# شناسایی ابعاد تاثیرگذار بر تمایل کارکنان شرکت ذوب آهن اصفهان به نوآوری فناورانه

حبیب زارع احمدآبادی[1]
کیوان قاسمی[2]
علی صفاری دربرزی[3]
داوود عندلیب اردکانی[4]

صفحات ۸۳ تا ۱۰۸
دریافت: ۹۹/۰۹/۰۳
پذیرش: ۹۹/۱۱/۰۶

## چکیده

برای سازمان‌هایی که در محیط متغیر و بدون قطعیت به رقابت می‌پردازند، نوآوری برای رشد، موفقیت و بقای سازمان عامل حیاتی به شمار می‌رود. پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر توانمندیهای نوآوری فناورانه بر تمایل کارکنان به نوآوری فناورانه در شرکت ذوبآهن اصفهان انجام شده است. برای این منظور پس از بررسی پیشینه پژوهش ۱۱ بعد استخراج گردیدند. دادههای این پژوهش از طریق پرسشنامه جمع‌آوری شده است. برای تجزیه و تحلیل دادهها از مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی استفاده شد که با توجه به اینکه تعداد قابل توجهی از فرضیات مورد تأیید قرار نگرفت، برای پیبردن به دلایل مجدد به صنعت بازگشته و مصاحبهای با افراد منتخب از سطوح مختلف سازمان شکل داده شد که کارکنان مواردی همچون شایسته سالاری، برنامهریزی برای مسیر شغلی افراد و همراستایی کارکنان و مدیران را مطرح کردند که از دیدگاه آنان میتواند بر تمایل کارکنان به نوآوری فناورانه تأثیرگذار باشد. در گام آخر با استفاده از دادههای به دست آمده از پرسشنامه و نرمافزار اکسل، ماتریس همبستگی استخراج و به عنوان ورودی نرمافزار FCMapper مورد استفاده قرارگرفت. سپس با وارد کردن خروجی FCMapper در نرمافزار Pajek به رسم نقشه شناختی فازی پرداخته شده است. بر اساس یافتههای پژوهش، بعد توانمندی تحقیق و توسعه، توانمندی برنامهریزی راهبردی و توانمندی سازمانی دارای بالاترین درجه مرکزیت، مورد شناسایی قرار گرفتند. همچنین به منظور بهبود فرضیههای پژوهش چهار سناریو مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

***واژگان کلیدی:*** نوآوری فناورانه، توانمندیهای نوآوری فناورانه، مدل‌سازی معادلات ساختاری، نقشه شناختی فازی.

۱. استادیار مدیریت صنعتی، دانشگاه یزد، ایران؛ ( نویسنده مسئول) zarehabib@yazd.ac.ir
۲. دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی (تولید و عملیات)، دانشگاه یزد، ایران؛ ghasemii.keyvan@gmail.com
۳. استادیار مدیریت صنعتی، دانشگاه یزد، ایران؛ asafaari@gmail.com
۴. استادیار مدیریت صنعتی، دانشگاه یزد، ایران؛ davood.andalib@gmail.com

## ۱- بیان مساله

هر سازمانی برای رشد و توسعه خود نیاز به ایده‌های خلاقانه و نوآوری دارد(Hughes, 2018)؛ بنابراین نوآوری برای رشد، موفقیت و بقای هر سازمانی عامل حیاتی به شمار می‌رود (Anderson & et al, 2014). بسیاری از مطالعات علمی نیز اهمیت نوآوری را برای اهداف مختلف برجسته می‌کنند (Pažėraitė & et al, 2020). نوآوری یک فعالیت عمدتاً بین فردی است که با معرفی ایده‌های جدید (که می‌تواند از هر کسی / هر کجا ناشی شود) متناسب با هر موضوع یا زمینه، جلب حمایت دیگران و در نهایت اجرای ایده‌های جدید مرتبط است .A) Lee et al., 2020). تمایل به نوآوری، پذیرش و کاربست ایده‌ها، فرآیندها، تولیدات یا خدمات جدید و میل به تغییر از طریق اتخاذ فناوری‌ها، منابع، مهارت‌ها و سیستم‌های مدیریتی جدید است ( ابیلی و همکاران، ۱۳۸۹). نوآوری معمولاً به عنوان کاربرد موفقیت‌آمیز ایده‌های جدید (Rauter & et al, 2019)، فناوری‌ها (Wadin & et al, 2017) و فرآیندها (Inigo & Albareda, 2019) تعریف شده است. نوآوری و فناوری در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی، فنی و سیاسی می‌تواند اثرات قابل توجهی داشته باشد و وسیله‌ی تکامل و تأمین زندگی مردم، تجارت، کسب و کار، رقابت، موفقیت و پیشرفت و سازگاری برای ملت‌ها محسوب گردد. بنابراین نوآوری را می‌توان به عنوان یکی از ابعاد کلیدی اقتصاد هر کشوری دانست (Harel, Schwartz, & Kaufmann, 2020). در حال حاضر در سطوح محلّی و جهانی، نوآوری به عنوان عامل کلیدی در رشد اقتصادی و توسعه مشخص شده است. از این‌رو، با رشد اقتصادی و توسعه، روند افزایشی در آگاهی سیاست‌گذاران مرتبط با فعالیت‌های نوآوری- که پیشگامان رشد اقتصادی و اجتماعی هستند- ایجاد شده است. در هر صورت مشوق‌های پیشبرد نوآوری به صورت کلی هستند و به سمت بخش‌های نوآوری‌های فناورانه و سازمان‌های فناوری‌محور سوق داده شده‌اند. تجارب کشورهای مختلف نشان‌دهنده این مطلب است که سرعت بالای نوآوری‌ها سبب رشد اقتصادی بسیاری از کشورها گشته و این امر به صورت همگرایی در رشد اقتصادی بین کشورهای توسعه‌یافته و تازه صنعتی‌شده خود را نشان می‌دهد (Markard &et al, 2012). یکی از ابعاد قابل توجه در حوزه نوآوری که مورد توجه بسیاری از محققین قرار گرفته، نوآوری فناورانه است (Khan & et al, 2020) . نوآوری فناورانه[1]، نقش حیاتی و مهمی در توسعه‌ی جوامع صنعتی پیشرفته و توسعه و پیشرفت در حوزه اقتصادی هر کشوری ایفا می‌کند (Pan & et al, 2019). نوآوری فناورانه اغلب از طریق فرآیند پیچیده و بلندمدتی

[1]- Technological Innovation

همچون مراحل جستجو، انتخاب، پیاده‌سازی و تصاحب ارزش، به‌دست می‌آید. نوآوری فناورانه شکل‌گیری خلاقانه‌ی ایده‌ی جدید و عملی‌کردن آن در قالب محصولی ارزشمند تعریف شده است (Taylor & Greve, 2006). نوآوری فناورانه، اجرای ایده برای یک محصول یا یک خدمت جدید یا معرفی عناصر جدید در روند تولید یک محصول یا ارائه خدمت در یک سازمان است (Zhang & et al, 2019). در بخش‌بندی شناخته شده‌ای، نوآوری فناورانه به دو دسته نوآوری در محصول و نوآوری در فرآیند تقسیم می‌شود. نوآوری در محصول به توانایی توسعه‌ی محصولات جدید به منظور پاسخگویی به انتظارهای مشتریان اشاره می‌کند؛ در حالی‌که نوآوری در فرآیند، شامل تغییر در ابزار، نرم‌افزارها و روش‌های به‌کار رفته با هدف ایجاد روش تولید یا تحویل بهبود می‌باشد (Ke-xin, & et al, 2006). نوآوری فناورانه حاصل تحولات فناورانه است و این تحولات به طور عمده به دو دلیل صورت می‌گیرد: ۱. دستیابی به عملکرد بهتر و ظرفیت و کارایی بیشتر و ۲. تأمین نیاز و تقاضای مشتریان ( گروسی مختارزاده و زمانی، ۱۳۹۴). از سوی دیگر نوآوری فردی کارکنان نیز در محیط کار، پایه اصلی ارتقای عملکرد هر سازمانی است. با توجه به پنهان و ضمنی‌بودن توانمندی خلاقیت و نوآوری افراد، استفاده کارکنان از توان خلاقیت و نوآوری‌شان در فرآیندهای شغلی نیاز به وجود رغبت و تمایل درونی آن‌ها دارد، بر این اساس هم‌زمان با اهمیت توانمندی خلاقیت در افراد، مطالعه بر روی مقوله انگیزش آنها نیز برای به‌کارگیری نوآوری در مراکز تحقیقاتی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Scott & Bruce, 1994). در زمان حاضر که مدیران و رهبران سازمان‌های پژوهشی با موقعیت جدید و تغییرات فزاینده‌ای در امور مواجه هستند، تنها سازمان‌هایی به توفیق دست خواهند یافت که بتوانند با بهره‌گیری از انگیزه‌ی کارکنان‌شان، به مواجهه سریع و خلاقانه با شرایط جدید بپردازند ( ضرغامی و همکاران، ۱۳۹۱). صنعت استراتژیک فولاد یکی از مهم‌ترین و البته تأثیرگذارترین صنایع در هر کشوری برای رشد و توسعه صنعتی و اقتصادی است؛ به طوری‌که کشورهای بدون منابع طبیعی و مواد اولیه لازم برای ایجاد صنعت فولاد، نیز به استقرار این صنعت در کشور خود مبادرت ورزیدند. از این‌رو همواره تلاش مسؤولان بر توسعه‌ی این صنعت در کشور و بهبود جایگاه آن در رده‌بندی‌های جهانی بوده است. اما در عمل وجود موانع بیشمار، مانع از دستیابی به اهداف مورد نظر شده است. یکی از این موانع، عدم تغییر فناوری برای سالیان متمادی در صنعت فولاد است؛ که آنچه باعث چالش جدی برای مدیران شده است، عدم مشارکت کارکنان توانمند در نوآوری‌های فناورانه می‌باشد. شرکت فولاد ذوب‌آهن اصفهان نیز به

عنوان یکی از بزرگترین سازندگان فولاد کشور به شمار می‌رود. هدف از انجام این پژوهش، بررسی و تحلیل آسیب‌شناسانه تمایل کارکنان به نوآوری فناورانه در شرکت ذوب‌آهن اصفهان است. بر این اساس اهداف خاص پژوهش به صورت زیر بیان می‌گردد:

- شناسایی عوامل مؤثر بر تمایل کارکنان به نوآوری فناورانه
- طراحی مدل ارتباطی میان عوامل شناسایی‌شده با استفاده از نظرات کارکنان سازمانی
- آسیب‌شناسی چگونگی رفتار مدل طراحی‌شده
- ارائه راه‌کارهای بهبود وضعیت فعلی با طراحی سناریوهای مختلف

## ۲- ادبیات پژوهش

در این بخش به بررسی ادبیات تجربی و نظری پژوهش پرداخته شده است.

