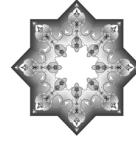


شناسایی مؤلفه‌های ارتقای توانمندی‌های تحقیق و توسعه با رویکرد کیفی در صنایع با فناوری پیچیده



امیرحسین فرهادی^۱
ابوالقاسم سرآبادانی^۲
سید سپهر قاضی نوری^۳

صفحات ۱۰۷ تا ۱۲۸
دریافت: ۱۴۰۰/۰۷/۲۶
پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۲۵

DOR: 20.1001.1.22285067.1401.28.87.4.4

نوع مقاله: پژوهشی

چکیده

خلق فناوری‌های پیچیده نیازمند واحدهای تحقیق و توسعه با توانمندی بالا می‌باشد. این نیاز در صنایعی که تحت شرایط حاکم امکان انتقال فناوری را ندارند، بسیار حیاتی می‌باشد. هدف از انجام این پژوهش شناسایی مؤلفه‌های مؤثر و کلیدی در ارتقای سطح توانمندی تحقیق و توسعه در یکی از صنایع راهبردی با فناوری پیچیده است. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از منظر روش، پژوهشی کیفی است که با راهبرد نظریه داده بنیاد انجام شده است. جامعه آماری خبرگان واحدهای طراحی و تحقیق و توسعه صنعت هسته‌ای می‌باشند. جهت تحلیل و شناسایی مؤلفه‌ها و ابعاد، از تحلیل اکتشافی و نرم‌افزار Atlas.ti استفاده شده است. برای تحلیل نتایج ۳۳۲ کد باز و ۲۸ مقوله فرعی و ۶ مقوله اصلی شناسایی و استخراج گردید. بر اساس یافته‌های پژوهش، مقوله سازمان‌دهی پویا بالاترین تأکید را از طرف مصاحبه‌شوندگان داشته و به ترتیب مدیریت باورمند، حکمرانی فناوری پیش‌تاز، نهادهای میانجی دانش‌بنیان، سرمایه اجتماعی سازمانی و تجاری‌سازی محصول بومی از دیگر مؤلفه‌های شناسایی شده در راستای ارتقای توانمندی تحقیق و توسعه در صنعت مورد مطالعه می‌باشند. درک و شناخت بهتر از مؤلفه‌ها و معیارهای توانمندساز تحقیق و توسعه و آگاهی از میزان اهمیت هر یک از آن‌ها نسبت به یکدیگر، ضمن توسعه مفاهیم نظری در این حوزه، این امکان را برای مدیران تحقیق و توسعه و نیز تأثیرگذاران در تصمیم‌گیری ایجاد می‌نماید تا تصمیمات مطلوب‌تری نسبت به تخصیص مناسب منابع اتخاذ نموده و امکان موفقیت دستیابی به فناوری را افزایش دهند.

واژگان کلیدی: توانمندسازی، تحقیق و توسعه، فناوری پیچیده، رویکرد کیفی.

۱. دانشجوی دکتری مدیریت تکنولوژی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران؛
Ami.farhadi2002@gmail.com

۲. استادیار مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران؛ (نویسنده مسئول)
a.sarabadani@modares.ac.ir

۳. استاد مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران؛

۱- بیان مساله

تحقیق و توسعه نقش مهمی در خلق فناوری و شتاب‌دهی توسعه دارد. می‌توان گفت که پژوهش و تحقیق مهم‌ترین عامل پیشرفت، توسعه، فناوری، اختراعات، اکتشافات و خلاقیت و نوآوری در هر کشور است (جمالی پاقلعه، ۱۳۹۱). تحقیق و توسعه از مهم‌ترین عوامل تحقق اهداف سازمان، پیشرفت اقتصادی و دستیابی به بازارهای تجاری است، به طوری که سازمان‌ها به نقش آن در افزایش ریسک رقابتی پی برده‌اند و سرمایه‌گذاری بر روی تحقیق و توسعه نهادینه شده است (Bamfield, 2006). فناوری را می‌توان تمام دانش، محصولات، فرآیندها، ابزارها، روش‌ها و سیستم‌هایی تعریف کرد که در جهت خلق و ساخت کالاها و ارائه خدمات بکار گرفته می‌شوند (خلیل، ۱۳۹۵). به زبان ساده، فناوری عبارت است از روش انجام کارها توسط ما. از دیدگاه پورتر فناوری، عامل تبدیل ورودی‌ها به خروجی‌ها است که ایجاد مزیت رقابتی می‌کند. فناوری با ساختارهای پیچیده دسته خاصی از محصولات هستند که با فناوری‌های سطح پایین و با تولید انبوه تفاوت‌های زیادی دارند. می‌توان نیاز به دانش خاص مؤلفه‌های سازنده (Becker, 2017)، مؤلفه‌های شخصی‌سازی شده متعدد، متنوع و دارای ارتباط درونی (صفدری رنجبر و همکاران، ۱۳۹۵) و نیاز به تجربه و منابع مالی کافی برای توسعه (Naghizadeh, 2016) را اشاره نمود. صنعت مورد مطالعه نیز از جمله صنایع با فناوری پیچیده می‌باشد. در این حوزه خلق و توسعه فناوری از پیچیدگی خاصی برخوردار است. صنعت هسته‌ای از مهم‌ترین صنایع هر کشور است و پیشرفت آن، پیشرفت صنایع دیگر را به همراه دارد. به دلیل استراتژیک بودن این صنعت و نوع فناوری‌های به کار رفته در آن، توسعه آن همواره با چالش‌هایی مواجه بوده و در سال‌های اخیر نیز وضع تحریم‌های متعدد مسیر توسعه آن را بسیار سخت کرده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد تاکنون تحقیقاتی در خصوص شناخت مؤلفه‌های توانمندساز تحقیق و توسعه در صنعت هسته‌ای کشور صورت نگرفته است؛ به عبارتی، ابعاد توانمندساز تحقیق و توسعه در صنعت هسته‌ای کشور بررسی و استخراج نشده است. هدف پژوهش حاضر، شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های توانمندساز تحقیق و توسعه فناوری در صنعت هسته‌ای می‌باشد؛ اما با توجه به محدودیت‌های امنیتی و سطح دسترسی محقق، در این تحقیق بخشی از صنعت مذکور مورد بررسی قرار گرفته است.

۲. ادبیات پژوهش

تحقیق و توسعه اساس نقطه قوتی برای ایجاد فناوری‌های مدرن و ارتقای قدرت رقابت‌پذیری بخش صنعت محسوب می‌شود (خمسه و عصارى، ۱۳۹۸). تحقیق و توسعه مفهومی است که از

سده بیستم به طوری مورد توجه و بحث قرار گرفته و به فعالیت‌هایی اطلاق می‌شود که دانش را در زمینه علم و فناوری گسترش می‌دهد و محصول و فرایندی جدید یا بهبودی قابل توجه در محصولات و فرآیندهای موجود ایجاد می‌کند که نشان‌دهنده ارتقای دانش و توانایی کلی در زمینه‌ای از علم و فناوری است. بر اساس مدل‌های رشد درون‌زا، پیشرفت فناورانه و تحقیق و توسعه به عنوان موتور رشد شناخته شده است (شاه‌آبادی، ۱۳۹۴). سازمان یونسکو تحقیق و توسعه را فرآیند پویایی به هم پیوسته‌ای از تحقیقات پایه‌ای، تحقیقات کاربردی و تحقیقات توسعه‌ای تعریف می‌کند که نتایج علمی هر مرحله به صورت ذخیره‌ای از دانش در طول زمان گردآوری می‌گردند و این ذخایر به عنوان ورودی مهم و باارزش، منشأ ایده‌ها و اختراعات جدیدی برای مرحله عملی هستند (یونسکو، ۱۹۸۲). خلیل (۱۳۹۵) معتقد است که تحقیق و توسعه محرک پیشرفت فناوری است؛ از این رو، صنایعی که فناوری بنیان هستند، به شدت تحقیق و توسعه محور می‌باشند و نگاه‌ها می‌باید نسبت به تقویت واحدهای تحقیق و توسعه و توانایی‌های آن اهتمام ورزند. علاوه بر این، منبع اصلی تغییرات فنی تعریف و اجرای پروژه‌های تحقیق و توسعه است (Guellec and Van Pottelsberghe de la Potterie, 2004). در رابطه با پروژه‌های تحقیق و توسعه، تحقیقات مختلفی صورت گرفته که بیشتر به بررسی ویژگی‌ها و روش‌های مدیریت مناسب برای این پروژه‌ها (Chandrasekaran et al, 2016 و Mohagheghi et al, 2017) پرداخته است. همچنین مطالعاتی در خصوص عوامل مؤثر بر موفقیت یا شکست پروژه‌های تحقیق و توسعه توسط محققانی دیگر انجام گرفته است (Zhenbing ;Kok Chian Tam and Aik, 2019 ; Nagesh and Thomas, 2015). (Yanga, 2020).

