

شناسایی و رتبه‌بندی عوامل فردی و سازمانی تأثیرگذار بر انتقال فناوری‌های پیشرفته در سطوح گوناگون آمادگی فناوری (TRLs)

جهانشاه چرختاب مقدم^۱، اسماعیل کلانتری^{۲*}

۱. دانشجوی دکتری مدیریت راهبردی، دانشگاه عالی دفاع ملی، تهران، ایران

۲. کارشناس ارشد، دانشکده کارآفرینی، دانشگاه تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۵/۳۱؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۲۰)

چکیده

یکی از راهبردهای دستیابی به اقتصاد دانش‌بنیان و خلق ثروت، انتقال فناوری‌های پیشرفته است. اکنون دولت‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان، بسته به قابلیت و نیاز خود، فناوری‌های پیشرفته را در سطوح گوناگون آمادگی فناوری انتقال می‌دهند. در این پژوهش، پژوهشگر در جست‌وجوی شناسایی و رتبه‌بندی عوامل فردی و سازمانی تأثیرگذار بر انتقال فناوری‌های پیشرفته در سطوح گوناگون آمادگی فناوری است. بدین منظور روش پژوهش کیفی - کمی به کار گرفته شده است. در بخش کیفی، با ۱۰ نفر از خبرگان نظری مصاحبه شد و در بخش کمی، نظرهای ۱۰۰ نفر از خبرگان عملی از طریق پرسشنامه گردآوری و تحلیل شده است. روش تحلیل در بخش کیفی، کدگذاری، و در بخش کمی تحلیل عاملی، تحلیل واریانس یک‌راهه و آزمون فریدمن است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد تأثیر عوامل فردی بر انتقال فناوری بیشتر از عوامل سازمانی است و نیز با افزایش سطوح آمادگی فناوری (از نظر اولیه تا تجاری‌سازی) تأثیر عوامل فردی و سازمانی بر موفقیت انتقال فناوری افزایش می‌یابد. در نظر گرفتن عوامل فردی و سازمانی تأثیرگذار بر انتقال فناوری‌های پیشرفته در سطوح گوناگون آمادگی فناوری توسط دولت‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان، احتمال موفقیت ایشان را در انتقال فناوری‌های پیشرفته افزایش و مخاطرات آن را کاهش می‌دهد.

کلیدواژگان

انتقال فناوری، سطوح آمادگی فناوری، عوامل سازمانی، عوامل فردی، فناوری‌های پیشرفته.

* نویسنده مسئول، رایانامه: esmaeelkalantari@yahoo.com

مقدمه

اکنون بسیاری از فناوری‌های پیشرفته مانند فناوری نانو، فناوری زیستی، فناوری ارتباطات و اطلاعات، فناوری هسته‌ای، فناوری الکترونیک و نیمه‌هادی و جز آن به‌طور مستقیم و غیرمستقیم چنان در زندگی مردم وارد شده است، که همه ابعاد زندگیشان را متأثر کرده است. از سوی دیگر، شرکت‌ها به‌ویژه شرکت‌های دانش‌بنیان به منظور افزایش نفوذ در بازارهای جهانی، در جست‌وجوی کسب مزیت‌های رقابتی پایدار، به فناوری‌های پیشرفته به چشم فرصت می‌نگرند. با شکل‌گیری دهکده جهانی و ناپدید شدن مرزهای رقابت، لزوم توسعه فناوری و بهره‌مندی از فناوری‌های پیشرفته در صنایع کشورهای در حال توسعه که قصد رقابت و ورود به بازارهای جهانی را دارند، بیش‌ازپیش افزایش می‌یابد (دهقانی و مبلغی، ۱۳۹۱، ص ۱۲). توسعه فناوری به دو شیوه انجام می‌گیرد:

- توسعه درون‌زا، که با استفاده از منابع داخلی و از راه تحقیق و توسعه، به فناوری مورد نظر دسترسی حاصل می‌شود.
 - انتقال فناوری، که با استفاده از منابع خارجی و خرید آن از خارج بنگاه، به فناوری مورد نظر دسترسی حاصل می‌شود (خلیل، ۱۳۸۸، ص ۵۱۳ و ۵۱۴).
- گاهی ترکیبی از توسعه درون‌زا و انتقال فناوری برای دستیابی به یک فناوری به‌کار گرفته می‌شود (Ragaiitis, 1999, p.112).

ایران با قراردادن در جایگاه پانزدهم تولید علم در سال ۲۰۱۳، بر اساس شاخص تعداد مقالات ISI و تعداد قابل توجه پژوهشگران، اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها و دانشجویان مقاطع تحصیلات تکمیلی، قابلیت مناسب در توسعه اقتصاد دانش‌بنیان دارد. بی‌شک یکی از راهبردهای دستیابی به اقتصاد دانش‌بنیان و خلق ثروت، انتقال فناوری، به‌ویژه فناوری‌های پیشرفته است. انتقال فناوری مقوله‌ای مهم و اساسی در ارتقای سطح فناوری یک کشور و در نهایت، حرکت به سمت توسعه پایدار است (یداللهی و امینی، ۱۳۹۰، ص ۲۷). در قرن اخیر، انتقال فناوری، به‌ویژه فناوری‌های پیشرفته به عنوان سیاستی راهبردی برای توسعه اقتصادی کشورها مطرح است. در

کشورهای پیشرفته صنعتی، دستیابی و به‌کارگیری مؤثر فناوری‌های جدید یکی از راه‌های کسب قدرت نفوذ در رقابت بین‌المللی محسوب می‌شود. توسعه و انتقال فناوری، اساسی‌ترین گام در توسعه اقتصادی و صنعتی کشورهای در حال توسعه از جمله ایران است. انتقال فناوری ابزاری است که با به‌کارگیری آن، کشورهای در حال توسعه مانند ایران می‌توانند فاصله خود را با کشورهای پیشرفته کاهش دهند و مقدمات توسعه‌یافتگی را فراهم کنند.

بیان مسئله

اگرچه پژوهش‌های متعددی در موضوع انتقال فناوری انجام گرفته است، در نظر گرفتن سطوح آمادگی فناوری^۱، نقصی است که در این پژوهش‌ها مشاهده می‌شود. هر فناوری پیشرفته‌ای برای پیشرفت و توسعه نیازمند مدیریت درست فناوری است. دانستن اینکه در چه پله‌ای از مراحل رشد فناوری قرار گرفته‌ایم، برای توسعه و حرکت روبه‌جلو در مرزهای دانش ضروری است. سطوح آمادگی فناوری به منظور بررسی مراحل رشد و بلوغ فناوری از نظر اولیه تا محصول نهایی طراحی شده است.