### ۲-۱. ادبیات تجربی

ون در لوس و همکاران[1] (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای به چگونگی حمایت از سیاست‌های شکل‌گیری صنعت بدون اتکا به استراتژی‌های گران و شکل‌گیری بازار داخلی پرداخته‌اند. ادبیات نظام‌های نوآوری به طور کلاسیک بر ضرورت حمایت از توسعه بازار داخلی متمرکز است تا هم از انتشار فناوری و هم از طریق تولید یک فناوری امیدوار کننده استفاده شود. با این حال، می‌توان این مفاهیم را در یک شرایط ملی تحت شرایط خاص بررسی کرد. در این پژوهش از طریق مصاحبه‌های عمیق با ذی‌نفعان اصلی صنعت بادی دریایی هلند، شرایط شرکت‌های جوان و تأسیس شده برای دسترسی به بازارهای بین‌المللی کشف شده است. نتایج حاصل از این تحقیق حاکی از تأثیر نوآوری‌های فناورانه بر ورود به بازارهای بین‌المللی بوده است (van der Loos & et al, 2020).

هارل و همکاران (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای به ارزیابی ارتباط بین فرآیندهای فرهنگ سازمانی و گسترش نوآوری پرداخته‌اند. این مطالعه نشان داد که مشاغل کوچک در بخش‌های صنعتی که به دنبال ترویج نوآوری هستند باید فرآیندهایی را برای توسعه فرهنگ نوآوری پیاده‌سازی کنند. جالب اینجاست که این فرآیندها عمدتاً به نوآوری در فرآورده و فرآیند و کمتر به بازاریابی و نوآوری سازمانی کمک می‌کنند (Harel & et al., 2020) .

لی و همکاران[2] (۲۰۱۸) در پژوهشی به روابط بین شیوه‌های مدیریت زنجیره تأمین (به عنوان مثال مشارکت استراتژیک تأمین‌کننده، ارتباط با مشتری، اشتراک اطلاعات، کیفیت

1- van der Loos et al.
2- Lee et al.

اطلاعات، به تعویق انداختن، عملیات داخلی) و نوآوری فناورانه در یک محیط تولید تحقیق و توسعه در مالزی پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که عملیات داخلی، به تعویق انداختن، مشارکت استراتژیک تأمین‌کننده روابط مثبت و معناداری با نوآوری فناورانه دارند. همچنین یافته‌ها نشان داد که با اجرای صحیح روش‌های مدیریت زنجیره تأمین شرکت‌ها قادر به دستیابی به عملکرد نوآوری فناورانه بهتر هستند (V.-H. Lee, & et al, 2018).

هاندا و کیکو[1] (۲۰۱۸) به بررسی تاثیر مدیریت منابع انسانی بر نوآوری در محصول و فرایند تولید پرداخته‌اند. روش تحقیق توصیفی تحلیلی بوده و داده‌ها با استفاده از پرسشنامه توزیع شده بین کارکنان شرکت‌های ژاپنی جمع‌آوری شده و با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون تجزیه و تحلیل شده‌اند. نتایج تحقیق نشان داد بین مدیریت منابع انسانی و نوآوری در محصول و فرایند تولید، رابطه‌ی معنادار وجود دارد. همچنین همکاری متقابل بین واحد تحقیق و توسعه و تیم‌های کاری به طور مثبت روی نوآوری در محصول و فرایند تولید تاثیرگذار است(Haneda & Ito, 2018) .

کامیسون و ویلار-لوپز[2] (۲۰۱۴) در پژوهشی به ارزیابی ارتباط نوآوری سازمانی و توانمندی‌های نوآوی فناورانه و تأثیرآنها بر عملکرد شرکت‌ها پرداخته‌اند. برای استخراج نتایج از مدل‌سازی معادلات ساختاری و به روش حداقل مربعات جزئی ( به‌وسیله‌ی نرم افزار Smart PLS) استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که نوآوری سازمانی به توسعه‌ی توانمندی‌های نوآوری فناورانه کمک می‌کند؛ که هر دو، نوآوری سازمانی و توانمندی‌های نوآوری فناورانه برای محصولات و فرآیندها، می‌تواند منجر به عملکرد برتر شرکت شوند (Camisón & Villar-López, 2014).

در مطالعه راداس و بویزیک[3] در سال ۲۰۰۹ عوامل مؤثر بر فعالیت‌های نوآورانه بنگاه‌های زود بازده در یک اقتصاد در حال گذار (کشور کروواسی) بررسی شد. در زمان بررسی شاخص‌های نوآوری، محققان بین محصولات جدید با سطح پایین نو بودن (نوآوری‌های تدریجی) و نوآوری‌ها با سطح بالای نو بودن ( نوآوری‌های رادیکالی) تمایز قائل شدند و مشخص شد که این دو نوع نوآوری به وسیله‌ی سیاست‌های مختلف حمایت می‌شوند. در بین عوامل بیرونی، همکاری با دیگر شرکت‌ها یا سازمان‌ها، اثر مثبت بر نوآوری در فرآیند و نوآوری در محصول دارد. داشتن پیوند با مؤسسات دانشگاهی و تحقیقاتی تنها بر نوآوری در

---

[1]- Haneda and Keiko
[2]- Camisón & Villar-López
[3]- Radas & Bozic

محصول اثر مثبت دارد. اگرچه همکاری بین بخش صنعت و دانشگاه محدود بوده و با مشکلات زیادی مواجه است، اما باعث می‌شود که نتایج مثبتی به وجود آید و باید توسط سیاست‌گذاران ترغیب شود(Radas & Božić, 2009).

با توجه به مطالعات پیشینه پژوهش ابعاد شناسایی شده برای توانمندی فناورانه و تمایل کارکنان به نوآوری فناورانه به صورت جدول ۱ نشان داده شده است.

**جدول۱. ابعاد شناسایی شده توانایی فناورانه و تمایل کارکنان به نوآوری فناورانه**

| ردیف | ابعاد | حروف اختصاری | منابع |
|---|---|---|---|
| ۱ | توانمندی یادگیری | LC | (Guan & Ma, 2003) |
| ۲ | توانمندی R&D | R&D C | (Lau, Yam, & Tang, 2010) |
| ۳ | توانمندی تخصیص منابع | RA C | (Yam, Lo, Tang, & Lau, 2011) |
| ۴ | توانمندی تولید | P C | (Yam et al., 2011) |
| ۵ | توانمندی بازاریابی | M C | (Yam et al., 2011) |
| ۶ | توانمندی سازمانی | O C | (Lau et al., 2010) |
| ۷ | توانمندی برنامه‌ریزی راهبردی | SP C | (Singh, Khamba, & Nanda, 2017) |
| ۸ | توسعه محصول | W OF E | (Camisón & Villar-López, 2014) |
| | توسعه فرآیند | NPD | (Camisón & Villar-López, 2014) |
| ۱۰ | رفع نیازهای فناورانه | P D | (Camisón & Villar-López, 2014) |
| ۱۱ | رفتار دانشی | RAFEE NIAZ | (Lai, Hsu, Lin, Chen, & Lin, 2014) |

## ۲-۲ ادبیات نظری

در این قسمت ادبیات مرتبط با نوآوری، نوآوری فناورانه و توانمندی‌های نوآوری فناورانه مورد بررسی قرار گرفته که در ادامه به شرح هریک از آن‌ها پرداخته شده است.

### ۲-۲-۱ نوآوری

نوآوری قدمتی به اندازه تاریخ خود بشر دارد که نقش تعیین‌کننده‌ای در موفقیت سازمان‌ها ایفا می‌کند.

(Lafuente González, & Mora-Esquivel, 2019). نوآوری را می‌توان پذیرش

ایده‌ها، رفتارها، سیستم‌ها، سیاست‌ها، برنامه‌ها، فرآیندها و محصولاتی دانست که برای سازمان جدید هستند (Damanpour, 1992). نوآوری شامل تولید یک محصول، فرآیند یا خدمات جدید یا بهبود یافته است (Dziallas & Blind, 2019) . نوآوری به فرآیندی گفته می‌شود که توسط آن کارمندان و تیم‌های شخصی در پاسخ به مشکلات جدید و پیچیده، ایده‌های خلاقانه تولید و پیاده‌سازی می کنند

(Watts & et al, 2020). در دستورالعمل اسلو (۲۰۰۵)، شومپیتر[1] نوآوری را ترکیب تازه‌ای از عوامل تولید و حالت‌های مختلف یک سیستم و یا تابع تولید جدید از رهگذر دستیابی به منابع و فرآیند تولیدی نو یا بازاری جدید و در انتها طراحی یک سازمان جدید، تعریف کرد. در تئوری شومپیتر، انواع نوآوی به پنج دسته تقسیم می‌شود: معرفی یک محصول جدید و یا تغییر کیفی در محصول موجود؛ معرفی یک فرآیند جدید در یک صنعت؛ نفوذ در بازارهای جدید؛ توسعه منابع جدید عرضه‌ی مواد خام و یا سایر ورودی‌ها و ایجاد تغییرات در سازمان ( منطقی و همکاران، ۱۳۹۲). در تعریفی جامع‌تر که مشتمل بر نظرات پژوهشگران مختلف است، مفهوم نوآوری را می‌توان در برگیرنده مفاهیمی همچون فرآیند بهبود فناوری‌های موجود، تبدیل فرصت‌های پیش‌رو به اقدامات عملی و هر نوع فناوری و فرآیند جدیدی در نظر گرفت (Daft & et al, 2010).