تاکنون نظریه‌ها و عوامل مختلفی از سوی صاحب‌نظران در مورد چالش‌های پیش روی تحقیق و پژوهش ارائه شده است که به طور عمده از بعد کلان موضوع، به این مسئله نگریسته‌اند؛ دلایلی از جمله ناکارآمدی ساختار نظام تحقیقات، شرایط نامناسب سیاسی و فرهنگی، مدیریت ضعیف مؤسسات علمی و پژوهشی، نبود سیستم کارآمد اطلاع‌رسانی و تبادل علمی، اعتبارات ناکافی تحقیقات، نادرست بودن ساختار نظام آموزش به‌ویژه آموزش عالی، انگیزه ضعیف پژوهشگران و محققان، ساختار سازمان‌های دولتی و غیره که به طور عمده فارغ از مسائل درون‌سازمانی مراکز تحقیق و توسعه، به چالش‌های پژوهش و تحقیقات در سازمان‌ها و در سطح ملی دلالت دارد (سعدآبادی و همکاران، ۱۳۹۵). موضوعی که در این جا اهمیت پیدا می‌کند و در این تحقیق هم بررسی خواهد شد، بحث ابعاد و مؤلفه‌های مؤثر بر توانمندی‌های

تحقیق و توسعه در صنعت مورد مطالعه است. این موضوع در تحقیقات متعددی بررسی شده است. انگیزه و تعهد کارکنان تحقیق و توسعه توسط کانتابن و گراسی (۲۰۱۸) و همچنین خمسه و همکاران (۱۳۹۶)، قابلیت‌های فنی کارکنان تحقیق و توسعه در تحقیقات چومایدها (۲۰۱۲) و شی و سویرزک (۲۰۱۰)، تأثیر تحصیلات و تجربه کارکنان بر توانایی تحقیق و توسعه در تحقیقات کاراواگ و همکاران (۲۰۱۶) و فالک (۲۰۰۶)، مدیریت دانش در تحقیقات میر فخرالدینی و همکاران (میر فخرالدینی و همکاران، ۱۳۹۱)، فرهنگ سازمانی و توسعه منابع انسانی تحقیق و توسعه توسط هیدویوکی (۲۰۱۶) و ناگش و توماس (۲۰۱۵)، موضوع مالکیت فکری منتج از تحقیقات در مطالعات ین و همکاران (۲۰۱۲)، ارتباط محافظت از حقوق مالکیت فکری و رابطه آن با شدت تحقیق و توسعه در مطالعات باسانینی و ارنست (۲۰۰۲)، همکاری‌های پژوهشی با دیگر مؤسسات و شرکت‌ها و دسترسی به منابع مالی توسط لین و همکاران (۲۰۱۳) و استنت (۲۰۱۳) و شبکه‌سازی دانش در تحقیقات نرکر و پاروچاری (۲۰۱۶) و نیز جانگ و همکاران (۲۰۱۵) از ابعاد تأثیرگذار بر توانمندی تحقیق و توسعه و موفقیت‌های آن معرفی شده است. از دیدگاه اثنی عشری (۱۳۹۹) اجرای پروژه‌های توسعه محصول پیچیده به دلیل برخورداری از ویژگی‌های متمایز آن‌ها و عدم قطعیت‌هایی که در آن‌ها وجود دارد، با سایر پروژه‌ها متفاوت بوده و به همین جهت، مستلزم قابلیت‌های متعدد و متمایزی جهت اجرا هستند. عدم قطعیت و پیچیدگی دو ویژگی مهم و ذاتی این نوع از پروژه-ها است که عمدتاً منجر به افزایش زمان و هزینه آن‌ها می‌شود. برای غلبه بر این مشکل، به نظر می‌رسد توسعه قابلیت‌های درونی و افزایش آمادگی درونی می‌تواند کمک شایانی برای مقابله با اثرات منفی این عوامل داشته باشد (اثنی عشری و همکاران، ۱۳۹۹). در سال‌های گذشته سازمان انرژی اتمی ایران برای دستیابی به توسعه درون‌زای علوم و فنون هسته‌ای در کشور، ساختارها و واحدهای سازمانی بسیاری را در سراسر کشور ایجاد و تجهیز نموده است (پورتال سازمان انرژی اتمی، ۱۳۹۹). بررسی‌ها نشان می‌دهد تاکنون تحقیقاتی در خصوص شناخت مؤلفه‌های توانمندساز تحقیق و توسعه در صنعت هسته‌ای کشور صورت نگرفته است. در تحقیقات مختلف ابعاد مؤثر بر ارتقای سطح توانمندی تحقیق و توسعه انجام شده است، اما با روش استقرایی و در شرایط حاکم بر این صنعت این کار صورت نگرفته است. روش تحقیق و صنعت مورد مطالعه بخش نوآوری این تحقیق هستند. محققان در این پژوهش سعی در بررسی این موضوع مهم و کاربردی داشته‌اند که با راهبرد کیفی نظریه داده بنیاد بتوانیم مؤلفه‌های مؤثر بر ارتقای سطح توانمندی تحقیق و توسعه با بررسی تجربیات خبرگانی که در توسعه درون‌زای

فناوری نقش داشته‌اند را شناسایی و راهی برای توسعه و ارتقای توانمندی تحقیق و توسعه این صنعت در شرایط کنونی ارائه نماییم.

جدول ۱: خلاصه ابعاد و متغیرهای استخراج شده از مرور ادبیات و پژوهش‌ها

ردیف	معیار/مؤلفه بررسی شده	منابع و تحقیقات صورت گرفته
۱	عدم قطعیت و ریسک دستیابی به فناوری	جانگ و همکاران (۲۰۱۵) و میکولسکین (۲۰۱۴)
۲	انگیزه درونی و تعهد پرسنل تحقیق و توسعه	کوک چین تام و همکاران (۲۰۱۹) و کانتابن و گراسی (۲۰۱۸) و همچنین خمسه و همکاران (۱۳۹۶) (چن، ۲۰۰۳)
۳	اهمیت تملک فناوری در سازمان و حقوق مالکیت فکری	ین و همکاران (۲۰۱۲) و (کیه زا، ۱۹۹۸) و (فورد، ۱۹۸۸) و (باسانینی و ارنست، ۲۰۰۲) و کوک چین تام و همکاران (۲۰۱۹)
۴	پتانسیل یادگیری	تی جون لی (۲۰۱۶) و (داونی، ۱۹۹۴) و (کیه زا، ۱۹۹۸)
۵	منابع تحقیق و توسعه	سعدآبادی و همکاران، ۱۳۹۵ و (جمالی پاقلعه، ۱۳۹۰) و (چونز و همکاران، ۲۰۰۰) و تی جون لی (۲۰۱۶)
۶	پتانسیل فنی نیروی انسانی شاغل در تحقیق و توسعه	ژن‌بینگ یانگ و همکاران (۲۰۲۰) و چومایدیاها (۲۰۱۲) و ئی و سویرزک (۲۰۱۰) و (جمالی پاقلعه، ۱۳۹۰) و ادوینسون (۱۹۹۷) و (چن، ۲۰۰۳)
۷	تحصیلات و تجربه کارکنان	کوک چین تام و همکاران (۲۰۱۹) و کاراواگ و همکاران (۲۰۱۶) و (چن، ۲۰۰۳) و (کانوار و اونسن، ۲۰۰۳) و (فالک، ۲۰۰۶)
۸	فرهنگ سازمانی	(کرزنر، ۲۰۱۷) و سنگ بینگ تسی (۲۰۱۸) و الاسف (۲۰۲۰) و هیدویوکی (۲۰۱۶) و ناگش و توماس (۲۰۱۵) و (جمالی پاقلعه، ۱۳۹۰)
۹	زیرساخت‌های فناورانه	(امینی و همکاران، ۱۳۹۵) و صمدی مقدم و همکاران (۱۳۹۶) و جانگ و همکاران (۲۰۱۵) و سی وو و همکاران (۲۰۲۲) و رامسور (۲۰۱۷) و (فورد، ۱۹۸۸) و تید و همکاران، (۱۹۹۷) و (فالک، ۲۰۰۶)
۱۰	ویژگی‌های خاص پروژه‌های تحقیق و توسعه	ناگش (۲۰۱۵) و توماس (۲۰۱۵)

