

شناسایی عوامل موثر بر ظرفیت نوآوری بنگاه‌های اقتصادی: مطالعه موردی شرکت‌های اتوماسیون صنعتی ایران

محمدرضا آراستی*

آزیتا کریمی پور**

بابک قریشی***

چکیده

این مقاله به موضوع ظرفیت نوآوری و نحوه اندازه‌گیری آن در بنگاه‌های اقتصادی می‌پردازد. ظرفیت نوآوری، توان بالقوه یک بنگاه/کشور در انجام فعالیت‌های نوآورانه است که از آن جمله می‌توان به معرفی و عرضه محصولات و خدمات جدید، رویه‌ها و فرایندهای نو و یا ایده‌های جدید در رابطه با سازمان اشاره کرد. در این مقاله مفهوم ظرفیت نوآوری و دیگر مفاهیم مرتبط با آن تبیین شده و معیارها و مدل‌های ارزیابی ظرفیت نوآوری مورد بررسی قرار گرفته است. از میان مدل‌های موجود، مدل نظری ارائه شده توسط مورل و بولی (محققین فرانسوی)، انتخاب و توسعه داده شده است. همچنین ابزاری (یک پرسشنامه) برای ارزیابی ظرفیت نوآوری در سطح بنگاه‌های اقتصادی، بر مبنای این مدل طراحی و به هدف اعتبارسنجی سازه‌ای، در میان ۱۰۸ شرکت اتوماسیون صنعتی ایران توزیع شده و مورد آزمایش قرار گرفته است. نتایج حاصل از تحلیل عاملی اکتشافی، پایایی و روایی پرسشنامه را مورد تایید قرار داده و به علاوه امکان بکارگیری آن را در شرایط کسب و کار ایران نشان می‌دهد. دستاورد دیگر تحقیق، ارائه یک دسته‌بندی اولیه از عوامل شکل‌دهنده ظرفیت نوآوری است که در قالب پنج شاخصه کلی تقسیم می‌شوند: "ایجاد فضای کاری مناسب از طریق رهبری فعالیت‌های نوآوری"، "رویه‌مند بودن فرایندها و ارتباطات درون و برون سازمانی"، "مدیریت استراتژیک دانش"، "جمع‌آوری و تولید ایده‌های نو" و "مدیریت منابع انسانی بر محور نوآوری". این عوامل به همراه پرسشنامه تایید شده می‌تواند مبنای تحقیقات بعدی را تشکیل دهد. مفاهیم کلیدی: ظرفیت نوآوری، ابزار اندازه‌گیری، تحلیل عاملی اکتشافی، شرکت‌های اتوماسیون صنعتی ایران.

* استادیار دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف

** دانشجوی دکتری - دانشگاه پلی‌تکنیک لورن فرانسه

*** کارشناسی‌ارشد MBA - دانشگاه صنعتی شریف

مقدمه

امروزه جوامع علمی و صنعتی به این نتیجه رسیده‌اند که سازمان‌ها با تکیه بر نوآوری و تقویت و ترویج نوآوری و فعالیت‌های نوآورانه در درون خود می‌توانند برتری‌های بلندمدت خود را در عرصه‌های رقابتی حفظ کنند. دو عامل در اهمیت روزافزون نوآوری بیشترین نقش را دارند؛ تغییرات سریع تکنولوژی در صنایع مختلف و در نتیجه کوتاه شدن دوره عمر محصولات و فشرده شدن رقابت (Boly, Morel & Renaud 2003). در ادبیات، به مبحث نوآوری از منظرهای گوناگون پرداخته شده است. نویسندگان، تعاریف مختلف و متنوعی از نوآوری ارائه کرده‌اند. آفوا^۱ (1998) معتقد است که "نوآوری استفاده از ابزارهای نوین تکنولوژیک و دانش بازار برای ارائه و عرضه محصول یا سرویسی نو به مشتریان می‌باشد". به نظر می‌رسد این تعریف بر اساس یک نگاه وظیفه‌ای^۲ به نوآوری ارائه شده است. از منظر فرایندی، نوآوری به معنی مجموعه عملیاتی است که از پردازش ایده شروع شده و سرانجام به تولید و عرضه محصول یا خدمت جدید به بازار منتهی می‌شود (Khalil 2000; Morel & Boly 2004; Tidd 2009). اما نوآوری تنها به محصول یا خدمت محدود نمی‌شود بلکه شامل تغییر در فرایندهای سازمانی نیز می‌گردد (Boly & Drucker 1985; et al. 2003). طارق خلیل^۳ (۲۰۰۰) معتقد است که نوآوری به مفهوم ارائه محصول، خدمت یا فرایندی جدید به بازار از طریق ایجاد کاربردهای جدید از تکنولوژی‌های موجود یا خلق و تجاری کردن تکنولوژی‌های جدید است. از نظر شومپیتر^۴ نوآوری حتی به جنبه‌های فنی نیز محدود نمی‌شود و دربرگیرنده جنبه‌های سازمانی نیز می‌باشد (Khalil 2000). ما در این تحقیق توجه خود را به نوآوری در محصول/خدمت معطوف می‌کنیم. نوآوری نیازمند زیرساخت‌هایی است که به طور کلی می‌توان آن‌ها را به دو دسته بالقوه و بالفعل تقسیم کرد. از بخش بالقوه آن تحت عنوان "ظرفیت نوآوری"^۵ و از قسمت بالفعل آن تحت عنوان "توانمندی نوآوری"^۶ یاد می‌شود (Morel & Boly 2004). سنجش ظرفیت نوآوری، می‌تواند مدیران بنگاه‌ها را در سرمایه‌گذاری‌ها، سوق دادن منابع به مسیرهای مناسب و نیز انتخاب روش‌های مناسب برای اکتساب تکنولوژی کمک کند (Boly et al. 2003). به عنوان مثال پایین بودن ظرفیت نوآوری در بنگاه، آن را به کسب تکنولوژی از منابع خارجی سوق می‌دهد و در صورتی که ظرفیت نوآوری بالا باشد، استفاده از توانمندی‌های داخلی در

اولویت قرار می‌گیرد. ارزیابی ظرفیت نوآوری همچنین امکان تحلیل شرایط و پتانسیل‌های هر بنگاه و مقایسه آن با وضعیت رقبا را جهت اتخاذ تصمیمات استراتژیک فراهم خواهد کرد. هدف این مقاله ارائه ابزاری است که به کمک آن بتوان ظرفیت نوآوری یک بنگاه اقتصادی را در ایران اندازه‌گیری نمود. با توجه به اینکه فعالیت‌های نوآورانه یک بنگاه اقتصادی تحت تأثیر سیاست‌ها و قوانین کشور و همچنین ویژگی‌های صنعتی است که به آن بنگاه تعلق دارد (Porter & Stern 2001)، بنابراین طراحی ابزاری برای ارزیابی ظرفیت نوآوری در شرایط خاص ایران توجیه دارد. بخش بعد به بررسی ادبیات موضوع اختصاص دارد و در آن مفهوم ظرفیت نوآوری و تفاوت آن با توانمندی نوآوری از نگاه صاحب‌نظران مختلف مورد بحث قرار می‌گیرد. سپس مفهوم اندازه‌گیری ظرفیت نوآوری و معیارها و ابزارهای آن معرفی خواهد شد. در بخش سوم چارچوب نظری تحقیق و در پی آن ابزار اندازه‌گیری توسعه داده شده بر مبنای چارچوب نظری ارائه خواهند شد. در بخش چهارم روش تحقیق تشریح می‌شود. یافته‌های تحقیق و تحلیل نتایج بکارگیری ابزار اندازه‌گیری در شرکت‌های اتوماسیون صنعتی ایران، موضوع بخش پنجم را به خود اختصاص می‌دهد. بخش ششم و پایانی مقاله به شرح دستاوردهای تحقیق و محدودیت‌های آن و نیز ارائه پیشنهادهایی برای تحقیقات آتی می‌پردازد.

ادبیات پژوهش

مفهوم ظرفیت نوآوری

کاک و سیلان^۷ (۲۰۰۷) معتقدند که "ظرفیت نوآوری، ظرفیت بالقوه بنگاه برای انجام فعالیت‌های نوآورانه است که از آن جمله می‌توان به معرفی و عرضه محصولات و خدمات جدید، رویه‌ها و فرایندهای نو و یا ایده‌های جدید در رابطه با سازمان اشاره کرد". در بسیاری از مواقع سطح نوآوری سازمان بر اساس مجموعه‌ای از خروجی‌ها مانند تعداد ثبت اختراع^۸، تعداد محصولات جدید عرضه شده به بازار و تعداد حوزه‌های جدیدی از بازار که بنگاه وارد آن‌ها شده است، سنجیده می‌شود. این در حالی است که توجه به ظرفیت‌های بالقوه و دارایی‌های ذاتی سازمان‌ها هم می‌تواند مهم باشد. چرا که عوامل فراوانی وجود دارند که فعالیت‌های نوآورانه در بنگاه را شکل داده یا تحت تأثیر قرار می‌دهند. به عبارت دیگر وجود خروجی‌های فوق به معنی توان سازمان در نوآوری است. ولی عدم وجود آن‌ها ممکن است

به معنی عدم وجود ظرفیت لازم برای نوآوری نباشد؛ و عدم موفقیت بنگاه در نوآوری را باید در عواملی مانند در دسترس نبودن منابع مورد نیاز یا آماده نبودن بستر لازم برای تجاری-سازی نوآوری جستجو کرد. پراژگو و احمد^۹ (۲۰۰۶) در تحقیقات خود ظرفیت نوآوری را عامل واسطی یافته‌اند که عوامل محرک و انگیزه‌های نوآوران را به خروجی‌هایی مثل نوآوری در محصول و فرایند تبدیل می‌کند. نکته مهم دیگر اینکه تمرکز بر خروجی‌ها، محدودیت‌هایی به همراه دارد. بسیاری از معیارهای ارزیابی در این رویکرد وقتی قابل اندازه-گیری هستند که محصولی به بازار عرضه شود. این معیارها از نوع شاخص‌های تابع^{۱۰} بوده و تبعات تصمیمات گذشته را ارزیابی می‌کنند. در صورتی که سازمان‌ها برای هدایت فعالیت‌های آتی خود در کنار سنجه‌های تابع نیازمند شاخص‌های هادی^{۱۱} هستند. به همین دلیل توجه به ظرفیت نوآوری و تمرکز بر توانمندی‌های بالقوه سازمان در فرایندها و فعالیت‌های مرتبط با نوآوری و مدیریت نوآوری، ضرورت می‌یابد.