**۲-۲-۲ نوآوری فناورانه**

نوآوری فناورانه، نقش حیاتی و مهمی در توسعه‌ی جوامع صنعتی پیشرفته ایفا می کند. نوآوری فناورانه اغلب از طریق فرایند پیچیده و بلندمدتی همچون مراحل جست و جو، انتخاب، پیاده‌سازی و تصاحب ارزش، به‌دست می‌آید (گروسی مختارزاده و زمانی، ۱۳۹۴). در سال‌های گذشته مطالعات بسیاری در حوزه نوآوری فناورانه در رشته مدیریت و نوآوری صورت گرفته است

(Pan, Ai, Li, Pan, & Yan, 2019). طی سه دهه گذشته اهمیت نوآوری و به خصوص نوآوری فناورانه دو چندان شده است (Akbari, & et al, 2020). یکی از عوامل موفقیت در هر تجارتی نوآوری فناورانه است

(Razavi & et al, 2016). دیوید نورث[2] (۱۹۹۴) مفهوم نوآوری فناورانه را مطرح کرد. وی به دو موضوع تولید و فرآیند نوآورانه توجه بیشتری داشته است. تئوری نورث بیان می کند که ابداع و اختراع در این مرحله به تجاری‌سازی منجر شده و تأثیر بسزایی در رشد اقتصادی

---

[1]- Schumpeter
[2]- North

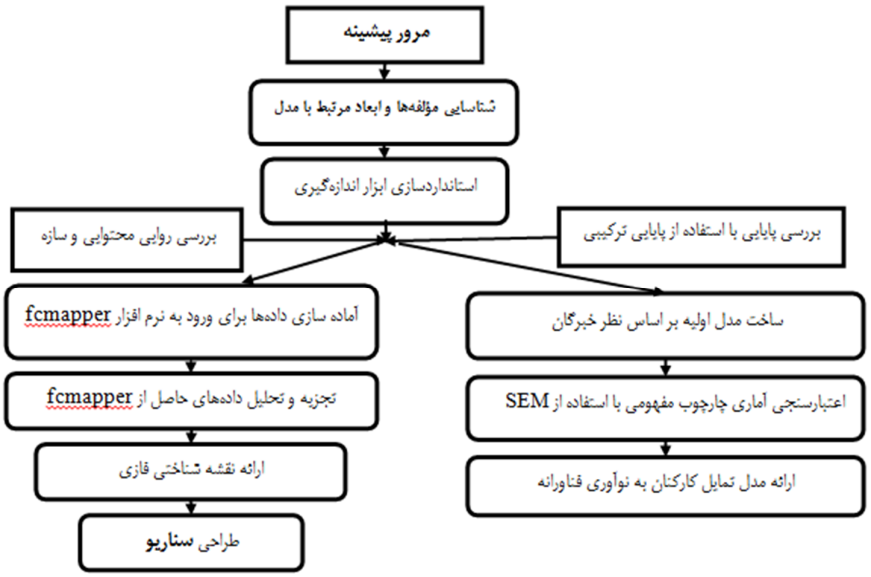
کشورها داشته است (North & Wallis, 1994) . تیلور و گریو (۲۰۰۶) نوآوری فناورانه را شکل‌گیری خلاقانه‌ی ایده‌ی جدید و عملی‌کردن آن در قالب محصولی ارزشمند تعریف می‌کنند (Taylor & Greve, 2006). نوآوری فناورانه به عنوان اجرای یک ایده برای معرفی محصول یا خدمت جدید یا عناصر جدید در فرآیند تولید یا خدمات سازمان تعریف شده است (Azar & Ciabuschi, 2017). نوآوری فناورانه به معنای اتخاذ تحولات جدید فن‌آوری برای ایجاد محصولات ملموس و همچنین نامشهود برای سازمان است (Sharma, 2016). نوآوری فناورانه فرآیندی شامل مجموعه فعالیت‌های تکنیکی، طراحی، ساخت، مدیریت و تجاری‌سازی است که برای بازاریابی محصولی جدید (یا بهبودیافته) یا در اولین استفاده از یک فرآیند یا تجهیزات جدید (یا بهبودیافته) انجام می‌گیرد. (Chiesa, 2001). نوآوری فناورانه در سازمان می‌تواند رشد اقتصادی را در پی داشته باشد که در نتیجه آن، هزینه‌های تولید و قیمت نهایی محصولات تولیدی سازمان کاهش خواهد یافت (چرخچی و همکاران، ۱۳۹۸).

**۳-۲-۲ توانمندی‌های نوآوری فناورانه**

توانمندی‌های نوآوری فناورانه، مجموعه‌ای از ویژگی‌های شرکت است که از راهبرد نوآوری فناورانه شرکت‌ها، حمایت می‌کنند و آنها را تسهیل می‌نمایند (Yam & et al, 2004). بر اساس رویکرد منبع‌محور، توانمندی به توسعه و تجدید ساختار منابع به منظور بهره‌وری و دستیابی به اهداف راهبردی اشاره دارد (Makadok, 2001). توانمندی شامل توانمندی کارکردی، عملیاتی و فناورانه است (Ortega, 2010). توانمندی فناورانه به عنوان توانمندی انتقال مداوم دانش و ایده‌ها در مورد محصول، فرآیند و سیستم‌ها است که منجر به ایجاد مزیت رقابتی برای شرکت و ذی‌نفعان می‌شود. توانمندی نوآوری فناورانه یکی از مهم‌ترین منابع ایجاد مزیت رقابتی است (Yam et al., 2004). توانمندی‌های نوآوری فناورانه نوعی دارایی یا منابع ویژه‌ای هستند که شامل فناوری، محصول، فرآیند، دانش، تجربه و سازمان می‌باشند (Singh & et al., 2017). نوآوری فناورانه موفق علاوه بر توانمندی فناوری مستلزم داشتن توانمندی‌های لازم در زمینه‌ی تولید، بازاریابی، سازماندهی، برنامه‌ریزی راهبردی، یادگیری و تخصیص منابع می‌باشد؛ بنابراین توانمندی نوآوری فناورانه یک شرکت توسط متغیرهای مختلفی منعکس می‌شود (Guan & Ma, 2003).

## ۳- روش تحقیق

این تحقیق از لحاظ روش‌شناسی یک تحقیق توصیفی- کاربردی محسوب می‌شود که از طریق پیمایش انجام شده است. مراحل اجرای این پژوهش به صورت شکل ۱ نشان داده شده است.

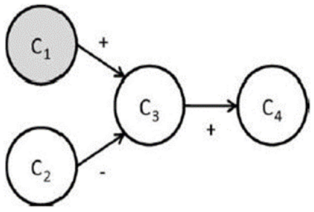



**شکل۱. مراحل اجرای پژوهش**

با توجه به شکل ۱ ابتدا ابعاد و مولفه‌های توانمندی نوآوری فناورانه و تمایل کارکنان به نوآوری فناورانه با مطالعه پیشینه پژوهش شناسایی گردید. در ادامه پرسشنامه این پژوهش بر اساس ابعاد به دست آمده از مطالعه پیشینه پژوهش طراحی گردید. جامعه‌ی تحقیق حاضر با توجه به موضوع تحقیق که بررسی تأثیر ابعاد توانمندهای نوآوری فناورانه بر تمایل کارکنان به نوآوری فناورانه می‌باشد واحدهایی از شرکت ذوب‌آهن انتخاب شدند که مرتبط با حوزه‌ی مدیریت فناوری بودند ( واحد تحقیق و توسعه، واحد مهندسی صنایع، واحد مهندسان ارشد، واحد بهره‌برداری و هدایت فنی). در این واحدها جامعه‌ی مخاطب تحقیق را مدیران ارشد، سرپرستان و کارشناسان واحدها تشکیل داده‌اند که جمعاً شامل ۱۲۰ نفر بوده‌اند. روش نمونه-گیری انتخاب شده در این پژوهش نمونه‌گیری تصادفی بوده است. برای تعیین حجم نمونه از فرمول کوکران جامعه‌ی محدود با دقت برآورد ۰.۰۵ استفاده شدکه حجم نمونه ۹۱ بدست آمد که با توجه به برگشت ۶۰ پرسشنامه دقت برآورد عددی بین ۰.۰۷ تا ۰.۱ در نظر گرفته شد. به منظور بررسی روایی در این پژوهش از ابزار روایی همگرا[1] که نشان‌دهنده میانگین واریانس به اشتراک گذاشته شده بین هر سازه با شاخص‌های خود می‌باشد، استفاده شده است. به بیان ساده‌تر AVE میزان همبستگی یک سازه با شاخص‌های خود را نشان می‌دهد که هر چه

[1]- Average Variance Extracted (AVE)

این همبستگی بیشتر باشد، برازش نیز بیشتر است. حد قابل قبول برای این معیار مقدار ۰/۵ است. به منظور سنجش پایایی از ابزارهای پایایی ترکیبی[1] استفاده شده است. معیار پایایی ترکیبی، پایایی سازه‌ها را نه به صورت مطلق، بلکه با توجه به همبستگی سازه‌هایشان با یکدیگر محاسبه می‌کند. در صورتی که مقدار پایایی ترکیبی برای هر سازه بالاتر از ۰/۷ باشد نشان از برازش مناسب پایایی مدل دارد (صفاری و همکاران،۱۳۹۹). در نهایت با استفاده از نرم افزار Smart pls به بررسی روابط بین متغیرهای پژوهش پرداخته شد. در این مرحله روابطی که مورد تأیید قرار نگرفت با استفاده از رویکرد نقشه شناختی فازی و نرم‌افزار Fcmapper مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت. تکنیک نقشه شناختی فازی برای اولین بار توسط کوسکو (۱۹۸۶) به منظور افزایش توانایی تصمیم‌گیرندگان در درک نقشه‌های علّی به کار گرفته شد. بر مبنای تعریف وی نقشه شناختی فازی یک نمودار گرافیکی هدایت شده با مفاهیمی مانند قوانین و رویدادها و مواردی نظیر این‌هاست، به همراه گره‌ها و روابط علّی و معلولی که بین آن‌ها وجود دارد. این نمودار به دنبال نشان دادن روابط علت و معلولی میان مفاهیم مورد اشاره در گره‌ها می‌باشد (طالب‌پور و احمدی، ۱۳۸۸). نقطه شروع هر نقشه شناختی فازی یک نقشه علّی شبیه به آنچه در شکل ۲ مشاهده می‌شود، مورد ترسیم قرار می‌گیرد.