ردیف	معیار/مؤلفه بررسی شده	منابع و تحقیقات صورت گرفته
۱۱	کاربردی بودن تحقیقات	رادفر و خمسه (۱۳۹۵)
۱۲	شبکه‌سازی و همکاری با مؤسسات پژوهشی و همکاری دانشی و تعاملات فراسازمانی	لین و همکاران (۲۰۱۳) و استنت (۲۰۱۳) و نرکر و پاروچاری (۲۰۱۶) و کوک چین تام و همکاران (۲۰۱۹) و نیز جانگ و همکاران (۲۰۱۵) و (چن، ۲۰۰۳) و کیم (۱۹۹۷) و (محمدی و همکاران، ۱۳۹۴)
۱۳	همکاری‌های تحقیق و توسعه	کانگ و همکاران (۲۰۱۸) و خمسه و همکاران (۱۳۹۹) و سی وو و همکاران (۲۰۲۲) و امینی و همکاران (۱۳۹۵)
۱۴	همکاری و مشارکت مشتریان در حین توسعه محصول	ساموئل آدامکو (۲۰۲۲) و باسو (۲۰۱۵) و خمسه و رجبی (۱۳۹۶) و فان هیبل (۱۹۸۸) و ژانگ (۱۹۸۸)
۱۵	حمایت و پشتیبانی پروژه و روش مدیریت پروژه	(امینی و همکاران، ۱۳۹۵)، ناگش و توماس (۲۰۱۵) و (یه و همکاران، ۲۰۱۴) و (چن، ۲۰۰۳) و (حبیب زاده، ۱۳۹۵)
۱۶	شایستگی و توانمندی‌های مدیران پروژه در تحقیقات	آیهوا و همکاران (۲۰۱۴)، (همتی و همکاران، ۱۳۹۹)، (ادوینسون، ۱۹۹۷)، ثی و سوییزرک (۲۰۱۰) و نیز ناگش و توماس (۲۰۱۵) و (جمالی پاقلمه، ۱۳۹۰) و گرنٹ (۱۹۹۶)
۱۷	اولویت‌گذاری پروژه‌های تحقیق و توسعه	رادفر و صلاحی (۱۳۹۲) و کاظمی و طیبی (۱۳۹۶)
۱۸	روش‌های مختلف قرارداد اکتساب فناوری	(زمانی میاندشتی، ۱۳۹۲) و (آراستی، ۱۳۸۷؛ عربی، ۱۳۸۶؛ کیه زا، ۱۹۸۸)
۱۹	مشکلات بوروکراتیک جهت انجام تحقیقات	(سپهوند، ۱۳۹۸)
۲۰	استفاده از مدارک در R&D، نحوه استفاده مجدد از دانش‌ها و وجود مدیریت دانش	غندها و همکاران (۲۰۲۰) و مونا ویک (۲۰۰۶) و (چن، ۲۰۰۳) و (پيسانو، ۱۹۹۰) و (وايت، ۲۰۰۰) و (میر فخرالدینی و همکاران ۱۳۹۱)
۲۱	ساختار پرسنل تحقیق و توسعه	سی وو و همکاران (۲۰۲۲) و (چن، ۲۰۰۳) و (حبیب زاده، ۱۳۹۵)
۲۲	ترازیابی و الگو گرفتن	(کمپ، ۱۹۸۹) و (کیه زا و همکاران، ۱۹۹۶).
۲۳	مدیریت پروژه‌های تحقیق و توسعه	(امینی و همکاران، ۱۳۹۵) و سی وو و همکاران (۲۰۲۲)
۲۴	استراتژی سازمان	(تید و همکاران، ۱۹۹۷) و (آرد و سوآن، ۲۰۰۴) و (امینی)

منابع و تحقیقات صورت گرفته	معیار/مؤلفه بررسی شده	ردیف
و همکاران، ۱۳۹۵)		
(قاضی نوری و همکاران، ۱۳۹۶) و (لی و هونگ، ۲۰۰۳) و (لین و همکاران، ۲۰۱۳) و ساموئل آدامکو (۲۰۲۲) و (استنت، ۲۰۱۳) و (فالک، ۲۰۰۶)	منابع مالی	۲۵

۳. روش پژوهش

تحقیق پیش رو برای شناسایی و استخراج مؤلفه ها و معیارهای توانمندساز تحقیق و توسعه در صنعتی با فناوری پیچیده انجام شده است؛ لذا از دیدگاه هدف، پژوهشی کاربردی است. همچنین راهبرد نظریه داده بنیاد با رویکرد استقرایی، برای استخراج معیارها و مؤلفه های در این تحقیق انتخاب گردید. برای این منظور در این پژوهش ۲۰ مصاحبه عمیق به صورت کامل انجام و پیاده سازی شده است. مصاحبه ها از افرادی با سابقه کار حداقل ۸ سال تا ۳۰ سال با مدارک تحصیلی کارشناسی ارشد به بالا و سمت های مسئول، مدیر و معاونت و مدیرعامل انجام شده و سعی شده است خبرگان این حوزه انتخاب گردند. به دلیل محرمانه بودن اسامی، مصاحبه شوندگان از شماره ۱ تا ۲۰ با حروف لاتین A تا T کدگذاری شده اند.

جدول ۲: مشخصات خبرگان مصاحبه شونده

مدت زمان مصاحبه	سن	تحصیلات	مسئولیت	کد	ردیف
110	42	فوق لیسانس	رئیس	A	1
120	35	فوق لیسانس	رئیس	B	2
120	46	فوق لیسانس	معاون	C	3
100	35	فوق لیسانس	کارشناس	D	4
122	39	فوق لیسانس	مسئول	E	5
150	44	فوق لیسانس	مدیر	F	6
80	52	دانشجو دکتری	معاون	G	7
90	41	دانشجو دکتری	رئیس	H	8
100	41	فوق لیسانس	رئیس	I	9
90	41	دکتری	مدیر	J	10
80	42	فوق لیسانس	مدیر	K	11
100	54	دکتری	مدیرعامل	L	12
75	43	فوق لیسانس	معاون	M	13
55	44	فوق لیسانس	مدیر	N	14
60	45	فوق لیسانس	مدیر	O	15
85	55	دکتری	مدیر	P	16

مدت زمان مصاحبه	سن	تحصیلات	مستولیت	کد	ردیف
75	42	دکتری	مدیرعامل	Q	17
72	36	فوق‌لیسانس	مدیر	R	18
80	42	دکتری	مدیر	S	19
64	43	فوق‌لیسانس	مدیر	T	20

بر اساس نظر کرسول و همکاران (Creswell and Miller, 2000) و لینکلن و گوبا (۱۹۸۵) جهت اعتبارسنجی نتایج از معیارهای قابل اعتماد بودن استفاده شده است:

(۱) معیار اعتبار^۱: این معیار توضیح می‌دهد که تا چه حد نتایج به دست آمده، صحیح و معتبر هستند. برای این منظور، بازبینی کدگذاری محوری توسط مشارکت کنندگان انجام و نظرات ایشان در کدگذاری اعمال گردید.

(۲) معیار اطمینان‌پذیری^۲: این معیار توضیح می‌دهد که تا چه حد، نتایج همخوان و تکرارپذیر هستند. مشابه معیار پایایی در تحقیقات کمی می‌باشد. برای این منظور، بررسی توسط اساتید این حوزه که در این مرحله یافته‌ها و کدگذاری محوری به کمک برخی اساتید بررسی و نظرات ایشان مورد استفاده قرار گرفت.

(۳) معیار تأییدپذیری^۳: این معیار توضیح می‌دهد که تا چه حد نتایج به دست آمده بر اساس داده‌ها و پاسخ‌های مصاحبه‌شوندگان ایجاد شده‌اند، نه بر اساس دیدگاه‌ها و انگیزه‌های شخصی محقق. برای این منظور، نتایج تحقیق و نحوه رسیدن از داده‌ها به نتایج به اساتید حوزه مدیریت ارائه شده و توسط ایشان مورد تأیید قرار گرفت. یافته‌های این تحقیق، محدود به زمینه مورد مطالعه است و این امر یکی از محدودیت‌های این تحقیق می‌باشد؛ لذا محققین در خصوص انتقال‌پذیری که یکی از ۴ معیار قابل اعتماد بودن هست ادعایی ندارند.

