

ارزیابی میزان موفقیت فرایند انتقال فناوری و بهبود اجرای آن با استفاده از تحلیل اهمیت عملکرد

مطالعه موردی شرکت صمام

سیدداود میرحبیبی*

دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران
davodmirhabibi@yahoo.com

مصطفی مبلغی

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران
m_moballeghi@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۲/۳۰

تاریخ اصلاحات: ۱۳۹۳/۰۴/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۵/۱۵

چکیده

سازمان‌ها برای بقا و تولید محصولات جدید مورد نیاز محیط خود نیاز به فناوری جدید دارند یکی از راه‌های اکتساب فناوری انتقال آن از سازمان‌های دیگر می‌باشد. یکی از مشکلات صنایع کشورهای در حال توسعه عدم اثربخشی فناوری انتقال یافته وارداتی می‌باشد که دلیل این امر عدم طی کامل فازهای انتقال فناوری و یا عدم شناسایی اولویت‌های بهبود در این فازها می‌باشد فرایند انتقال فناوری شامل ۶ فاز می‌باشد این فازها به ترتیب عبارتند از: گزینش و اکتساب، انطباق، جذب، کاربرد، توسعه و بهبود و انتشار. در این تحقیق با بررسی تحقیقات میدانی و مطالعات انجام شده در حوزه فرایند انتقال فناوری مؤلفه‌های تأثیرگذار در فرایند انتقال فناوری شناسایی و تعیین گردید و با استفاده از آزمون تی استیوننت رابطه معنی‌داری این مؤلفه‌ها بر فرایند انتقال فناوری، بررسی و اثبات شدند و سپس با جمع‌آوری نظر خبرگان، اقدام به ارزیابی میزان موفقیت فرایند انتقال فناوری نموده و با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی (AHP) اهمیت فازها به ترتیب مشخص شده‌اند و با میزان موفقیت آنها مقایسه شدند سپس شاخص‌های فازهای انتقال فناوری با استفاده از تحلیل اهمیت عملکرد (IPA) از دو بعد اهمیت و عملکرد ارزیابی شدند تا از طریق شناسایی اولویت‌های بهبود و تمرکز در جهت رفع آنها و تخصیص منابع، فرایند انتقال فناوری در شرکت صمام بهبود یابد.

واژگان کلیدی

فناوری؛ انتقال فناوری؛ تحلیل اهمیت عملکرد؛ فرایند تحلیل سلسله مراتبی.

مقدمه

عمومی و رشد اقتصادی غفلت از آنها ممکن است ما را از قافله فناوری دور کند. در تحقیقات اخیر مشخص گردیده کشورهای در حال توسعه فقط ۵ درصد فناوری جهانی را تولید می‌نمایند. بنابراین توسعه فناوری برای این کشورها مقرون به صرفه و عملی نمی‌باشد و کشورهای در حال توسعه بیشتر به دنبال انتقال فناوری از سایر کشورها می‌باشند [۲] با وجود موانع و مشکلاتی که در انتقال کامل یک فناوری از یک سازمان، به سازمان دیگر وجود دارد، انتقال کامل و موفقیت‌آمیز فناوری زمان حاصل می‌شود که کلیه فازهای انتقال بطور کامل و با موفقیت طی شوند [۳]. زیرا در غیراینصورت علاوه بر تحمیل هزینه‌های گزاف به سازمان موجب از بین رفتن مزیت‌های رقابتی می‌شود. [۴] لذا این تحقیق اولویت‌های بهبود در فازهای انتقال فناوری را شناسایی می‌نماید که با تخصیص منابع، منجر به بهبود فرایند انتقال فناوری در شرکت صمام می‌شود.

فناوری، کاربرد عملی روش و تجربه در جهت رفع نیازهای بشر می‌باشد که نقش به‌سزایی در توسعه اقتصادی و صنعتی سازمان‌ها و کشورها و کسب مزیت‌های رقابتی سازمان‌ها دارد. فناوری به شکل گسترده‌ای به عنوان لازمه بهبود در برنامه‌های پیشرفت و توسعه جهت دستیابی به استانداردهای بالای زندگی به ویژه در کشورهای در حال توسعه که رشد صنعتی در آنها نقش مهمی را ایفا می‌نماید پذیرفته شده است. [۸،۱] اکتساب فناوری، از فرایند انتقال فناوری در برگیرنده مزایای کوتاه‌مدت و بلندمدت می‌باشد. دستیابی به هزینه تولید پایین‌تر، کیفیت بالاتر محصول و توسعه محصولات جدید از مزایای کوتاه‌مدت فرایند انتقال فناوری می‌باشد. از سوی دیگر تقویت جایگاه رقابتی سازمان در بلندمدت و بروز بودن محصولات سازمان از اهداف بلندمدت می‌باشد [۹] و با توجه به رشد سریع فناوری‌های نو و اهمیت آنها از لحاظ تأمین امنیت ملی، رفاه

* نویسنده مسئول

مفاهیم و تعاریف

فناوری

فناوری را می‌توان کلیه روش‌ها، فرایندها، ابزارها و سیستم‌های به کار رفته در ساخت محصولات و ارائه خدمات، تعریف کرد. [۱۰]

از دیدگاه نواز شریف و اسکاپ و بسیاری از دانشمندان دیگر، فناوری از جزء اصلی به شرح ذیل تشکیل یافته است:

سخت‌افزار^۱: شامل تجهیزات، ابزار، ساختارها و ماشین‌آلات می‌باشد که توان بشری را در جهت کنترل عملیات ارتقا می‌بخشد. در یک مؤسسه تجاری یا سازمان، تغییرات سخت‌افزاری از طریق یک فرایند جایگزینی دوره‌ای صورت می‌گیرد و افزایش نرخ جایگزینی منجر به افزایش پیچیدگی تجهیزات فیزیکی خواهد شد.