**شکل ۲. یک نقشه شناختی علّی**

مفاهیم یا گره‌ها از طریق فلش‌هایی که نشان‌دهنده رابطه علّیت است به هم متصل می‌شوند(Jetter & Schweinfort, 2011). هر مفهوم نمایان‌گر یک هویت، وضعیت، متغیر یا یک خصوصیت سیستم است (مهرگان و سیدکلایی، ۱۳۹۱).

فلش‌ها بسته به اینکه چه نوع رابطه علی‌ای بین مفاهیم وجود دارد با (+) یا (–) نشان داده می‌شوند. فلش مثبت بین دو مفهوم (برای مثال $C_3$ و $C_1$ ) به این معناست که افزایش در یکی از آن‌ها منجر به افزایش در دیگری می‌شود. فلش منفی (برای مثال$C_3$ و $C_2$ ) به این معناست که

[1]- Cronbach's Alpha

افزایش یکی منجر به کاهش در دیگری می‌شود. برای نشان‌دادن قدرت هر رابطه علّی، وزن‌هایی در بازه [۱و۱-] به آن‌ها اختصاص داده می‌شود. در بسیاری از موارد این کار از طریق طیف لیکرت انجام می‌شود. برای محاسبه شبکه، FCM ها به عنوان فرم ساده‌ای از شبکه‌های عصبی بازگشتی با مفاهیمی که معادل سلول‌های عصبی می‌باشد، در نظر گرفته می‌شوند. بر خلاف سلول‌های عصبی در شبکه‌های عصبی، مفاهیم در FCM فقط دو حالت ON و OFF (۰ یا ۱) ندارند و می‌توانند هر مقداری بین این دو عدد را اختیار کنند، فازی هستند. وقتی که حالت یک مفهوم تغییر می‌کند (مثلا از ON به OFF) روی همه مفاهیمی که از نظر علّی به آن وابسته‌اند، تأثیرمی‌گذارد. بسته به جهت و اندازه این تأثیر، ممکن است حالت سایر مفاهیم تحت تأثیرهم تغییر کند و در نتیجه مفاهیم بیشتری در شبکه فعال شوند. از آنجا که FCM ها دارای حلقه‌های بازخورد می‌باشند، ممکن است یک مفهوم تازه فعال شده، سایر مفاهیمی را که از قبل در شبکه فعال بوده‌اند تحت تأثیرقرار دهد و این فرآیند و گسترش فعال‌سازی آنقدر تکرار می‌شود تا زمانی که سیستم به یک حالت پایدار برسد (Jetter & Schweinfort, 2011).

## ٤- یافته‌های پژوهش

مدل این پژوهش به منظور برازش آماری در نرم‌افزار Smart PLS3 قرار داده شد تا با استفاده از اطلاعات بدست آمده از مدیران ارشد، سرپرستان و کارشناسان واحدهای تحقیق و توسعه، واحد مهندسی صنایع، واحد مهندسان ارشد، واحد بهره‌برداری و هدایت فنی شرکت ذوب-آهن مورد آزمون قرار بگیرد. جدول ۲ مقادیر روایی و پایایی بدست آمده برای هر یک از ابعاد مدل را نشان می‌دهد.

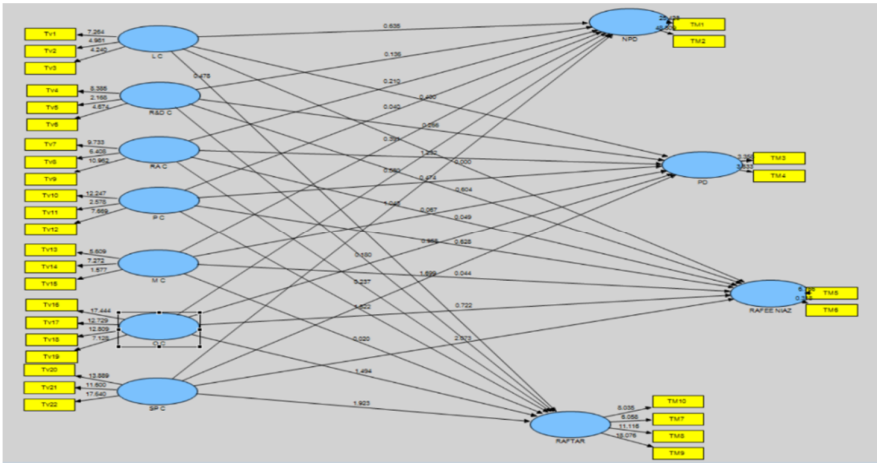
**جدول۲. مقادیر پایایی و روایی**

| ردیف | ابعاد | روایی همگرا | پایایی ترکیبی | $R^2$ |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | L C | ۰/۷۰۱ | ۰/۸۷۵ | - |
| ۲ | M C | ۰/۶۴۵ | ۰/۸۳۲ | - |
| ۳ | NPD | ۰/۸۷۴ | ۰/۹۳۲ | ۰/۳۲۳ |
| ۴ | O C | ۰/۷۲۷ | ۰/۹۱۴ | - |
| ۵ | P C | ۰/۶۳۷ | ۰/۸۳۹ | - |
| ۶ | P D | ۰/۶۴۹ | ۰/۷۸۶ | ۰/۳۱۳ |
| ۷ | R&D C | ۰/۵۶۹ | ۰/۷۹۵ | - |

| ردیف | ابعاد | روایی همگرا | پایایی ترکیبی | $R^2$ |
|---|---|---|---|---|
| ۸ | RA C | ۰/۷۱۴ | ۰/۸۸۲ | – |
| ۹ | RAFEE NIAZ | ۰/۵۱۰ | ۰/۵۷۶ | ۰/۲۹۵ |
| ۱۰ | RAFTAR | ۰/۷۳۹ | ۰/۹۱۸ | ۰/۳۲۳ |
| ۱۱ | SP C | ۰/۷۵۲ | ۰/۹۰۱ | – |

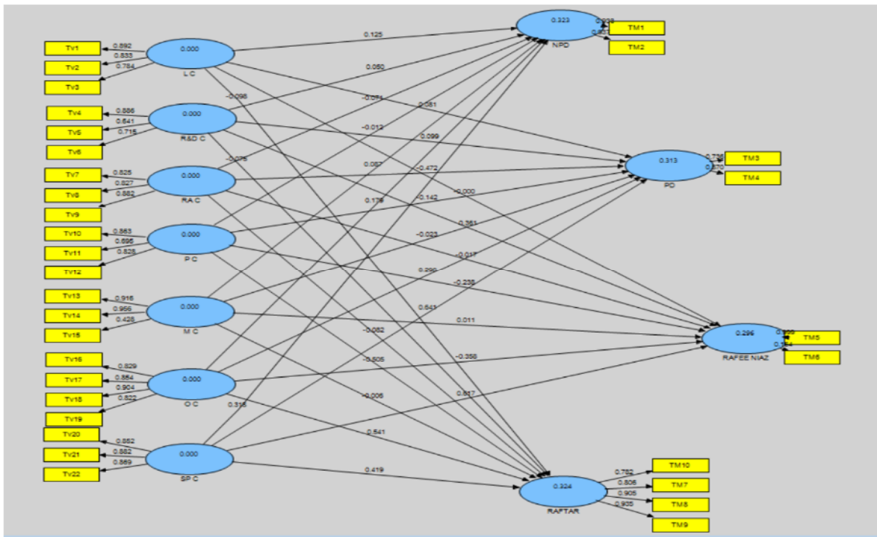
بر اساس یافته‌های جدول ۲، روایی و پایایی پژوهش مورد تأیید قرار گرفت. همچنین معیار $R^2$ برای متصل کردن بخش اندازه‌گیری و بخش ساختاری مدل‌سازی معادلات ساختاری به‌کار می‌رود و نشان از تأثیری دارد که یک متغیر برون‌زا بر یک متغیر درون‌زا می‌گذارد. معیار $R^2$ تنها برای سازه‌های درون‌زای (وابسته) مدل محاسبه می‌گردد و در مورد سازه‌های برون‌زا (مستقل) مقدار این معیار صفر است. سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ را به عنوان مقدار ملاک برای مقادیر ضعیف، متوسط و قوی $R^2$ معرفی شده و هر چه مقدار $R^2$ مربوط به سازه‌های درون‌زای یک مدل بیشتر باشد، نشان از برازش بهتر مدل است (Hulland, 1999).

برای بررسی برازش کلی مدل از معیار GOF استفاده شد. بر اساس این معیار محقق می‌تواند پس از بررسی بخش اندازه‌گیری و بخش ساختاری مدل کلی پژوهش خود، برازش بخش کلی را نیز کنترل نماید. سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ را به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای معیار GOF در نظر گرفته شده است (Wetzels & et al, 2009). مقدار GOF برای مدل این پژوهش مقدار ۰/۴۶ بدست آمد. بر این اساس برازش مدل کلی پژوهش قوی برازش می‌گردد. مقادیر T-value برای تمامی مسیرها باید از میزان استاندارد قدرمطلق ۱/۹۶ بالاتر باشد (Ramayah & et al, 2018). در این مقادیر T-value برای تمامی روابط بالاتر از مقدار ۱/۹۶ است که گواهی بر وجود رابطه‌های معنی‌دار بین ابعاد پژوهش است. در شکل ۳ ضرایب مسیر و ضرایب معناداری Z نشان داده شده است. اعداد داخل پرانتز مقادیر ضرایب معناداری Z را نشان می‌دهد و اعداد بیرون از آن، مقادیر ضریب مسیر را مشخص می‌نماید.