۴. تحلیل تجربی

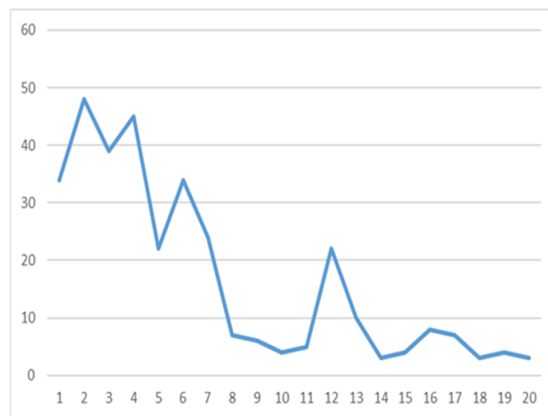
جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها در مطالعات کیفی از ابتدای کار به صورت موازی و هم‌زمان با هم پیش می‌روند. برای تحلیل و مدیریت داده‌ها (به دلیل حجم بالای کدها و گزاره‌ها) از نرم‌افزار Atlas.ti ویرایش ۸ استفاده شده است. در این پژوهش جهت جمع‌آوری داده‌ها از مصاحبه عمیق و یادداشت‌برداری در محل مصاحبه استفاده گردید. روش کار بدین گونه بود که پس از انجام هر مصاحبه، پژوهشگر اقدام به پیاده‌سازی مصاحبه ضبط‌شده بر روی کاغذ نموده، سپس اقدام به کدگذاری باز نموده است. در مرحله کیفی تحقیق، برای تشکیل مفاهیم

1- Credibility
2- Dependability
3- Confirmability

(مفهوم‌سازی^۱) و استخراج معیارها، تیم تحقیق از روش کدگذاری استفاده شده است. کدگذاری یک بخش جدانشدنی از تحلیل داده‌هاست که با سوالات تحقیق هدایت می‌شود. کدگذاری دو فعالیت هم‌زمان است، کاهش یا ساده‌سازی داده‌ها و دسته‌بندی داده‌های تحلیلی (اکبری، ۱۳۹۳). مدت‌زمان مصاحبه‌ها بین ۸۵ تا ۱۵۰ دقیقه انجام شده است. مصاحبه‌ها در یک بازه زمانی حدود یک‌ساله انجام گرفته است.

بررسی اشباع نظری داده‌ها

در تحقیقات کیفی حجم نمونه باید بر اساس نیازهای اطلاعاتی تعیین شود؛ از این رو، اصل هدایت‌کننده در نمونه‌گیری، اشباع داده‌هاست. حجم نمونه مطابق روند مطالعات کیفی در حین کار مشخص خواهد شد و نمونه‌گیری آن‌قدر ادامه می‌یابد تا اشباع داده‌ها حاصل شود و محقق به این نتیجه که جمع‌آوری داده‌ها، تکرار مطالب قبلی می‌باشد که نیاز به کد جدید یا گسترش کدهای موجود ندارد؛ به عبارتی دیگر، مصاحبه‌ها با توجه به حساسیت نظری محققان تا زمان دستیابی به اشباع نظری ادامه خواهد یافت (فراستخواه، ۱۳۹۹ و محمدی ۱۳۹۳). برای اطمینان از اشباع نظری ایجاد شده، تعداد کدهای استخراج‌شده در هر مصاحبه تعیین و نمودار آن مطابق شکل ۱ ترسیم گردید. همان‌طور که مشاهده می‌شود در مصاحبه‌های ابتدایی، تعداد کد استخراج‌شده زیاد بوده، به مرور با ادامه مصاحبه‌ها تعداد کد استخراج‌شده کاهش یافته است که خود نشان‌دهنده اشباع نظری داده‌ها می‌باشد.



شکل ۱: نمودار تولید کد متناظر با هر مصاحبه

پس از ورود متن مصاحبه سه مرحله کدگذاری در نرم‌افزار وجود دارد: ۱- کدگذاری (coding)، ۲- تشکیل مقوله فرعی یا زیرطبقه (group)، ۳- تشکیل مقوله اصلی یا طبقه (smart group). تحلیل داده‌ها منجر به استخراج مقوله‌هایی خواهد شد که نشان‌دهنده موانع و تسهیل‌کننده‌های مؤثر بر ارتقای سطح توانمندی تحقیق و توسعه خواهد بود.

کدگذاری باز: در مرحله اول گردآوری داده‌ها انجام می‌شود. پژوهشگر موضوعات را مشخص می‌کند و کدهای ابتدایی و برجسته‌ها را در اولین تلاش برای گردآوری یا متراکم کردن داده‌ها مشخص می‌کند و یادداشت‌های میدانی منابع تاریخی دیگر اطلاعات را می‌خواند و به دنبال شرایط بحرانی رویدادهای کلیدی و مفاهیمی که بعداً یادداشت شده، می‌گردد.

جدول ۳: نمونه‌ای از مفهوم‌پردازی و استخراج کد باز از مصاحبه‌شوندگان

ردیف	شناسه مصاحبه‌شونده	مفهوم استخراج شده (کد باز)
۱	D	استفاده از توان داخلی مجموعه
۲	B	همکاری با دانشگاه‌ها
۳	A	کمک از مشاور بیرونی
۴	F	شناسایی تمامی منابع
۵	B	فرهنگ کار تیمی
۶	G	تعامل مناسب صنعت و دانشگاه
۷	H	اعتقاد به توان داخلی
۸	K	عدم ارتباط با شرکت‌های مشابه
۹	J	خلأ آموزشی در دانشگاه برای صنایع خاص
۱۰	M	عدم همکاری شرکت‌های داخلی

تشکیل مقوله‌های فرعی: هدف از این مرحله برقراری رابطه بین مقولات تولیدشده در مرحله کدگذاری باز است (عبدی و نادری، ۱۳۹۷). در این مرحله ۲۸ مقوله فرعی استخراج گردید.

جدول ۴: نمونه‌ای از شکل‌گیری مقوله فرعی به همراه کدهای باز

ردیف	کد باز	مقوله فرعی
۱	اصلاح تیم در حین کار، انتخاب صحیح افراد در کارگروه‌ها، انتقال دانش بهتر با تشکیل کارگروه در کار، ایده‌پردازی اعضای تیم، پاسخگو بودن افراد تیم، تعارضات کار گروهی، تعیین اهداف مناسب برای افراد/تیم و ...	عملکرد ماتریسی تیم تحقیق و توسعه
۲	نیروهای مجرب داخلی، استفاده از توان داخلی مجموعه، اعتقاد به توان داخلی، شناسایی منابع مجرب بیرونی، امکانات مناسب آزمایشگاهی-کارگاهی، وجود کارشناسان مجرب با تخصص‌های مختلف.	چند تخصصی بودن تیم تحقیق و توسعه

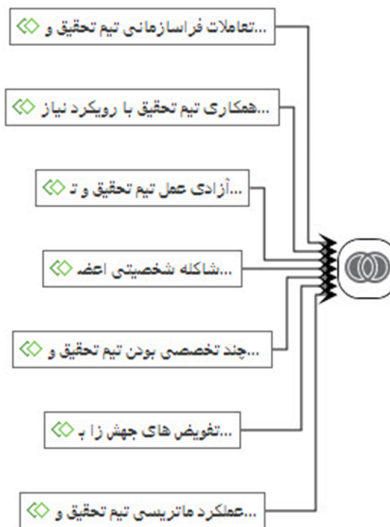
تشکیل مقوله‌های اصلی

با در نظر گرفتن چند مقوله فرعی در یک طبقه، مقوله‌های اصلی تشکیل می‌گردند؛ برای نمونه، مقوله اصلی سازمان‌دهی پویا به همراه مقوله‌های فرعی خود در جدول زیر آمده است.