اندازه‌گیری ظرفیت نوآوری

موضوع ظرفیت نوآوری و ضرورت اندازه‌گیری آن در ادبیات مدیریت نوآوری و مدیریت تکنولوژی از آن جهت دارای اهمیت است که ظرفیت نوآوری شرط لازم جهت تحقق نوآوری در یک بنگاه اقتصادی است. به عبارت دیگر بدون برخورداری از سطحی از ظرفیت نوآوری، انجام نوآوری (اعم از نوآوری در محصول/خدمت و یا نوآوری در فرایند) امکان‌پذیر نخواهد بود. به علاوه در ادبیات، مفهوم ظرفیت نوآوری از مفهوم توانمندی نوآوری کاملاً قابل تفکیک نیست و در نتیجه معیارهای اندازه‌گیری ظرفیت نوآوری باید به گونه‌ای انتخاب شوند که تا حد امکان آن‌ها را از معیارهای اندازه‌گیری توانمندی جدا کند (Alegre, Chiva & Lapiedra 2005). رویکرد های مختلفی برای اندازه‌گیری توان نوآوری سازمان وجود دارد (Rejeb, Morel, Boly & Assielou 2008). همانطور که قبلاً اشاره شد، یکی از رویکردها (رویکرد غالب) توان سازمان را از طریق ارزیابی دستاوردها و خروجی‌های حاصل از فرایند نوآوری می‌سنجد. در این رابطه می‌توان به معیارهایی چون نظر مشتریان در مورد محصولات (خدمات) جدید، پیامدهای مالی نوآوری و میزان پیشرفت و ارتقای سطح تکنولوژی سازمان حاصل از فرایند نوآوری اشاره کرد (Boly et al. 2003). یکی دیگر از معیارهای اندازه‌گیری و سنجش خروجی‌های نوآوری، تعداد ثبت اختراع است (Schmookler 1953; Archibugi & Pianta 1996; Abraham & Moitra

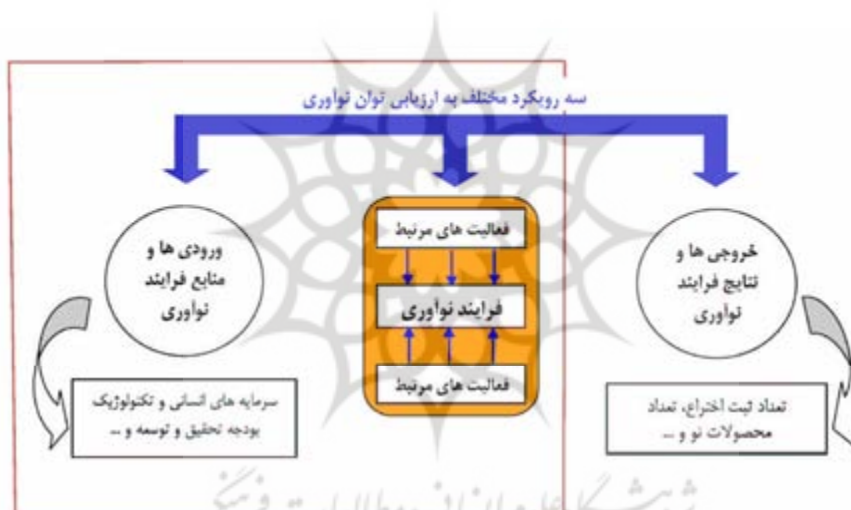
(2001) که شاخصه‌ای ناکافی در بررسی عملکرد نوآوری به شمار می‌رود. زیرا اولاً ثبت اختراع تنها راه حفاظت از دانش و تکنولوژی داخلی بنگاه‌ها نیست و از طرفی بسیاری از دستاوردهای نوآوری قابلیت ثبت را ندارند و یا بنگاه اقتصادی به دلایلی تمایل به ثبت اختراع ندارد^{۱۲}. ثانیاً حق ثبت‌ها و ثمرات اقتصادی که می‌توانند برای بنگاه به ارمغان آورند، با یکدیگر تفاوت داشته و قابل مقایسه نیستند (Griliches 1990). در رویکردی متفاوت، بعضی از محققین منابعی که سازمان به نوآوری تخصیص داده است را مبنای ارزیابی قرار می‌دهند (Chiou, Kuo & Iuan Yuan 1999; Paasi 2000; Alegre et al. 2005). این منابع از منظر مالی شامل بودجه اختصاص داده شده به تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری‌های مربوط به ارائه محصول جدید؛ از منظر منابع انسانی شامل تعداد محققین و طراحان مشغول در پروژه‌های نوآوری و از منظر تجهیزات و دارایی‌های فیزیکی شامل مواردی چون تجهیزات آزمایشگاهی و سیستم‌های طراحی کامپیوتری می‌شوند. در واقع ارزیابی و اندازه‌گیری این منابع (ورودی‌ها) یک نمای کلی از کوششی که بنگاه در راستای نوآوری و توسعه تکنولوژی انجام می‌دهد، ارائه می‌کند (Morel & Boly 2006). رویکرد سوم به آن دسته از تحقیقات اختصاص دارد که توان (بالمقوه) نوآوری را در امکانات فیزیکی، مهارت‌ها، دانش و بطور کلی دارایی‌های مشهود و نامشهود موجود سازمان در فرایندها و فعالیت‌های مرتبط با نوآوری و مدیریت نوآوری جستجو می‌کنند. در این رویکرد، بیش از آنکه به ورودی‌ها یا خروجی‌های فرایند نوآوری پرداخته شود، تمرکز بر خود فرایند است. از نکات مهم در این رابطه، سطوح مختلف توانمندی است که می‌باید مد نظر قرار گیرد. این سطوح عبارتند از (Morel & Boly 2006):

- سطح اول، **افراد و گروه‌ها**. این سطح به میزان توانمندی یک فرد و یا گروهی از افراد و نقشی که در فرایند نوآوری ایفا می‌کنند، باز می‌گردد (که ممکن است تنها محیط کوچکی در پیرامون فرد را تحت تأثیر قرار دهد یا بخش قابل توجهی از سازمان تحت تأثیر عملکرد ایشان قرار گیرد)؛

- سطح دوم، **محصول یا فرایند نوآورانه**. توانمندی‌هایی که به نوآوری در یک تکنولوژی، در یک فرایند و یا در یک محصول مربوط می‌شوند، در این سطح مورد توجه قرار می‌گیرند. در اینجا منظور توانمندی‌های سازمانی مستتر در فرایند نوآوری (از تولید ایده اولیه تا توسعه مفهومی، بررسی بازار و ساخت نمونه^{۱۳}) است؛

- سطح سوم، پروژه. این سطح گسترده تر از سطح قبلی است و در برگیرنده تمام فعالیت‌های طراحی و پشتیبانی محصولات/خدمات جدید می‌شود. پروژه، یک سیستم پیچیده از افراد، منابع و عملکردها است و ممکن است فرایندهای متعدد و متنوعی را شامل شود؛

- سطح چهارم (آخر)، کل شرکت. در این سطح علاوه بر توانمندی‌های نوآوری - که در سطوح بالا مورد بحث قرار گرفت، توانمندی‌های مربوط به مدیریت نوآوری نیز مورد توجه قرار می‌گیرند. به عنوان مثال مدیریت سبد ۱۴ پروژه‌های نوآوری و یا مدیریت به اشتراک- گذاری دانش در بین پروژه‌های مختلف. در واقع در این سطح، نوآوری با استراتژی، فرهنگ و ساختار سازمانی بنگاه گره می‌خورد. بررسی مطالعات و تحقیقات انجام شده در ایران در زمینه نوآوری نشان می‌دهد که در این تحقیقات دو رویکرد اول مورد توجه بوده و رویکرد سوم که به ارزیابی ظرفیت نوآوری می‌پردازد، تاکنون مورد مطالعه قرار نگرفته است (به عنوان مثال به نظری زاده ۱۳۸۲، نصیری واحد ۱۳۸۵، الهی ۱۳۷۸، رضوانی و همکاران ۱۳۸۸ مراجعه شود). سه رویکرد مختلف به ارزیابی توان نوآوری بنگاه‌های اقتصادی در شکل ۱ نمایش داده شده است.



شکل ۱ - ارزیابی توان نوآوری بر اساس ورودی‌ها، خروجی‌ها و دارایی‌ها و توانمندی‌های بنگاه در فرایند نوآوری (Boly, 2004)

معیارها و ابزارهای اندازه‌گیری ظرفیت نوآوری

از میان تحقیقات صورت گرفته در رابطه با اندازه‌گیری ظرفیت نوآوری، دو تحقیق به اندازه‌گیری عوامل موثر بر ظرفیت نوآوری می‌پردازند. تحقیق اول توسط مورل و بولی (۲۰۰۴، ۲۰۰۶) در کشور فرانسه صورت گرفته است. تحقیق دیگر به کاک و سیلان (۲۰۰۷) محققین کشور ترکیه تعلق دارد. در ادامه به تشریح جزئیات این دو تحقیق پرداخته می‌شود.

تحقیق صورت گرفته توسط مورل و بولی

مورل و بولی (۲۰۰۵) برای بررسی و اندازه‌گیری ظرفیت نوآوری سیزده شاخصه معرفی می‌کنند. نظر به اینکه شاخصه‌های پیشنهادی به طور مستقیم قابل اندازه‌گیری نیستند، لذا برای ارزیابی هر شاخصه معیارهایی در نظر گرفته شده است که از آنها تحت عنوان "پدیده" یاد می‌شود. این شاخصه‌ها که به همراه پدیده‌های مرتبط آنها، در مجموع مدل پایه‌ای برای ارزیابی ظرفیت نوآوری را تشکیل می‌دهند، عبارتند از (Morel & Boly 2006):

شاخصه اول - فعالیت‌های طراحی^{۱۵} و تعیین ابعاد فنی پروژه.

شاخصه دوم - پیگیری پروژه‌های نوآوری به وسیله مدیر پروژه و یا نفر ارشد در پروژه: این پیگیری شامل چهار فعالیت "برنامه ریزی"، "سازماندهی"، "راهبری" و "کنترل" است.

شاخصه سوم - نظارت کل شمول بر پروژه‌های نوآوری: در این رابطه راهکارهای استراتژیک کوتاه و بلندمدت مشخص شده و برخی از تصمیمات زیر اتخاذ می‌شود:

- منابعی که باید به پروژه‌های نوآوری تخصیص داده شوند؛
- عملیات لازم برای راه‌اندازی (شروع) یک پروژه جدید با توجه به شرایط محیطی؛
- تصمیمات خاص استراتژیک در ارتباط پروژه‌های جاری بر اساس استراتژی‌های بنگاه شامل خاتمه دادن، ادامه دادن و یا جهت یابی مجدد پروژه).