**شکل۳. مقادیر ضریب معناداری z**

ضرایب مسیر نیز به صورت شکل ۴ نشان داده است.



**شکل٤. ضرایب مسیر**

در جدول ۳ نیز فرضیه‌های پژوهش که در حقیقت روابط میان مدل پژوهش می‌باشد از طریق سنجش مقادیر مربوط به ضرایب مسیر و ضرایب معناداری Z نشان داده شده است.

**جدول۳. ضرایب معناداری z و ضرایب مسیر**

| فرضیه | ضریب مسیر | آماره t | نتیجه |
|---|---|---|---|
| توانمندی یادگیری بر تمایل کارکنان برای توسعه محصول تأثیر معنادار دارد. | ۰/۱۲ | ۰/۶۳ | رد |
| توانمندی تحقیق و توسعه بر تمایل کارکنان برای توسعه محصول تأثیر معنادار دارد. | ۰/۰۵ | ۰/۱۳ | رد |
| توانمندی تخصیص منابع بر تمایل کارکنان برای توسعه محصول تأثیر معنادار دارد. | -۰/۰۷ | ۰/۲۱ | رد |
| توانمندی تولید بر تمایل کارکنان برای توسعه محصول تأثیر معنادار دارد. | -۰/۰۱ | ۰/۰۴ | رد |
| توانمندی بازاریابی بر تمایل کارکنان برای توسعه محصول تأثیر معنادار دارد. | ۰/۰۸ | ۰/۳۹ | رد |
| توانمندی سازمانی بر تمایل کارکنان برای توسعه محصول تأثیر معنادار دارد. | ۰/۱۸ | ۰/۵۸ | رد |
| توانمندی برنامه‌ریزی راهبردی بر تمایل کارکنان برای توسعه محصول تأثیر معنادار دارد. | ۰/۳۱ | ۱ | رد |
| توانمندی یادگیری بر تمایل کارکنان برای توسعه فرآیند تأثیر معنادار دارد. | ۰/۰۸ | ۰/۴ | رد |
| توانمندی تحقیق و توسعه بر تمایل کارکنان برای توسعه فرآیند تأثیر معنادار دارد. | ۰/۰۹ | ۰/۲۶ | رد |
| توانمندی تخصیص منابع بر تمایل کارکنان برای توسعه فرآیند تأثیر معنادار دارد. | -۰/۴۷ | ۱/۲۳ | رد |
| توانمندی تولید بر تمایل کارکنان برای توسعه فرآیند تأثیر معنادار دارد. | -۰/۱۴ | ۰/۴۷ | رد |
| توانمندی بازاریابی بر تمایل کارکنان برای توسعه فرآیند تأثیر معنادار دارد. | -۰/۰۲ | ۰/۰۶ | رد |
| توانمندی سازمانی بر تمایل کارکنان برای توسعه فرآیند تأثیر معنادار دارد. | ۰/۲۹ | ۰/۹۵ | رد |
| توانمندی برنامه‌ریزی راهبردی بر تمایل کارکنان برای توسعه فرآیند تأثیر معنادار دارد. | ۰/۶۴ | ۱/۶۷ | تأیید |
| توانمندی یادگیری بر تمایل کارکنان برای رفع نیازهای فناورانه تأثیر معنادار دارد. | ۰ | ۰ | رد |
| توانمندی تحقیق و توسعه بر تمایل کارکنان برای رفع نیازهای فناورانه تأثیر معنادار دارد. | ۰/۳۶ | ۰/۶ | رد |
| توانمندی تخصیص منابع بر تمایل کارکنان برای رفع نیازهای فناورانه تأثیر معنادار دارد. | -۰/۰۱ | ۰/۰۴ | رد |
| توانمندی تولید بر تمایل کارکنان برای رفع نیازهای فناورانه تأثیر معنادار دارد. | -۰/۲۳ | ۰/۶۲ | رد |
| توانمندی بازاریابی بر تمایل کارکنان برای رفع نیازهای فناورانه تأثیر معنادار دارد. | ۰/۰۱ | ۰/۰۴ | رد |
| توانمندی سازمانی بر تمایل کارکنان برای رفع نیازهای فناورانه تأثیر معنادار دارد. | -۰/۳۵ | ۰/۷۲ | رد |
| توانمندی برنامه‌ریزی راهبردی بر تمایل کارکنان برای رفع نیازهای فناورانه تأثیرمعنادار دارد. | ۰/۶۱ | ۲ | تأیید |
| توانمندی یادگیری بر تمایل کارکنان به رفتار دانشی تأثیر معنادار دارد. | -۰/۰۹ | ۰/۴۷ | رد |
| توانمندی تحقیق و توسعه بر تمایل کارکنان به رفتار دانشی تأثیر معنادار دارد. | -۰/۰۷ | ۰/۱۸ | رد |
| توانمندی تخصیص منابع بر تمایل به رفتار دانشی تأثیر معنادار دارد. | -۰/۰۸ | ۰/۲۳ | رد |
| توانمندی تولید بر تمایل کارکنان به رفتار دانشی تأثیر معنادار دارد. | ۰/۰۵ | ۱/۸۲ | تأیید |
| توانمندی بازاریابی بر تمایل کارکنان به رفتار دانشی تأثیر معنادار دارد. | ۰ | ۰/۰۲ | رد |
| توانمندی سازمانی بر تمایل کارکنان به رفتار دانشی تأثیر معنادار دارد. | ۰/۵۴ | ۱/۴۲ | رد |
| توانمندی برنامه‌ریزی راهبردی بر تمایل کارکنان به رفتار دانشی تأثیر معنادار دارد. | ۰/۴۲ | ۱/۹۲ | تأیید |

با توجه به اینکه تعداد زیادی از فرضیات مورد تأیید قرار نگرفت و این مسأله پیش‌بینی نشده بود، جهت پی‌بردن به علت، مجدد به صنعت بازگشته و با افراد منتخب از سطوح مختلف سازمان که از روحیه‌ی نقادانه برخودار بودند جلسات مصاحبه‌ای شکل داده شد و با استفاده از نقشه شناختی فازی به چرایی تأیید نشدن روابط پرداخته شده است. نقشه شناختی فازی که به وسیله کاسکو در سال ۱۹۸۶ معرفی شد، یک روش مدل‌سازی برای سیستم‌های پیچیده

تصمیم‌گیری است که رفتار یک سیستم را بر اساس مفاهیم آن توصیف می‌کند، هر مفهوم بیانگر یک هویت، وضعیت، متغیر یا یک خصوصیت سیستم است (میرفخرالدینی و همکاران، ۱۳۹۹).

با استفاده از داده‌های خام بدست آمده از پرسشنامه بعد از پیاده‌سازی در نرم‌افزار اکسل، اقدام به ایجاد ماتریس همبستگی شد و نتایج بدست آمده از آن برای ورود به نرم‌افزار Fcmapper برای رسم نقشه شناختی فازی آماده می‌شود. برای استخراج این ماتریس نیز مراحلی را که در قبل برای نرم‌افزار اکسل شرح داده شد را طی می‌کنیم و اعداد این ماتریس باید در بازه ۱- تا ۱ قرار گیرند. این ارتباطاتی که در ماتریس از لحاظ آماری نشان داده شده‌اند، پس از جلب نظر خبره با برخی تعدیلات صورت گرفته به ماتریسی بدل شدند که برخی از ارتباطاتی که از لحاظ آماری وجود داشته را نادیده انگاشته است. این ماتریس را در جدول ۴ مشاهده شده است.

**جدول ٤ ماتریس همبستگی میان ابعاد**

| | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۰ | ۰/۷۶ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰/۷۳ | ۰ | ۰/۷۶ | ۰/۷۵ | ۰/۷ | ۰/۷۱ |
| ۲ | ۰/۷۶ | ۱ | ۰ | ۰/۸۳ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰/۷۸ | ۰/۷۵ | ۰/۷۶ | ۰/۷۲ |
| ۳ | ۰/۷۹ | ۰/۸۷ | ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۷۵ | ۰ | ۰ | ۰/۷۹ | ۰/۷۶ | ۰/۷۷ | ۰/۷۷ |
| ۴ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰/۸۲ | ۰ | ۰/۸۳ | ۰/۷ | ۰ | ۰/۷۳ | ۰ |
| ۵ | ۰ | ۰/۷۸ | ۰/۷۵ | ۰/۸۲ | ۱ | ۰/۸۴ | ۰/۸۲ | ۰/۷ | ۰/۷ | ۰ | ۰ |
| ۶ | ۰/۷۳ | ۰/۸۷ | ۰/۸۴ | ۰/۸۳ | ۰/۸۴ | ۱ | ۰ | ۰/۷۶ | ۰/۷۴ | ۰/۷۷ | ۰/۷۵ |
| ۷ | ۰/۷۲ | ۰/۸۶ | ۰/۸۲ | ۰/۸۳ | ۰/۸۲ | ۰/۸۶ | ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۷۵ | ۰/۷۸ | ۰/۷۳ |
| ۸ | ۰/۷۶ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ |
| ۹ | ۰ | ۰/۷۵ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰ | ۰ |
| ۱۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| ۱۱ | ۰/۷۱ | ۰/۷۲ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰/۷۹ | ۰/۸ | ۰/۸ | ۱ |

اطلاعات و نتایج کلی مدل FCM را به صورت جدول ۵ نشان داده شده است.