جدول ۵: سازمان‌دهی پویا با مقوله‌های فرعی آن

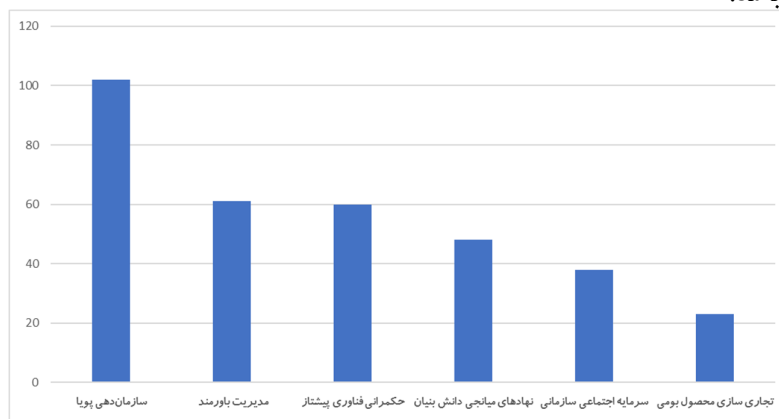
عنوان مقوله اصلی	تعداد کد	عناوین مقوله فرعی
سازمان‌دهی پویا	۱۰۲	چند تخصصی بودن تیم تحقیق و توسعه، عملکرد ماتریسی تیم تحقیق و توسعه، آزادی عمل تیم تحقیق و توسعه، شاکله شخصیتی اعضای تیم، تفویض‌های جهش‌زا به تیم، همکاری تیم تحقیق با رویکرد نیاز مشتری، تعاملات فراسازمانی تیم تحقیق و توسعه

در شکل زیر برای نمونه یکی از خروجی‌های نرم‌افزار در تشکیل مقوله اصلی آمده است.



شکل ۲: خروجی نرم‌افزار اطلس تی در مقوله اصلی سازمان‌دهی پویا

همان‌طور که در شکل ۳ مشخص شده است، مقوله سازمان‌دهی پویا اولین مقوله اصلی و آخرین مقوله تجاری‌سازی محصول بومی است. محور عمودی نشان‌دهنده تعداد کدهای آن مقوله می‌باشد.



شکل ۳: نمودار اهمیت مقوله‌های اصلی تشکیل با توجه به کدهای موجود در آن

کدگذاری محوری

هدف از این مرحله (کدگذاری محوری) برقراری رابطه بین مقولات تولیدشده در مرحله کدگذاری باز است (عبدی و نادری، ۱۳۹۷). تیم تحقیق از دل تحلیل داده‌های کیفی، پارادایم

کدگذاری محوری را تدوین نمود که بر اساس آن، خط ارتباطی میان مقوله‌های پژوهش شامل شرایط علی، مقوله محوری، شرایط زمینه، شرایط مداخله‌گر، راهبرد و پیامدها مشخص گردید. از آنجایی که کدگذاری حول یک مقوله (پدیده) محوری تحقق می‌یابد، کدگذاری محوری نامیده می‌شود (اشتراووس و کوربین، ۱۹۹۰ و لی^۱، ۲۰۰۱). به عبارتی کدگذاری محوری در این مرحله انجام می‌گردد تا بتوان الگوی تحقیق را ارائه نماییم. در این مرحله یافته‌های مراحل قبلی را گرفته، مقوله محوری را انتخاب، روابط بین مقوله محوری و سایر مقوله‌ها را مشخص و تکمیل می‌نماید. به همین منظور مقوله‌های مربوط به شرایط **علی** که عامل اصلی به وجود آورنده پدیده اصلی (دانایی فر و همکاران، ۱۳۹۴) مورد مطالعه که همان توانمندسازی تحقیق و توسعه در صنعت هسته‌ای است از طریق بررسی مفهومی و محتوایی مقوله‌های اصلی و فرعی و با توجه به یادداشت‌های در عرصه^۲ و تأکید مصاحبه‌شوندگان که علت و انگیزه اصلی صنعت مورد مطالعه برای اکتساب درون‌زای فناوری را نشان می‌دهد، ۲ مقوله شناسایی گردید که مهم‌ترین آن رفع موانع ساخت داخلی است. **شرایط میانجی** (مداخله‌گر) شرایط ساختاری هستند که به پدیده‌ای تعلق دارند و بر راهبردهای کنش / کنش متقابل اثر می‌گذارند (فراستخواه، ۱۳۹۹). آن‌ها راهبردها را درون زمینه خاصی سهولت می‌بخشند و یا آن را محدود و مقید می‌کنند (خدرویسی و همکاران، ۱۳۹۸). به عبارتی دیگر از طریق شرایط علی بر پدیده مورد نظر اثرگذارند (اشتراووس و کوربین، ۲۰۰۸). با بررسی مقوله‌ها و مقوله‌های فرعی و نیز یادداشت‌ها، ۸ مقوله برای این طبقه در نظر گرفته شد، اما طبقه دیگر الگو مربوط به **شرایط زمینه‌ای یا بستر حاکم** است. شرایط زمینه نشانگر یک سلسله شرایط خاصی است که در آن راهبردهای کنش / کنش متقابل صورت می‌گیرد (فراستخواه، همان). تمیز آن‌ها از شرایط علی معمولاً مشکل است. گاهی اوقات متغیرهای بسیار مرتبط را ذیل شرایط علی و متغیرهای با ارتباط کمتر ذیل بستر حاکم طبقه‌بندی می‌نمایند (خدرویسی و همکاران، همان). برای تدوین مقوله‌های مربوط به شرایط زمینه‌ای که طبق تعریف شامل شرایط خاص و عمومی تأثیرگذار بر راهبردها است (دانایی فر و همکاران، ۱۳۹۴) با مراجعه به مقوله‌ها و نیز یادداشت‌های برداشته شده و نظرخواهی مجدد از برخی خبرگان مصاحبه‌شونده، ۸ مقوله برای این طبقه شناسایی گردید. طبقه دیگر مربوط به **راهبردها** می‌شود. راهبردها عبارت‌اند از کنش‌ها و برهم‌کنش‌هایی که از پدیده محوری منتج می‌شوند (دانایی فر و

1- lee

2- memo

همکاران، همان) و یا در جایی دیگر آمده است که بیان‌گر رفتارها، واقعیت‌ها و تعاملات هدف‌داری هستند که تحت تأثیر شرایط مداخله‌گر و بستر حاکم حاصل می‌شوند (خدرویسی و همکاران، همان). با بررسی مقوله‌ها و نیز در نظر گرفتن مفاهیم بیان‌شده توسط خبرگان، ۶ مقوله برای شرایط راهبردها شناسایی گردید. طبقه دیگر مربوط به **پیامدها** می‌باشد. برخی از مقوله‌ها بیانگر نتایج و پیامدهایی می‌باشند که در اثر اتخاذ راهبردها به وجود می‌آیند. با مراجعه به مقوله‌ها و نیز یادداشت‌های برداشته‌شده در این طبقه ۳ مقوله شناسایی گردید، اما آخرین طبقه مربوط به **شرایط پدیده محوری** است. پدیده محوری در واقع اتفاق و حادثه اصلی تحقیق است (اشتراووس و کوربین، همان). در این تحقیق پدیده محوری ارتقای سطح توانمندی تحقیق و توسعه در صنعت با فناوری پیچیده است. لازم به ذکر است این موضوع اصلی محقق در تمام مصاحبه‌ها بود که مورد توجه قرار داشت.

جدول ۶: نتیجه کدگذاری محوری و شناسایی توانمندسازهای تحقیق و توسعه در صنایع با فناوری پیچیده

ردیف	طبقه کدگذاری محوری	مقوله‌ها	تعداد مقوله‌ها	نمونه‌ای از کدهای باز
۱	شرایط علی	رفع موانع ساخت داخلی، پیوستگی توسعه دانشی	۲	موانع ناشی از تحریم‌های خارجی، کمبود تجهیزات، عدم دسترسی به منابع
۲	شرایط میانجی (مداخله‌گر)	آزادی عمل تیم تحقیق و توسعه، نگرش مهارت محوری، نگاه تکلیفی مدیر، تفویض‌های جهش‌زا به تیم، ماهیت فناوری، سرمایه اجتماعی خانواده	۸	ریسک کردن در تحقیقات، داشتن نگاه مدیریت متفاوت در فناوری، پشتیبانی مدیریت از سعی و خطا
۳	شرایط زمینه‌ای و یا بستر حاکم	عملکرد ماتریسی تیم تحقیق و توسعه، چند تخصصی بودن تیم تحقیق و توسعه، فرهنگ شایسته‌گزینی، باور دینی مدیریت، شاکله شخصیتی اعضای تیم، مشوق‌های انگیزشی، فضای اعتماد گستر	۸	کار تیمی کردن، اهمیت و توسعه فرهنگ کار تیمی نوآور، دغدغه مشترک تیم، پاسخگو بودن افراد تیم، ظرفیت ماتریسی در انجام پروژه‌ها
۴	شرایط راهبردها	حکمرانی هسته‌ای، تعاملات فراسازمانی تیم تحقیق و توسعه،	۷	ایجاد بستر هماهنگی، شبکه-سازی کلان، تعامل‌های

