند صنعتی پروژه	0/036644951	0/008879242
۳		توانمندسازی نیروهای بخش تحقیق و توسعه	0/033387622	0/008089976
۴		انعطاف‌پذیری بخش R&D	0/054560261	0/013220205
۵		سازماندهی تحقیقات	0/052931596	0/012825572
۶		ساختار تحقیقات	0/057003257	0/013812155
۷		تدوین فرآیند تحقیقات	0/056188925	0/013614838
۸	مدیریت توسعه و تجاری سازی	مدیریت یکپارچه توسعه	0/044788274	0/010852407
۹		تداوم سرمایه‌گذاری توسعه	0/052117264	0/012628256
۱۰		تعداد نیروهای پژوهشگر	0/054560261	0/013220205
۱۱		دیدگاه مدیران نسبت به توسعه	0/041530945	0/010063141
۱۲		تدوین فرایند توسعه	0/053745928	0/013022889
۱۳		زیرساخت‌های نرم و سخت توسعه	0/057003257	0/013812155
۱۴		انطباق با سیاست‌های سازمان	0/057003257	0/013812155
۱۵	مدیریت راهبرد	همسویی راهبرد تحقیق و توسعه و راهبرد فناوری	0/037459283	0/009076559
۱۶		تدوین راهبرد و نقشه راه	0/039087948	0/009471192
۱۷		سیاست‌گذاری‌های تحقیق و توسعه	0/040716612	0/009865825
۱۸		همسویی راهبردی تحقیق و توسعه با کسب و کار	0/04723127	0/011444357
۱۹	مدیریت نوآوری	شرکت در همایش‌ها و نمایشگاه‌های تخصصی	0/03990228	0/009668508
۲۰		برگزاری دوره‌های ضمن خدمت	0/048859935	0/01183899
۲۱		برگزاری جلسات هم‌اندیشی	0/043159609	0/010457774
۲۲		دسترسی سریع به اطلاعات مرتبط در اقصی نقاط جهان	0/052117264	0/012628256
۲۳	مدیریت منابع انسانی	تعداد کارکنان بخش تحقیق و توسعه	0/036644951	0/008879242
۲۴		تناسب نیروها با نیازهای مجموعه	0/033387622	0/008089976
۲۵		توانایی افراد در حوزه تخصصی	0/054560261	0/013220205
۲۶		تحصیلات کارکنان	0/052931596	0/012825572
۲۷	مدیریت فناوری	دسترسی به فناوری‌های جدید	0/057003257	0/013812155
۲۸		ارزیابی و مذاکره و انتخاب پیمانکاران	0/056188925	0/013614838
۲۹		مدیریت دانش و فناوری	0/044788274	0/010852407
۳۰		انتخاب فناوری مناسب	0/052117264	0/012628256
۳۱	مهندسی سیستم	تفکر سیستمی	0/054560261	0/013220205
۳۲		فرهنگ، جو و ارزش‌های سازمانی	0/041530945	0/010063141
۳۳		تمرکززدایی و تفویض اختیارات	0/053745928	0/013022889
۳۴		ایجاد ارتباط اثربخش	0/057003257	0/013812155
۳۵	مدیریت شبکه همکاری	شبکه‌های اجتماعی و مدیریت سازمانی	0/057003257	0/013812155
۳۶		سبک مدیریت و رهبری	0/037459283	0/009076559
۳۷		گروه‌سازی و همکاری گروهی	0/039087948	0/009471192
۳۸		شرح وظایف میان گروه‌ها	0/040716612	0/009865825
۳۹	مدیریت پروژه	برنامه‌ریزی زمانی	0/04723127	0/011444357
۴۰		تامین منابع مالی	0/03990228	0/009668508
۴۱		برنامه‌ریزی منابع مالی	0/048859935	0/01183899
۴۲		ایجاد ارتباط مناسب با دیگر مراکز علمی کشور و دنیا	0/043159609	0/010457774
۴۳		ارزیابی پروژه‌های دریافتی	0/052117264	0/012628256