انسان‌افزار^۲: توانایی‌های بشری نهفته در افراد را انسان‌افزار می‌گویند همچون مهارت‌ها، تجارب، خلاقیت، نوآوری و غیره. بدون وجود انسان‌افزار، کارایی سخت‌افزار به حداقل می‌رسد.

نرم‌افزار یا اطلاعات‌افزار^۳: دانش ثبت شده و مدار متبلور از فناوری را گویند که شامل فرمول‌ها، قوانین، پارامترهای طراحی، خصوصیات، تئوری‌ها و غیره می‌باشد.

سازمان‌افزار^۴: فناوری متبلور از چارچوب‌های سازمانی همچون روش‌ها، تکنیک‌ها، شبکه سازمانی و فعالیت‌های مدیریت را سازمان‌افزار گویند. سازمان‌افزار اغلب برای هماهنگی فعالیت‌ها و بهره‌برداری از منابع جهت دستیابی به نتایج مطلوب به کار می‌رود.

انتقال فناوری

انتقال فناوری عبارتست از بکارگیری و استفاده در مکانی بجز در مکان اولیه ایجاد و خلق آن، به عبارتی دیگر فرایندی که باعث جریان یافتن فناوری از منبع به دریافت کننده آن می‌شود انتقال فناوری نامیده می‌شود. [۱۰]

انتقال فناوری ترکیب عاقلانه‌ای از مدیریت، علم و خلاقیت با فناوری است. [۱۱]

طبقه‌بندی انواع انتقال فناوری

۱- انتقال فناوری بین‌المللی^۵: در این سطح، فناوری میان مرزهای بین‌المللی (کشورها) انتقال می‌یابد. به طور مثال انتقال فناوری از کشورهای توسعه یافته به کشورهای در حال توسعه.

۲- انتقال فناوری منطقه‌ای^۶: که در آن فناوری از یک منطقه به منطقه‌ای دیگر انتقال می‌یابد.

۳- انتقال فناوری بین صنایع^۷: که در آن فناوری از یک بخش صنعتی به بخش دیگر منتقل می‌شود. مانند انتقال فناوری از بخش نظامی به بخش تجاری.

۴- انتقال فناوری بین شرکتی^۸: فناوری از یک شرکت به شرکت دیگری منتقل می‌شود.

۵- انتقال فناوری درون شرکتی^۹: که در آن فناوری در داخل یک شرکت از مکانی به مکان دیگر منتقل می‌شود. به طور مثال فناوری از یک شعبه به شعبه‌ای دیگر از آن در جایی دیگر منتقل می‌شود. [۱۰]

روش‌های انتقال فناوری

از میان روش‌های گسترده انتقال فناوری، به طور خلاصه می‌توان به روش‌های مرسوم و پرکاربرد انتقال فناوری به شرح ذیل اشاره نمود:

۱- خرید حق امتیاز: گیرنده در برابر پرداخت بهایی معین حق استفاده از فناوری را برای مدت مشخصی به دست می‌آورد. [۱۰]

۲- کلید در دست: فناوری در قالب پروژه‌های خریداری می‌شود، راه‌اندازی و پشتیبانی از فناوری توسط مالک آن انجام می‌گیرد. [۱۰]

۳- فرانسیز: متقاضی در قبال فروش محصول حاصل از فناوری درصدی را به مالک آن پرداخت می‌نماید و مالک فناوری موظف به پشتیبانی دائمی از فناوری می‌باشد. [۱۰]

۴- سرمایه‌گذاری مشترک: دو شرکت، برای ایجاد شرکت سومی، دارایی‌های خود را جهت تولید محصولات، تکمیل دانش فنی و تبادل آن به اشتراک می‌گذارند. [۱۰]

۵- ادغام: دو شرکت با توانمندی‌های فناورانه‌ای متفاوت با یکدیگر ادغام می‌شوند و از این بین شرکت واحدی با توان فناورانه‌ای بیشتر ایجاد می‌گردد. [۱۰]

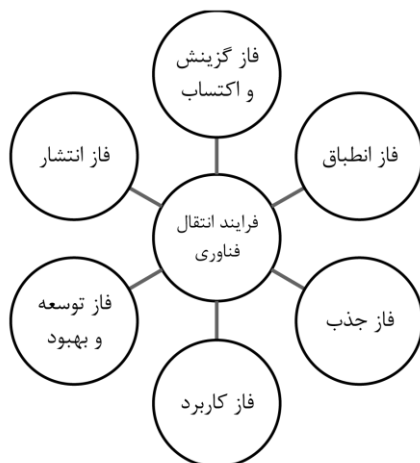
۶- تملک سهام: شرکت متقاضی، سهام شرکت دیگری را خریداری می‌نماید تا به فناوری مورد نظر دسترسی پیدا کند ولی در مدیریت آن نقشی ندارد. [۱۰، ۱]

۷- همکاری در زمینه پژوهش و توسعه: شامل پژوهش و توسعه مشترک، قراردادهای پژوهش و توسعه و پیمانکاری پژوهش و توسعه بوده و هر یک در نهایت با هدف کسب اطلاعات لازم درخصوص فناوری و در جهت توسعه محصول انجام می‌شود. [۱۰، ۱]

۸- اتحاد: همانند روش سرمایه‌گذاری مشترک، دو یا چند مؤسسه جهت دستیابی به اهدافشان، تلاش و فعالیت‌هایشان را پیوند می‌دهند. با این تفاوت که سهامی بین طرفین منتقل نمی‌شود و زمان انجام پروژه کوتاه‌تر می‌شود. [۱۰]

6. Regional Technology Transfer (RTT)
7. Cross – Industry Technology Transfer (CITT)
8. Inter Firm Technology Transfer
9. Inter Firm Technology Transfer

1. Hardware or Techno ware
2. human ware
3. Info ware
4. Or aware
5. International Technology Transfer (ITT)



شکل ۱- مدل مفهومی فرایندی انتقال فناوری [۳]

از این مدل برای طراحی شاخص‌های جهت پاسخگویی به سؤالات اصلی پژوهش استفاده گردیده است.