انتقال فناوری، چه در مقیاس ملی از یک شرکت به شرکت دیگر، یا از یک صنعت به صنعت دیگر، و چه در مقیاس بین‌المللی از یک کشور به کشور دیگر، با سطح آمادگی فناوری متناسب است، زیرا چالش‌ها، دشواری‌ها و موانع انتقال فناوری در سطوح گوناگون آمادگی فناوری متفاوت است. همچنین، شرایط عدم اطمینان و مخاطره‌پذیری فرایند انتقال فناوری در سطوح مختلف آمادگی فناوری متغیر است. سازمان به عنوان پدیده‌ای اجتماعی که به‌طور آگاهانه هماهنگ شده است و حدودی نسبتاً مشخص دارد و افراد درون سازمان، به‌ویژه مدیران می‌توانند نقشی تأثیرگذار بر موفقیت فرایند انتقال فناوری ایفا کنند. در این پژوهش، پژوهشگر به دنبال شناسایی و رتبه‌بندی عوامل فردی و سازمانی تأثیرگذار بر انتقال فناوری‌های پیشرفته در سطوح گوناگون آمادگی

1. Technology Readiness Levels (TRLs)

فناوری است. نوآوری این پژوهش مطالعه توأم انتقال فناوری‌های پیشرفته و سطوح آمادگی فناوری است. بی‌توجهی به عوامل مؤثر بر انتقال فناوری‌های پیشرفته در سطوح گوناگون آمادگی فناوری، ضمن افزایش عدم اطمینان‌ها و مخاطره‌ها، احتمال شکست پروژه‌های انتقال فناوری، به‌ویژه فناوری‌های پیشرفته را افزایش می‌دهد.

مبانی نظری و پیشینه تحقیق

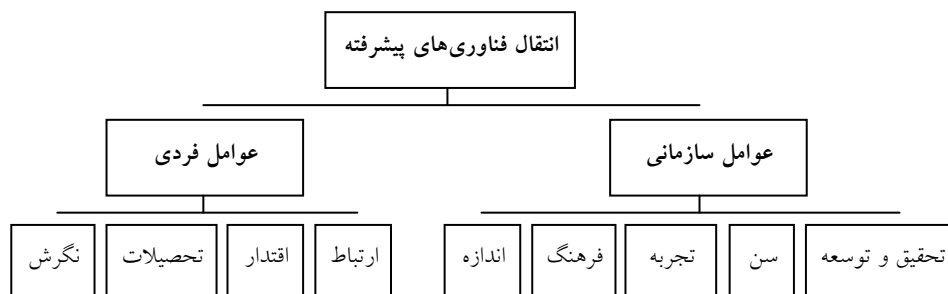
عوامل فردی و سازمانی مؤثر بر انتقال فناوری

پژوهشگران متعددی عوامل فردی و سازمانی گوناگونی را در انتقال فناوری مؤثر دانسته‌اند. در گروه عوامل فردی، مادو (۱۹۸۹) نقش مدیریت را در موفقیت انتقال فناوری نقشی اصلی می‌داند (Madu, 1989, pp.115-124). گیسون و اسمایلر (۱۹۹۱) افزایش انگیزش فردی را عاملی برای تسریع فرایند انتقال فناوری معرفی می‌کنند (Gibson & Smilor, 1991, pp.287-312). گرینر و فرانزا (۲۰۰۳) عوامل فردی تأثیرگذار بر اثربخشی انتقال فناوری را شامل اعتماد، ارتباطات، تجربه انتقال، آگاهی از فناوری‌های جدید و اطلاعات معرفی می‌کنند (Greiner & Franza, 2003, pp.167-177). موحدی (۲۰۰۳) قدرت و اختیارات مدیریت را برای موفقیت انتقال فناوری در شرکت‌های ایرانی مهم می‌داند (Movahedi, 2003, p.145). هریس و هریس (۲۰۰۴) بیان می‌کنند نقش مدیریت و کارکنان در انتقال موفق فناوری مؤثر است (Harris & Harris, 2004, pp.551-565). لی و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهشی معیارهای مدیریت و آموزش کارکنان را بر انتقال فناوری تأثیرگذار می‌یابند (Lee et al., 2010, pp.135-150). جعفرنژاد (۱۳۷۳) در طراحی الگوی مدیریت انتقال فناوری، توان و مهارت‌های نیروی انسانی را از عوامل مهم در جذب و به‌کارگیری فناوری معرفی می‌کند. لشکری (۱۳۷۸) و فارسیجانی و تیموریان (۱۳۸۸) در دو پژوهش جداگانه، مدیریت کارا و مؤثر را بر موفقیت انتقال فناوری تأثیرگذار معرفی می‌کنند. در گروه عوامل سازمانی، زاگز (۲۰۱۰) قابلیت‌های سازمان دریافت‌کننده را بر انتقال فناوری مؤثر می‌داند (Szogs, 2010, pp.87-95). مادو (۱۹۸۹) ساختار سازمان، قابلیت سازمان و

تحقیق و توسعه در سازمان را سه عامل اصلی برای شرکت دریافت‌کننده در موفقیت انتقال فناوری مطرح کرده است (Madu, 1989, pp.115-124). گیسیون و اسمایلر (۱۹۹۱) نشان دادند در فرایندهای انتقال فناوری، ارتباطات تعاملی تأثیرگذار است (Gibson & Smilor, 1991, pp.287-312). بوزمن (۲۰۰۰) ساختار سازمانی دریافت‌کننده و انتقال‌دهنده فناوری را بر اثربخشی انتقال فناوری تأثیرگذار می‌داند (Bozeman, 2000, p.627). لین و برگ (۲۰۰۱) به تجربه قبلی و تفاوت‌های فرهنگی دریافت‌کننده و انتقال‌دهنده فناوری به عنوان عوامل مهم در انتقال فناوری توجه دارند (Lin & Berg, 2001, pp.287-293). بچ و همکاران (۲۰۰۲) دو عامل سازمانی را که تأثیری قابل ملاحظه بر روند انتقال فناوری را در قالب شبکه شرکا و ساختار سازمانی شرکت‌های درگیر در فرایند انتقال فناوری بیان می‌کنند (Bach et al., 2002, p.321). موحدی (۲۰۰۳) سه عامل سازمانی را در موفقیت انتقال فناوری در شرکت‌های ایرانی مهم می‌داند که عبارت‌اند از مأموریت شرکت در قبال رشد، ظرفیت جذب و تجربه قبلی سازمان (Movahedi, 2003, p.145). کومار و همکاران (۲۰۰۷)، اونی (۲۰۰۵) و وانگ (۲۰۰۴) در پژوهش‌های جداگانه‌ای قابلیت سازمان را بر انتقال فناوری تأثیرگذار می‌دانند (Kumar et al., 2007, p.629; Awany, 2005, p.213; Wang, 2004, p.168).

چارچوب مفهومی پژوهش

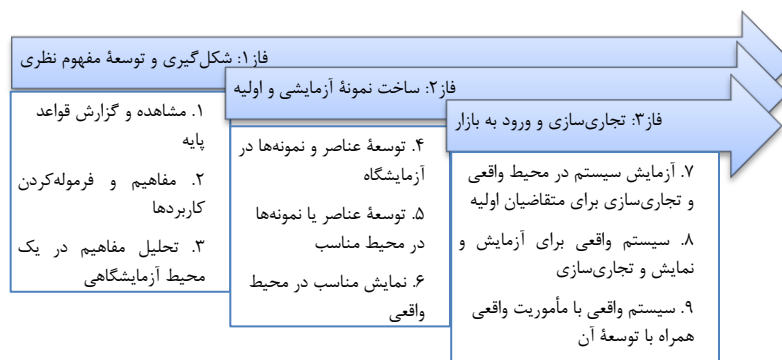
چارچوب نظری این پژوهش در شناسایی عوامل فردی و سازمانی تأثیرگذار بر انتقال فناوری‌های پیشرفته بر اساس مدل لای و تی‌سای (Lai & Tsai, 2009, pp.12012-12022) طراحی شده است. در این مدل عوامل فردی تأثیرگذار بر انتقال فناوری شامل نگرش، تحصیلات، اقتدار و ارتباطات نیروی انسانی است و عوامل سازمانی تأثیرگذار بر انتقال فناوری شامل اندازه، فرهنگ، تجربه، سن و تحقیق و توسعه در سازمان است. شکل ۱ چارچوب نظری پژوهش را نشان می‌دهد.