0/008879242	0/036644951	ایجاد فرآیند مدون جهت دریافت پروژه‌های مناسب	مدیریت مالکیت فکری دستاوردها	۴۴
0/008089976	0/033387622	ایجاد استارت‌آپ‌های مرتبط		۴۵
0/013220205	0/054560261	ایجاد قانونین حمایتی		۴۶
0/012825572	0/052931596	پیگیری نیازهای افراد خلاق		۴۷
0/013812155	0/057003257	ایجاد اتاق‌های فکر		۴۸
0/013614838	0/056188925	مدیریت تیم‌های تخصصی	مدیریت بخش R&D	۴۹
0/010852407	0/044788274	فرهنگ سازمانی R&D		۵۰
0/012628256	0/052117264	شبکه‌سازی دانش		۵۱
0/013220205	0/054560261	سازماندهی پروژه R&D		۵۲
0/010063141	0/041530945	مدیریت ایده پروژه R&D		۵۳
0/013022889	0/053745928	میزان سرمایه‌گذاری R&D		۵۴
0/013812155	0/057003257	تدام سرمایه‌گذاری R&D		۵۵
0/013812155	0/057003257	مدیریت زنجیره تامین R&D		۵۶
0/009076559	0/037459283	انتقال و اشتراک‌گذاری دانش		۵۷
0/009471192	0/039087948	سبک مدیریت و رهبری پروژه R&D		۵۸
0/009865825	0/040716612	انتخاب و اولویت بندی پروژه‌های R&D		۵۹
0/011444357	0/04723127	داشتن فرایند مدون R&D		۶۰

مدیریت شبکه همکاری	۶
مدیریت تکنولوژی	۷
مدیریت پروژه	۸
مدیریت تحقیق	۹
مدیریت توسعه و تجاری سازی	۱۰
مدیریت بخش R&D	۱۱

رتبه‌بندی انجام‌شده توسط کارشناسان صنعت فولاد و به‌طور خاص ذوب آهن اصفهان و توجه به عوامل انسانی نشان‌دهنده این موضوع است که صنعت کشور با مشکل توجه کم به نیروی انسانی همراه است و این نیرو نسبت به آینده شغلی و آینده معیشت خود دچار تردید شده است که به کاهش میزان امید و عدم توجه به دیگر مسائل مهم در تولید محصول جدید شده است که شاید در دیگر نقاط دنیا مورد توجه قرار می‌گیرد.

۴- نتیجه‌گیری

مهم‌ترین عامل منتج از این پژوهش، توجه به نیروی انسانی و مسائل مربوط به مدیریت منابع انسانی است که نقش بسزایی در تولید بر پایه فناوری و نوآوری دارد. هر صنعت و کشوری برای دستیابی به دستاوردهای فناورانه توجه به نیروی انسانی را در اولویت خود قرار می‌دهد. در ایران، توجه به نیروی انسانی متخصص و کارا و استفاده از روش‌های مناسب جهت افزایش بهره‌وری و کارایی نیروی انسانی کمتر بدان توجه شده و شرکت‌ها و سازمان‌های فعال در حوزه اقتصادی در ایران به دلیل عدم توجه به نیروی انسانی، افراد شایسته و لایق را به راحتی از دست

با توجه به نتایج بدست آمده از جدول شماره ۴ و وزن‌دهی هر عامل که توسط خبرگان انجام شده است، عوامل اصلی ۱۱ مورد است که عبارتند از: مدیریت تحقیق، مدیریت توسعه و تجاری‌سازی، مدیریت راهبردی، مدیریت نوآوری، مدیریت منابع انسانی، مدیریت تکنولوژی، مدیریت سیستم، مدیریت شبکه همکاری، مدیریت پروژه، مدیریت مالکیت فکری، مدیریت بخش R&D که به ترتیب اولویت، عوامل مرتبط با منابع انسانی در درجه اهمیت بیشتری قرار دارد. بعد از این عامل، عوامل مرتبط با راهبرد در درجه دوم قرار گرفته است، عامل سوم نیز عوامل مرتبط با نوآوری بوده است. در مکان چهارم نیز عوامل مرتبط با مالکیت فکری قرار گرفته است. طبق نظر کارشناسان در رتبه پنجم، مدیریت سیستم و در گام ششم، مدیریت شبکه همکاری قرار گرفته است. قرار گیری مدیریت تکنولوژی، مدیریت پروژه، مدیریت تحقیق، مدیریت توسعه و تجاری‌سازی و در آخر مدیریت بخش R&D در رتبه‌بندی عوامل بدست آمده توسط کارشناسان ذوب آهن اصفهان از نکات حائز اهمیت این پژوهش است. موارد اولویت‌بندی‌شده در جدول شماره ۵ مشاهده می‌شود.