۲- مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

در این پژوهش جهت تعیین اهمیت فازهای انتقال فناوری از مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی استفاده خواهد شد. فرایند تحلیل سلسله مراتبی از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است زیرا این تکنیک امکان فرموله کردن مسأله را بصورت سلسله مراتبی فراهم می‌کند و همچنین امکان در نظر گرفتن معیارهای مختلف کمی و کیفی را در مسأله دارد. این فرایند گزینه‌های مختلف را در تصمیم‌گیری دخالت داده، علاوه بر این مبنای مقایسه زوجی بنا نهاده شده که قضاوت را تسهیل می‌نماید. [۶]

۳- مدل تحلیل اهمیت عملکرد (IPA)

برای پاسخ به سؤال دوم پژوهش جهت تعیین اولویت‌های بهبود فازهای انتقال فناوری از مدل فرایند تحلیل اهمیت عملکرد استفاده خواهد شد. مدل IPA به لحاظ مفهومی مدلی چند شاخصه است [۱۱] که جهت ارزیابی فرایند، شناسایی نقاط ضعف و اولویت‌های بهبود در تحقیقات علمی به کار گرفته می‌شود که هر شاخص را از دو بعد اهمیت و عملکرد مورد سنجش قرار می‌دهد. [۱۲، ۴] به منظور کاربرد این مدل، می‌بایست شاخص‌هایی که قرار است تحلیل شوند در ابتدا مشخص گردند [۶] در مدل IPA، هر مؤلفه از دو بعد (اهمیت و عملکرد) مورد سنجش قرار می‌گیرد بعد اهمیت میزان اهمیت آن شاخص و عملکرد مقدار کارایی آن شاخص می‌باشد که با استفاده از نظر خبرگان بدست می‌آید. [۴] قائل شدن به اوزان مساوی برای هر یک از شاخص‌های موفقیت در انتقال فناوری یکی از ضعف‌های ارزیابی فرایند انتقال فناوری می‌باشد که در

۹- مهندسی معکوس: متقاضی بدون رضایت منبع فناوری و با انجام فعالیت‌های تخریب و دوباره‌سازی محصول به رموز و شیوه‌های تولید آن پی برده و در نهایت به آن فناوری دست می‌یابد. [۱۰]
۱۰- جاسوسی صنعتی: متقاضی بدون اطلاع و رضایت منبع فناوری برای دستیابی به فناوری انحصاری به بخش‌هایی از فناوری (معمولاً اطلاعات افزار) دسترسی پیدا می‌نماید. [۱۰]

اهداف پژوهش

خلایی که در تحقیقات فرایند انتقال فناوری به چشم می‌خورد آسیب‌شناسی و ارزیابی سطح موجود می‌باشد و همچنین عدم توجه به شناسایی اولویت‌های بهبود به منظور تدوین راهبرد مناسب با کمترین هزینه جهت ارتقا به سطح مطلوب است. از آنجا که این پژوهش به دنبال بهبود فرایند انتقال فناوری در شرکت صمام و تعمیر آن به صنایع تولیدی کشور می‌باشد، اهداف ذیل دنبال می‌شود:

اهداف اصلی:

- ۱- ارزیابی میزان موفقیت فرایند انتقال فناوری وارداتی در شرکت صمام
- ۲- شناسایی اولویت‌های بهبود در فازهای فرایند انتقال فناوری در شرکت صمام

اهداف فرعی:

- ۱- شناخت و بررسی فازهای انتقال فناوری و مؤلفه‌های آن
- ۲- ارزیابی میزان موفقیت فازهای فرایند انتقال فناوری و تعیین اولویت آنها

مدل‌های استفاده شده در پژوهش

۱- مدل فرایندی (مفهومی) انتقال فناوری:

این مدل نشان دهنده آن است که فرایند انتقال فناوری دارای ۶ فاز کلی می‌باشد:

- فاز اول: گزینش و اکتساب فناوری: فرایند انتخاب فناوری از میان فناوری‌های موجود و مذاکره و عقد قرارداد جهت اکتساب آن
- فاز دوم: انطباق فناوری وارداتی: فرایند پیوند دقیق فناوری وارداتی با نیازهای طرح و منابع و شرایط سازمان
- فاز سوم: جذب فناوری وارداتی: فرایند آگاهی کامل گیرنده نسبت به تمامی مؤلفه‌های کسب شده
- فاز چهارم: کاربرد فناوری انتقالی: فرایند بهره‌گیری از فناوری کسب شده
- فاز پنجم: فرایندی که در جریان آن با استفاده از فناوری کسب شده، دانش حاصل از انطباق، جذب و کاربرد آن، تجربه، مهارت و یافته‌های درونی، فناوری برای فرایندهای بهتر و جدیدتر توسعه می‌یابد.
- فاز ششم: انتشار فناوری وارداتی: فرایند گسترش مؤلفه‌های کسب شده در سطح کشور و سازمان [۳]