شکل ۱. چارچوب نظری عوامل فردی و سازمانی مؤثر بر انتقال فناوری های پیشرفته بر اساس مدل لای و تی سای (Lai & Tsai, 2009, pp.12012-12022)

چارچوب مفهومی به کارگرفته شده برای سطوح آمادگی فناوری در این پژوهش بر اساس مدل نه سطحی ناسا (۲۰۰۴) تعریف می شود. سطح اول، شامل مشاهده و گزارش قواعد پایه است. سطح دوم، شامل مفاهیم فناوری و فرموله کردن کاربردها است. کاربردهای تجربی بعد از مشاهده قواعد فیزیکی پایه تعریف یا ابداع می شود. سطح سوم، شامل کارکرد تجربی، تحلیل و مختص سازی اثبات مفاهیم است. تحلیل و اثبات مفاهیم در یک محیط آزمایشگاهی به دست می آید. سطح چهارم، شامل توسعه عناصر و نمونه ها در محیط آزمایشگاه است. در این سطح مفاهیمی که باید برای استقرار هماهنگ قطعات همراه شوند، به طور موفقیت آمیز اثبات می شوند. سطح پنجم، شامل توسعه عنصر یا نمونه در محیط های مناسب است. در این سطح صحت و قابلیت اعتماد محیطی که عنصر یا نمونه در آن آزمایش می شود، به طور عمده افزایش می یابد. سطح ششم، شامل نمایش مناسب در محیطی مناسب واقعی است. سطح هفتم، شامل آزمایش سیستم نمونه در محیط واقعی و در حال تجاری شدن برای متقاضیان اولیه است. سطح هشتم شامل سیستم واقعی و کامل برای آزمایش و نمایش، و در حال تجاری شدن برای همه استفاده کنندگان است. در این سطح سیستم واقعی کامل شده است. سطح نهم، شامل سیستم واقعی است که به کمک مأموریت های واقعی موفق اثبات شده است و توسعه می یابد. در تعریف، همه فناوری هایی که در سیستم های واقعی کاربردی شده اند، در رده سطح نهم قرار می گیرند (NASA, 2004, p.67).

شکل ۲ چارچوب نظری پژوهش را نشان می دهد.



شکل ۲. چارچوب نظری سطوح آمادگی فناوری بر اساس مدل نه‌سطحی ناسا (NASA, 2004, p.67)

روش تحقیق

این پژوهش از نظر هدف کاربردی است و از نظر روش اجرا به روش آمیخته (کیفی- کمی)^۱ انجام گرفته است. پرسش اصلی این پژوهش به این شرح است: عوامل فردی و سازمانی تأثیرگذار بر انتقال فناوری‌های پیشرفته در سطوح گوناگون آمادگی فناوری کدامند؟ همچنین، پژوهشگر قصد اولویت‌بندی این عوامل را از نظر اهمیت دارد. فرایند اجرایی پژوهش بدین ترتیب است که ابتدا متون نظری و پیشینه پژوهش درباره موضوع پژوهش بررسی شد. سپس، با انتخاب چارچوب نظری پژوهش در انتقال فناوری‌های پیشرفته و سطوح گوناگون آمادگی فناوری و به منظور شناسایی عوامل مؤثر بر انتقال فناوری‌های پیشرفته در سطوح گوناگون آمادگی فناوری با خبرگان مصاحبه شد (بخش کیفی). پس از این مراحل، یافته‌های بخش کیفی با روش کدگذاری، تلخیص و تحلیل می‌شود. در گام بعد، برای آزمون یافته‌های بخش کیفی، پرسشنامه‌ای طراحی و توزیع شد. داده‌های حاصل از پرسشنامه با به‌کارگیری نرم‌افزار تجزیه و تحلیل و جمع‌بندی شد (بخش کمی)، در نهایت، پیشنهادهایی مرتبط مطرح شد.

جامعه آماری در بخش کیفی، اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها، خبرگان و

متخصصانی اند که در حوزه انتقال فناوری‌های پیشرفته تخصص نظری و تجربه عملی دارند. تعداد افرادی که برای مصاحبه انتخاب شدند بر مبنای اصل کفایت داده‌ها و اشباع نظری^۱، ۱۰ نفر است (Kuzel, 1999, p.98). روش نمونه‌گیری در بخش کیفی، ارجاعی زنجیره‌ای^۲ (Biernacki & Waldorf, 1981, p.104) و روش گردآوری داده‌ها در این بخش، مصاحبه نیمه‌ساختاریافته است که روایی و پایایی آن با به‌کارگیری نظرهای خبرگان تأیید شد. روش تحلیل داده‌ها نیز در بخش کیفی، کدگذاری در سه گام کدگذاری اولیه، کدگذاری باز و کدگذاری محوری است (سرمد و همکاران، ۱۳۸۸، ص ۱۱۳).

جامعه آماری بخش کمی خبرگان عملی در موضوع انتقال فناوری‌های پیشرفته شامل کارآفرینان، مدیران عامل، مدیران تحقیق و توسعه و مدیران بازاریابی شرکت‌های دانش‌بنیان مستقر در مراکز رشد شرکت‌های فناوری وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی هستند. حجم نمونه در بخش کمی ۱۰۰ نفر تعیین شد (هومن و عسگری، ۱۳۸۴، ص ۱۵). روش نمونه‌گیری در این بخش، تصادفی ساده و ابزار گردآوری داده‌ها پرسشنامه محقق ساخته است که روایی آن با طراحی نظام‌مند و به‌کارگیری نظرهای خبرگان، و پایایی آن با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ^۳ تأیید شد. ضریب آلفای کرونباخ برای عوامل فردی و سازمانی به ترتیب، برابر ۰/۹۰۶ و ۰/۹۳۸ محاسبه شد که بالاتر از ۰/۷ است و پایایی ابزار تحقیق را نشان می‌دهد. تحلیل داده‌ها در بخش کمی، با به‌کارگیری آمار توصیفی، تحلیل عاملی^۴، تحلیل واریانس یک‌راهه^۵ و آزمون فریدمن^۶ انجام گرفت. داده‌ها با به‌کارگیری نرم‌افزارهای اسپ‌اس‌اس^۷ و اسمارت پی‌ال‌اس^۸ تحلیل شد.

1. Theoretical Saturation
2. Chain Referral
3. Cronbachs Alpha
4. Factor Analysis
5. ANOVA
6. Friedman Test
7. SPSS
8. Smart PLS

یافته‌های تحقیق

بر اساس نتایج مصاحبه با خبرگان، عوامل فردی در چهار بُعد و ۱۱ مؤلفه و عوامل سازمانی در پنج بُعد و ۲۰ مؤلفه بر انتقال فناوری‌های پیشرفته در سطوح گوناگون آمادگی فناوری تأثیرگذار است. جدول ۱ تعدادی از گویه‌های کلامی خبرگان را همراه با کدگذاری‌های باز و محوری نشان می‌دهد.