جدول ۵: اولویت‌بندی عوامل اصلی موثر بر توسعه محصول جدید در

صنعت فولاد

اولویت	ردیف
مدیریت منابع انسانی	۱
مدیریت راهبردی	۲
مدیریت نوآوری	۳
مدیریت مالکیت فکری دستاوردها	۴
مهندسی سیستم	۵

و نوآور که موتور مولد این صنعت برای تولید محصولات جدید است، باید بیشتر شود. برای تزریق امید به جامعه و به‌طور خاص صنعت کشور، باید اقدامات مناسب و جدی صورت پذیرد؛ زیرا ادامه این مسیر چشم‌انداز روشنی را برای صنعت کشور به همراه نداشتن و باعث بروز کاستی‌های بی‌شماری می‌شود که دستاوردهای گذشته کشور را در حوزه صنعت و اقتصاد مورد مخاطره قرار می‌دهد و چالش پیش‌روی کشور در آینده نیروی انسانی متخصص و کارآمد است.

۵- محدودیت‌های تحقیق

در این پژوهش به دلیل در دسترس نبودن اطلاعات دقیق از صنعت فولاد و غیرشفاف بودن اقتصاد کشور، چالش‌های زیادی در بررسی تاثیر محصول جدید بر روی بازار محصولات وجود داشت که این عامل مهم و تاثیرگذار مورد بررسی دقیق براساس اطلاعات کمی فروش قرار نگرفت؛ زیرا اطلاعات در دسترس محققین مناسب برای ارائه یک پژوهش علمی متناسب با نیاز صنعت فولاد نبوده است.

۶- پیشنهادها

این پژوهش با بررسی تاثیرات نیروی انسانی، تاثیر بخش توسعه محصول جدید و تاثیر بخش تحقیق و توسعه بر روی تولید محصول جدید پرداخته شده است که پیشنهاد می‌شود برای بررسی بیشتر و بهتر جنبه‌های دیگر این موضوع بر روی توانمندی رقبا، نیاز مشتریان، توانمندی تامین‌کنندگان مواد اولیه نیز بررسی و بحث صورت پذیرد.

می‌دهند یا در جذب نیروهای متخصص کاملاً ناموفق هستند. فناوری را انسان‌های متخصص و خلاق تولید می‌کنند.

عامل مهم دیگر که در این پژوهش مورد توجه قرار گرفته است، مدیریت راهبردی است که شرکت‌های فعال در حوزه اقتصاد در ایران کمتر بدان توجه می‌کنند که همان نبود برنامه‌های بلندمدت و کوتاه‌مدت و عدم توجه به اهداف در تولید محصول جدید است. این عامل را می‌توان جز عوامل مهم و تاثیرگذار در صنعت بخصوص صنعت فولاد برشمرد که نمونه بارز آن در تولید ریل آهن در شرکت ذوب آهن است که بدون توجه به راهبردهای ترسیم‌شده در شرکت بوده که با توفیق چندانی نیز همراه نشده است.

جذب ایده‌ها و مدیریت آن در جهت افزایش خلاقیت، موردی است که با توجه به ساختارهای موجود در شرکت و عدم توجه به روحیه سازمانی و تعریف شغل‌های مختلف با دارا بودن ویژگی‌های مختلف مورد توجه است. در بسیاری موارد مشاهده شده است، مدیریت نوآوری در صنعت فولاد به دلیل عدم شناخت از فرآیندها، روش‌های درست مدیریتی و تولیدی و همچنین وجود ساختار شبه‌دولتی که بر روابط و جذب نیروها، پاداش و مزایای آنان تاثیر گذاشته است، باعث کاهش روحیه سازمانی شده است و گسترش خلاقیت در صنعت دچار اختلال نموده است.

ترتیب بدست آمده از نتایج و همچنین بازه زمانی انجام این پژوهش که همزمان با تشدید تحریم‌های امریکا علیه صنعت فولاد و تمامی صنایع ایران صورت پذیرفته است و همچنین متقارن شدن با بیماری کرونا، نشان‌دهنده این موضوع است که توجه صنعت فولاد به نیروی انسانی و امکان تهی شدن آن از افراد خلاق