**جدول۵. اطلاعات کلی مدل FCM**

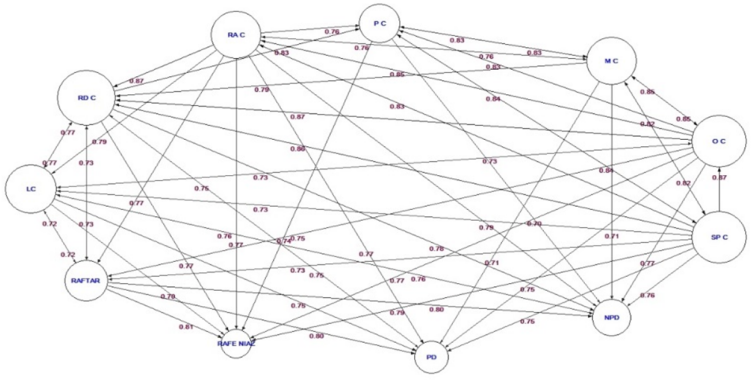
| تعداد No Connection | تعداد Ordinary | تعداد Receiver | تعداد Transmitter | تعداد کل اتصالات | تعداد کل عوامل | دانسیته |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰ | ۱۰ | ۱ | ۰ | ۵۷ | ۱۱ | ۰/۴۷۱ |

مدل این پژوهش از ۱۱ عامل اصلی تشکیل شده که ۵۷ ارتباط بین آن‌ها مشاهده می‌شود. از بین این ۱۱ عامل، ۱۰ عامل هم درجه od مثبت و هم id مثبت دارند و از نوع Ordinary می‌باشند به عبارتی ۹۰٪ درصد از عوامل از این نوع و یک متغیر از نوع Receiver می‌باشد. در جدول ۶ کلیه شاخص‌های مربوط به مدل FCM به تفصیل و با ذکر اعداد مربوطه آورده شده‌اند.

**جدول ٦. محاسبه شاخص‌های مربوط به مدل FCM**

| عوامل | Outdegree | Indegree | Centrality | Transmitter | Receiver | Ordinary | no connection |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **۱** | ۴٫۴۴ | ۴٫۵ | ۸٫۹۳ | | | ۱ | |
| **۲** | ۴٫۶۳ | ۵٫۶۴ | ۱۰٫۲۷ | | | ۱ | |
| **۳** | ۶٫۲۸ | ۲٫۴۳ | ۸٫۷۲ | | | | |
| **٤** | ۳٫۱ | ۴٫۰۹ | ۷٫۱۹ | | | ۱ | |
| **۵** | ۵٫۴۶ | ۳٫۲۶ | ۸٫۷۲ | | | ۱ | |
| **٦** | ۷٫۱۷ | ۲٫۴۵ | ۹٫۶۲ | | | ۱ | |
| **۷** | ۷٫۹۸ | ۱٫۶۶ | ۹٫۶۴ | | | ۱ | |
| **۸** | ۰٫۷۶ | ۶٫۰۷ | ۶٫۸۳ | | | ۱ | |
| **۹** | ۰٫۷۵ | ۵٫۲۸ | ۶٫۰۴ | | | ۱ | |
| **۱۰** | ۰ | ۵٫۳۵ | ۵٫۳۵ | | ۱ | | |
| **۱۱** | ۳٫۸۶ | ۳٫۷۱ | ۷٫۵۶ | | | ۱ | |

برای رسم نقشه شناختی فازی از خروجی نرم‌افزار FCMapper به عنوان ورودی در نرم‌افزار Pajek استفاده شد که در شکل ۵، نقشه ارتباطی شکل گرفته میان عوامل پژوهش ترسیم گردیده است.




**شکل ۵ خروجی نرم‌افزار pajek**

در مدل FCM تأثیرات منفی با خط‌چین و تأثیرات مثبت با خط نشان داده می‌شوند که در شکل ۵ تأثیر منفی وجود ندارد. همچنین دایره‌ها هر چه بزرگ‌تر باشند، نشان‌دهنده بیشترین مرکزیت و به عبارتی بیشترین تأثیرگذاری و تأثیرپذیری می‌باشد؛ بنابراین عامل توانمندی تحقیق و توسعه به عنوان بزرگ‌ترین دایره، بیشترین و عامل رفع نیازهای فناورانه با کمترین قطر، کمترین تأثیر را بر مدل دارند. در ادامه به سناریوهای مرتبط با این پژوهش پرداخته شده است. هنگام طراحی سناریوها باید به این نکته توجه کرد که با چه سناریویی می‌توانیم به تغییر در رفتار متغیرهایی برسیم که بیشترین میزان تأثیر را بر روی توسعه محصول، توسعه فرآیند، رفع نیازهای فناورانه و رفتار دانشی دارند یعنی به این سؤال پاسخ گوییم که چه کار باید کرد تا متغیرهایی که محرک تمایل کارکنان به نوآوری فناورانه هستند، تغییر کنند. با استفاده از FCMapper اقدام به طراحی سناریو به شرح زیر نمودیم. برای اینکه برای متغیر توسعه محصول طراحی سناریو نماییم ابتدا تمام متغیرهای مؤثر بر توسعه محصول را شناسایی می‌کنیم. عوامل ۱ (توانمندی یادگیری)، ۲ (توانمندی تحقیق و توسعه)، ۳ (توانمندی تخصیص منابع)، ۴ (توانمندی تولید)، ۵ (توانمندی بازاریابی)، ۶ (توانمندی سازمانی)، ۷ (توانمندی برنامه‌ریزی راهبردی) و ۱۱ (رفتار دانشی) دارای ارتباط با متغیر توسعه محصول هستند. حال باید تک به تک هر کدام از این عوامل را صفر کنیم و میزان تأثیر هر کدام از این عوامل را شناسایی نمائیم. پس از تغییر این عوامل در سناریو ایجاد شده به یکی از اعداد جدول ۷ برخورد می‌کنیم.

**جدول ۷. نتایج حاصل از تغییر در متغیر مؤثر بر روی متغیر توسعه محصول**

| متغیر مؤثر | میزان تغییر در متغیر توسعه محصول |
|---|---|
| توانمندی یادگیری | - ۰٫۰۰۴۵۱۷۹۱ |
| توانمندی تحقیق و توسعه | - ۰٫۰۰۴۴۰۶۲۷ |
| توانمندی تخصیص منابع | - ۰٫۰۰۴۱۸۵۴۳ |
| توانمندی تولید | - ۰٫۰۰۴۸۰۱۷۷ |
| توانمندی بازاریابی | - ۰٫۰۰۵۹۰۹۳۶ |
| توانمندی سازمانی | - ۰٫۰۰۴۸۵۷۸۴ |
| توانمندی برنامه‌ریزی راهبردی | - ۰٫۰۰۴۸۴۰۹۵ |
| رفتار دانشی | - ۰٫۰۰۴۰۰۵۴۰ |

با استفاده از اطلاعات جدول ۷، متغیر توانمندی بازاریابی به عنوان متغیری که بیشترین تأثیرگذاری را بر روی متغیر توسعه محصول دارد شناسایی شد. حال باید با ایجاد مجدد سناریو،

عوامل مؤثر بر عامل توانمندی بازاریابی را مورد سنجش قرار دهیم. عوامل مؤثر بر متغیر توانمندی بازاریابی عبارتند از: عوامل ۳ (توانمندی تخصیص منابع)، ۴ (توانمندی تولید)، ۶ (توانمندی سازمانی) و ۷ (توانمندی برنامه‌ریزی راهبردی) که در مورد اثرگذارترین متغیر، بر روی متغیر توانمندی بازاریابی مورد سنجش قرار خواهند گرفت. مطابق مرحله قبل، در این مرحله نیز ابتدا هر کدام از این متغیرها صفر در نظر گرفته شد و میزان تغییر آن بر روی متغیر توانمندی بازاریابی مورد سنجش قرار گرفت. نتایج حاصل از این مرحله در جدول ۸ مشاهده می‌گردد.

**جدول ۸ نتایج حاصل از تغییر در متغیر مؤثر بر روی متغیر توانمندی بازاریابی**

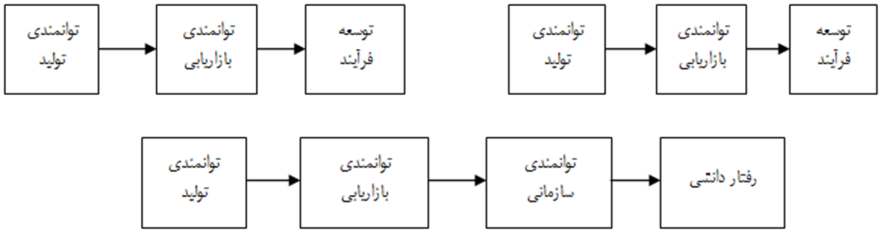
| متغیر مؤثر | میزان تغییر در متغیر توانمندی بازاریابی |
|---|---|
| توانمندی تخصیص منابع | ۰٫۰۴۷۰۳۴۳۶ – |
| توانمندی تولید | ۰٫۰۷۱۸۷۶۸۰ – |
| توانمندی سازمانی | ۰٫۰۶۲۹۲۹۴۳ – |
| توانمندی برنامه‌ریزی راهبردی | ۰٫۰۶۱۴۹۰۹۴ – |

با استفاده از اطلاعات جدول ۸، متغیر توانمندی تولید به عنوان متغیری که بیشترین تأثیرگذاری را بر روی متغیر توانمندی بازاریابی دارد شناسایی شد. حال باید با ایجاد مجدد سناریو، عوامل مؤثر بر عامل توانمندی تولید را مورد سنجش قرار دهیم. عوامل مؤثر بر متغیر توانمندی تولید عبارتند از: عوامل ۲ (توانمندی تحقیق و توسعه)، ۳ (توانمندی تخصیص منابع)، ۵ (توانمندی بازاریابی)، ۶ (توانمندی سازمانی) و ۷ (توانمندی برنامه‌ریزی راهبردی) که در مورد اثرگذارترین متغیر، بر روی متغیر توانمندی تولید مورد سنجش قرار خواهند گرفت. مطابق مرحله قبل در این مرحله نیز ابتدا هر کدام از این متغیرها صفر در نظر گرفته شد و میزان تغییر آن بر روی متغیر توانمندی تولید مورد سنجش قرار گرفت. نتایج حاصل از این مرحله در به صورت جدول ۹ نشان داده شده است.