شاخصه چهارم - مدیریت سبد پروژه‌ها که در آن موارد زیر مدنظر قرار می‌گیرند:

- ماکزیمم کردن ارزش سبد (پورتفلیو)؛
- ایجاد توازن میان فرصت‌های کوتاه و بلندمدت؛
- همبستگی با استراتژی کلان شرکت.

شاخصه پنجم - شرایط کار، فضای کار و شرایط فرهنگی موجود در سازمان: در این شاخصه مدیریت و خلق فضای کاری مناسب و دلخواه و سازماندهی مناسب و نیز مواردی چون تیم‌های میان‌بخشی که در ادبیات تاکید فراوانی بر آن شده است، مورد توجه قرار می‌گیرند.

شاخصه ششم - کنترل و دریافت بازخورد از پروژه‌های نوآوری: این شاخصه ظرفیت سازمان دادن یک جریان مداوم بررسی عملکرد در فرایند نوآوری را نشان می‌دهد.

شاخصه هفتم - تخصیص بهینه ظرفیت‌ها (به ویژه منابع انسانی) به فرایند نوآوری: مواردی چون آموزش، استخدام، برقراری نظام پاداش، مدیریت اختیارات و وظایف، افزایش ارتباطات میان‌بخشی، برنامه‌ریزی ارتقای شغلی و توسعه منابع انسانی، عواملی هستند که در این شاخصه در نظر گرفته شده‌اند.

شاخصه هشتم - حمایت‌های معنوی از افراد نوآور و فعال در پروژه‌های نوآوری: برآورده کردن نیازهای معنوی افرادی که در شرایط عدم قطعیت در فرایند نوآوری مشغول به فعالیت هستند و ایجاد انگیزه در ایشان (به ویژه وقتی که در شرایط سخت کاری قرار می‌گیرند)، از موارد مطرح در این شاخصه هستند.

شاخصه نهم - مدیریت دانش فنی: این شاخصه به بهره‌گیری از دانش و تجارب بدست آمده از انجام پروژه‌های قبلی در حین اجرای پروژه‌های جدید، مربوط می‌شود. بطور کلی می‌توان سه فعالیت "استفاده مجدد از نتایج گذشته"، "اجتناب از هزینه‌های مجدد و تکراری در کار" و "وسعت دادن به مراجع گروه‌های کاری به ویژه در فازهای جستجوی راهکار" را به عنوان فعالیت‌های اصلی این حوزه نام برد.

شاخصه دهم - ردیابی رقبا و پایش محیط بیرونی: ردیابی تغییرات تکنولوژیک، بررسی تحولات اقتصادی و پایش حرکت رقبا، در ارتباط با این شاخصه قابل تعریف هستند.

شاخصه یازدهم - مدیریت شبکه‌های نوآوری که بنگاه در آن‌ها عضویت دارد: مدیریت همکاری‌های بنگاه با سایر بنگاه‌ها و مراکز تحقیق و توسعه در زمینه نوآوری از عوامل قابل شناسایی در این شاخصه به شمار می‌روند.

شاخصه دوازدهم - یادگیری جمعی و گروهی: این شاخصه به یادگیری جمعی اعضای گروه پروژه نوآوری در حین اجرای پروژه، مربوط می‌شود.

شاخصه سیزدهم - جمع‌آوری ایده‌های نو: این امر معمولاً در واحدهای تحقیق و توسعه و تحقیقات بازار و یا از طریق دریافت پیشنهادهای بهبود از مشتریان، پیمانکاران و یا تأمین‌کنندگان صورت می‌گیرد.

مورل و بولی بر مبنای این ۱۳ شاخصه، یک مدل کاربردی برای ارزیابی ظرفیت نوآوری ارائه کرده‌اند. در این تحقیق همچنین با استفاده از روش "وزن‌دهی ضوابط چندگانه"^{۱۶} اهمیت یا وزن هر یک از شاخصه‌ها تعیین شده است.

تحقیق صورت گرفته توسط کاک و سیلان

تحقیق کاک و سیلان به دو بخش تقسیم می‌شود؛ یکی اندازه‌گیری ظرفیت نوآوری در سطح بنگاه‌های بزرگ^{۱۷} (Koc & Ceylan 2007) و دیگری اندازه‌گیری ظرفیت نوآوری در سطح بنگاه‌های کوچک در صنعت نرم‌افزار ترکیه (Koc 2007). در این مطالعات، پس از بررسی ادبیات نوآوری و شناخت عوامل مؤثر بر ظرفیت نوآوری، سه دسته محرک اصلی و کلیدی تحت عنوان "محیط تکنولوژیک داخلی"، "تولید ایده" و "کسب و بهره‌برداری از تکنولوژی" شناسایی شده و مبنای اندازه‌گیری ظرفیت نوآوری قرار گرفته‌اند. در ارتباط با هر دسته پرسش‌هایی طراحی شده که در قالب یک پرسشنامه لیکرت ۵ نمره‌ای، برای جمع‌آوری داده‌ها استفاده شده‌اند. افرادی که در این تحقیق مورد پرسش قرار گرفته‌اند، مدیران تولید بنگاه‌ها هستند. در بخش اول، ۱۱۹ شرکت بزرگ و در بخش دوم، ۹۱ شرکت کوچک و متوسط مشارکت داشته‌اند. سپس اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از روش تحلیل عاملی اکتشافی^{۱۸} مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و نتایج جدول ۱ حاصل شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود، در تحقیق اول که به بنگاه‌های بزرگ مربوط می‌شود، ۸ عامل معرفی شده‌اند. محققین در بخش دوم مطالعه خود (مربوط به بنگاه‌های کوچک و متوسط) نیز به ۸ عامل دست یافته‌اند که بعضی از آن‌ها با عوامل شناسایی شده در بخش اول مشترک هستند.

جدول ۱ - عوامل مؤثر بر ظرفیت نوآوری (تحقیق کاک و سیلان)

تحقیق اول - بنگاه‌های بزرگ (Koc & Ceylan 2007)	تحقیق دوم - بنگاه‌های کوچک و متوسط (Koc 2007)
استراتژی تکنولوژی	فرهنگ سازمانی
یادگیری سازمانی	یادگیری سازمانی
کار تیمی	منابع انسانی
تولید ایده	تولید ایده
کیفیت ایده	مدیریت دانش
کسب و بهره‌برداری از تکنولوژی	کاربرد تکنولوژی
نماینده‌گی	یکپارچگی میان بخشی
مشارکت مدیریت	انتشار دانش

چارچوب نظری تحقیق

ما مبنای تحقیق خود را بر اساس مدل و تحقیقات محققین فرانسوی، قرار داده‌ایم. جامعیت ۱۹ و کاربردی بودن این مدل، دلیل اصلی این تصمیم است. همانطور که قبلاً اشاره شد، در مدل مذکور برای ارزیابی و اندازه‌گیری ظرفیت نوآوری ۱۳ شاخصه ارائه شده است و سپس زیر شاخصه‌های آنها تعیین و وزن‌دهی شده است. پس از بررسی دقیق‌تر محتوای هر یک از زیر شاخصه‌ها و نیز مراجعه مجدد به ادبیات نوآوری و مطالعه نظرات دیگر محققین این حوزه، معیارهای اندازه‌گیری و سنجش ظرفیت نوآوری برگزیده و نهایی شدند. سپس برای هر یک از معیارها با توجه به زیر شاخصه‌های مذکور یک یا چند سؤال طراحی شد. برای تکمیل مدل و طراحی پرسشنامه، محققین فرانسوی به کرات مورد مشورت قرار گرفتند. جدول زیر پرسش‌های مرتبط با شاخصه‌های سیزده‌گانه را نشان می‌دهد. در این جدول به جز مواردی که منبع آن ذکر شده است، سایر موارد از مورل و بولی (۲۰۰۵) استخراج شده‌اند. با توجه به مطالب فوق، ظرفیت نوآوری (متغیر وابسته تحقیق) از نوع مفاهیم چند بعدی مجموع می‌باشد، و برای اندازه‌گیری ابعاد مختلف آن (۱۳ شاخصه جدول ۲) از مدل سنجش ترکیبی استفاده می‌شود (حنفی زاده و رحمانی، ۱۳۸۸). البته ذکر این نکته ضروری به نظر می‌رسد که یکی از اهداف تحقیق حاضر پاسخ به این سوال است که آیا تمام شاخصه‌های فوق در سنجش ظرفیت نوآوری بنگاه‌های ایرانی موثرند و یا تنها

بخشی از آن‌ها برای این منظور کفایت می‌کنند؟ پس از یافتن پاسخ مناسب برای این سؤال می‌توان با استفاده از مدل سنجش ترکیبی ظرفیت نوآوری و شاخصه‌های آن را اندازه‌گیری کرد.

جدول ۲ - پرسش‌های نهایی مرتبط با شاخصه‌های سیزده‌گانه

پرسش‌ها	شاخصه‌ها
سه‌م پروژ‌ه‌های طراحی محصول در میان تمام پروژ‌ه‌ها	شاخصه اول: فعالیت‌های طراحی و تعیین ابعاد فنی پروژ‌ه
بودجه اختصاص یافته به طراحی محصول جدید	
منابع انسانی متخصص سازمانی (Paasi 2000)	
خودکفایی از نظر سطح توانمندی تکنولوژیک (Alegre et al. 2005)	
مدون بودن رویه‌های طراحی محصولات جدید	شاخصه دوم: پیگیری پروژ‌ه‌های نوآوری به وسیله مدیر پروژ‌ه و یا نفر ارشد در پروژ‌ه
استفاده مدیران ارشد سازمان از سیستم‌ها و روش‌های کنترل و مدیریت پروژ‌ه	
استفاده مدیریت ارشد از سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت و آگاهی از شرایط پروژ‌ه‌های نوآورانه	شاخصه سوم: نظارت کل شمول بر پروژ‌ه‌های نوآوری (Cormican & O'Sullivan 2004)
ارتباط بخش بازاریابی با واحد تحقیق و توسعه	
تطبيق روند پیشرفت پروژ‌ه‌های جدید با اهداف استراتژیک کوتاه و بلند مدت سازمان	
روابط رسمی میان طراحان و مدیریت ارشد	شاخصه چهارم: مدیریت سبک پروژ‌ه-ها (Cormican & O'Sullivan 2004)
تقسیم منابع بین پروژ‌ه‌های نوآوری با یک نگاه کلان و هماهنگ	
فضای کاری مناسب برای تیم پروژ‌ه‌های نوآوری	شاخصه پنجم:

روش‌های رهبری در سازمان و تأثیر آن بر فضای کاری	شرایط کار، فضای کار و شرایط فرهنگی موجود در سازمان (Cormican & O'Sullivan 2004)
حمایت فرهنگ سازمانی از نوآوری	
سیستم‌های کنترل و بازخورد جهت مدیریت عملکرد نوآوری	شاخصه ششم: کنترل و دریافت بازخورد از پروژه‌های نوآوری
توجه به توانایی‌های خلاقانه و ایده‌پردازی و قدرت ارائه طرح در فرایند استخدام	شاخصه هفتم: تخصیص بهینه ظرفیت‌ها (به ویژه منابع انسانی) به فرایند نوآوری
توجه به نوآوری و طراحی محصول جدید در نظام‌های انگیزشی، حقوق، مزایا و ...	
توجه به توسعه و ترویج نوآوری در برنامه‌های آموزشی	
حمایت‌های معنوی از افراد نوآور و فعال در پروژه‌های نوآوری توسط مدیران پروژه	شاخصه هشتم: حمایت‌های معنوی از افراد نوآور و فعال در پروژه‌های نوآوری
قابلیت ثبت و بازیابی اطلاعات و دانشی که در هر پروژه نوآوری کسب می‌گردد	شاخصه نهم: مدیریت دانش فنی
ردیابی و پیگیری تغییرات تکنولوژیک، متدولوژیک و اقتصادی، از طریق بررسی اطلاعات رقبا، بررسی فعالیت دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، شرکت در کنفرانس‌ها و نمایشگاه‌های تخصصی و مرور مطالب مجلات تخصصی	شاخصه دهم: ردیابی رقبا و پایش محیط بیرونی
میزان ارتباط و همکاری با بنگاه‌های دیگر یا ایجاد شبکه‌های همکاری	شاخصه یازدهم: مدیریت شبکه‌های نوآوری که بنگاه در آن‌ها عضویت دارد
میزان همکاری‌های تکنولوژیک که به قرارداد رسمی منتهی شده‌اند	

استفاده از تجربیات و اطلاعات گذشته	شاخصه دوازدهم:
به اشتراک گذاشته شدن تجربه‌های هر فرد/بخش با دیگر افراد/بخش‌ها	یادگیری جمعی و گروهی (Cormican & O'Sullivan 2004)
جمع‌آوری ایده از کارکنان، به صورت سیستماتیک و رویه‌مند	شاخصه سیزدهم: جمع‌آوری ایده‌های نو
جمع‌آوری ایده از مشتریان، به صورت سیستماتیک و رویه‌مند	
جمع‌آوری ایده از تامین‌کنندگان، به صورت سیستماتیک و رویه‌مند	
استفاده از نظرات تامین‌کنندگان و مشتریان در طول فرایند طراحی محصول جدید به صورت رویه‌مند	

روش تحقیق

این تحقیق از نظر هدف کاربردی و از نظر نوع انجام آن یک تحقیق کمی است. بر اساس چارچوب نظری ارائه شده در قسمت قبل، پرسشنامه‌ای شامل ۲۹ سوال طراحی شد. سوالات این پرسشنامه میزان هر یک از معیارهای اندازه‌گیری شاخصه‌های مندرج در جدول ۲ را با استفاده از روش لیکرت ۵ نمره‌ای اندازه می‌گیرد. روایی پرسشنامه از طریق نظر خبرگان که شامل محققین فرانسوی و اساتید ایرانی آشنا با موضوع تحقیق مورد ارزیابی قرار گرفت. با توجه به اینکه نسخه اولیه پرسشنامه که به زبان انگلیسی تنظیم شده بود، مورد مشورت خبرگان قرار گرفت، پس از ترجمه پرسشنامه نهایی به زبان فارسی لازم بود تا تست بازترجمه^{۲۰} در مورد آن به عمل آید. برای این منظور فردی انتخاب شد تا ضمن تسلط به زبان انگلیسی و حوزه مورد مطالعه از جزئیات تحقیق مطلع نباشد. بدین ترتیب از همگونی پرسشنامه فارسی با معادل انگلیسی آن اطمینان حاصل شد. سپس پرسشنامه مذکور برای ۱۰۸ شرکت اتوماسیون صنعتی ایران ارسال شد. علت اینکه پرسشنامه برای بنگاه‌های مختلف از صنایع متفاوت ارسال نشد، عدم آگاهی محققین از تأثیرات محیطی حاصل از تفاوت صنایع بر نتایج مطالعه بود. به علاوه پرسشنامه طراحی شده، اثر عوامل محیطی بنگاه را در ظرفیت نوآوری در نظر نمی‌گیرد؛ که خود از محدودیت‌های تحقیق به شمار می‌رود. انتخاب شرکت‌های اتوماسیون صنعتی به این علت صورت گرفت که تعداد این شرکت‌ها در میان شرکت‌های تکنولوژی محور^{۲۱} ایرانی (که انتظار می‌رود موضوع نوآوری به ویژه نوآوری

تکنولوژی یک برای آن‌ها از اهمیت بالایی برخوردار باشد)، قابل توجه است. به عبارت دیگر تعداد بیشتری از بنگاه‌های ایرانی در این صنعت مشغول به فعالیت هستند. به علاوه وجود یک انجمن تخصصی متشکل از شرکت‌های فعال این صنعت، دسترسی به شرکت‌های مذکور را تسهیل می‌نمود و احتمال بازگشت پرسشنامه‌ها را افزایش می‌داد. نظر به اینکه واحد تحلیل در این تحقیق بنگاه است، لذا برای هر یک از شرکت‌های فعال در حوزه اتوماسیون صنعتی تنها یک پرسشنامه ارسال شد و از مدیرعامل شرکت (به عنوان آگاه‌ترین فرد) خواسته شد تا نسبت به تکمیل پرسشنامه اقدام کند. در نهایت، پس از پیگیری‌های مداوم، ۶۱ پاسخ دریافت شد (نرخ بازگشت ۵۶ درصد) که ۳ نمونه به دلیل تکراری بودن و یا مشخص نبودن نام بنگاه تکمیل‌کننده کنار گذاشته شدند و ۵۸ پرسشنامه باقی مانده مبنای تحلیل قرار گرفتند. روایی و پایایی پرسشنامه از طریق بررسی اعتبار محتوایی و اعتبار سازه-ای مورد بررسی گرفت. برای بررسی اعتبار محتوایی، اقداماتی از قبیل تطبیق سوال‌های پرسشنامه با چارچوب نظری، مرور و بررسی پرسشنامه توسط تنی چند از صاحب‌نظران داخل کشور، ارسال متن انگلیسی پرسشنامه برای محققین فرانسوی و انجام تست بازترجمه، انجام گرفت. برای بررسی اعتبار سازه‌ای پرسشنامه، از روش تحلیل عاملی استفاده شد (Tinsley 1987). برای این منظور داده‌های بدست آمده از ۵۸ پرسشنامه تکمیل شده توسط مدیران ارشد شرکت‌های اتوماسیون صنعتی که پاسخ آن‌ها دارای اعتبار کافی جهت بررسی بود، با نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۷ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها

همانطور که اشاره شد، برای تحلیل اطلاعات بدست آمده از روش تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شده است. جدول ۳ (پیوست) مقادیر آزمون KMO و بارتلت را نشان می‌دهد. با توجه به مقدار آماره KMO، که بیش از ۰.۷ است (۰.۸۱)، می‌توان نتیجه گرفت که حجم نمونه برای انجام تحلیل عاملی کفایت می‌کند. همچنین بر اساس آزمون بارتلت، فرض صفر استقلال عوامل رد شده و می‌توان انتظار داشت که با استفاده از تحلیل عاملی به ترکیب مناسبی از عوامل دست یافت. ماتریس مولفه‌های اصلی (دوران یافته^{۲۲}) در جدول ۴ (پیوست) نشان داده شده است. لازم به ذکر است که با توجه به تعداد نمونه، همبستگی‌های کمتر از ۰/۴ معنی‌دار نبوده و به منظور اجتناب از شلوغی جدول، حذف شده‌اند. همچنین

خلاصه‌ای از متن پرسش‌ها در جدول آورده شده است. شرح کامل‌تر آن‌ها قبلاً در جدول ۲ ارائه شده است. در قدم اول، پرسش‌هایی که همبستگی بالایی را در بین فاکتورها (عامل‌ها) ایجاد کرده‌اند، بررسی شدند. در این رابطه پرسش‌های ۱۱، ۱۴ و ۲۰ به دلیل ابهامی که در سؤال وجود داشت، حذف شدند. در مورد دیگر پرسش‌ها (یعنی سؤالات ۲، ۳، ۴، ۶، ۱۲ و ۲۹) دلیل قانع‌کننده‌ای برای حذف وجود نداشت. به علاوه با کمی تسامح، قرار گرفتن هر یک از آن‌ها در یک دسته مناسب - که قابلیت توجیه داشته باشد - امکان‌پذیر بود. لذا در تحلیل باقی ماندند. سؤال ۲۲ (روابط رسمی میان طراحان و مدیریت ارشد) که به تنهایی تشکیل یک فاکتور را داده است، در کنار دو پرسش دیگر یعنی سؤال ۲۰ (حمایت‌های معنوی از افراد نوآور توسط مدیران پروژه) و سؤال ۱۵ (تطبیق روند پیشرفت پروژه‌های جدید با اهداف کوتاه و بلندمدت سازمان)، شاخص سوم (نظارت کل شمول بر پروژه‌های نوآوری) را در مدل مرجع (مدل محققین فرانسوی) تشکیل می‌دادند. ولی در تحلیل عاملی این سه پرسش در یک عامل جمع نشده‌اند. سؤال ۲۰ به دلایلی که در بالا اشاره شد، از تحلیل حذف گردید. از طرف دیگر، سؤال ۴ که در تحلیل عاملی با سؤال ۲۲ هم‌گروه شده است، از نظر محتوایی با این سؤال سنخیت ندارد و بنظر می‌رسد به عامل دیگری - که مباحث نیروی انسانی را در بر می‌گیرند - تعلق دارد. نظر به اینکه تشکیل یک عامل فقط با یک متغیر معنی‌دار نیست، لذا سؤال ۲۲ نیز از تحلیل حذف گردید. پس از حذف سؤالات فوق، مقادیر آزمون‌های تحلیل عاملی به شرح جدول ۵ (پیوست) تغییر می‌کند؛ که کماکان صحت تحلیل عاملی را تأیید می‌کند. جدول ۶ (پیوست) نیز ماتریس مولفه‌های اصلی (دوران یافته) را برای عامل‌های نهایی نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌شود، تعداد عوامل به ۵ کاهش می‌یابد و این پنج عامل در مجموع ۶۸/۶ درصد از واریانس کل را تفسیر می‌کنند (جدول ۷ پیوست). عامل اول ۷ متغیر مستقل را در بر می‌گیرد که در میان آن‌ها سه متغیر "فضای کاری مناسب ناشی از فرهنگ سازمانی"، "فضای کاری مناسب ناشی از روش‌های اداره و رهبری در سازمان" و "فضای کاری مناسب ناشی از سازماندهی فعالیت‌ها" از نظر محتوی بسیار نزدیک به هم هستند و نقش مدیریت ارشد را در فراهم کردن فضای مناسب برای نوآوری مورد پرسش قرار می‌دهند. در کنار این موارد، چهار پرسش دیگر قرار دارند که به "تقسیم منابع بین پروژه‌های نوآوری با یک نگاه کلان و هماهنگ"، "استفاده از سیستم‌های کنترل و دریافت بازخورد" توسط مدیریت ارشد سازمان به منظور ارزیابی و ارتقاء عملکرد تیم‌های پروژه‌های نوآوری، تامین "نیروی انسانی متخصص مورد نیاز برای طراحی

محصول "جدید و" تخصیص بودجه به طراحی محصولات جدید" مربوط می‌شوند. به نظر می‌رسد پرسش‌های فوق در مجموع به وظایف رهبری^{۳۳} در ارتباط با فعالیت‌های نوآوری اشاره دارند. به همین دلیل عامل اول، عامل ایجاد فضای کاری مناسب از طریق رهبری فعالیت‌های نوآوری نام‌گذاری شده است.