جدول ۱- ارتباط مفهوم، ابعاد و شاخص‌های مورد استفاده پژوهش

مفهوم	ابعاد	شاخص‌ها
فرآیند انتقال فناوری	بررسی و ارزیابی	۱. حمایت مدیر ارشد
		۲. پیش‌بینی و آینده‌نگاری فناوری وارداتی
		۳. منابع مالی کافی جهت اکتساب فناوری
		۴. ممیزی و ارزیابی فناوری مطابق مدل‌های موجود (استاندارد)
		۵. درک واضح از نیازمندی‌های سازمان
		۶. ارزیابی‌های امکان‌سنجی براساس اهداف و راهبردهای سازمان
		۷. تخصص لازم و کافی جهت انعقاد قراردادهای انتقال فناوری
		۸. دانش و آموزش‌های کافی افراد در زمینه انتقال فناوری
		۹. توجه کافی به منحنی عمر فناوری وارداتی
		۱۰. ارزیابی‌های امکان‌سنجی براساس اهداف و اولویت‌های ملی
فرآیند انتقال فناوری	توسعه و تطبیق	۱۱. وجود برنامه جامع جهت انتقال فناوری
		۱۲. شناسایی شبکه تأمین‌کنندگان و زنجیره تأمین فناوری وارداتی
		۱۳. مستندسازی اطلاعات در پایان فاز گزینش و اکتساب
		۱۴. طراحی سازمان و سازماندهی مجدد متناسب با فناوری وارداتی
		۱۵. اصلاح روش‌های تولید و تکنیک‌های ساخت متناسب با فناوری وارداتی
		۱۶. توسعه و تطبیق سیستم‌ها و نرم‌افزارها متناسب با نیازهای جدید سازمان
		۱۷. اصلاح و تغییرات سیستم‌های موجود متناسب با فناوری وارداتی
		۱۸. ساخت نمونه محصول و تست و اصلاحات مورد نیاز با توجه به منابع موجود
		۱۹. انتخاب شبکه تأمین‌کنندگان متناسب با فناوری وارداتی
		۲۰. مشارکت کارکنان
فرآیند انتقال فناوری	ارزیابی	۲۱. مستندسازی اطلاعات در پایان فاز انطباق
		۲۲. بررسی کامل اسناد و مدارک دهنده فناوری
		۲۳. مشارکت طرفین انتقال در خرید/ ساخت تجهیزات
		۲۴. تحویل اقلام و تجهیزات به سازمان گیرنده
		۲۵. ارتباط مستمر با سازمان‌های تحقیقاتی
		۲۶. هماهنگی بین عوامل انتقال و مدیریت صحیح انتقال اطلاعات
		۲۷. اصلاح زیرساخت‌های تحقیقاتی سازمان
		۲۸. آموزش نیروی انسانی
		۲۹. مستندسازی اطلاعات در پایان فاز جذب
		۳۰. انتقال کلیه تجهیزات و فیکسچرها به سازمان
فرآیند انتقال فناوری	ارزیابی	۳۱. طراحی مقدماتی و تفضیلی کارگاه‌ها و کارخانه و ... و راه‌اندازی و بهره‌برداری از آنها
		۳۲. طراحی و استقرار نظام‌های گوناگون (برنامه‌ریزی و کنترل تولید، انبارداری، تعمیرات و نگهداری و ...) و سازماندهی نیروی انسانی
		۳۳. برگزاری مناقصه و انعقاد قرارداد با پیمانکاران
		۳۴. بهره‌برداری آزمایشی و رفع معایب و گلوگاه‌ها
		۳۵. استقرار و بهره‌برداری از سیستم‌های طراحی شده

مدل IPA، هر یک از شاخص‌ها، به اقتضای شرایط موجود و نظر مخاطبان می‌توانند درجه اهمیت متفاوتی را اختیار کنند. این ویژگی مدل IPA را از انعطاف‌پذیری برخوردار کرده است. تحلیل چند بعدی، ارزیابی چند شاخصه، امکان تحلیل انفرادی و گروهی شاخص‌ها، انعطاف‌پذیری بالا، توانمندی در نشان اولویت‌ها برای اقدام اصلاحی، توانایی در نشان دادن نقاط قوت و ضعف، امکان تحلیل ترسیمی، جهت‌دهی به منظور تخصیص بهینه منابع و بسترسازی در تدوین راهبردی اصلاحی، همگی از خصوصیات مطلوبی هستند که مدل IPA را به ابزار تحلیل اثربخش تبدیل نموده‌اند. به طوری که می‌توان از آن به عنوان چارچوبی برای آسیب‌شناسی جنبه‌های مختلف فرایندهای انتقال در سازمان مورد مطالعه و تخصیص بهینه منابع بهره گرفت. [۴] راهبردهای هر ربع جهت بهبود عبارتند از: ۱- عملکرد بالا/ اهمیت پائین: حفظ یا کاهش عملکرد ۲- عملکرد بالا/ اهمیت بالا: باید در حفظ یا بهبود عملکرد تمرکز داشت ۳- اهمیت بالا/ عملکرد پایین: باید بر پیشرفت در عملکرد تمرکز کرد، (مهمترین بخش که باید جهت بهبود اجرای هر فرایندی تخصیص منابع نمود) ۴- اهمیت پائین/ عملکرد پائین: نیاز به هیچ نوع منبع و بودجه‌ای ندارد [۹]

روش پژوهش

متناسب با اهداف پژوهش پس از شناخت مفاهیم فناوری و انتقال فناوری و فازهای آن به شیوه ذیل ادامه کار پژوهش دنبال شد: مرحله اول - تعیین عوامل مؤثر (شاخص‌ها) در فازهای انتقال فناوری مرحله دوم - اثبات تأثیرگذاری شاخص‌های فازهای انتقال فناوری بر فرایند انتقال فناوری

مرحله سوم - تجزیه تحلیل داده‌ها و اطلاعات حاصل از خبرگان و متخصصان و اندازه‌گیری میزان موفقیت فرایند انتقال فناوری و شناسایی اولویت‌های فازها با استفاده از تحلیل AHP و همچنین اولویت‌های بهبود در فرایند انتقال فناوری با استفاده از تحلیل IPA

مرحله اول - شاخص‌های مورد استفاده پژوهش:

با توجه به مدل فرایندی انتقال فناوری، شاخص‌های جدول ۱ برای طراحی ۲ پرسشنامه جهت جمع‌آوری اطلاعات در خصوص میزان موفقیت فرایند انتقال فناوری و همچنین سنجش اهمیت و عملکرد شاخص‌ها در این پژوهش استفاده شده است. روایی پرسشنامه‌ها را نیز خبرگان فرایند انتقال فناوری و چند نفر از اساتید دانشگاهی تأیید نموده‌اند. و پایایی آن نیز با آزمون آفای کرونباخ ۰.۸۶ و ۰.۸۴ بدست آمده که مورد تأیید می‌باشد. و یک پرسشنامه نیز جهت اولویت فازهای فرایند انتقال فناوری از طریق AHP تهیه و توزیع گردید. تعداد کل پرسشنامه‌های توزیع شده ۶۰ و تعداد پرسشنامه‌های تکمیل و عودت داده شده ۵۸ پرسشنامه می‌باشد.