جدول ۱. نمونه‌ای از گویه‌های کلامی خبرگان همراه با کدگذاری‌های باز و محوری

نمونه‌ای از گویه‌های کلامی خبرگان	کدگذاری باز	کدگذاری محوری
باید در سازمان نگاه بلندمدت و راهبردی به انتقال فناوری وجود داشته باشد. مدیران نوگرا فقط به داشته‌های خود اکتفا نمی‌کنند. اگر در سازمان رویکرد مثبتی به انتقال فناوری باشد، احتمال موفقیت آن بیشتر است.	نگرش نیروی انسانی	عوامل فردی
حضور پژوهشگرانی که در فناوری‌های پیشرفته تخصص دارند، در سازمان در موفقیت انتقال فناوری بسیار مؤثر است. آن‌ها می‌توانند با ورود به جزئیات انتقال فناوری، این فرایند را به صورت قابل توجهی تسهیل کنند.	تحصیلات نیروی انسانی	
حضور مدیران موفق درون سازمان و افرادی که سوابق تجربی موفق در انتقال فناوری دارند، از عوامل کلیدی موفقیت در فرایند انتقال فناوری است.	اقتدار نیروی انسانی	
در انتقال فناوری خصوصاً در سطح تجاری‌سازی و ورود به بازار باید شبکه‌های ارتباطی قدرتمندی با صنعت، سرمایه‌گذاران، تأمین‌کنندگان، توزیع‌کنندگان و مشتریان وجود داشته باشد. خصوصاً نفوذ مدیران سازمان در صنعت خیلی مؤثر است.	ارتباطات نیروی انسانی	
هر چه رسمیت و تمرکز در سازمان کمتر باشد و هر چه سازمان چابک‌تر باشد و ساختار ارگانیک‌تری داشته باشد، انتقال فناوری مؤثرتر انجام می‌شود.	ساختار سازمان	
پارامترهای فرهنگی درون سازمان مانند فرهنگ نوآوری می‌تواند بر انتقال فناوری تأثیرگذار باشد. تفاوت‌های فرهنگی سازمان گیرنده و انتقال‌دهنده فناوری ممکن است انتقال فناوری را با موفقیت یا شکست روبه‌رو کند.	فرهنگ سازمان	
سازمان‌هایی که تجربه بیشتری در انتقال فناوری دارند یا مدیرانی دارند که تجارب مناسبی در این زمینه دارند، موفق‌ترند.	تجربه سازمان	
قابلیت‌ها و ظرفیت‌های سازمان گیرنده فناوری خیلی مهم است. منابع مالی، منابع انسانی، توانمندی یادگیری و ...	قابلیت سازمان	
وجود تجهیزات، امکانات و شبکه‌های آزمایشگاهی، مراکز رشد، پارک‌های علم و فناوری و سایر مراکزی که به تحقیق و توسعه در سازمان کمک می‌کنند، نقش قابل ملاحظه‌ای در موفقیت انتقال فناوری دارد.	تحقیق و توسعه در سازمان	

همان‌طور که در جدول ۱ ملاحظه می‌شود، بر اساس نظر خیرگان دو بُعد اندازه و سن سازمان به ترتیب به ساختار و قابلیت سازمان تغییر یافت. به منظور تأیید مدل اولیه، تحلیل عاملی تأییدی با به‌کارگیری نرم‌افزار اسمارت پی‌ال‌اس انجام گرفت. پس از ورود داده‌ها به نرم‌افزار، شاخص‌های پایایی و روایی از طریق دو شاخص ضریب آلفای کرونباخ و ضریب پایایی مرکب^۱ بررسی شد. مقدار مورد پذیرش برای هر دوی این شاخص‌ها بر اساس مبانی نظری حداقل برابر ۰/۷ است. همچنین، برای بررسی روایی همگرا^۲ شاخص میانگین واریانس استخراج‌شده^۳ محاسبه شد. مقدار مورد پذیرش این شاخص بر اساس مبانی نظری حداقل برابر ۰/۵ است (داوری، ۱۳۹۱، ص ۱۵). جدول ۲ مقادیر ضریب آلفای کرونباخ، ضریب پایایی مرکب و میانگین واریانس استخراج‌شده را برای عوامل فردی و سازمانی نشان می‌دهد.

جدول ۲. مقادیر شاخص‌های پایایی و روایی برای عوامل فردی و سازمانی

مدل	عوامل	ابعاد	آلفای کرونباخ	پایداری مرکب	میانگین واریانس استخراج‌شده
انتقال فناوری			۰/۸۲۸	۰/۸۷۹	۰/۵۹۴
عوامل فردی			۰/۷۰۷	۰/۸۲۲	۰/۵۴۱
	نگرش نیروی انسانی		۰/۷۳۹	۰/۸۱۰	۰/۵۹۳
	تحصیلات نیروی انسانی		۰/۸۲۱	۰/۸۸۸	۰/۷۲۶
	اقتدار نیروی انسانی		۰/۷۰۰	۰/۸۶۵	۰/۷۶۲
عوامل سازمانی	ارتباطات نیروی انسانی		۰/۷۳۰	۰/۸۴۹	۰/۶۵۴
			۰/۷۴۴	۰/۸۳۱	۰/۵۰۰
	ساختار سازمان		۰/۸۳۰	۰/۸۸۳	۰/۶۰۸
	فرهنگ سازمان		۰/۷۹۶	۰/۸۶۷	۰/۶۲۵
	تجربه سازمان		۰/۷۳۶	۰/۸۳۵	۰/۵۶۱
	قابلیت سازمان		۰/۷۷۴	۰/۸۵۳	۰/۵۹۳
		تحقیق و توسعه در سازمان	۰/۷۱۷	۰/۸۴۳	۰/۶۴۲

منبع: محقق ساخته، ۱۳۹۳

1. Composite Reliability
2. Convergent Validity
3. AVE

همان‌طور که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود، مقادیر ضریب آلفای کرونباخ و ضریب پایداری مرکب بیشتر از ۰/۷ و میانگین واریانس استخراج شده بیشتر از ۰/۵ است، لذا پایایی و روایی مدل تأیید می‌شود. علاوه بر بررسی پایایی و روایی، دو شاخص دیگر بار عاملی^۱ و آماره تی^۲ نیز بررسی می‌شود. مقدار مورد پذیرش برای شاخص بار عاملی حداقل برابر ۰/۵، و مقدار مورد پذیرش برای آماره تی حداقل برابر ۱/۹۶ است (داوری، ۱۳۹۱، ص ۱۷). در جدول ۳ مقادیر بار عاملی و آماره تی برای ارتباط هر بُعد با عوامل فردی و عوامل سازمانی نشان داده شده است.

جدول ۳. مقادیر بار عاملی و آماره تی برای ارتباط هر بُعد با عوامل فردی و عوامل سازمانی

ارتباط هر بعد با عوامل سازمانی		ابعاد عوامل سازمانی	ارتباط هر بعد با عوامل فردی		ابعاد عوامل فردی
بار عاملی	آماره تی		بار عاملی	آماره تی	
۰/۷۵۶	۱۷/۹۳۱	ساختار سازمان	۰/۷۵۱	۴۲/۵۹۰	نگرش نیروی انسانی
۰/۵۸۶	۵/۷۷۳	فرهنگ سازمان	۰/۵۹۷	۱۲/۵۷۶	تحصیلات نیروی انسانی
۰/۷۷۱	۱۵/۸۱۳	تجربه سازمان	۰/۷۳۲	۹/۴۷۲	اقتدار نیروی انسانی
۰/۶۷۵	۱۳/۳۳۶	قابلیت سازمان	۰/۸۷۱	۱۴/۹۵۹	ارتباطات نیروی انسانی
۰/۷۵۸	۱۷/۳۹۹	تحقیق و توسعه در سازمان			

منبع: محقق ساخته، ۱۳۹۳

همان‌طور که در جدول ۳ ملاحظه می‌شود، مقادیر بار عاملی بیشتر از ۰/۵ و مقادیر آماره تی نیز بیشتر از ۱/۹۶ است.