لازم به ذکر است که دو متغیر تأمین نیروی انسانی متخصص مورد نیاز برای طراحی محصول "جدید و" تخصیص بودجه به طراحی محصولات جدید" با عامل دوم همبستگی بالایی را ایجاد می‌کنند ولی همانطور که قبلاً اشاره شد، دلیل قانع‌کننده‌ای برای حذف آن‌ها وجود ندارد. از طرف دیگر میان این متغیرها و متغیرهای عامل دوم هیچ‌سختی دیده نمی‌شود و بنظر می‌رسد تأمین نیروی انسانی مورد نیاز و فراهم کردن منابع مالی لازم برای انجام فعالیت‌ها از وظایف مدیریت ارشد سازمان‌ها بوده و در حوزه رهبری قرار می‌گیرد (Robbins 2009). لذا این دو متغیر در دسته عامل اول جای گرفته‌اند. عامل دوم نیز تعداد زیادی از متغیرها را در کنار هم قرار داده است که از نظر محتوی تا حدودی به عامل اول نزدیک می‌شوند. "استفاده مدیران ارشد سازمان از سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت" (همچون Online Monitoring، MIS و ...) به جهت ردیابی و پیگیری پروژه‌های نوآوری، همچنین "مدون بودن رویه‌های طراحی محصول جدید"، "همکاری با دیگر بنگاه‌ها و شبکه‌های همکاری" و رویه‌مند بودن و در قالب قرارداد آمدن این همکاری‌ها، "استفاده مدیران ارشد از سیستم‌ها و روش‌های کنترل و مدیریت پروژه" و "رویه‌مند بودن ردیابی و پیگیری تغییرات تکنولوژیک، متدولوژیک و اقتصادی رقبا و محیط"، مواردی هستند که این عامل را تشکیل می‌دهند. بنابراین می‌توان عامل دوم را رویه‌مند بودن فرایندها و ارتباطات درون و برون سازمانی نام نهاد که هم با ادبیات موضوع و هم با مدل ارائه شده توسط محققین فرانسوی، تطابق دارد^{۳۴}. در عامل سوم، چهار متغیر گرد هم آمده‌اند که عبارتند از "به اشتراک‌گذاری دانش و تجربه‌های کسب شده (از پروژه‌های قبلی) در میان افراد و بخش‌های مختلف"، "استفاده از دانش و تجربیات گذشته" در پروژه‌های جدید، "ثبت و بازیابی دانش و اطلاعات کسب شده در پروژه‌ها"ی قبلی به منظور جلوگیری از تکرار فعالیت‌ها و ارتقاء راندمان فرایند نوآوری و بالاخره "حفظ یکپارچگی میان پروژه‌های جاری و اهداف کوتاه و بلندمدت سازمان" و تطبیق روند پروژه‌ها و تصمیم‌گیری‌ها با این اهداف. اگرچه مورد آخر با عامل دوم همبستگی بالایی ایجاد می‌کند ولی بنظر می‌رسد قرار

گرفتن آن در عامل سوم دارای توجیه مناسب‌تری باشد؛ زیرا بخشی از مدیریت دانش به تطبیق عملکرد سازمان با اهداف کلان و استراتژیک سازمان مربوط می‌شود (Pablos 2002). بنابراین عامل سوم را عامل مدیریت استراتژیک دانش^{۲۵} نام می‌نهیم. مدیریت استراتژیک دانش مفهوم شناخته شده‌ای در ادبیات مدیریت دانش است؛ به عنوان مثال تیسن ، آندریسن و دپرز^{۲۶} (۱۹۹۸) مدیریت استراتژیک دانش را در مقابل مدیریت عملیاتی دانش^{۲۷} مورد بحث قرار می‌دهند. در عامل چهارم، متغیرهایی قرار گرفته‌اند که عنصر محوری آن‌ها را جمع‌آوری و تولید ایده‌های نو تشکیل می‌دهد. خلق ایده‌های نو می‌تواند توسط "مشتریان"، "تأمین کنندگان" و "کارکنان" صورت گیرد. به علاوه این مهم در بسیاری از اوقات از تعامل و مشارکت مشتریان و تأمین کنندگان در طول فرایند طراحی محصول جدید، حاصل می‌شود (Tidd 2009). در ارتباط با عامل پنجم وضوح بیشتری را شاهد هستیم. با مروری بر متغیرهای این عامل -که وزن نسبتاً خوبی را نیز به خود اختصاص داده‌اند- می‌توان عنوان مدیریت منابع انسانی بر محور نوآوری را برای آن انتخاب نمود. سه وظیفه اصلی مدیریت منابع انسانی یعنی "استخدام"، "آموزش" و "ایجاد انگیزش" در رابطه با طراحی محصولات جدید و فعالیتهای نوآوری در این دسته مشاهده می‌شود.

در جدول ۸ عامل‌های استخراج شده به همراه بارهای عاملی آن‌ها و نیز مقدار آلفای کرونباخ -برای نشان دادن میزان اعتبار تحلیل عاملی، آورده شده‌اند. برای محاسبه آلفای کرونباخ نیز از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۷ استفاده شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود، مقدار آلفا برای کلیه عامل‌ها بیش از ۰/۷ است؛^{۲۸} که نشان‌دهنده قابلیت اعتماد بسیار بالای تحلیل عاملی است.

جدول ۸ - خلاصه نتایج تحلیل عاملی

بار عامل	عامل‌ها و آیتم‌های (پرسش‌های) مرتبط با آن‌ها
	عامل اول: ایجاد فضای کاری مناسب از طریق رهبری فعالیت‌های نوآوری (آلفای کرونباخ: ۰.۸۴۱)
۰.۷۸۹	فضای کاری ناشی از فرهنگ سازمانی
۰.۷۷۱	فضای کاری مناسب ناشی از روش‌های اداره و رهبری

فضای کاری مناسب ناشی از سازماندهی	۰۶۵۲
تقسیم منابع بین پروژه‌های نوآوری با یک نگاه کلان و هماهنگ	۰۶۳۱
استفاده از سیستم‌های کنترل و دریافت بازخورد	۰۴۹۵
نیروی انسانی متخصص مورد نیاز برای طراحی محصول	۰۴۸۱
میزان تخصیص بودجه به طراحی محصولات جدید	
عامل دوم: رویه‌مند بودن فرایندها و ارتباطات درون و برون سازمانی (آلفای کرونباخ: ۰.۸۴۷)	۰.۷۳۳
	۰.۷۰۷
استفاده مدیران ارشد از سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت	۰۶۸۷
مدون بودن رویه‌های طراحی محصول جدید	۰۶۵۹
همکاری‌های تکنولوژیک در قالب قراردادهای رسمی	۰۶۱۹
استفاده مدیران ارشد از سیستم‌ها و روش‌های کنترل و مدیریت پروژه	۰۵۹۴
ردیابی و پیگیری تغییرات تکنولوژیک، متدولوژیک و اقتصادی	
همکاری با بنگاه‌های دیگر یا ایجاد شبکه‌های همکاری	
عامل سوم: مدیریت استراتژیک دانش (آلفای کرونباخ: ۰.۷۸۷)	۰.۸۴۷
	۰.۷۳۶
اشتراک تجربه‌ها میان افراد و بخش‌ها	۰۶۹۹
استفاده از تجربیات و اطلاعات گذشته در پروژه جدید	۰۵۱۱
قابلیت ثبت و بازیابی اطلاعات و دانش کسب شده در پروژه‌ها	
تطبیق روند پیشرفت پروژه‌های جدید با اهداف کوتاه و بلند مدت سازمان	
عامل چهارم: جمع‌آوری و تولید ایده‌های نو (آلفای کرونباخ: ۰.۸۲۲)	۰.۸۲۸
	۰.۸۲۳
جمع‌آوری ایده از تامین کنندگان، به صورت سیستماتیک و رویه‌مند	۰.۷۹۰
جمع‌آوری ایده از مشتریان، به صورت سیستماتیک و رویه‌مند	۰.۵۶۶

<p>جمع‌آوری ایده از کارکنان، به صورت سیستماتیک و رویه‌مند استفاده از نظرات تامین‌کنندگان و مشتریان در طول فرایند طراحی محصول جدید به صورت رویه‌مند</p>	
<p>عامل پنجم: مدیریت منابع انسانی بر محور نوآوری (آلفای کرونباخ: (۰.۷۰۸)</p>	<p>۰.۸۲۱ ۰.۶۵۰ ۰.۶۱۲</p>
<p>توجه به توسعه و ترویج نوآوری و خلق محصول در برنامه‌های آموزشی توجه به توانایی خلق ایده به هنگام استخدام افراد توجه به اهتمام کارکنان به نوآوری و خلق محصولات جدید در طراحی سیستم‌های انگیزشی</p>	