فراسازمانی، ایجاد شبکه شرکت های فناور، ایجاد کمیته های تخصصی		تحقیقات پیشران، اولویت بندی پیشرانی، سیاست های هدفمند، نگرش بین نهادی همگرا		
نهضت ساخت تجهیزات خاص، توسعه در زمان تحریم، رویکرد ساخت داخل به عنوان فرصت، جایگزینی مسیرهای داخلی تأمین تجهیزات و ...	۳	نهضت ساخت تجهیزات داخلی، کیفیت بخشی ساخت داخلی، بازاریابی پیشرفته محصولات داخل	شرایط پیامدها	۵

روایت نظری از مؤلفه های شناسایی شده در ارتقای سطح توانمندی تحقیق و توسعه این مرحله به نوعی مرحله نهایی کد گذاری است و به نام کد گذاری انتخابی خوانده می شود. در کد گذاری محوری مقوله ها به طور نظام مند بهبود یافته و با زیر مقوله ها پیوند داده می شوند. کد گذاری انتخابی فرآیند یکپارچه سازی و بهبود مقوله ها است (اشتراوس، ۱۹۹۷). در این مرحله یافته های مراحل قبلی را گرفته، مقوله محوری را انتخاب، روابط بین مقوله محوری و سایر مقوله ها را مشخص و تکمیل می نماید. نتایج این مرحله به سه شکل ارائه می شود: الگوی کد گذاری بصری، مجموعه ای از قضایا و داستان سرایی (Creswell, 2005). بر اساس نتایج به دست آمده از این تحقیق و نظرات ارائه شده توسط خبرگان حوزه صنعت هسته ای، معیارهای رفع موانع ساخت داخلی و پیوستگی توسعه دانشی که بیان گر وجود موانع حاصل از تحریم های متعدد بر این صنعت بوده و دستیابی به دانش ها و فناوری های مورد نیاز را به شدت دشوار نموده است، به عنوان علت و سرمنشأ اصلی نیاز به تحقیق و توسعه درونزای فناوری در صنعت هسته ای است.

به منظور اجرای فرآیند ارتقای سطح توانمندی تحقیق و توسعه وجود شرایط زمینه ای و بستریایی همچون عملکرد ماتریسی تیم تحقیق و توسعه، چند تخصصی بودن تیم تحقیق و توسعه، فرهنگ شایسته گزینی، باور دینی مدیریت، مشوق های انگیزشی، وجود فضای اعتماد گستر، عملکرد نهادهای میانجی دانش بنیان در این راستا به عنوان عوامل توانمند ساز شناخته می گردد. این معیارها باعث تسهیل در فرآیند توسعه درونزا می باشد. در گام بعدی معیارهای آزادی عمل تیم تحقیق و توسعه، نگرش مهارت محوری، نگاه تکلیفی مدیر، تفویض های جهش زا به تیم، ماهیت فناوری و اعتماد به بخش خصوصی به عنوان شرایط میانجی نیز باید در نظر تصمیم گیران مجموعه در نظر گرفته شود. در گام بعدی در سطح کلان و راهبردی

مدیریتی جهت شروع و اجرای موفق توسعه درون‌زای فناوری در صنعت مورد مطالعه، معیارهای حکمرانی هسته‌ای، تعاملات فراسازمانی تیم تحقیق و توسعه، تحقیقات پیشران، اولویت‌بندی پیشرانی، سیاست‌های هدفمند و نگرش بین‌نهادی همگرا به‌عنوان راهبردهای توسعه معرفی می‌گردد؛ و درنهایت با اجرای صحیح و به‌کارگیری معیارهای معرفی شده پیامدهای نهضت ساخت تجهیزات داخلی، کیفیت‌بخشی ساخت داخلی و بازاریابی پیشرفته محصولات داخلی را در پی خواهد داشت.

د) نوآوری پژوهش

این پژوهش برای اولین بار است که به شناسایی مؤلفه‌های مؤثر در توانمندسازی تحقیق و توسعه در صنعت هسته‌ای انجام می‌شود؛ در ضمن، انجام پژوهش در قالب طرح اکتشافی نیز برای اولین بار است که در این صنعت انجام می‌گیرد. این پژوهش مؤلفه‌ها و شاخص‌هایی برای توانمندسازی تحقیق و توسعه فناوری در صنعت هسته‌ای در جهت توسعه فناوری‌های مورد نیاز خود در شرایط سخت تحریم معرفی نموده است.

۵. نتیجه‌گیری

هدف از انجام پژوهش حاضر شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های توانمندسازی تحقیق و توسعه در صنعت مورد مطالعه بوده است. برای استخراج مؤلفه‌های توانمندسازی تحقیق و توسعه در این تحقیق، استفاده از رویکردی استقرایی انتخاب گردید. برای این منظور در این پژوهش ۲۰ مصاحبه عمیق به‌صورت کامل انجام و پیاده‌سازی شده است. مصاحبه‌ها از افرادی با سابقه کار حداقل ۸ سال تا ۳۰ سال با مدارک تحصیلی کارشناسی ارشد به بالا و سمت‌های مسئول، مدیر و معاونت و مدیرعامل انجام شده و سعی شده است خبرگان این حوزه انتخاب گردند. پس از انجام این مرحله معیارها و مؤلفه‌های اصلی استخراج گردید. مؤلفه‌های سازمان‌دهی پویا، مدیریت باورمند، حکمرانی فناوری پیشتاز، سرمایه اجتماعی سازمانی، نهادهای میانجی دانش‌بنیان و تجاری‌سازی محصول بومی ۶ مقوله اصلی شناسایی شده هستند. در بحث سازمان‌دهی پویا، این بعد از مقوله‌های فرعی چند تخصصی بودن تیم تحقیق و توسعه، عملکرد ماتریسی تیم تحقیق و توسعه، آزادی عمل تیم تحقیق و توسعه، شاکله شخصیتی اعضای تیم، تفویض‌های جهش‌زا به تیم، تعاملات فراسازمانی تیم تحقیق و توسعه تشکیل شده است. وقتی پروژه تحقیقاتی و توسعه فناوری به‌صورت تیمی و کارگروهی تعریف و انجام پذیرد، مدیریت و انتقال دانش آن نیز مؤثرتر صورت می‌گیرد. این دیدگاه در پژوهش‌های کانگ و همکاران (۲۰۱۸) و خمسه و همکاران (۱۳۹۸) نیز مورد بررسی قرار گرفته است. مقوله مدیریت باورمند

از مقوله های فرعی نگاه تکلیفی مدیر، فرهنگ شایسته گزینی، نگرش مهارت محوری، باور دینی مدیریت تشکیل شده است. درک درست از ماهیت مدیریت باورمند منجر به شکل گیری ابعادی مانند استفاده از ظرفیت های داخلی، مقابله با موانع و مشکلات، نگاه شایسته سالاری در انتخاب و انتصاب افراد، استفاده حداکثری از ظرفیت ها و تلاش و کوشش حداکثری خواهد شد. این موضوع در مطالعات آیهوا و همکاران (۲۰۱۴) نیز بررسی شده است. در تحقیقات رضائیان (۱۳۹۳)، آیهوا و همکاران (۲۰۱۴) و ثی و سویزرک (۲۰۱۰) و نیز ناگش و توماس (۲۰۱۵) این مؤلفه بررسی شده است.

