

شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی با استفاده از تکنیک‌های MADM

مرتضی موسی‌خانی^۱، داود قراخانی^{۲*}

^۱ دانشیار دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، قزوین، ایران
^۲ مربی دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، قزوین، ایران (عهده‌دار مکاتبات)

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹۱، اصلاحیه: اسفند ۱۳۹۱، پذیرش: مرداد ۱۳۹۲

چکیده

انتقال تکنولوژی مناسب، یکی از بهترین راه‌های برطرف کردن ضعف‌های تکنولوژیکی و کسب مزیت رقابتی می‌باشد. یک انتقال تکنولوژی مناسب مستلزم شناخت عواملی است که در این انتقال مؤثر هستند. از این رو تحقیق حاضر به شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی می‌پردازد. در این تحقیق با استفاده از مدل ارایه شده توسط لای و تسای و همچنین مصاحبه با اساتید و خبرگان، عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی شناسایی شدند. سپس برای رتبه‌بندی این عوامل از تکنیک‌های AHP، تاپسیس و الکترا استفاده شده است. از آنجایی که هر یک از روش‌های مذکور، در برخی موارد رتبه‌بندی متفاوتی را ارایه کرده‌اند، برای رسیدن به یک رتبه‌بندی واحد از روش‌های ادغام (میانگین، بردا و کپلند) استفاده شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که عامل تکنولوژیکی، مهم‌ترین عامل مؤثر در انتقال تکنولوژی است. همچنین به ترتیب، عوامل کارکنان، عوامل صنعتی، هزینه و سازمانی دارای بیشترین اهمیت یا اولویت هستند.

واژه‌های کلیدی: انتقال تکنولوژی، AHP، TOPSIS، ELECTRE، روش‌های ادغام.

۱- مقدمه

اقتصادی می‌شود [۳۱]. نکته کلیدی و مهم در بحث انتقال تکنولوژی، مناسب بودن تکنولوژی‌ای است که می‌خواهیم انتقال دهیم. یک شرکت می‌تواند با سرمایه‌گذاری بر روی تکنولوژی نامناسب و در زمان نامناسب باعث از بین رفتن مزیت رقابتی خود شود [۳۵]. همچنین یک شرکت می‌تواند با سرمایه‌گذاری بر روی تکنولوژی‌های مناسب، مزیت رقابتی خود را بهبود دهد [۲۲]. انتخاب تکنولوژی یکی از چالش‌های مهمی است که اغلب مدیران در حوزه تصمیم‌گیری خود با آن مواجه هستند [۳۵]. از این رو هدف این مقاله نیز شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی است تا از این طریق بتوان مدیران شرکت‌ها را در انتخاب تکنولوژی مناسب یاری کرد.

۲- مروری بر ادبیات تحقیق

۱-۲ تکنولوژی

بسیاری از صاحب‌نظران تکنولوژی را به عنوان یک نیاز برای بهبود برنامه‌های توسعه و رسیدن به سطح بالایی از استانداردها تعریف کرده‌اند. آن‌ها معتقدند تکنولوژی در رشد اقتصادی و صنعتی نقش بسیار مهمی را ایفا می‌کند.

طبق یک تعریف تخصصی تکنولوژی عبارت است از ماشین‌آلات و تجهیزات فیزیکی (عوامل محسوس) و مهارت‌ها، تکنیک‌ها، دانش و دستورالعمل‌ها (عوامل نامحسوس) که به منظور خلق کالاها و ارایه

تحولات تکنولوژی گسترده در جهان رقابتی امروزی باعث شده است تا سازمان‌ها برای این‌که از عرصه رقابت عقب نمانند به فکر خلق و یا انتقال تکنولوژی‌های مورد نیاز خود باشند.