به منظور بررسی تفاوت عوامل فردی و سازمانی در سطوح گوناگون آمادگی فناوری، تحلیل واریانس یک‌راهه به کار گرفته شد. خروجی نرم‌افزار پس از اجرای آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه در جدول ۴ نشان داده شده است.

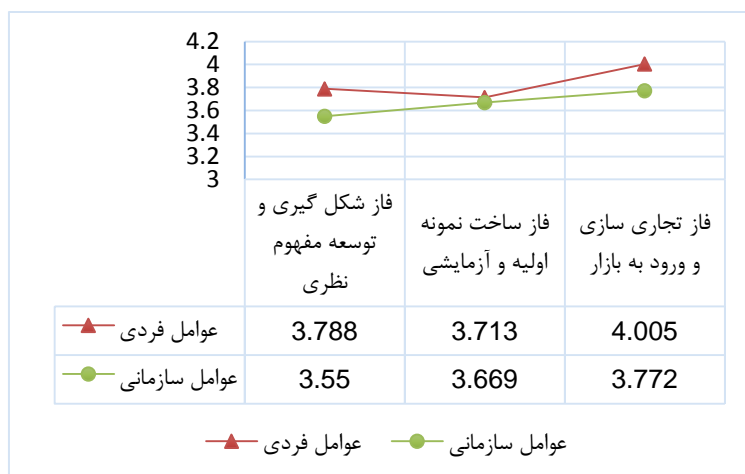
1. Factor Loading
2. T-Statistics

جدول ۴. نتایج آزمون تحلیل واریانس یکراهه

عوامل	مقایسه بین فازها	میانگین تفاوت‌ها ^۱	خطای استاندارد ^۲	مقدار معناداری ^۳	سطح ۹۵ درصد اطمینان	
					حد پایین ^۴	حد بالا ^۵
عوامل فردی	فاز شکل‌گیری و توسعه مفهوم نظری و فاز ساخت نمونه اولیه و آزمایشی	۰,۰۷۳	۰,۰۸۸	۱,۰۰۰	-۰,۱۳۸	۰,۲۸۶
	فاز شکل‌گیری و توسعه مفهوم نظری و فاز تجاری‌سازی و ورود به بازار	-۰,۲۱۸*	۰,۰۸۸	۰,۰۴۲	-۰,۴۳۰	-۰,۰۰۵
	فاز ساخت نمونه اولیه و آزمایشی و فاز تجاری‌سازی و ورود به بازار	-۰,۲۹۲*	۰,۰۸۸	۰,۰۰۳	-۰,۵۰۴	-۰,۰۷۹
عوامل سازمانی	فاز شکل‌گیری و توسعه مفهوم نظری و فاز ساخت نمونه اولیه و آزمایشی	-۰,۱۱۹	۰,۰۸۱	۰,۴۴۰	-۰,۳۱۵	۰,۰۷۷
	فاز شکل‌گیری و توسعه مفهوم نظری و فاز تجاری‌سازی و ورود به بازار	-۰,۲۱۹*	۰,۰۸۱	۰,۰۲۳	-۰,۴۱۶	-۰,۰۲۲
	فاز ساخت نمونه اولیه و آزمایشی و فاز تجاری‌سازی و ورود به بازار	-۰,۱۰۰	۰,۰۸۱	۰,۶۶۳	-۰,۲۹۷	۰,۰۹۶

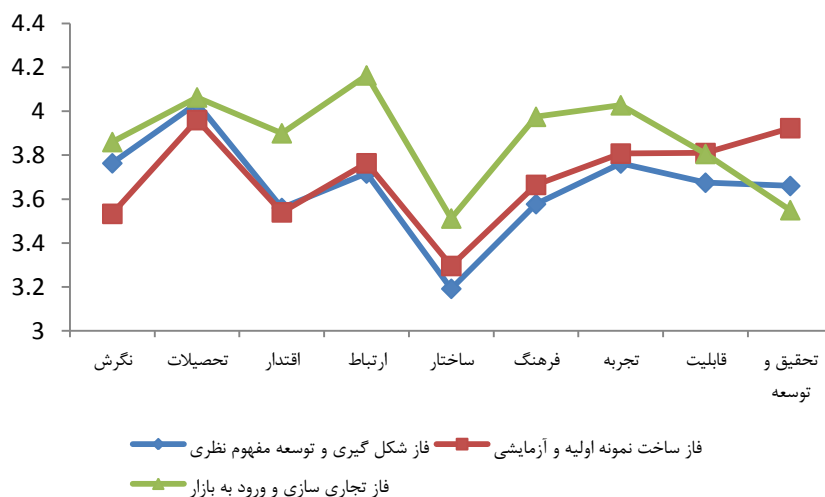
بر اساس جدول ۴، در تأثیر عوامل فردی بین فاز شکل‌گیری و توسعه مفهوم نظری و فاز تجاری‌سازی و ورود به بازار تفاوت معنادار وجود دارد. همچنین، در تأثیر عوامل فردی بین فاز ساخت نمونه اولیه و آزمایشی و فاز تجاری‌سازی و ورود به بازار تفاوت معنادار وجود دارد. در تأثیر عوامل سازمانی نیز فاز شکل‌گیری و توسعه مفهوم نظری و فاز تجاری‌سازی و ورود به بازار تفاوت معنادار دارند. شکل ۳ میانگین عوامل فردی و سازمانی را در سه فاز آمادگی فناوری نشان می‌دهد.

1. Mean Difference
2. Std. Error
3. Sig. Value
4. Lower Bound
5. Upper Bound



شکل ۳. نمودار میانگین عوامل فردی و سازمانی در فازهای گوناگون آمادگی فناوری (محقق ساخته، ۱۳۹۳)

همان‌طور که در شکل ۳ ملاحظه می‌شود تأثیر عوامل فردی بر انتقال فناوری‌های پیشرفته در سه فاز آمادگی فناوری از تأثیر عوامل سازمانی بیشتر است. شکل ۴ میانگین هر یک از ابعاد عوامل فردی و سازمانی را در سه فاز گوناگون آمادگی فناوری نشان می‌دهد.



شکل ۴. نمودار میانگین ابعاد عوامل فردی و سازمانی در فازهای گوناگون آمادگی فناوری (محقق ساخته، ۱۳۹۳)

همان‌طور که در شکل ۴ مشاهده می‌شود، تأثیر اکثر ابعاد عوامل فردی و سازمانی بر انتقال فناوری‌های پیشرفته در فاز تجاری‌سازی و ورود به بازار نسبت به فازهای دیگر آمادگی فناوری، بیشتر است. به منظور تعیین اولویت ابعاد عوامل فردی و سازمانی تأثیرگذار بر انتقال فناوری‌های پیشرفته در هر فاز آمادگی فناوری آزمون فریدمن اجرا شد. جدول ۵ معناداری آزمون فریدمن را نشان می‌دهد.