فهرست منابع

- [1] Svendsen, Mons Freng; A. Haugland, Sven; Grønhaug, Kjell; Hammervoll, Trond; "Marketing strategy and customer involvement in product development", European Journal of Marketing, Vol. 45, Issue 4, pp. 513-530, 2011.
- [2] Kamel, A.; Fantazy, Mohamed Salem; "The value of strategy and flexibility in new product development: The impact on performance", Journal of Enterprise Information Management, Vol. 29, Issue 4, pp. 525-548, 2016.
- [3] Jeen-Su, Lim; Sharkey, Thomas W.; Heinrichs, John H.; "Strategic impact of new product development on export involvement", European Journal of Marketing, Vol. 40, Issue 1/2, pp. 44-60, 2006.
- [4] Lindman, Martti Tapio; "Open or closed strategy in developing new products? A case study of industrial NPD in SMEs", European Journal of Innovation Management, Vol. 5, Issue 4, pp. 224-236, 2002.
- [5] Pitta, Dennis; "From market entry to new product development in China: Environmental Systems Controls", Journal of Product & Brand Management, Vol. 14, Issue 2, pp. 119-122, 2005.
- [6] Pasche, Maximilian; Persson, Magnus; Löfsten, Hans; "Effects of platforms on new product development projects", International Journal of Operations & Production Management, Vol. 31, Issue 11, pp. 1144-1163, 2011.
- [7] Kim, Yeon-Hak; Park, Sun-Woong; Sawng, Yeong-Wha; "Improving new product development (NPD) process by analyzing failure cases", Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship, Vol. 10, Issue 1, pp. 134-150, 2016.

- [8] Kim, Minseo; Kim, Ji-eung; Sawng, Yeong-waha; Lim, Kwang-sun; “*Impacts of innovation type SME’s R&D capability on patent and new product development*”, Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship, Vol. 12, Issue 1, pp. 45-61, 2018.
- [9] Holtzman, Yair; “*A strategy of innovation through the development of a portfolio of innovation capabilities*”, Journal of Management Development, Vol. 33, Issue 1, pp. 24-31, 2014.
- [10] Lawson, Benn; Potter, Antony; “*Determinants of knowledge transfer in inter-firm new product development projects*”, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 32, Issue 10, pp. 1228-1247, 2012.
- [11] Hong, Tang Sai; Ghobakhloo, Morteza; “*IT investments and product development effectiveness: Iranian SBs*”, Industrial Management & Data Systems, Vol. 113, Issue 2, pp. 265-293, 2013.
- [12] Hsu, Yen; “*A value cocreation strategy model for improving product development performance*”, Journal of Business & Industrial Marketing, Vol. 31, Issue 5, pp. 695-715, 2016.
- [13] Nicholas, John; Ledwith, Ann; Perks, Helen; “*New product development best practice in SME and large organisations: theory vs practice*”, European Journal of Innovation Management, Vol. 14, Issue 2, pp. 227-251, 2011.
- [14] Woodcock, D.J.; Mosey, S.P.; Wood, T.B.W.; “*New product development in British SMEs*”, European Journal of Innovation Management, Vol. 3, Issue 4, pp. 212-222, 2000.
- [15] Hilmola, Olli-Pekka; Lorentz, Harri; Hilletoft, Per; Malmsten, Jarmo; “*Manufacturing strategy in SMEs and its performance implications*”, Industrial Management & Data Systems, Vol. 115, Issue 6, pp. 1004-1021, 2015.
- [16] Hanna, Nessim; J. Ayers, Nessim; E. Ridnour, Rick; L. Gordon, Geoffrey; “*New product development practices in consumer versus business products organizations*”, Journal of Product & Brand Management, Vol. 4, Issue 1, pp. 33-55, 1995.
- [17] Wang, Qing; Montaguti, Elisa; “*The R&D-marketing interface and new product entry strategy*”, Marketing Intelligence & Planning, Vol. 20, Issue 2, pp. 82-85, 2002.
- [18] Goffin, Keith; New, Colin; “*Customer support and new product development - An exploratory study*”, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 21, Issue 3, pp. 275-301, 2001.
- [19] Jacobs, Laurence; Herbig, Paul; “*Japanese product development strategies*”, Journal of Business & Industrial Marketing, Vol. 13, Issue 2, pp. 132-154, 1998.
- [20] Park, Young H.; “*A study of risk management and performance measures on new product development*”, Asian Journal on Quality, Vol. 11, Issue 1, pp.39-48, 2010.
- [21] Sun, Chia chi; Lin, Grace T.R; “*Using fuzzy TOPSIS method for evaluating the competitive advantages of shopping websites*”, journal of Expert Systems with Applications, pp. 11764-11771, 2009.
- [22] Nazemi, Siamak; Khajavi, Ramin; Rabie Far, Hamidreza; Yazdanshenas, Mohammad Esmail; Raad, Manouchehr; “*Effect of hydrophobic finishing on drag force of swimwear*”, International Journal of Clothing Science and Technology, 2017.
- [23] Nazemi, Siamak; Khajavi, Ramin; Rabie Far, Hamidreza; Yazdanshenas, Mohammad Esmail; Raad, Manouchehr; “*Modeling and simulation of drag force for coated PET fabric with silica nano particles*”, International Journal of Clothing Science and Technology, 2018.