بحث و نتیجه‌گیری

همانطور که مشاهده می‌شود، در این تحقیق ۵ عامل در مقابل ۱۳ شاخصه مدل مرجع (مدل محققین فرانسوی)، شناسایی شده‌اند. اگرچه بخش قابل توجهی از اجزا شاخصه‌های سیزده‌گانه در این ۵ عامل پوشش داده شده‌اند (جدول ۹)، ولی کاهش تعداد عوامل از ۱۳ به ۵، قابل تأمل است. شاید بتوان دلیل اصلی این موضوع را در تعداد کم سئوالات طراحی شده برای بعضی از شاخصه‌های سیزده‌گانه جستجو کرد. به عنوان مثال برای شاخصه‌های چهارم، ششم و هشتم، نهم و دهم تنها یک سؤال و برای شاخصه‌های دوم و یازدهم، دو سؤال در نظر گرفته شده است^{۲۹}. بدیهی است که برای این شاخصه‌ها نمی‌توان انتظار داشت که عامل مستقلی استخراج شود. به عبارت دیگر سئوالات مربوط به شاخصه‌های مذکور با سئوالات دیگر ترکیب شده و تشکیل عامل جدیدی را می‌دهند. پدیده‌ای که در جدول ۹ به وضوح قابل مشاهده است. تفاوت در نتایج دو تحقیق، همچنین می‌تواند ریشه در تفاوت در شرایط و عوامل زمینه‌ای^{۳۰} داشته باشد که البته با توجه به اینکه تاثیر این عوامل در هر دو تحقیق مورد بررسی قرار نگرفته، قضاوت در این مورد نیاز به مطالعات تکمیلی دارد. ولی بطور کلی می‌توان اظهار داشت که مفهوم نوآوری در ذهن مدیران ایرانی با برداشتی که مدیران فرانسوی یا اروپایی از این مفهوم دارند، می‌تواند متفاوت باشد. چرا که نوآوری در کشورهای در حال توسعه (همچون ایران) بیش از آنکه بر محور خلق و توسعه درونزای تکنولوژی در داخل

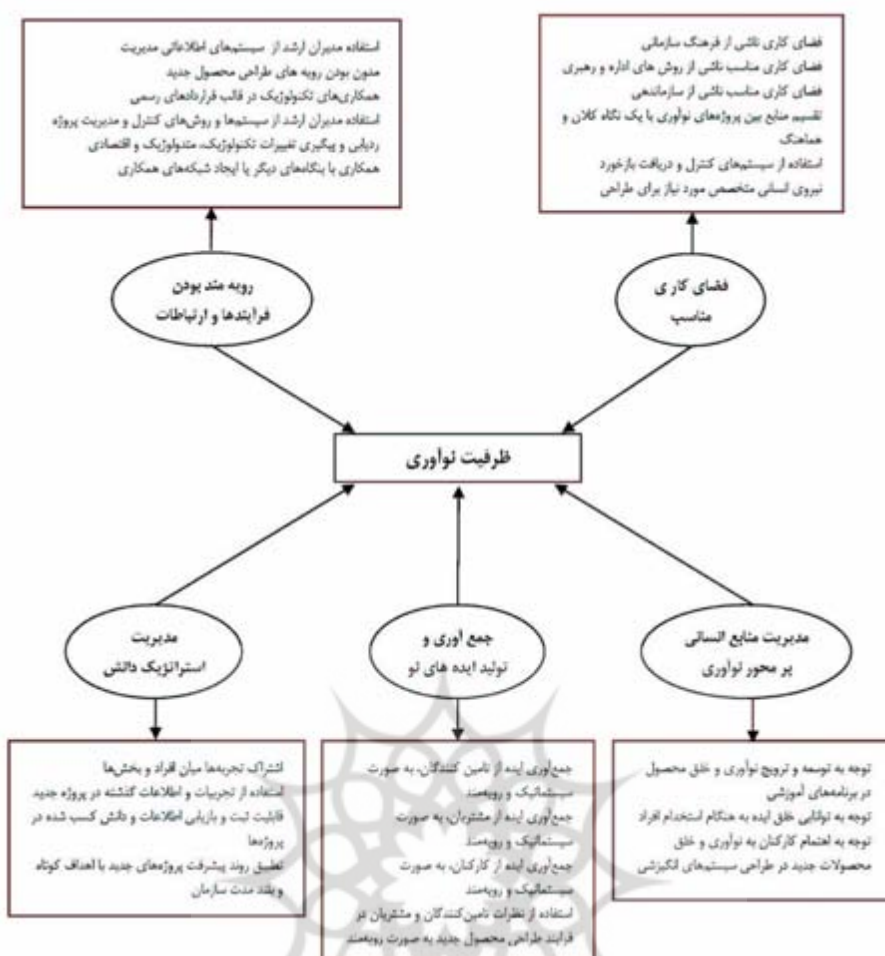
بنگاه یا کشور باشد، بر محور انتقال تکنولوژی (عموماً از یک شرکت خارجی) و تطبیق و بومی‌سازی آن با نیازهای داخلی، استوار است. در حالی که این موضوع در کشورهای توسعه یافته در نقطه مقابل قرار دارد (بخش قابل توجهی از نوآوری‌ها نتیجه تلاش داخلی^{۳۱} و بر پایه خلق و عرضه تکنولوژی‌های نو صورت می‌گیرد). همانطور که ملاحظه می‌شود، ادغام دو شاخصه "مدیریت دانش فنی" و "یادگیری جمعی و گروهی" در عامل چهارم (مدیریت استراتژیک دانش) بسیار معنی‌دار است. ضمناً بنظر می‌رسد با توجه به سؤالات شاخصه "تخصیص بهینه ظرفیت‌ها (به ویژه منابع انسانی) به فرایند نوآوری" که دقیقاً با عامل پنجم مطابقت دارد، نام مناسب‌تری برای این عامل انتخاب شده است.

جدول ۹ - مقایسه شاخصه‌های مدل مرجع با عوامل استخراج شده از تحلیل عاملی اکتشافی

عوامل استخراج شده از تحلیل عاملی	شاخصه‌های مدل مرجع (مدل مورل و بولی)
ایجاد فضای کاری مناسب از طریق رهبری فعالیت‌های نوآوری	شرایط کار، فضای کار و شرایط فرهنگی موجود در سازمان
(توضیح: بخشی از سؤالات شاخصه "فعالیت‌های طراحی و تعیین ابعاد فنی پروژه" در این عامل قرار می‌گیرد)	مدیریت سبد پروژه‌ها
	کنترل و دریافت بازخورد از پروژه‌های نوآوری
	فعالیت‌های طراحی و تعیین ابعاد فنی پروژه
رویه‌مند بودن فرایندها و ارتباطات درون و برون سازمانی	پیگیری پروژه‌های نوآوری به وسیله مدیر پروژه و یا نفر ارشد در پروژه
(توضیح: بخش دیگری از سؤالات شاخصه "فعالیت‌های طراحی و تعیین ابعاد فنی پروژه" در این عامل قرار می‌گیرد)	مدیریت شبکه‌های نوآوری که بنگاه در آن‌ها عضویت دارد
	ردیابی رقبا و پایش محیط بیرونی
	مدیریت دانش فنی
مدیریت استراتژیک دانش	یادگیری جمعی و گروهی
	نظارت کل شمول بر پروژه‌های نوآوری
جمع‌آوری و تولید ایده‌های نو	جمع‌آوری ایده‌های نو
مدیریت منابع انسانی بر محور نوآوری	تخصیص بهینه ظرفیت‌ها (به ویژه منابع انسانی) به فرایند نوآوری
---	حمایت‌های معنوی از افراد نوآور و فعال در پروژه‌های نوآوری

مقایسه نتایج بدست آمده از تحلیل عاملی با نتایج تحقیق کاک (۲۰۰۷) در شرکت‌های کوچک و متوسط^{۳۲} خلاصه شده در جدول ۱ نیز نشان می‌دهد که شاخصه‌هایی چون "فرهنگ"، "یادگیری"، "مدیریت دانش"، "انتشار دانش"، "تولید ایده" و "منابع انسانی" بطور کامل و "یکپارچگی میان‌بخشی" و "کاربرد تکنولوژی" تا حدودی در تحقیق حاضر پوشش داده شده‌اند. ضمن اینکه در این تحقیق، به مواردی دست یافته‌ایم که در تحقیق محققین ترکیه‌ای به آن‌ها به صراحت اشاره نشده است؛ به عنوان مثال می‌توان به مواردی چون "رهبری"، "سازماندهی"، "رویه‌مند بودن فرایندها" و "ردیابی و پیگیری تحولات تکنولوژی" اشاره کرد. از جمله دستاوردهای این تحقیق می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- با توجه به دانش نویسندگان و بررسی تحقیقات انجام شده در زمینه نوآوری، مفهوم ظرفیت نوآوری برای اولین بار در ادبیات فارسی تبیین گردید؛
- عوامل مؤثر در اندازه‌گیری ظرفیت نوآوری شناسایی شدند؛
- ابزار (پرسشنامه)‌ای برای سنجش ظرفیت نوآوری توسعه داده شد؛
- در یک مطالعه میدانی در ارتباط با شرکت‌های اتوماسیون صنعتی ایران، ابزار توسعه داده شده، مورد آزمایش قرار گرفت و پایایی و روایی آن تایید شد؛
- یک دسته‌بندی اولیه از عوامل شکل‌دهنده ظرفیت نوآوری در قالب پنج شاخصه کلی صورت گرفت که عبارتند از (شکل ۲): "ایجاد فضای کاری مناسب از طریق رهبری فعالیت-های نوآوری"، "رویه‌مند بودن فرایندها و ارتباطات درون و برون سازمانی"، "مدیریت استراتژیک دانش"، "جمع‌آوری و تولید ایده‌های نو" و "مدیریت منابع انسانی بر محور نوآوری". بنظر می‌رسد که این پنج دسته در زمره عوامل اساسی شکل‌دهنده ظرفیت نوآوری بوده و در ارتباط با هر صنعتی قابل تعریف و اندازه‌گیری باشند. اگرچه ممکن است در تحقیقات آتی عوامل دیگری به این لیست اضافه شود و یا عوامل خاصی برای بعضی از صنایع متناسب با شرایط خاص آن‌ها شناسایی گردند.