	اساس اهداف و اولویت‌های ملی و امنیت ملی انجام شده است.
۴/۹۳	در فرایند انتقال فناوری مورد نظر، برنامه‌های جامع جهت انتقال موجود می‌باشد.
۳/۳	در فرایند انتقال فناوری مورد نظر، شناسایی شبکه تأمین‌کنندگان و زنجیره تأمین فناوری انجام شده است.
۴/۵	در پایان فاز اکتساب و گزینش مستندسازی بطور کامل انجام شده است.

فرض صفر و فرض مقابل برای بررسی تأثیر شاخص‌های فاز گزینش و اکتساب در انتقال فناوری به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$\left. \begin{array}{l} H_0: \text{فاز اکتساب بر فرایند انتقال فناوری تأثیرگذار نیست.} ; \mu \leq 3 \\ H_1: \text{فاز اکتساب بر فرایند انتقال فناوری تأثیرگذار است.} ; \mu > 3 \end{array} \right\}$$

جدول ۳- تست یک نمونه‌ای

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
فاز اکتساب	60	4.4692	.48545	.13464

جدول ۴- نتایج آزمون تی استیودنت برای شاخص‌های فاز اکتساب

One-Sample Test

	Test Value = 3					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
فاز اکتساب	10.912	57	.000	1.46923	1.1759	1.7626

همانطور که در جدول ۴ ملاحظه می‌شود مقدار آماره آزمون 10.912 و $p\text{-value}(\text{sig})=0$ می‌باشد. که چون مقدار $p\text{-value}$ از $\alpha = 0.05$ (سطح معنی‌داری) کمتر است فرض H_0 پذیرفته نمی‌شود و این به این معنی است که رابطه معناداری بین فاز اکتساب و فرایند انتقال فناوری وجود دارد و فاز اکتساب بر فرایند انتقال فناوری تأثیرگذار است. به همین ترتیب برای سایر فازها نیز می‌توان با این آزمون تأثیرگذاری هر کدام را اثبات نمود.

مرحله سوم- تجزیه تحلیل داده‌ها

جدول شماره ۳ نشان دهنده میزان درصد موفقیت هر فاز از فرایند انتقال فناوری در شرکت صمام می‌باشد.

جدول ۶. میزان موفقیت فرایند انتقال فناوری

ردیف	فاز	نمره موفقیت	درصد موفقیت
۱	اکتساب	۳/۵۲	۷۰/۴
۲	انطباق	۳/۴۳	۶۸/۶
۳	جذب	۲/۹	۵۸
۴	کاربرد	۳/۵۱	۷۰/۲
۵	توسعه و بهبود	۲/۴۳	۴۸/۶
۶	انتشار	۲/۳۲	۴۶/۴

مفهوم	ابعاد	شاخص‌ها
توسعه و بهبود		۳۶. مستندسازی اطلاعات در پایان فاز کاربرد
		۳۷. بررسی توان کشور در زمینه توسعه فناوری
		۳۸. تدوین برنامه مناسب جهت ارتقای فناوری
		۳۹. به کارگیری بازخوردهای مشتریان در امر بهبود
		۴۰. وجود اهداف بهینه‌سازی و ارتقاء محصول در سازمان
		۴۱. مطالعه پیوسته منحنی عمر فناوری در سطح جهان
		۴۲. مستندسازی اطلاعات به صورت نظام‌مند در پایان فاز توسعه و بهبود
انتشار		۴۳. ارائه یافته‌های حاصل از فناوری به سایر صنایع همکار
		۴۴. گسترش فناوری وارداتی با انتقال بین شرکتی
		۴۵. انتشار اطلاعات فناوری در نشریات، کنفرانس‌ها و ...
		۴۶. انتقال فناوری وارداتی در سایر کشورها
		۴۷. مستندسازی اطلاعات در پایان فاز انتشار به صورت نظام‌مند

مرحله دوم- اثبات تأثیرگذاری شاخص‌ها

آزمون t-student: این آزمون یک آزمون پارامتریک است که برای مقایسه میانگین‌ها مورد استفاده می‌گیرد. [۷] در این پژوهش برای اثبات فرض تأثیرگذاری شاخص‌های هر کدام از فازها در انتقال موفق فناوری با آزمون فرض بصورت زیر برای هر فاز و با رد H_0 تأثیرگذاری شاخص‌های هر فاز اثبات می‌گردد.

جدول ۲. میزان تأثیرگذاری شاخص‌های فاز گزینش و اکتساب

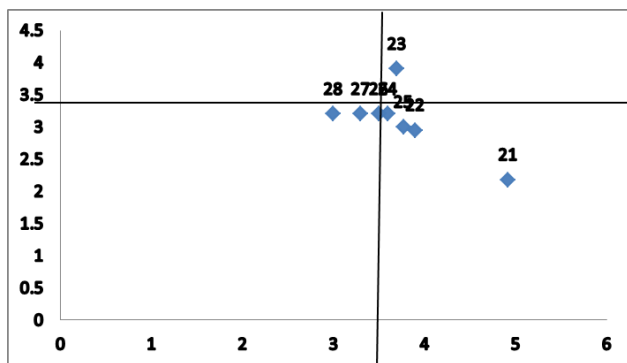
شاخص‌ها	میانگین اهمیت (میزان تأثیرگذاری)
انتقال فناوری در سازمان از حمایت مدیر ارشد برخوردار است.	۴/۵۳
در فرایند انتقال فناوری مورد نظر، پیش‌بینی و آینده‌نگاری انجام شده است.	۴/۵
سازمان گیرنده فناوری، جهت اکتساب فناوری از منابع مالی کافی برخوردار است.	۴/۳۳
در فرایند انتقال فناوری مورد نظر، ممیزی و ارزیابی فناوری مطابق استانداردها انجام شده است.	۳/۷۷
در فرایند انتقال فناوری درک واضحی از نیازمندی‌های سازمان وجود دارد.	۴/۱۸
در فرایند انتقال فناوری مورد نظر، ارزیابی‌های امکان‌سنجی براساس اهداف و راهبردهای سازمان صورت گرفته است.	۴/۶۷
سازمان‌های دارنده و گیرنده فناوری دارای تخصص لازم و کافی جهت انعقاد قراردادهای انتقال فناوری می‌باشند.	۴/۹۲
در فرایند انتقال فناوری مورد نظر، نیروی انسانی سازمان گیرنده فناوری آموزش کافی را دیده‌اند.	۴/۷
در فرایند انتقال فناوری مورد نظر، توجه به منحنی عمر فناوری وارداتی شده است.	۴/۹۵
در فرایند انتقال فناوری مورد نظر، ارزیابی‌های امکان‌سنجی بر	۴/۸۲