جدول ۵. معناداری آزمون فریدمن برای تعیین اولویت ابعاد عوامل فردی و سازمانی در هر فاز آمادگی فناوری

تعداد موارد	مقدار مجذور کای ^۱	درجه آزادی	مقدار معناداری
۱۰۰	۲۴۸٫۲۱۰	۲۶	۰٫۰۰۰

جدول ۶ اولویت هر یک از ابعاد عوامل فردی و سازمانی را به تفکیک سه فاز آمادگی فناوری نشان می‌دهد.

جدول ۶. رتبه‌بندی هر یک از ابعاد عوامل فردی و سازمانی به تفکیک سه فاز آمادگی فناوری

رتبه		رتبه		رتبه		رتبه	
رتبه	ابعاد	رتبه	ابعاد	رتبه	ابعاد	رتبه	ابعاد
۱	تحصیلات نیروی انسانی	۱	ارتباطات نیروی انسانی	۱	تحقیق و توسعه در سازمان	۱	فاز شکل‌گیری و توسعه مفهوم نظری
۲	ارتباطات نیروی انسانی	۲	تحصیلات نیروی انسانی	۲	تحصیلات نیروی انسانی	۲	فاز ساخت نمونه اولیه و آزمایشی
۳	تحقیق و توسعه در سازمان	۳	ارتباطات نیروی انسانی	۳	تجربه سازمان	۳	فاز تجاری‌سازی و ورود به بازار
۴	تجربه سازمان	۴	اقتدار نیروی انسانی	۴	تجربه سازمان	۴	
۵	نگرش نیروی انسانی	۵	نگرش نیروی انسانی	۵	قابلیت سازمان	۵	
۶	اقتدار نیروی انسانی	۶	فرهنگ سازمان	۶	فرهنگ سازمان	۶	

1. Chi-Square

2. Mean Rank

جدول ۶. رتبه‌بندی هر یک از ابعاد عوامل فردی و سازمانی به تفکیک سه فاز آمادگی فناوری

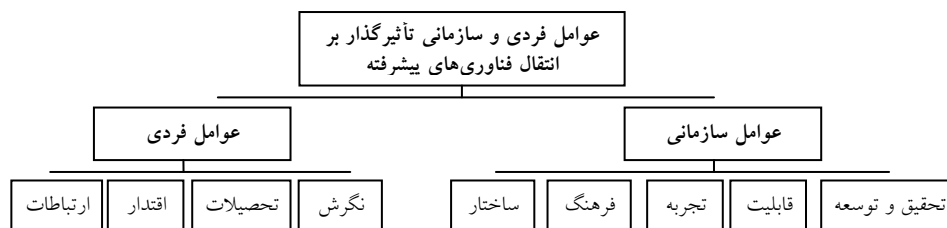
فاز شکل‌گیری و توسعه مفهوم نظری		فاز ساخت نمونه اولیه و آزمایشی		فاز تجاری‌سازی و ورود به بازار	
رتبه	ابعاد	رتبه	ابعاد	رتبه	ابعاد
میانگین ^۲		میانگین		میانگین	
۷	قابلیت سازمان	۷	نگرش نیروی انسانی	۷	قابلیت سازمان
۸	فرهنگ سازمان	۸	اقتدار نیروی انسانی	۸	تحقیق و توسعه در سازمان
۹	ساختار سازمان	۹	ساختار سازمان	۹	ساختار سازمان

منبع: محقق ساخته، ۱۳۹۳

همان‌طور که در جدول ۶ ملاحظه می‌شود، بیشترین تأثیر ابعاد عوامل فردی و سازمانی بر انتقال فناوری‌های پیشرفته به ترتیب، در فاز شکل‌گیری و توسعه مفهوم نظری و فاز ساخت نمونه اولیه و آزمایشی، و فاز تجاری‌سازی و ورود به بازار عبارت است از تحصیلات نیروی انسانی، تحقیق و توسعه در سازمان و ارتباطات نیروی انسانی.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد عوامل فردی در قالب ۴ چهار بُعد و ۱۱ مؤلفه، و عوامل سازمانی در قالب پنج بُعد و ۲۰ مؤلفه بر انتقال فناوری‌های پیشرفته در سطوح گوناگون آمادگی فناوری تأثیرگذارند. شکل ۵ مدل نهایی عوامل فردی و سازمانی تأثیرگذار بر انتقال فناوری‌های پیشرفته را در سطوح گوناگون آمادگی فناوری نشان می‌دهد.



شکل ۵. مدل نهایی عوامل فردی و سازمانی تأثیرگذار بر انتقال فناوری‌های پیشرفته در سطوح گوناگون آمادگی فناوری (محقق ساخته، ۱۳۹۳)

در گروه عوامل فردی، بُعد نگرش نیروی انسانی شامل سه مؤلفه ۱. وجود نگرش تجاری‌سازی و انتقال فناوری در مدیران و کارکنان؛ ۲. وجود انگیزه استقلال‌طلبی و توفیق‌طلبی؛ ۳. وجود روحیه خطرپذیری، تحمل ابهام، اعتمادبه‌نفس و تحمل شکست است. بُعد تحصیلات نیروی انسانی شامل دو مؤلفه ۱. کمیت و کیفیت پژوهشگران فناوری‌های پیشرفته؛ ۲. کمیت و کیفیت پژوهشگران انتقال فناوری است. بُعد اقتدار نیروی مدیریت نیروی انسانی شامل سه مؤلفه ۱. حضور مدیران موفق در فرایند انتقال فناوری؛ ۲. اعتبار نام و برند سازمان‌های انتقال‌دهنده و انتقال‌گیرنده در سطح ملی و بین‌المللی؛ ۳. مذاکره و قرارداد با اصول درست و توأم با توجه به جزئیات فرایند انتقال فناوری و بُعد ارتباطات نیروی انسانی شامل سه مؤلفه ۱. شبکه‌های ارتباطی مدیران سازمان با سرمایه‌گذاران، تأمین‌کنندگان، توزیع‌کنندگان و مشتریان؛ ۲. شبکه‌های ارتباطی مدیران سازمان با صنعت و سازمان‌های دیگر به منظور جذب فناوری؛ ۳. ارتباط مستمر سازمان‌های انتقال‌دهنده و انتقال‌گیرنده.

در گروه عوامل سازمانی، بُعد ساختار سازمان شامل پنج مؤلفه ۱. میزان رسمیت در سازمان؛ ۲. میزان تمرکز در سازمان؛ ۳. میزان پیچیدگی در سازمان؛ ۴. اندازه سازمان؛ ۵. ساختار سازمانی فناوری‌محور است. بُعد فرهنگ سازمان شامل چهار مؤلفه ۱. فرهنگ نوآوری در سازمان؛ ۲. تفاوت‌های فرهنگی سازمان گیرنده فناوری و سازمان انتقال‌دهنده فناوری ۳. تعهد مدیریت به حمایت از توسعه محصول و انتقال فناوری؛ ۴. حمایت‌های مدیریت از پروژه‌های انتقال فناوری است. بُعد تجربه سازمان شامل چهار مؤلفه ۱. تجربه انتقال موفق فناوری‌های پیشرفته؛ ۲. تجربه همکاری مشترک با صنعت؛ ۳. تجربه همکاری مشترک با مراکز تصمیم‌سازی و سیاست‌گذاری؛ ۴. تجربه همکاری‌های مشترک بین‌المللی است. بُعد قابلیت سازمان شامل چهار مؤلفه ۱. توانمندی منابع مالی سازمان؛ ۲. توانمندی منابع انسانی سازمان؛ ۳. توانمندی یادگیری در سازمان؛ ۴. عمر سازمان است و بُعد تحقیق و توسعه در سازمان شامل سه مؤلفه ۱. وجود پارک علم و فناوری؛ ۲. وجود مراکز انتقال فناوری، طراحی و توسعه محصول، حمایت از حقوق مالکیت فکری؛ ۳. وجود امکانات، تجهیزات و شبکه‌های آزمایشگاهی پیشرفته است.