شکل ۲- عوامل موثر بر ظرفیت نوآوری، شاخصه ها و ابعاد

اگرچه ابزار فوق الذکر، بر مبنای مدل نظری ارائه شده توسط مورل و بولی (محققین فرانسوی) استوار است ولی جزئیات بیشتری را نسبت به مدل مرجع در بر می گیرد. کامل تر بودن مدل و ابزار ارائه شده در این تحقیق نسبت به تحقیقات محققین فرانسوی و ترکیه ای - که از معدود تحقیقات در رابطه با اندازه گیری ظرفیت نوآوری به شمار می روند، این امکان را فراهم آورد که به نتایجی فراتر از یافته های تحقیقات مذکور دست یابیم. بدیهی است بر

اساس آزمایش این ابزار در یک صنعت خاص، نمی‌توان از آن به عنوان یک ابزار "عمومی" یاد کرد و به همین دلیل بکارگیری آن در صنایع دیگر می‌باید با احتیاط صورت گیرد. برای بهبود مدل و ابزار ارائه شده، پیشنهاد می‌شود موارد زیر به عنوان سرفصل تحقیقات آتی مورد توجه قرار گیرند:

همانطور که قبلاً اشاره شد، برای حذف تأثیر عوامل محیطی از تحقیق^{۳۳}، نمونه‌های آماری به یک صنعت خاص (شرکت‌های اتوماسیون صنعتی) محدود شدند. نظر به اینکه تعداد شرکت‌های اتوماسیون صنعتی در ایران که به امر طراحی، تولید مشغول هستند، محدود است، لذا جامعه آماری و به تبع آن تعداد نمونه کمتر از حد متعارف تحلیل عاملی بود. تأیید ۵ عامل شناسایی شده از طریق تکرار این تحقیق در صنایع دیگر با تعداد نمونه‌های بزرگتر به روش تحلیل عاملی تأییدی، یکی از خطوط تحقیقات آتی را تشکیل می‌دهد. به علاوه می‌توان بر اساس یک تحلیل آماری با استفاده از روش‌های کمی (به عنوان مثال رگرسیون) وزن شاخصه‌های ظرفیت نوآوری را به تفکیک صنایع مختلف محاسبه کرد تا مبنای دقیق‌تری برای ارزیابی ظرفیت نوآوری بنگاه‌های اقتصادی در این صنایع قرار گیرد. تکرار تحقیق در صنایع مختلف این امکان را فراهم می‌سازد که اثرات محیطی و تأثیر نوع صنعت در ارزیابی ظرفیت نوآوری آشکار شود. بدین ترتیب انجام اصلاحات لازم در مدل و پرسشنامه و تبدیل آن به ابزاری جامع‌تر که قابلیت بکارگیری در صنایع مختلف با فضای کسب و کار مختلف را داشته باشد، با آگاهی بیشتری صورت می‌گیرد. در رابطه با اصلاح ابزار اندازه‌گیری، تجدید نظر در متن سوالات ۱۱، ۱۴، ۲۰ و ۲۲ ضروری بنظر می‌رسد. بررسی اثر عوامل درون سازمانی (همچون اندازه شرکت، سبک مدیریتی، موقعیت شرکت در بازار رقابتی) بر شاخصه‌های اندازه‌گیری ظرفیت نوآوری، می‌تواند موضوع دیگری برای تحقیقات آتی باشد.

پی‌نوشت‌ها

1. Afuah
2. Functional
3. Khalil
4. Schumpeter
5. Innovation Capacity
6. Innovation Capability
7. Koc& Ceylan
8. Patent
9. Prajogo & Ahmed

10. Lag Indicators

11. Lead Indicators

۱۲. بنگاه‌های بسیاری امروزه بنابه دلایل مختلف ثبت اختراع را کنار گذاشته‌اند؛ در صورتی که از نظر نوآوری در سطح بالای رقابتی قرار دارند و حتی به عنوان رهبر بازار خود مطرح بوده و به عنوان الگو مورد توجه سایر بنگاه‌ها هستند. از جمله این بنگاه‌های پیش‌رو می‌توان به سونی اشاره کرد که تمایل زیادی به ثبت اختراع نشان نمی‌دهد (Maital & Sehardi 2007). عدم تمایل به ثبت اختراع به ویژه در کشورهای در حال توسعه بیشتر به چشم می‌خورد. زیرا هزینه‌های آن -به ویژه هزینه‌های مربوط به پیگیری‌های حقوقی در صورت سوء استفاده دیگران، ممکن است برای بنگاه‌های اقتصادی در این کشورها قابل تحمل نباشد.

13. Prototyping

14. Portfolio

15. Design Activities

16. Multi-criteria Compensatory Method

۱۷. بنگاه‌های با بیش از ۲۵۰ نفر پرسنل.

18. Exploratory Factor Analysis

۱۹. صحت این مدعا از طریق مرور ادبیات انجام شده توسط نویسندگان این مقاله نیز مورد تأیید قرار گرفت.

20. Back Translation

۲۱. شرکت‌های تکنولوژی محور شرکت‌هایی هستند که محور فعالیت آن‌ها را تکنولوژی تشکیل می‌دهد. این شرکت‌ها معمولاً برخی (و نه لزوماً تمام) مشخصات زیر را دارا می‌باشند (Khalil, 2000):
در صنعتی فعالیت می‌نمایند که در آن نرخ تغییر تکنولوژی بالا است. به همین دلیل سلاح رقابتشان را نوآوری تکنولوژیک تشکیل می‌دهد.
مخارج زیادی را صرف تحقیق و توسعه می‌کنند.

افراد و نیروهایی با تحصیلات بالا را استخدام می‌کنند که بافت اصلی آن را محققین و مهندسين تشکیل می‌دهند.

22. Rotated Component Matrix

23. Leadership

۲۴. رجوع شود به شاخصه سیزدهم در مدل مورل و بولی.

25. Strategic Knowledge Management

26. Tissen, Anderiessen & Deprez

27. Operational Knowledge Management

۲۸. در چهار عامل از پنج عامل استخراج شده، این مقدار نزدیک به ۸/۱ یا بیشتر است.

۲۹. رجوع شود به جدول ۲.

30. Context

۳۱. حداقل از طریق همکاری‌های تکنولوژیک با دیگر بنگاه‌ها که البته نیازمند تلاش و مشارکت طرفین است.

۳۲. برای معنی دار بودن مقایسه؛ زیرا شرکت‌های اتوماسیون صنعتی ایران که در مطالعه حاضر بررسی شدند، همگی در رده شرکت‌های کوچک و متوسط قرار می‌گیرند.

33. Confirmative Factor Analysis

34. Total Variance Explained

منابع فارسی

- حنفی زاده، پیام و رحمانی، آرزو. (۱۳۸۸). ساختارهای چند بعدی، انواع و اعتبارسنجی. فصلنامه علوم مدیریت ایران، ۱۴، ۳۱-۶۲.
- نظری زاده، فرهاد. (۱۳۸۲). *ارایه مدلی برای ارزیابی نوآوری در صنایع*. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی مالک اشتر.
- نصیری واحد، ناهید. (۱۳۸۵). *طراحی و تبیین عوامل موثر بر نوآوری سازمانی گروه ایران ترانسفو*. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس.!
- الهی، محمود. (۱۳۸۷). *بررسی عوامل موثر بر خلاقیت و نوآوری سازمانی از دیدگاه مدیران سازمانهای دولتی مرکز استان کرمان*. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان.
- رضوانی، حمیدرضا. آقاجانی، حسن علی. و مقیمی درونکلایی، سیدنورالدین. (۱۳۸۸). تعیین شاخص های بومی برای سنجش نوآوری در ایران با استفاده از آزمون فرض فازی (مطالعه موردی: حوزه بیوتکنولوژی). توسعه کارآفرینی، ۴(۱)، ۱۱-۳۷.

منابع لاتین

- Abraham, B.P., & Moitra Soumyo, D. (2001). Innovation Assessment through Patent Analysis. *Technovation*, 21(4), 245-252.
- Afuah, A. (1988). *Innovation Management*. Oxford University Press.
- Alegre, J., Chiva, R., & Lapidra, R. (2005). A Literature-based Innovation Output Analysis: Implications for Innovation Capacity. *International Journal of Innovation Management*, 9(4), 385-399.
- Archibugi, D., & Pianta, M. (1996). Measuring Technological Change through Patterns and Innovation Surveys. *Technovation*, 16(9), 451-468.
- Boly, V. (2004). *Ingénierie de L'innovation : Organisation et Méthodologies des Entreprises Innovantes*. Herme`s SciencePublications, Paris.

- Boly, V., Morel, L., & Renaud, J. (2003). Towards a Constructivist Approach to Technological Innovation Management: An Overview of the Phenomena in French SME's. in *International Handbook on Innovation*, Elsevier, 2003.
- Chiou, W.C., Kuo, H.W., & Iuan Yuan, L. (1999). A Technology Oriented Productivity Measurement Model. *International Journal of Production Economics*, 60, 69-77.
- Cormican, K., & O'Sullivan, D. (2004). Auditing Best Practice for Effective Product Innovation Management. *Technovation*, 24(10), 819-829.
- Drucker, P. (1985). *Innovation and Entrepreneurship*. Harper & Row, New York.
- Griliches, Z. (1990). Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey. *Journal of Economic Literature*, 28, 1661-1707.
- Khalil, T. (2000). *Management of Technology: The Key to Competitiveness and Wealth Creation*. McGraw-Hill.
- Kim, L., & Kim, Y. (1985). Innovation in a Newly Industrializing Country: A Multiple Discriminate Analysis. *Management Science*, 31(3), 312-322.
- Koc, T. (2007). Organizational Determinants of Innovation Capacity in Software Companies. *Computers & Industrial Engineering*, 53, 373-385.
- Koc, T., & Ceylan, C. (2007). Factors Impacting the Innovative Capacity in Large Scale Companies. *Technovation*, 27, 105-114.
- Maital, S., & Sehadri, D.V.R (2007). *Innovation management*. Sage publications.
- Morel, L., & Boly, V. (2006). Innovation process evaluation: From self assessment to detailed technological audit.
- Morel, L. & Boly, V. (2005). Mastering the Innovativeness Potential: What are doing innovative Companies. READ (Revista Eletro nica de Administrac-ã o).
- Pablos, P.O. (2002). Knowledge management and organizational learning: typologies of knowledge strategies in the Spanish manufacturing industry from 1995 to 1999. *Journal of Knowledge Management*, 6(1), 52-62.

- Passi, M. (2000). Restructuring the Innovation Capacity of the Business Sector in Estonia. *Economics of Transition*, 8(1), 175-195.
- Porter, M.E., & Stern, S. (2001). Innovation: Location Matters. *MIT Sloan Management Review*, 42(4), 28-36.
- Prajogo, D. I., & Ahmed, P. K. (2006). Relationships between Innovation Stimulus, Innovation Capacity, and Innovation Performance. *R&D Management*, 36(5), 499-515.
- Rejeb, H.B., Morel, L., Boly, V., & Assielou, N.G. (2008). Measuring Innovation Best Practices: Improvement of an Innovation Index Integrating Threshold and Synergy Effects. *Technovation*, 28 (12), 838-854.
- Robbins, S. P., & Coulter, M. (2009). "Management". 10th Edition, Prentice Hall.
- Schmookler, J. (1953). Patent Application Statistics as an Indice of Inventive Activity. *Journal of the Patent Office Society*, 35, 539-550.
- Tidd, J., & Bessant, J. (2009). *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Changes*. John Wiley.
- Tinsley, D.J., & Howard, E. (1987). Uses of factor analysis in counseling psychology research. *Journal of Counseling Psychology*, 34(4), 414-424.
- Tissen, R., Andriessen, D., & Deprez, F.L. (1998). *Creating the 21st Century Company: Knowledge Intensive, People Rich, Value-Based Knowledge Management*. Addison Wesley Lingman, Nederland.