تجزیه تحلیل شد. همچنین جهت انجام فرایند AHP از نرم افزار EXPERT CHOICE استفاده گردیده است که اطلاعات و محاسبات آن به صورت زیر ارائه گردید:

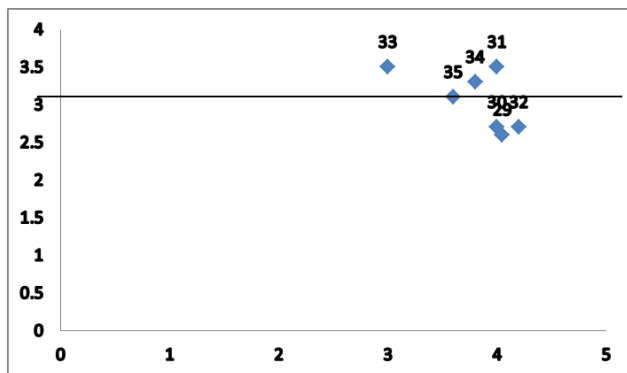
میزان موفقیت فرایند انتقال فناوری ۳/۰۲ یا به عبارتی ۶۰/۴ درصد به دست آمده است. طی پرسشنامه شماره ۳ اهمیت و اولویت هر فاز تعیین شد و برای مشخص کردن وزن دهی، مقایسات زوجی فازها از دیدگاه خبرگان بررسی گردید و با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی نظر آنها



نمودار ۷- ارجحیت فازها از نظر خبرگان

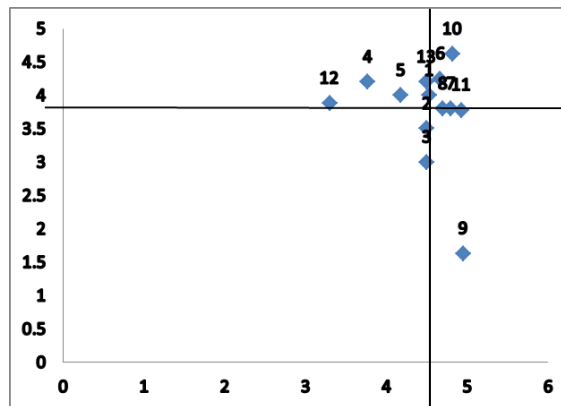


نمودار ماتریس ۱۰. PI مؤلفه های فاز جذب

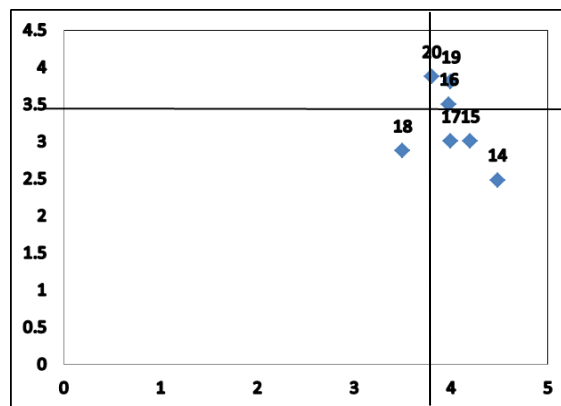


نمودار ماتریس ۱۱. PI مؤلفه های فاز کاربرد

برای دستیابی به اولویت های بهبود در فازهای انتقال فناوری از تحلیل اهمیت عملکرد (IPA) استفاده شده و برای مشخص کردن نمرات اهمیت و عملکرد هر شاخص از نظر خبرگان استفاده گردیده است. و در نهایت نتایج حاصل از تحلیل (IPA) شاخص های ابعاد ۶ گانه پژوهش در نمودارهای ۸ تا ۱۳ آمده است.



نمودار ماتریس ۸. PI مؤلفه های فاز گزینش و اکتساب



نمودار ماتریس ۹. PI مؤلفه های فاز انطباق

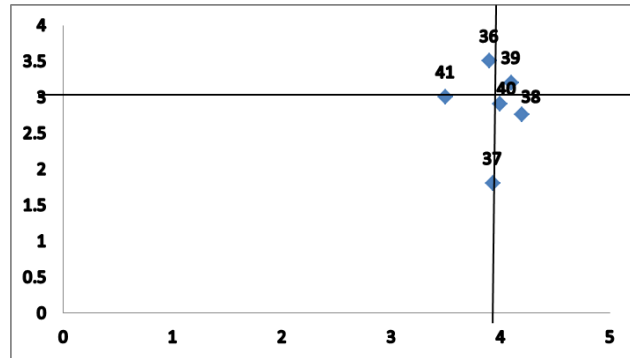
مقایسه ترتیب موفقیت فازها با ترتیب ارجحیت فازها (نمودار) نشان‌دهنده بیشترین شکاف در فاز جذب می‌باشد. با توجه به نتایج بدست آمده، فاز گزینش و اکتساب با درصد موفقیت ۷۰/۴٪ طبق نظر خبرگان و کارشناسان بیشترین امتیاز را داراست و فاز انتشار با درصد ۴۶/۴٪ کمترین امتیاز را داراست. طبق نگرش سیستمی هرگونه عدم موفقیت در هر یک از فازهای فرایند، بر روی موفقیت کل فرایند تأثیر منفی خواهد گذاشت. همانطور که مشاهده شد، فاز گزینش و اکتساب و جذب بیشترین وزن را به خود اختصاص داده‌اند. و بیشترین اختلاف میزان موفقیت و اهمیت در فاز جذب می‌باشد.