تعدادی از این عوامل در پژوهش‌های دیگر نیز مشاهده می‌شود. برای مثال زاگر (۲۰۱۰)، مادو (۱۹۸۹)، موحدی (۲۰۰۳)، کومار و همکاران (۲۰۰۷) و اونی (۲۰۰۵) قابلیت سازمان را بر انتقال فناوری تأثیرگذار می‌دانند (Szogs, 2010, pp.87- 95; Madu, 1989, pp.115- 124; Movahedi,) همچنین، بوزمن (۲۰۰۰) و بچ و همکاران (۲۰۰۲) ساختار سازمان را بر انتقال فناوری مؤثر می‌دانند (Bozeman, 2000, p.627;) گرینر و فرانزا (۲۰۰۳) ارتباطات نیروی انسانی را بر انتقال فناوری تأثیرگذار می‌دانند (Greiner & Franza, 2003, pp.167- 177). همچنین، جعفرنژاد (۱۳۷۳)، لشکری (۱۳۷۸) و فارس‌جانی و تیموریان (۱۳۸۸) مدیریت کارا و مؤثر را بر انتقال فناوری مؤثر معرفی می‌کنند.

از سوی دیگر، بعضی از ابعادی که در این پژوهش شناسایی شده است قبلاً به‌طور مستقل مورد توجه پژوهشگران نبوده است. برای مثال به نگرش مثبت به انتقال فناوری در میان مدیران و پژوهشگران سازمان و حضور پژوهشگران انتقال فناوری و فناوری‌های پیشرفته درون سازمان در پژوهش‌های دیگر توجه نشده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد تأثیرگذارترین عامل در فاز شکل‌گیری و توسعه مفهوم نظری، بُعد تحصیلات نیروی انسانی است. لذا حضور پژوهشگران فناوری‌های پیشرفته و انتقال فناوری درون سازمان می‌تواند در موفقیت انتقال فناوری‌های پیشرفته در فاز شکل‌گیری و توسعه مفهوم نظری بسیار مؤثر باشد. قابلیت نیروی انسانی، اصلی‌ترین عامل در موفقیت انتقال فناوری در فاز شکل‌گیری و توسعه مفهوم نظری است. در فاز ساخت نمونه اولیه و آزمایشی، تأثیرگذارترین بُعد، تحقیق و توسعه در سازمان است. بنابراین، وجود امکانات و تجهیزات، شبکه‌های آزمایشگاهی، مراکز رشد و پارک‌های علم و فناوری تأثیرگذارترین عامل در انتقال فناوری‌های پیشرفته در فاز ساخت نمونه اولیه و آزمایشی است. بدیهی است. طراحی و توسعه نمونه‌های اولیه و آزمایشی، بررسی مشخصات فنی، آزمایش‌های اولیه و ثانویه، عیب‌یابی و رفع نقص‌ها، و ساخت نمونه‌هایی با مقیاس آزمایشگاهی مستلزم حمایت‌های مالی، فنی و مدیریتی است که در واحدهای تحقیق و توسعه قوی رخ می‌دهد. در این فاز شرکت‌ها به‌ویژه

شرکت‌های نوپا می‌توانند با استقرار در مراکز رشد فناوری‌های پیشرفته، مخاطرات فرایند انتقال فناوری را کاهش دهند. همچنین، ارتباطات نیروی انسانی، تأثیرگذارترین بُعد در فاز تجاری‌سازی و ورود به بازار است. بدین ترتیب، شبکه‌های ارتباطی سازمان و مدیران آن با سرمایه‌گذاران، تأمین‌کنندگان، توزیع‌کنندگان، مشتریان که همان زنجیره ارزش^۱ را تشکیل می‌دهد از یک سو، و ارتباط مستمر گیرنده فناوری با انتقال دهنده فناوری از سوی دیگر، عاملی مؤثر در موفقیت انتقال فناوری‌های پیشرفته در فاز تجاری‌سازی و ورود به بازار است. این موضوع نشان می‌دهد شبکه‌های ارتباطی مدیران تأثیرگذارترین عامل موفقیت انتقال فناوری در فاز تجاری‌سازی و ورود به بازار است.

۸۲ درصد از خبرگان تأثیر حضور مدیران موفق و با تجربه را در سازمان بر انتقال فناوری‌های پیشرفته، زیاد یا خیلی زیاد می‌دانند. بر نقش مدیریت کارا و مؤثر در موفقیت فرایند انتقال فناوری در پژوهش‌های دیگر نیز تأکید شده است (Madu, 1989, p.115- 124; Movahedi, 2003, p.145; Harris & Harris, 2004, pp.551- 565; Lee et al., 2010, pp.135-150). همچنین، ۷۸ درصد خبرگان تأثیر تجربه انتقال موفق فناوری‌های پیشرفته را در سازمان در انتقال فناوری‌های پیشرفته، زیاد یا خیلی زیاد بیان کرده‌اند. بر تأثیر تجربه پیشین بر موفقیت انتقال فناوری نیز قبلاً توسط پژوهشگران تأکید است (Movahedi, 2003, p.145; Greiner & Franza, 2003, pp.167- 177; Lin & Berg, 2001, pp.287- 293).

یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد تأثیر عوامل فردی در موفقیت انتقال فناوری‌های پیشرفته در سطوح گوناگون آمادگی فناوری از تأثیر عوامل سازمانی بیشتر است. لذا مدیران می‌توانند با تکیه بر توانمندی‌های فردی خود نقشی مؤثر در موفقیت یا شکست فرایند انتقال فناوری داشته باشند. مدیرانی که توأم با نگرش مثبت به انتقال فناوری، تجربه‌های موفق در این حوزه دارند با به‌کارگیری شبکه‌های ارتباطی گسترده و بهره‌گیری از کارکنان با تجربه، متخصص و علاقه‌مند

می‌توانند موفقیت‌های بزرگ را در حوزه انتقال فناوری‌های پیشرفته رقم بزنند. البته از نقش عوامل سازمانی در موفقیت انتقال فناوری خصوصاً قابلیت سازمان، تجربه سازمان و تحقیق و توسعه در سازمان نباید غافل شد. روند دیگری که در یافته‌های پژوهش مشاهده می‌شود این است که با حرکت به سوی سطوح آمادگی فناوری بالاتر (از سطح ۱ به سطح ۹ آمادگی فناوری)، تأثیر عوامل فردی و سازمانی در موفقیت انتقال فناوری‌های پیشرفته تقریباً با شیبی ثابت افزایش می‌یابد. به نظر می‌رسد با حرکت از فاز شکل‌گیری و توسعه مفهوم نظری به فاز ساخت نمونه اولیه و آزمایشی و سپس، فاز تجاری‌سازی و ورود به بازار، حساسیت فرایند انتقال فناوری بش‌تر می‌شود و مخاطرات، عدم اطمینان‌ها و نگرانی بابت شکست این فرایند افزایش می‌یابد.