ضمائم

جدول ۳ - مقادیر آزمون‌های KMO و Bartlett تحلیل عاملی

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.810
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1180.79
	Df	406
	Sig.	.000

جدول ۴ - ماتریس مولفه‌های اصلی (دوران یافته)

Question	Component						
	1	2	3	4	5	6	7
Q19 فضای کاری مناسب ناشی از فرهنگ سازمانی	.842						
Q18 فضای کاری مناسب ناشی از روش‌های اندزه و رهبری	.754						
Q17 فضای کاری مناسب ناشی از سازماندهی	.711						
Q16 تقسیم منابع بین پروژه‌های نوآوری با یک نگاه کلان و هماهنگ	.591						
Q10 استفاده از سیستم‌های کنترل و دریافت بازخورد	.559						
Q3 نیروی انسانی متخصص مورد نیاز برای طراحی محصول	.507				.475		
Q28 جمع‌آوری ایده از تأمین کنندگان، به صورت سیستماتیک و		.829					
Q27 جمع‌آوری ایده از مشتریان، به صورت سیستماتیک و روبه‌مند		.820					
Q26 جمع‌آوری ایده از کلان‌فکران، به صورت سیستماتیک و روبه‌مند		.789					
Q29 استفاده از نظریات تأمین کنندگان و مشتریان در طول فرایند		.567			.546		
Q20 حمایت‌های معنوی از افراد نوآور توسط مدیران پروژه	.436	.454					
Q21 متون بودن رویه‌های طراحی محصول جدید			.775				
Q13 استفاده مدیران ارشد از سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت			.668				
Q25 همکاری‌های تکنولوژیک در قالب قراردادهای رسمی			.585				
Q23 ردیابی و پیگیری تغییرات تکنولوژیک، متولوژیک و اقتصادی			.584				
Q24 همکاری با بنگاه‌های دیگر یا ایجاد شبکه‌های همکاری			.580				
Q12 استفاده مدیران ارشد از سیستم‌ها و روش‌های کنترل و مدیریت			.547		.449		
Q14 تعامل بخش بازاریابی و واحد تحقیق و توسعه			.495	.482			
Q7 اشتراک تجربه‌ها میان افراد و بخش‌ها				.820			
Q15 تطبیق روند پیشرفت پروژه‌های جدید با اهداف کوتاه و بلند مدت			.402	.658			
Q5 قابلیت ثبت و بازیابی اطلاعات و دانش گسب شده در پروژه‌ها				.617			
Q6 استفاده از تجربیات و اطلاعات گذشته				.605	.510		
Q11 خودکفایی از نظر سطح نوآمندی تکنولوژیک				.593	.444		
Q1 سهم پروژه‌های طراحی محصول چندین نسبت به کل پروژه‌های					.644		
Q8 توجه به اهتمام کارکنان به نوآوری و خلق محصولات جدید در					.626		
Q2 میزان تخصیص بودجه به طراحی محصولات جدید	.450				.574		
Q4 توجه به توانایی خلق ایده به هنگام استخدام افراد					.522	.482	
Q22 رویه‌های رسمی بیان طراحی و مدیریت ارشد						.776	
Q9 توجه به توسعه و ترویج نوآوری و خلق محصول در برنامه‌های							.893

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Rotation converged in 10 iterations.

جدول ۵ - مقادیر آزمون‌های KMO و Bartlett تحلیل عاملی نهایی

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.813
Bartlett's Test of Sphericity	870.588
Approx. Chi-Square	276
Df	.000
Sig.	

جدول ۶ - ماتریس مولفه‌های اصلی (دوران یافته شده) عامل‌های نهایی

Question	Component				
	1	2	3	4	5
Q19 فضای کاری مناسب ناشی از فرهنگ سازمانی	.798				
Q18 فضای کاری مناسب ناشی از روش‌های اداره و رهبری	.771				
Q17 فضای کاری مناسب ناشی از سازماندهی	.762				
Q16 تقسیم منابع بین پروژه‌های نوآوری با یک نگاه کلان و هماهنگ	.652				
Q10 استفاده از سیستم‌های کنترل و دریافت بازخورد	.631				.419
Q3 نیروی انسانی متخصص مورد نیاز برای طراحی محصول	.495	.414			
Q2 میزان تخصیص بودجه به طراحی محصولات جدید	.481	.477			
Q13 استفاده مدیران ارشد از سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت		.733			
Q21 بدون بودن رویه‌های طراحی محصول جدید		.707			
Q25 همکاری‌های تکنولوژیک در قالب قراردادهای رسمی		.687			
Q12 استفاده مدیران ارشد از سیستم‌ها و روش‌های کنترل و مدیریت پروژه		.659			
Q23 ردیابی و پیگیری تغییرات تکنولوژیک، متدولوژیک و اقتصادی		.619			
Q24 همکاری با بنگاه‌های دیگر یا ایجاد شبکه‌های همکاری	.423	.594			
Q7 اشتراک تجربه‌ها میان افراد و بخش‌ها			.847		
Q6 استفاده از تجربیات و اطلاعات گذشته			.736		

Q5	قابلیت ثبت و بازیابی اطلاعات و دانش کسب شده در پروژهها			.699		
Q15	تطبيق روند پیشرفت پروژههای جدید با اهداف کوتاه و بلند مدت سازمان	.427		.511		
Q28	جمع‌آوری ایده از تامین کنندگان، به صورت سیستماتیک و رویه‌مند				.838	
Q27	جمع‌آوری ایده از مشتریان، به صورت سیستماتیک و رویه‌مند				.823	
Q26	جمع‌آوری ایده از کارکنان، به صورت سیستماتیک و رویه‌مند				.790	
Q29	استفاده از نظرات تامین کنندگان و مشتریان در طول فرایند طراحی محصول جدید به صورت رویه‌مند				.566	.407
Q9	توجه به توسعه و ترویج نوآوری و خلق محصول در برنامه‌های آموزشی					.821
Q4	توجه به توانایی خلق ایده به هنگام استخدام افراد					.650
Q8	توجه به اهتمام کارکنان به نوآوری و خلق محصولات جدید در طراحی سیستم‌های انگیزشی					.612

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Rotation converged in 6 iterations.

جدول ۷ - واریانس کل تفسیر شده^{۳۴} توسط عامل‌های نهایی

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	9.948	41.450	41.450	9.948	41.450	41.450	3.828	15.952	15.952
2	2.065	8.604	50.054	2.065	8.604	50.054	3.790	15.791	31.743
3	1.844	7.685	57.739	1.844	7.685	57.739	3.186	13.276	45.020
4	1.501	6.255	63.994	1.501	6.255	63.994	3.182	13.257	58.277
5	1.104	4.601	68.595	1.104	4.601	68.595	2.476	10.318	68.595

- ¹ Afuah
- ² Functional
- ³ Khalil
- ⁴ Schumpeter
- ⁵ Innovation Capacity
- ⁶ Innovation Capability
- ⁷ Koc & Ceylan
- ⁸ Patent
- ⁹ Prajogo & Ahmed
- ¹⁰ Lag Indicators
- ¹¹ Lead Indicators

آبنگاه‌های بسیاری امروزه بنابه دلایل مختلف ثبت اختراع را کنار گذاشته‌اند؛ در صورتی که از نظر نوآوری در سطح بالای رقابتی قرار دارند و حتی به عنوان رهبر بازار خود مطرح بوده و به عنوان الگو مورد توجه سایر بنگاه‌ها هستند. از جمله این بنگاه‌های پیشرو می‌توان به سونی اشاره کرد که تمایل زیادی به ثبت اختراع نشان نمی‌دهد (Maital & Sehardi 2007). عدم تمایل به ثبت اختراع به ویژه در کشورهای در حال توسعه بیشتر به چشم می‌خورد. زیرا هزینه‌های آن - به ویژه هزینه‌های مربوط به پیگیری‌های حقوقی در صورت سوء استفاده دیگران، ممکن است برای بنگاه‌های اقتصادی در این کشورها قابل تحمل نباشد.

- ¹³ Prototyping
- ¹⁴ Portfolio
- ¹⁵ Design Activities
- ¹⁶ Multi criteria Compensatory Method

¹⁰ بنگاه‌های با بیش از ۲۵۰ نفر پرسنل.

¹⁸ Exploratory Factor Analysis

¹⁰ صحت این مدعا از طریق مرور ادبیات انجام شده توسط نویسندگان این مقاله نیز مورد تأیید قرار گرفت!!

²⁰ Back Translation

^{۲۱} شرکت‌های تکنولوژی محور شرکت‌هایی هستند که محور فعالیت آن‌ها را تکنولوژی تشکیل می‌دهد. این شرکت‌ها معمولاً برخی (و نه لزوماً تمام) مشخصات زیر را دارا می‌باشند (Khalil, 2000):

- در صنعتی فعالیت می‌نمایند که در آن نرخ تغییر تکنولوژی بالا است. به همین دلیل سلاح رقابتشان را نوآوری تکنولوژیک تشکیل می‌دهد.
- مخارج زیادی را صرف تحقیق و توسعه می‌کنند.
- افراد و نیروهایی با تحصیلات بالا را استخدام می‌کنند که بافت اصلی آن را محققین و مهندسين تشکیل می‌دهند.

²² Rotated Component Matrix

²³ Leadership

رجوع شود به شاخصه سیزدهم در مدل مورل و بولی!!

²⁵ Strategic Knowledge Management

²⁶ Tissen, Anderiessen & Deprez

²⁷ Operational Knowledge Management

در چهار عامل از پنج عامل استخراج شده، این مقدار نزدیک به ۸٪ یا بیشتر است!!

رجوع شود به جدول ۲.

³⁰ Context

حداقل از طریق همکاری‌های تکنولوژیک با دیگر بنگاه‌ها که البته نیازمند تلاش و مشارکت طرفین است. برای معنی دار بودن مقایسه؛ زیرا شرکت‌های اتوماسیون صنعتی ایران که در مطالعه حاضر بررسی شدند، همگی در رده شرکت‌های کوچک و متوسط قرار می‌گیرند!!

³³ Confirmative Factor Analysis

³⁴ Total Variance Explained