و در ادامه برای شناخت اولویت‌های بهبود پس از بررسی داده‌ها حاصل از نظرات خبرگان، ۴۶ مؤلفه در شش فاز فرایند انتقال فناوری از نظر اهمیت و عملکرد بررسی و ارزیابی شد. و سپس با استفاده از تحلیل اهمیت عملکرد اولویت‌های بهبود شناسایی شدند (جدول ۸).

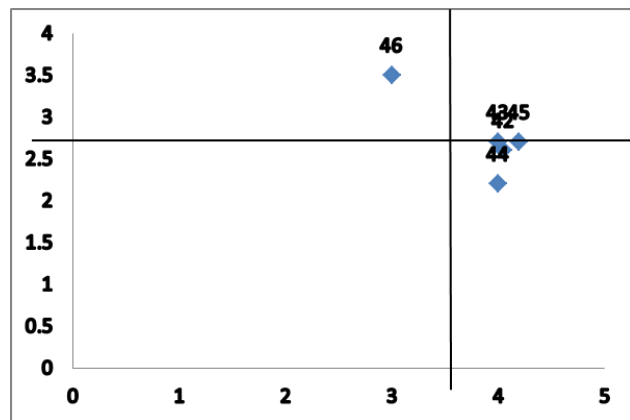
جدول ۸- اولویت‌های بهبود فرایند انتقال فناوری با توجه به اهمیت فازها

فاز گزینش و اکتساب	۱- منابع مالی ۲- پیش‌بینی، آینده‌نگاری ۳- توجه به منحنی عمر فناوری
فاز جذب	۱- بررسی و تحویل مستندات ۲- مشارکت سازمان‌های گیرنده و تحویل دهنده در امر خرید/ ساخت قطعات ۳- هماهنگی بین عوامل و مدیریت صحیح تبادل اطلاعات
فاز انطباق	۱- سازمان‌دهی مجدد متناسب با فناوری ۲- تناسب روش‌های تولید و تکنیک‌های ساخت با فناوری وارداتی
فاز توسعه و بهبود	۱- تدوین برنامه مناسب جهت ارتقای محصول ۲- استفاده از بازخوردهای مشتریان در امر بهبود
فاز کاربرد	۱- طراحی و بهینه‌سازی کارگاه‌ها و انتقال کلیه دستگاه‌ها ۲- انعقاد قرارداد با پیمانکاران
فاز انتشار	۱- ارائه یافته‌های علمی به صنایع همکار و ارائه این دستاوردها بصورت مقاله و ... ۲- انتقال فناوری به سایر کشورها

مؤلفه‌های ۲ (پیش‌بینی و آینده‌نگاری) و ۹ (توجه به منحنی عمر فناوری) و ۳ (منابع مالی) در ربع سوم قرار دارند که نشان دهنده اهمیت بالا و عملکرد پایین می‌باشند که اولویت‌های بهبود ما در فاز گزینش و اکتساب می‌باشند، که تخصیص منابع و تکنیک‌های پیش‌بینی فناوری و توجه به منحنی عمر و به تبع آن داشتن برنامه جامع انتقال به منظور هدایت تحقیق و توسعه و تعیین راهبردهای سازمان بسیار مفید خواهد بود و موفقیت این فاز را به حداکثر می‌رساند. مؤلفه‌های ۲۱ (بررسی و تحویل کامل اسناد) و ۲۲ (مشارکت سازمان‌های گیرنده و تحویل دهنده



نمودار ماتریس PI ۱۲. مؤلفه‌های فاز توسعه و بهبود



نمودار ماتریس PI ۱۳. مؤلفه‌های فاز انتشار

نتیجه‌گیری

در این پژوهش ابتدا با مطالعه و بررسی مفاهیم انتقال فناوری و روش‌های آن و فازهای انتقال فناوری شناسایی و شرح مختصری از هر کدام ارائه شد، سپس بعد از انجام مطالعات و بررسی و با استفاده از نظرات خبرگان، مهمترین عوامل و مؤلفه‌های فرایند انتقال فناوری شناسایی شدند (جدول ۲) و با روش تی استیودنت رابطه معنی‌داری آنها اثبات شد. و همچنین میزان موفقیت فرایند ۶۰/۴ محاسبه گردید که حاکی از موفقیت نسبی این فرایند است و در ادامه با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی اولویت فازها از دیدگاه خبرگان مشخص گردید (جدول ۷)

جدول ۷- اولویت‌بندی فازها برحسب میزان موفقیت و نظر خبرگان

ترتیب فازهای انتقال فناوری برحسب میزان موفقیت	ترتیب فازهای انتقال فناوری براساس نظر خبرگان
اکتساب و گزینش	گزینش و اکتساب
کاربرد	جذب
انطباق	انطباق
جذب	توسعه و بهبود
توسعه و بهبود	کاربرد
انتشار	انتشار