**جدول ۹. نتایج حاصل از تغییر در متغیر مؤثر بر روی متغیر توانمندی تولید**

| متغیر مؤثر | میزان تغییر در متغیر توانمندی تولید |
|---|---|
| توانمندی تحقیق و توسعه | ۰٫۰۲۸۵۲۷۲۴ – |
| توانمندی تخصیص منابع | ۰٫۰۲۳۹۱۰۴۸ – |
| توانمندی بازاریابی | ۰٫۰۴۳۶۶۸۶۱ – |
| توانمندی سازمانی | ۰٫۰۳۱۹۶۱۳۳ – |
| توانمندی برنامه‌ریزی راهبردی | ۰٫۰۳۲۳۹۸۳۳ – |

با توجه به اطلاعات جدول۹، متغیر توانمندی بازاریابی به عنوان ادامه دهنده مسیر سناریو انتخاب می گردد. در ادامه سناریوهای پژوهش بر اساس مسیر طی شده جهت ترسیم سناریوها مورد بررسی قرار گرفته که مسیر هر یک از سناریوها به شرح شکل ۶ است.




**شکل٦. مسیر سناریوهای پژوهش**

## ۵- نتیجه گیری

اهمیت بالای توسعه فناوری باعث شده مدیران ارشد شرکت‌ها اقدام به شناسایی توانمندهای نوآوری فناورانه و ابعاد مرتبط با آن‌ها نمایند. توانمندی‌های نوآوری فناورانه نوعی دارایی یا منابع ویژه‌ای هستند که می‌تواند منجر به مزیت رقابتی برای شرکت‌ها شود. هدف از انجام این پژوهش تحلیل آسیب‌شناسانه تمایل کارکنان به نوآوری فناورانه است. در ابتدا با بررسی ادبیات تحقیق، عوامل مختلف مؤثر بر تمایل کارکنان به نوآوری فناورانه در قالب ۷ بعد؛ توانمندی یادگیری، توانمندی تحقیق و توسعه، توانمندی تخصیص منابع، توانمندی تولید، توانمندی بازاریابی، توانمندی سازمانی و توانمندی برنامه‌ریزی راهبردی استخراج گردید. براساس تکنیک مدل‌یابی معادلات ساختاری به روش حداقل مربعات جزئی و با استفاده از نرم افزار SmartPLS عوامل استخراج شده مؤثر بر تمایل کارکنان به نوآوری فناورانه در قالب ۷ فرضیه مورد آزمون قرار گرفت، در ادامه برازش مدل و آزمون فرضیه‌ها انجام شد که در این مرحله در سطح اطمینان ۹۵ درصد ارتباط بین بعد توانمندی برنامه‌ریزی راهبردی و تمایل کارکنان برای رفع نیازهای فناورانه و در سطح اطمینان ۹۰ درصد ارتباط بین بعد توانمندی برنامه‌ریزی راهبردی و تمایل کارکنان به رفتار دانشی، توانمندی تولید و تمایل کارکنان به رفتار دانشی و توانمندی برنامه‌ریزی راهبردی و تمایل کارکنان برای توسعه فرآیند تأیید شد. به دلیل این که چهار فرضیه این پژوهش بر اساس داده‌های گردآوری شده مورد تأیید قرار نگرفت از ابزار نقشه شناختی فازی به منظور چرایی این رفتار در مدل استفاده گردید و چهار سناریو به منظور بهبود وضعیت فعلی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. براساس سناریوها اگر بخواهیم ابعاد توسعه محصول و توسعه فرآیند را ارتقا بخشیم باید مشارکت

بخش تولید در مراحل اولیه فرآیند نوآوری (ایده‌پردازی، امکان‌سنجی پروژه‌های توسعه محصول و نمونه‌سازی محصولات جدید)، قابلیت فنی تجهیزات برای انطباق با نیازهای تحقیق و توسعه و کیفیت و سرعت بازخورد از مرحله تولید به مرحله طراحی و مهندسی را افزایش دهیم که این امر منجر به حفظ رابطه بلند مدت با مشتری جهت شناسایی، انتخاب و آزمایش ایده‌های نوآوری، همچنین درک نیازها و ترجیحات مشتری با توجه به بخش‌های مختلف بازار می‌شود که اگر این اتفاقات بیفتد باعث می‌شود افراد برای مشارکت در تیم‌های تحقیق و توسعه، ایده‌پردازی برای محصولات جدید، بهبود فرآیند تجاری‌سازی محصولات جدید و کاهش هزینه‌های فرآیندهای تولیدی تمایل بیشتری داشته باشند. برای ارتقای بعد رفع نیازهای فناورانه لازم است، دامنه ارتباط با مشتری‌ها را بلندمدت و گسترده‌تر کنیم یعنی نیازهای بخش های مختلف بازار را بهتر بشناسیم تا با این امر کمک بیشتری به طراحی محصول نماییم که این امر منجر به این می‌شود که تأثیرگذاری تولید بر تحقیق و توسعه رشد پیدا کند، تولید بهتر بتواند در طراحی محصول مشارکت داشته باشد و از طرف دیگر سرعت و کیفیت بازخورد از مرحله تولید به مرحله طراحی و مهندسی هم افزایش پیدا می‌کند که این اتفاقات منجر به تمایل بیشتر افراد برای مشارکت در طرح و توسعه ایده‌های جدید با هدف رفع نیازهای فناورانه شرکت و بهبود عملکرد ماشین‌آلات، رفع خرابی‌ها و بهبود کیفیت محصولات می‌گردد. در نهایت برای ارتقای بعد رفتار دانشی لازم است تا با مشارکت بخش تولید در مراحل اولیه فرآیند نوآوری (ایده‌پردازی، امکان‌سنجی پروژه‌های توسعه محصول و نمونه‌سازی محصولات جدید)، افزایش قابلیت فنی تجهیزات برای انطباق با نیازهای تحقیق و توسعه و بهبود کیفیت و سرعت بازخورد از مرحله تولید به مرحله طراحی و مهندسی جهت حفظ رابطه بلندمدت با مشتری برای شناسایی، انتخاب و آزمایش ایده‌های نوآوری، همچنین درک نیازها و ترجیحات مشتری با توجه به بخش‌های مختلف بازار قدم برداریم که این اتفاقات می‌تواند باعث هماهنگی و همکاری بیشتر و بهتر واحد تحقیق و توسعه، بازاریابی و تولید شود، از طرف دیگر با حذف موانع و بروکراسی سازمانی و تنظیم ساختار سازمانی به صورت انعطاف‌پذیر جهت مشارکت هرچه بیشتر کارکنان در فرآیند نوآوری می‌توانیم تمایل افراد برای مشارکت در ثبت و ذخیره‌سازی دانش‌های فردی و تسهیم دانش و مهارت با دیگران، همچنین تمایل افراد برای یادگیری و به‌کارگیری دانش و تجربیات دیگران در راستای بهبود فردی یا سازمانی را افزایش دهیم. با توجه به نتایج این پژوهش پیشنهاد می‌شود که نشست‌های مشترک بین کارکنان و مدیران شرکت ذوب‌آهن جهت رسیدن به بینش مشترک جهت مشارکت کارکنان در

رفتارهای نوآورانه انجام شود. همچنین پیشنهاد می‌شود که هنگام انتصاب افراد در پست‌ها و مشاغلی که با نوآوری محصول و فرآیند در سازمان سر و کار دارند به میزان ریسک‌پذیری افراد توجه شود. همچنین با توجه به نتایج بدست آمده از سناریوهای پژوهش، پیشنهاد می‌گردد تا مدیران سازمان، توانمندی تولید خود را بهبود بخشند تا به نوعی به رفتار ابتدایی سناریو اهمیت بالاتری داده شود و مسیر سناریوهای مختلف شکل‌گرفته، توانایی به حرکت درآمدن را داشته باشد و بتواند به بهترین صورت این بخش را به حرکت درآورد. نتایج این پژوهش دارای سرنخ‌های مختلفی برای سایر پژوهشگران می‌باشد، از جمله این موارد می‌توان به استفاده از روش‌های ابتکاری دیگر مانند مدل‌یابی ساختاری تفسیری (ISM) و رویکرد گزینه‌های استراتژیک (SCA) در کنار روش مدل‌سازی معادلات ساختاری و اولویت‌بندی عوامل توانمندی‌های نوآوری فناورانه با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MADM) اشاره کرد. از جمله محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به محدویت‌های ذاتی پرسشنامه و عدم تطابق ادراک افراد با واقعیت اشاره کرد. همچنین در پژوهش حاضر نیز، ممکن است پاسخ‌های افراد مطابق با احساسات آن‌ها و یا ویژگی‌های فردی و شغلی‌شان نبوده باشد. از دیگر محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به تمرکز اصلی این تحقیق، بر روی شرکت ذوب‌آهن اصفهان و تعمیم‌ندادن نتایج این تحقیق به سایر صنایع و شرکت‌ها نام برد.

## منابع

چرخچی، رکسانه ، طلوعی، عباس و البرزی، محمود، (۱۳۹۸). طراحی مدل پویا برای ارزیابی استراتژیک نوآوری با رویکرد سناریوهای چندگانه، فصلنامه پژوهش های مدیریت راهبردی، ۲۵ (۷۲)، ۱۳-۴۰ .

صفاری دربرزری، علی، مالکی نژاد، پوریا، ضیاییان، مهران و اژدری، علی، (۱۳۹۹). طراحی مدل جامع تاب‌آوری بیمارستانی در مواجه با بیماری کرونا. نشریه مدیریت سلامت، شماره ۲، ۸۸-۷۶.

ضرغامی، حمیدرضا، مصطفی، جعفری و اخوان، پیمان، (۱۳۹۱). بررسی رابطه بین خلاقیت و انگیزه افراد برای نوآوری در سازمان‌های پژوهشی ( مطالعه موردی در پژوهشکده پردازش هوشمند علائم)، مجله ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی. شماره۴، ۶۴-۳۷.

طالب پور، علیرضا و احمدی، صدرا، (۱۳۸۸). ارزیابی هوشمندانه نقشه شناختی فازی. مجله چشم‌انداز مدیریت، شماره ۳۰، ۲۸-۹.