مقوله حکمرانی فناوری پیشتاز از مقوله های فرعی تحقیقات پیشران، حکمرانی هسته ای، سیاست های هدفمند، اولویت بندی پیشرانی، ماهیت فناوری، پیوستگی توسعه دانشی تشکیل شده است. بر اساس جمع بندی و تحلیل یافته ها، به این نتیجه رسیدیم که در شرایط فعلی یکی از مؤلفه هایی که بسیار در بحث تحقیق و توسعه تأثیرگذار بوده و متأسفانه بستر مناسبی هم در این زمینه وجود ندارد، عامل سیاست گذاری میان مدت و بلندمدت در بحث تحقیق و توسعه است. آنچه اکثر مصاحبه کنندگان به آن اشاره داشته اند آن است که در بسیاری موارد موضوع پروژه به صورت ابلاغی در یک زمانی تعریف و برای مدتی با فشار زیاد از مدیران پیگیری می گردد اما بعد از مدتی از اولویت خارج می شود. این موضوع توسط محققان (سرآبادانی و همکاران، ۱۳۹۵؛ قاضی نوری، ۱۳۹۳) نیز بررسی شده است. در مؤلفه سرمایه اجتماعی سازمانی که از دیگر مؤلفه های استخراج شده است، از مقوله های فرعی مشوق های انگیزشی، فضای اعتماد گستر، سرمایه اجتماعی خانواده تشکیل شده است. اهمیت اعتماد و حمایت مسئولین از محققان و پروژه ها در پیشبرد پروژه های تحقیقاتی و توسعه ای بسیار اهمیت دارد. زمانی که پروژه در اولویت برنامه های کلان سازمانی قرار گیرد، تمامی بخش ها همکاری و حمایت می نمایند و از طرفی، مسئولان سازمان به پروژه و همچنین مسئول پروژه اهمیت ویژه ای خواهند داد که در نتیجه، باعث افزایش انگیزه پژوهشگر و از طرفی افزایش سرعت پیشرفت پروژه می گردد. این موضوع در تحقیقات ناگش و توماس (۲۰۱۵) و نیز باسو (۲۰۱۵) نیز آمده است. در دیگر مقوله استخراج شده که نهادهای میانجی دانش بنیان نام نهادیم، از مقوله های فرعی نگرش بین نهادی همگرا، نهاد میانجی دانشگاه و صنعت، اعتماد به بخش خصوصی تشکیل شده است. بر این اساس، تعامل تولیدکنندگان و مصرف کنندگان، همکاری متخصصین و محققان علمی و نظام سازمانی درون بنگاه ها حیاتی خواهند بود. این رویکرد، به جای دسترسی و استفاده از دانش فناورانه، یادگیری تعاملی در داخل یا میان مرزهای سازمانی و

فعالیت‌های تقویت‌کننده یادگیری تجربی را به عنوان یک عنصر اساسی در سیاست‌گذاری نوآوری در نظر می‌گیرد. بر اساس یافته‌های محققان، موانع همکاری دانشگاه و پژوهشگاه‌ها با صناعی مانند صنعت هسته‌ای، از دیگر مفاهیم مهم استخراج‌شده بود. این موضوع سالیان متمادی است که از مشکلات پیش روی توسعه فناوری در کشور است و متأسفانه علیرغم سیاست‌گذاری‌های انجام شده در این سال‌ها، هنوز ارتباط دانشگاه و پژوهشگاه‌ها با صنایع آن‌طور که نیاز توسعه درون‌زای فناوری است، شکل نگرفته است. در تحقیقات باقری (باقری، ۱۳۹۰) مبسوط به این موضوع پرداخته شده است. تجاری‌سازی محصول بومی مقوله اصلی دیگری است که این مقوله شامل مقوله‌های فرعی رفع موانع ساخت داخلی، نهضت ساخت تجهیزات داخلی، کیفیت‌بخشی ساخت داخلی، بازاریابی پیشرفته محصولات داخل بوده است. در شرایط فعلی به دلیل وضع تحریم‌ها مشکلات و موانعی در این راه وجود دارد که می‌توان به عدم دسترسی به اطلاعات به‌ویژه در صنایع خاص، وجود مشکلات متعدد در بازدید از صنایع مشابه خارجی، عدم امکان ورود به بازارهای خارجی، کاهش توان خرید تجهیزات مورد نیاز، کاهش تمایل برخی از دانشگاه‌ها و اساتید در همکاری با صنایع مورد مطالعه و افزایش هزینه‌های خرید خارجی اشاره نمود. اثرات منفی تحریم‌ها بر بخش‌های مختلف کشور، به‌ویژه اقتصاد و توسعه فناوری، امری غیرقابل انکار است. این موضوع هم تهدید و هم فرصت است؛ تهدید آن که مثلاً ساخت برخی تجهیزات مانند ابزار دقیق‌ها بسیار هزینه‌بر و صرفه اقتصادی ندارد. اگر بتوان از خارج تأمین کرد باعث کاهش هزینه و سرعت پروژه می‌شود؛ فرصت، یعنی در بسیاری موارد تکیه بر توان علمی- فنی داخلی زد. به‌مرورزمان با داشتن ملزوماتی مانند استراتژی و برنامه‌ریزی مناسب باعث ارتقای ظرفیت‌های درونی می‌گردد. با بررسی صناعی مانند هسته‌ای و دفاعی این موضوع مشاهده می‌شود. تحقیقات (سلیمی ۱۳۹۲؛ مشهدی و همکاران، ۱۳۹۴) تأثیرات مختلف تحریم‌ها را بررسی نموده‌اند.

پیشنهاد‌های پژوهش

- در حوزه ساختار و فرآیندهای سازمانی که با مقوله اصلی سازمان‌دهی پویا شناسایی شده است، با توجه به اهمیت بالای این مؤلفه از نظر مصاحبه‌شوندگان و مقولات فرعی این مؤلفه، پیشنهاد می‌گردد در حوزه توسعه همکاری تیمی در صنعت هسته‌ای از کارگروه‌های فنی متشکل از کارشناسان و متخصصانی که دغدغه کاری و وظیفه‌ای مشترک دارند، استفاده شود. همچنین به کارگیری ظرفیت ماتریسی در انجام پروژه‌ها مد نظر مدیریت ارشد مجموعه قرار گیرد. همچنین شاخص آزادی عمل تیم تحقیق و توسعه از دیگر شاخص-

های بااهمیت شناخته شد است؛ لذا پیشنهاد می گردد با فراهم نمودن آزادی عمل کارشناسان و مسئولین تیم های تحقیق و توسعه و نیز پذیرش مدیریت ریسک، بستر مناسب توسعه را فراهم آورند.

- به مدیران پیشنهاد می گردد متناسب با مأموریت و اهداف تعیین شده موضوع شبکه سازی فناورانه با دیگر مؤسسات علمی تحقیقاتی مانند دانشگاه ها و پژوهشگاه ها و نیز شرکت های دانش بنیان توسعه یابد. در این خصوص، بیان می گردد که نگرش و اهداف صنعت با دانشگاه و پژوهشگاه هنوز متفاوت است و باید همسویی ایجاد گردد. پیشنهاد می گردد با تعریف پروژه های کاربردی و قابل انجام در مؤسسات تحقیقاتی و حمایت مالی صنعت از آن این ارتباط دوسویه ارتقاء یابد و از طرفی دیگر با تغییر نگرش دانشگاه ها در بحث ارتقای علمی اعضای هیئت علمی نحوه تعامل و همکاری توسعه یابد.

- شاخص های فضای اعتماد گستر و مشوق های انگیزشی بیشترین اهمیت را به خود اختصاص داده اند؛ لذا بحث دیده شدن متخصصین از طرف مدیران مجموعه در مرتبه اول قرار گیرد و با اقداماتی همچون حضور در محل پروژه، برگزاری جلسات دوره ای با مسئول و همکاران پروژه به این مشوق تأثیرگذار را ارتقاء بخشند. موضوع دیگر بحث حمایت و پشتیبانی از محققین و پژوهشگران این صنعت است که پیشنهاد می گردد زیرساخت های لازم (مادی و معنوی) به طور جدی، توسعه یابد.

- اهمیت مؤلفه های شناسایی شده در این پژوهش برای تبیین الگوی ارتقای سطح توانمندی تحقیق و توسعه در صنعت هسته ای یکسان نیست؛ بنابراین اولویت بندی عوامل شناسایی شده با استفاده از تکنیک هایی کمی دیگری مورد بررسی قرار گیرد.

- با استفاده از راهبرد پژوهشی روش های ترکیبی تبیینی، الگو و روابط میان اجزای آن در چارچوب فرضیات پژوهش، در جوامع آماری دیگر (دیگر صنایع وابسته به سازمان انرژی اتمی ایران) بررسی و نتایج به دست آمده با نتایج این پژوهش مقایسه شوند و یا توسعه یابد.

محدودیت های پژوهش

از جمله محدودیت های پژوهش، می توان به محدودیت به دلیل زمینه و بستر مورد مطالعه، محدودیت گذشت زمان و از یاد رفتن برخی جزئیات، محدودیت از منظر تفاوت در راهبردها و مأموریت سازمانی و محدودیت های امنیتی و حفاظتی اشاره کرد.