منابع

۱. دهقانی احسان، مبلغی مصطفی، ارائه الگوی انتخاب مناسب‌ترین روش انتقال فناوری با استفاده از تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی، فصلنامه رشد فناوری، سال هشتم، شماره ۳۱، صص: ۲۲-۱۲ تابستان ۱۳۹۱.
 ۲. امیرخانی، امیرحسین. اسفندیاری، محمدجواد بررسی روش‌های انتقال اثربخش. فصلنامه رشد فناوری، سال هشتم، شماره ۳۱، صص: ۲-۱۱ تابستان ۱۳۹۱.
 ۳. خمسه، عباس، ارزیابی میزان موفقیت فرایند انتقال فناوری و تعیین بهترین روش انتقال فناوری با مدل AHP، چهارمین کنفرانس ملی مدیریت فناوری ایران، سال ۱۳۸۸.
 ۴. فتحی و اجارگاه، کوروش؛ پرداختچی، محمدحسن "نضمین کیفیت بر مبنای تحلیل عملکرد"، فصل‌نامه راهبردهای آموزش، شماره ۲، صص ۶۵-۵۶ تابستان ۱۳۹۰.
 ۵. نیکومرام، هاشم، "ارزیابی و تجزیه تحلیل فرایند انتقال فناوری برای تولید موتورهای دیزلی"، فصلنامه مدیریت صنعتی دانشگاه آزاد سنندج، شماره ۱۰، سال چهارم زمستان ۱۳۸۸.
 ۶. قدسی‌پور، سیدحسین، فرایند تحلیل سلسله مراتبی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، صص ۱۰۷، ۱۳۸۵.
 ۷. بازگان، عباس؛ سرمد، زهره، آمار و کاربرد آن در مدیریت، جلد اول، چاپ دهم، تهران؛ انتشارات سمت، ۱۳۸۵.
 8. Al-Mabrouk, K. and Soar, J., "An Analysis Of The Major Issues For Successful Information Technology Transfer In Arab Countries", *Journal of Enterprise Information*, vol. 22, no. 5, pp. 504-522, 2009.
 9. Christopheller, Herbert, "Improving the execution of supply chain management in organization", *Int. Production Economic*, 2011.
 10. Khalil, T. Management of Technology: The key to competitiveness and wealth creation, Mc Graw Hill, New York, USA, 2009.
 11. Kitcharoen, K. The importance-performance analysis of service quality in administrative department of private universities in Thailand. *ABAC J*; 24(3): 20-46, 2004.
 12. Tyrrell, T. J., Okrant, M. J. "The importance-performance analysis some recommendations for an economic planning perspective" *J Tourism Anal*; 9: 1-14, 2004.
- در امر خرید/ساخت) و ۲۵ (هماهنگی بین عوامل و مدیریت صحیح تبادل اطلاعات) در ربع سوم واقع شده‌اند که نشان دهنده اهمیت بالا و عملکرد پایین می‌باشند که این مؤلفه‌ها اولویت‌های بهبود ما در فاز جذب می‌باشند که این مؤلفه‌ها بیانگر این مطلب هستند که ارتباط نسبتاً کمی بین عوامل انتقال وجود دارد. مؤلفه‌های ۱۴ (سازمان‌دهی مجدد متناسب با فناوری) و ۱۵ (تناسب روش‌های تولید و تکنیک‌های ساخت با فناوری وارداتی) و ۱۷ (ساخت و نمونه محصول) در ربع سوم قرار گرفته‌اند که نشان دهنده اهمیت بالا و عملکردی پایین این مؤلفه‌ها می‌باشند که اولویت‌های ما در تخصیص منابع در فاز انطباق می‌باشند و اولویت‌های بهبود در این فاز حاکی از این است که عدم تناسب کافی سازمان‌دهی و روش‌های تولید سازمان با فناوری وارداتی موجب کند شدن تولید نمونه محصول شده است. که می‌توان با مهندسی مجدد سازمان را با فناوری جدید تطبیق داد و مؤلفه‌های ۳۷ (تدوین برنامه مناسب جهت ارتقای محصول) و ۳۸ (استفاده از بازخوردهای مشتریان در امر بهبود) و ۴۰ (مطالعه پیوسته منحنی عمر) در ربع سوم قرار گرفته است که این مؤلفه‌ها دارای اهمیت بالا و عملکرد پایین می‌باشند که اولویت‌های بهبود ما در فاز توسعه و بهبود بشمار می‌آیند که نتیجه این سه مؤلفه بطور کلی عدم یک برنامه کامل و جامع و راهبردی در زمینه توسعه محصول می‌باشد. که با داشتن یک برنامه جامع و تکنیک‌هایی همانند QFD و CSM با مشتریان ارتباط برقرار کرد. و مؤلفه‌های ۳۰ (طراحی و بهینه‌سازی کارگاه‌ها) و ۳۲ (انعقاد قرارداد با پیمانکاران) و ۲۹ (انتقال دستگاه‌ها و فیکسچرها) دارای اهمیت زیاد و عملکرد پایین می‌باشند که در مورد مؤلفه‌های ۲۹ و ۳۰ به دلیل عدم بهینه‌سازی در برخی کارگاه‌ها و عدم انتقال برخی دستگاه‌ها و فیکسچرها و مؤلفه ۳۲ به دلیل عدم قرارداد با پیمانکاران در برخی زیر سیستم‌ها به دلیل بروکراسی اداری موجبات امتیاز کم این مؤلفه‌ها را فراهم آورده است که این سه مؤلفه اولویت تخصیص بهینه در فاز کاربرد می‌باشند. در فاز انتشار مؤلفه‌های ۴۲ (ارایه یافته‌های علمی به صنایع همکار) و ۴۴ (انتقال فناوری در سایر کشورها) در این فاز دارای اهمیت بالا و عملکرد پایین می‌باشند که اولویت‌های بهبود در این فاز می‌باشند که با برقراری یک بانک اطلاعات در سازمان و انتشار یافته‌های علمی می‌توان موفقیت این فاز را افزایش داد. در نهایت توجه به عواملی همچون منابع مالی و پیش‌بینی و آینده‌نگاری فناوری وارداتی و ارتباط صحیح و مؤثر بین طرفین انتقال و پیمانکاران، و تناسب روش‌های تولید و کارگاه‌ها با فناوری وارداتی و انتشار یافته‌ها، فرایند انتقال فناوری را بهبود داده و با تخصیص منابع در موارد ذکر شده با حداقل هزینه می‌توان این فرایند را انجام داد و سازمان را از مزایای آن بهره‌مند نمود.