گروسی مختارزاده، نیما و زمانی، محمود، (۱۳۹۴). تبیین تأثیر بازارگرایی و نوآوری مدیریت بر عملکرد بنگاه با تاکید بر نقش میانجی نوآوری فناورانه، نشریه علمی- پژوهشی مدیریت بازرگانی، شماره ۷، ۴۸۴-۴۶۳.

منطقی، منوچهر، خسروپور، حسین و خانی، مرتضی، (۱۳۹۲). رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر نوآوری در موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، فصلنامه علمی- پژوهشی مدیریت صنعتی دانشگاه آزاد اسلامی، شماره ۸، ۶۱-۴۷.

مهرگان، محمدرضا و سیدکلایی، نادر، (۱۳۹۱). بررسی ارتباط میان عوامل مؤثر بر ترک خدمت دانشگران ICT در صنعت ارتباطات همراه ایران با استفاده از متدولوژی نقشه‌های شناختی فازی، مجله پژوهش‌های مدیریت عمومی، شماره ۵ ، ۴۴-۲۵.

میرفخرالدینی، سید حیدر ، عندلیب اردکانی، داوود و جمشیدی، نسرین (۱۳۹۹). بررسی ساختار داخلی مدل تعالی EFQM با رویکرد ترکیبی نگاشت شناختی فازی و مدل سازی معادلات ساختاری در صنایع کاشی و سرامیک استان یزد، فصلنامه پژوهش‌های مدیریت راهبردی، ۲۶ (۷۶)، ۵۹-۸۰.

Akbari, M., Khodayari, M., Khaleghi, A., Danesh, M. & Padash, H (2020). Technological innovation research in the last six decades: a bibliometric analysis. European Journal of Innovation Management.

Anderson, N., Potočnik, K & Zhou, J (2014). Innovation and creativity in organizations: A state-of-the-science review, prospective commentary, and

guiding framework. Journal of Management, 40(5), 1297–1333.

Azar, G & Ciabuschi, F (2017). Organizational innovation, technological innovation, and export performance: The effects of innovation radicalness and extensiveness. International Business Review, 26(2), 324–336.

Camisón, C & Villar-López, A (2014). Organizational innovation as an enabler of technological innovation capabilities and firm performance. Journal of Business Research, 67(1), 2891–2902.

Chiesa, V (2001). R&d Strategy & Organisation: Managing Technical Change In Dynamic Contexts (Vol. 5). World Scientific.

Daft, R. L., Murphy, J., & Willmott, H. (2010). Organization theory and design: Cengage learning. Inc., Hampshire.

Damanpour, F (1992). Organizational size and innovation. Organization Studies, 13(3), 375–402.

Dziallas, M & Blind, K (2019). Innovation indicators throughout the innovation process: An extensive literature analysis. Technovation, 80, 3–29.

Guan, J., & Ma, N. (2003). Innovative capability and export performance of Chinese firms. Technovation, 23(9), 737–747.

Haneda, S & Ito, K (2018). Organizational and human resource management and innovation: Which management practices are linked to product and/or process innovation? Research Policy, 47(1), 194–208.

Harel, R., Schwartz, D., & Kaufmann, D. (2020). Organizational culture processes for promoting innovation in small businesses. EuroMed Journal of Business.

Hughes, D. J (2018). Psychometric validity: Establishing the accuracy and appropriateness of psychometric measures. The Wiley Handbook of Psychometric Testing: A Multidisciplinary Approach to Survey, Scale and Test Development. Chichester, UK: Wiley, 751–779.

Hulland, J (1999). Use of partial least squares (PLS) in strategic management research: a review of four recent studies. Strategic Management Journal, 20(2), 195–204.

Inigo, E. A & Albareda, L (2019). Sustainability oriented innovation dynamics: Levels of dynamic capabilities and their path-dependent and self-reinforcing logics. Technological Forecasting and Social Change, 139, 334–351.

Jetter, A & Schweinfort, W (2011). Building scenarios with Fuzzy Cognitive Maps: An exploratory study of solar energy. Futures, 43(1), 52–66.

Ke-xin, B., De-hua, S., Ren-feng, Z & Bai-zhou, L (2006). The construction of synergetic development system of product innovation and process innovation in manufacturing enterprises. 2006 International Conference on Management Science and Engineering, 628–636. IEEE.

Khan, Z., Hussain, M., Shahbaz, M., Yang, S & Jiao, Z (2020). Natural resource abundance, technological innovation, and human capital nexus with financial development: a case study of China. Resources Policy, 65, 101585.

Lafuente González, E. M., Solano, A., Leiva Bonilla, J. C & Mora-Esquivel,

R (2019). Determinants of innovation performance: exploring the role of organisational learning capability in knowledge-intensive business services (KIBS) firms. Academia-Revista Latinoamericana de Administracion, 32(1), 40–62.

Lai, Y.-L., Hsu, M.-S., Lin, F.-J., Chen, Y.-M. & Lin, Y.-H (2014). The effects of industry cluster knowledge management on innovation performance. Journal of Business Research, 67(5), 734–739.

Lau, A. K. W., Yam, R. C. M., & Tang, E. P. Y. (2010). The impact of technological innovation capabilities on innovation performance. Journal of Science and Technology Policy in China.

Lee, A., Legood, A., Hughes, D., Tian, A. W., Newman, A., & Knight, C. (2020). Leadership, creativity and innovation: A meta-analytic review. European Journal of Work and Organizational Psychology, 29(1), 1–35.

Lee, V.-H., Ooi, K.-B., Chong, A. Y.-L., & Sohal, A. (2018). The effects of supply chain management on technological innovation: The mediating role of guanxi. International Journal of Production Economics, 205, 15–29.

Makadok, R. (2001). Toward a synthesis of the resource-based and dynamic-capability views of rent creation. Strategic Management Journal, 22(5), 387–401.

Markard, J., Raven, R., & Truffer, B. (2012). Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. Research Policy, 41(6), 955–967.

North, D. C., & Wallis, J. J. (1994). Integrating institutional change and technical change in economic history a transaction cost approach. Journal of Institutional and Theoretical Economics (JITE)/Zeitschrift Für Die Gesamte Staatswissenschaft, 150(4), 609–624.

Ortega, M. J. R. (2010). Competitive strategies and firm performance: Technological capabilities' moderating roles. Journal of Business Research, 63(12), 1273–1281.

Pan, X., Ai, B., Li, C., Pan, X., & Yan, Y. (2019). Dynamic relationship among environmental regulation, technological innovation and energy efficiency based on large scale provincial panel data in China. Technological Forecasting and Social Change, 144, 428–435.

Pan, X., Uddin, M. K., Han, C., & Pan, X. (2019). Dynamics of financial development, trade openness, technological innovation and energy intensity: Evidence from Bangladesh. Energy, 171, 456–464.

Pažėraitė, A., Bobinaitė, V., Galinis, A., & Lekavičius, V. (2020). Combined Effects of Energy Sector Development: Assessing the Impact on Research and Innovation. Journal of Cleaner Production, 124682.

Radas, S., & Božić, L. (2009). The antecedents of SME innovativeness in an emerging transition economy. Technovation, 29(6–7), 438–450.

Ramayah, T., Cheah, J., Chuah, F., Ting, H., & Memon, M. A. (2018). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) using smartPLS 3.0. In An Updated Guide and Practical Guide to Statistical Analysis. Pearson.

Rauter, R., Globocnik, D., Perl-Vorbach, E., & Baumgartner, R. J. (2019). Open innovation and its effects on economic and sustainability innovation performance. Journal of Innovation & Knowledge, 4(4), 226–233.

Razavi, S. M. H., Ramezanpoor Nargesi, G., Hajihoseini, H., & Akbari, M. (2016). The impact of technological innovation capabilities on competitive performance of Iranian ICT firms. Iranian Journal of Management Studies, 9(4), 855–882.

Scott, S. G., & Bruce, R. A. (1994). Determinants of innovative behavior: A path model of individual innovation in the workplace. Academy of Management Journal, 37(3), 580–607.

Sharma, D. (2016). Enhancing customer experience using technological innovations. Worldwide Hospitality and Tourism Themes.

Singh, D., Khamba, J. S., & Nanda, T. (2017). Influence of technological innovation on performance of small manufacturing companies. International Journal of Productivity and Performance Management.

Taylor, A., & Greve, H. R. (2006). Superman or the fantastic four? Knowledge combination and experience in innovative teams. Academy of Management Journal, 49(4), 723–740.

van der Loos, H. Z. A., Negro, S. O., & Hekkert, M. P. (2020). International markets and technological innovation systems: The case of offshore wind. Environmental Innovation and Societal Transitions, 34, 121–138.

Wadin, J. L., Ahlgren, K., & Bengtsson, L. (2017). Joint business model innovation for sustainable transformation of industries–A large multinational utility in alliance with a small solar energy company. Journal of Cleaner Production, 160, 139–150.

Watts, L. L., Steele, L. M., & Den Hartog, D. N. (2020). Uncertainty avoidance moderates the relationship between transformational leadership and innovation: A meta-analysis. Journal of International Business Studies, 51(1), 138–145.

Wetzels, M., Odekerken-Schröder, G., & Van Oppen, C. (2009). Using PLS path modeling for assessing hierarchical construct models: Guidelines and empirical illustration. MIS Quarterly, 177–195.

Yam, R. C. M., Guan, J. C., Pun, K. F., & Tang, E. P. Y. (2004). An audit of technological innovation capabilities in Chinese firms: some empirical findings in Beijing, China. Research Policy, 33(8), 1123–1140.

Yam, R. C. M., Lo, W., Tang, E. P. Y., & Lau, A. K. W. (2011). Analysis of sources of innovation, technological innovation capabilities, and performance: An empirical study of Hong Kong manufacturing industries. Research Policy, 40(3), 391–402.

Zhang, Y., Khan, U., Lee, S., & Salik, M. (2019). The influence of management innovation and technological innovation on organization performance. A mediating role of sustainability. Sustainability, 11(2), 495.