منابع

- اصغری، مریم؛ خمسه، عباس؛ پيله‌وری، نازنین (۱۳۹۹). شناسایی و اولویت‌بندی مؤلفه‌های ارتقای بهره‌وری توانایی‌های تحقیق و توسعه در صنایع نیروگاهی و تأمین انرژی، نشریه مدیریت بهره‌وری، سال چهاردهم، شماره ۵۵: ۹۴-۱۱۸.
- اثنی عشری، امین؛ قیدر خلجانی، جعفر؛ کریمی گوارشکی، محمدحسین (۱۳۹۹). سه‌گانه قابلیت، عدم قطعیت و پیچیدگی در پروژه‌های توسعه محصولات و سامانه‌های پیچیده، مدیریت نوآوری، سال نهم، شماره ۱: ۵۹-۹۹.
- باقری، ابوالفضل (۱۳۹۰). مدل انتقال دانش و تکنولوژی‌های پیشرفته میان دانشگاه و صنعت در ایران، رساله دکتری، دانشگاه علامه طباطبایی.
- جمالی پاقعه، مرتضی (۱۳۹۱). رویکرد تحلیلی مقایسه‌ای به تحقیق و توسعه در ایران و چند کشور پیشرفته، فصلنامه تخصصی پارک‌ها و مراکز رشد، سال هشتم، شماره ۳۱.
- خلیل، طارق؛ ترجمه اعرابی؛ سید محمد؛ ایزدی، داوود (۱۳۹۵). مدیریت تکنولوژی؛ رمز موفقیت در رقابت و خلق ثروت، تهران: انتشارات دفتر پژوهش‌های فرهنگی.
- خمسه، عباس؛ عصار، محمدحسین (۱۳۹۸). مدیریت تحقیق و توسعه، تهران: انتشارات سرفراز
- رضائیان، علی (۱۳۹۳). انتظار عدالت و عدالت در سازمان (مدیریت رفتار سازمانی پیشرفته)، تهران: سمت.
- سرآبادانی، ابوالقاسم؛ طباطبایان، سید حبیب‌الله؛ میرمعزی، سید حسین؛ امیری، مقصود (۱۳۹۵). ارتقای کیفیت سیاست‌گذاری در علم و فناوری با رویکرد اسلامی ایرانی، پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری، دوره ۱، شماره ۱.
- شاه‌آبادی، ابوالفضل؛ سلیمی، صبا (۱۳۹۴). تأثیر حکمرانی خوب بر شدت تحقیق و توسعه کشورهای منتخب توسعه‌یافته و در حال توسعه، فصلنامه علمی-پژوهشی سیاست علم و فناوری، سال هفتم، شماره ۲.
- صفدری رنجبر، مصطفی؛ قیدرخلجانی، جعفر؛ طهماسبی، سیامک؛ توکلی، غلامرضا (۱۳۹۵). قابلیت‌های کلیدی برای نوآوری و توسعه محصولات و سامانه‌های پیچیده دفاعی، مدیریت توسعه فناوری: ۱۳۳-۱۵۸
- میر فخرالدینی، سید حیدر؛ شاکری، فاطمه؛ شاکری، منصور (۱۳۹۱). تعیین کارآیی مراکز و واحدهای پژوهشی تیم محور با رویکرد مدیریت دانش و استفاده از مدل CAF و

- DEA، فصلنامه چشم انداز مدیریت دولتی، سال سوم شماره ۹: ۱۳۹ - ۱۶۱.
- Alassaf, D. & Dabić, M. & Shifrer, D. & Daim, T. (2020). The impact of open-border organization culture and employees' knowledge, attitudes, and rewards with regards to open innovation: an empirical study. *Journal of Knowledge Management*, 24(9), 2273-2297.
 - Bamfield, P. (2006). *The Innovation Chain*, in *Research and Development in the Chemical and Pharmaceutical Industry*. Third, Completely Revised and Enlarged Edition, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.KGaa, Weinheim, 3rd, p.125.
 - Bassanini, A. & Ernst, E. (2002). Labour market regulation, industrial relations and technological regimes: a tale of comparative advantage. *Industrial and Corporate Change* 11(3) 391-426.
 - Becker, M. C. & F. Zirpoli. (2017). "How to avoid innovation competence loss in.
 - Canetti, D. & Waismel-Manor, I. & Cohen, N. & Rapaport, C. (2014). What Does National Resilience Mean in a Democracy? Evidence from the United States and Israel. *Armed Forces & Society*. Vol 40. No 3. pp 504-520.
 - Chumaidiyah E. (2012). The Technology, Technical Skill, and R&D Capability in Increasing Profitability on Indonesia Telecommunication Services Companies, *Procedia Economics and Finance*, 4, 110-119.
 - Creswell, John W. & Dana, L. (2000). "Determining Validity in Qualitative
 - Cetindamar, D. & Phaal, R. & Probert, D. (2009). Understanding technology management as adynamic capability: A framework for technology management activities. *Technovation*, v.35, pp.237-246.
 - Chandrasekaran, A. & Linderman, K. & Sting, F. J. & Benner, M. J. (2016). Managing R&D project shifts in high-tech organizations: A multi-method study. *Production and Operations Management*, 25, 390-416.
 - Development (OECD) countries? *Applied Economics* 38(5): 533-547.
 - Falk, M. (2006). What drives business Research and Development (R&D) intensity across Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) countries? *Applied Economics* 38(5): 533-547.
 - Guellec, D. & Van Pottelsberghe De La Potterie, B. (2004). From R&D to productivity growth: Do the institutional settings and the source of funds of R&D matter? *Oxford bulletin of economics and statistics*, 66, 353-378.
 - Ihuah, P. W. & Kakulu, I. I. & Eaton, D. (2014). A review of Critical Project Management Success Factors (CPMSF) for sustainable social housing in Nigeria. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 3(1), 62-71.
 - Kang, T. & Baek, C. & Lee, J. D. (2018). R&D activities for becoming a high-growth firm through large jumps: evidence from Korean manufacturing, *Asian Journal of Technology Innovation*, 26(3), 1-24.
 - Khamseh, A. & Rajabi, M. (2017). "Identifying and prioritizing strategic factors affecting outsourcing of R&D projects in the defense industry with a future research approach", *defense futures journal*, 4, 63-86.

- Karaveg, C. & Thawesaengskulthai, N. & Chandrachai, A. (2016). R&D commercialization capability criteria: implications for project selection. *Journal of Management Development*, 35(3), 304-325.
- Kanwar, S. & Evenson, R. (2003). Does intellectual property protection spur technological change? *Oxford Economic Papers* 55(2): 235-264.
- Kok Chian, T. & Aik, L. & Chong, A. & Seow, V. Y. & Joel Kah Marn, T. (2019). Critical Success Factors for Malaysian SMEs and Large Companies in Commercializing Universities' R&D Outputs. *Asian Journal of Innovation and Policy*.
- Lee, J. J. & Yoon, H. (2015). A comparative study of technological learning and organizational capability development in complex products systems: Distinctive paths of three latecomers in military aircraft industry. *Research policy*, 44(7), pp. 1296-1313.
- Lin, R. J. & Tan, K. H. & Geng, Y. (2013). Market demand, green product innovation, and firm performance: evidence from Vietnam motorcycle industry. *J. Clean. Prod*, 40, 101-107. London and New York, Routledge.
- Naghizadeh, M. M. & Manteghi, M. & Naghizadeh, R. (2016). "Managing integration in complex product systems: The experience of the IR-150 aircraft design program." *Technological Forecasting and Social Change*.
- Nerkar, A. & Paruchuri, S. (2005). "Evolution of R&D Capabilities: The Role of Knowledge Networks Within a Firm", *Institute for Operations Research and the Management Sciences*, 51(5), 679-849.
- Omand, D. (2005). "Developing national resilience". *Developing national resilience*. Vol 150. No 4. pp 14-18.
- Stennett, A. (2011). "EU Innovation Policy–Best Practice", *Research and Information Service Research Paper*.
- Thi, C.H. & Swierczek, F.W. (2010). "Critical success factors in project management: implication from Vietnam", *Asia Pacific Business Review* 16(4), 567-589.
- Ueki, H. (2016). "Knowledge Transfer and the Sharing of R&D Capabilities at the Japanese Automotive Firms in Asia", *IFEAMA SPSCP*, 4, 1-13.
- UNESCO; *Guide for Collecting Statistics Relating to Science and Technology Activities*, 1982.
- Nagesh, D. S. & Thomas, S. (2015). "Success factors of public funded R&D projects", *Current Science*, 108(3), 357-363.
- Yin, S. H. & Wang, C. C. & Teng, L. Y. & Hsing, Y. M. (2012). Application of DEMATEL, ISM, and ANP for key success factor (KSF) complexity.
- Zhenbing, Y. & Shuai, S. & Chengyu, L. & Lili, Y. (2019). Alleviating the misallocation of R&D inputs in China's manufacturing sector: From the perspectives of factor-biased technological innovation and substitution elasticity. *Technological Forecasting & Social Change*.