پیشنهادها

بر اساس پژوهش حاضر پیشنهادهای ذیل به منظور افزایش موفقیت در انتقال فناوری‌های پیشرفته مطرح می‌شود:

- سازمان‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان که فناوری‌های پیشرفته را انتقال می‌دهند، باید تجربه‌های مدیران موفق در این حوزه را به کار گیرند. آنچه در این پژوهش و پژوهش‌های دیگر تأکید شده است، این است که مدیران موفق و باتجربه در موفقیت فرایند انتقال فناوری‌های پیشرفته، نقشی اصلی و اساسی دارند. به کارگیری مدیران موفق از یک سو و متخصصان فناوری‌های پیشرفته از سوی دیگر، احتمال موفقیت فرایند انتقال فناوری‌های پیشرفته را افزایش می‌دهد.
- سازمان‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان باید با افزایش قابلیت سازمانی از طریق افزایش توانمندی منابع مالی و منابع انسانی، آموزش کارکنان و ایجاد فرهنگ یادگیری سازمانی، بستری مناسب را برای انتقال فناوری‌های پیشرفته فراهم کنند.
- افزایش نفوذ سازمان‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان در صنعت و شکل‌دهی شبکه‌های زنجیره ارزش مطمئن با بخش‌های گوناگون صنعت و بازار عامل بر موفقیت انتقال فناوری به‌ویژه در فاز تجاری‌سازی و ورود به بازار بسیار تأثیرگذار است.

- سازمان‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان می‌توانند با استقرار در مراکز رشد و پارک‌های علم و فناوری، ضمن افزایش اعتبار و کسب اعتماد، از امکانات، تجهیزات و شبکه‌های آزمایشگاهی این مراکز و دانشگاه‌های مرتبط با آن‌ها استفاده کنند. همچنین، استقرار در مراکز رشد و پارک‌های علم و فناوری فرایند برندسازی را برای این شرکت‌ها تسهیل می‌کند و ارتباطات این شرکت‌ها را با شرکت‌های مشابه افزایش می‌دهد و زمینه‌ای مناسب را به منظور بهره‌برداری از تجارب شرکت‌های دیگر فراهم می‌کند.

منابع و مأخذ

۱. جعفرنژاد، احمد (۱۳۷۳). «طراحی یک الگوی مدیریت انتقال تکنولوژی - صنایع الکترونیک ایران»، پایان‌نامه دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، صفحات ۱۵۴ - ۱۲۶.
۲. خلیل، طارق؛ ایزدی، داوود (۱۳۸۸). *مدیریت تکنولوژی: موفقیت در رقابت و خلق ثروت*. ترجمه سیدمحمد اعرابی، تهران، انتشارات دفتر پژوهش‌های فرهنگی.
۳. داوری، علی (۱۳۹۱). *دوره آموزشی نرم‌افزار Smart PLS*. تهران، دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران.
۴. دهقانی، احسان؛ مبلغی، مصطفی (۱۳۹۱). «ارائه الگوی انتخاب مناسب‌ترین روش انتقال فناوری با استفاده از تکنیک فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی؛ مطالعه موردی شرکت ایران خودرو دیزل». *رشد فناوری*، شماره ۳۱، صفحات ۲۲-۱۲.
۵. سرمد، زهره؛ بازرگان، عباس؛ حجازی، الهه (۱۳۸۸). *روش‌های تحقیق در علوم رفتاری*. تهران، انتشارات آگاه.
۶. فارسیجانی، حسن؛ تیموریان، مهدی (۱۳۸۸). «بررسی عوامل موفقیت انتقال فناوری برای رسیدن به کلاس جهانی (موردکاوی: شرکت هپکو)». *چشم‌انداز مدیریت*، شماره ۳۲، صفحات ۱۶۱ - ۱۵۱.
۷. لشکری، معصومه (۱۳۷۸). *بررسی جامعه‌شناختی انتقال تکنولوژی در قزوین*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
۸. هومن، حیدرعلی؛ عسگری، علی (۱۳۸۴). «تحلیل عاملی: دشواری‌ها و تنگناهای آن». *روان‌شناسی و علوم تربیتی*، سال ۳۵، شماره ۲، صفحات ۲۰-۱.
۹. یداللهی، جهانگیر؛ امینی، زهرا (۱۳۹۰). «شناسایی عوامل نهادی و محیطی مؤثر بر انتقال فناوری در حوزه زیست‌فناوری». *رشد فناوری*، سال هفتم، شماره ۲۸، صفحات ۳۳-۲۷.
10. Awny, M. M. (2005). "Transfer and implementation processes in developing countries".

- International Journal of Technology Management*, 32, 213–220.
11. Bach, L.; Cohendet, P.; Schenk, E. (2002). "Technological Transfers from the European Space Programs: A Dynamic View and Comparison with Other R&D Projects". *Technology Transfer*, 27, 321-338.
 12. Biernacki, P.; Waldorf, D. (1981). "Snowball Sampling: Problems and techniques of Chain Referral Sampling". *Sociological methods and research*, 10(2), 104- 115.
 13. Bozeman, Barry (2000). "Technology transfer and public policy: a review of research and theory". *Research Policy*, 29, 627-655.
 14. Gibson, D. V.; Smilor, R. W. (1991). "Key variables in technology transfer: A field-study based empirical analysis". *Engineering and Technology Management*, 8, 287-312.
 15. Greiner, M. A.; Franza, R. M. (2003). "Barriers and Bridges for Successful Environmental Technology Transfer". *Technology Transfer*, 28, 167–177.
 16. Harris, D.; Harris, F. J. (2004). "Evaluating the transfer of technology between application domains: a critical evaluation of the human component in the system". *Technology in Society*, 26, 551–565.
 17. Kumar, U.; Kumar, V.; Dutta, S.; Fantasy, K. (2007). "State sponsored large scale technology transfer project in a developing country context". *Technology Transfer*, 32, 629-644.
 18. Kuzel, A. J. (1999). *Sampling in Qualitative Inquiry, Doing Qualitative Research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
 19. Lai, W.; Tsai, C. (2009). "Fuzzy rule-based analysis of firm's technology transfer in Taiwan's machinery industry". *Expert Systems with applications*, 36, 12012-12022.
 20. Lee, A. H.; Wang, W.; Lin, T. (2010). "An evaluation framework for technology transfer of new equipment in high technology industry". *Technological Forecasting & Social Change*, 77, 135-150.
 21. Lin, B.; Berg, D. (2001). "Effects of cultural differences on TT projects: an empirical study of Taiwanese manufacturing companies". *International Journal of Project Management*, 19, 287-293.
 22. Madu, C. N. (1989). "Transferring technology to developing countries– critical factors for success". *Long Range Planning*, 22(4), 115 -124.
 23. Movahedi, B., (2003). *Modes of technology transfer in Iranian firms*. PhD Dissertation.
 24. NASA, (2004). "Definitions of TRLs for Components and Subsystems/Systems Report". 67- 128.
 25. Ragaiitis, R. (1999). *Early-Stage Technology: Valuation & Pricing*. New Jersey John Wiley & Sons.
 26. Szogs, A. (2010). *Technology transfer and technological capability building in informal Firms in Tanzania*. Doctoral thesis Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE), Lund, Sweden.
 27. Wang, P. (2004). "An integrated model of Knowledge transfer". *World Business*, 39, 168-182.