هیچ لزومی ندارد که کاربر یک تکنولوژی، خودش خالق یا مبدع آن باشد. بسیاری از کشورها به ویژه کشورهای در حال توسعه به جای سرمایه‌گذاری بر روی خلق تکنولوژی به دنبال انتقال تکنولوژی هستند. بسیاری از محققین اعتقاد دارند که انتقال تکنولوژی یکی از عناصر اساسی عملیات جهانی و اتحادیه‌های بین‌المللی است [۲۰]. در کشورهای توسعه یافته، تکنولوژی یکی از ابزارهای بسیار مهم در رشد ملی آن‌ها است [۲۷].

انتقال تکنولوژی یک استراتژی مهم برای شرکت‌ها است تا اهداف کسب و کار خود را به نحو شایسته انجام دهند و بتوانند با نگاه‌هایی که در مقیاس وسیع تولید می‌کنند رقابت نمایند [۳۲]. در واقع انتقال تکنولوژی مناسب و صحیح باعث افزایش درآمد شرکت در فرآیند کسب و کار می‌شود [۱۳]. نتیجه تحقیق دیگری بیانگر این است که یک انتقال تکنولوژی مناسب موجب بالا رفتن توانایی‌های نوآوری، افزایش مزیت رقابتی، بالا رفتن توانایی‌های فنی، بهبود بهره‌وری، افزایش توسعه تکنیکی صنعت، افزایش اثربخشی، یادگیری سازمانی و بهبود نرخ رشد

* davoodgharakhany@yahoo.com

مساوی برای توسعه اقتصادی یک شرکت مهم هستند. امروزه انتقال تکنولوژی در توسعه اقتصاد بازارهای مدرن نقش قاطعی ایفا می‌کند. انتقال تکنولوژی می‌تواند یک نقش کلیدی را در کشورهای کمتر توسعه یافته ایفا کند. هر چند ممکن است موانع متعدد انتقال تکنولوژی در عمل نمایان شود [۳].

۲-۳-۱ موانع انتقال تکنولوژی

کرکلند پنج گروه از موانع انتقال تکنولوژی را به این صورت بیان می‌کند:

- ۱- موانع مالی ۲- موانع قانونی ۳- محدودیت‌های نیروی انسانی (مهارت‌ها) ۴- موانع ارتباطات مناسب بین صنعت و دانشگاه ۵- موانع و دشواری‌های فنی [۱۷].
- از دیگر موانع انتقال تکنولوژی می‌توان به ضعف در زمینه تحقیق و توسعه، ضعف در زیر ساخت‌ها، ضعف در ارتباطات میان انتقال دهنده و دریافت کننده تکنولوژی و ضعف در سیستم‌های اطلاعاتی اشاره کرد [۱۹].

۲-۳-۲ روش‌های انتقال تکنولوژی

برای انتقال تکنولوژی کانال‌های مختلفی وجود دارد که برخی از اصلی‌ترین این کانال‌ها عبارت‌اند از: سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی - سرمایه‌گذاری مشترک - اعطای مجوز - جابه‌جایی پرسنل - طرح‌های کلید در دست - مشاوره‌های فنی به وسیله مشاوران یا شرکت‌های خارجی - مهندسی معکوس - آموزش‌های فنی به وسیله کشورهای توسعه یافته - بیع متقابل [۲۵].

۲-۴-۱ فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

متدولوژی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در سال ۱۹۸۰ به وسیله توماس ساعتی ابداع گردید AHP یک ابزار قوی و انعطاف پذیر است که می‌تواند در حل مسائل پیچیده و تصمیم‌گیری‌های چند معیاره، مورد استفاده قرار گیرد. این تکنیک هم جنبه‌های کمی و هم جنبه‌های کیفی را مد نظر قرار می‌دهد [۲۴]. AHP یک مساله را به سه بخش هدف، معیارها و زیر معیارها تقسیم می‌کند و بنابراین یک سبک (چیدمان) سلسله مراتبی ایجاد می‌شود [۱۴]. AHP دارای چهار گام اصلی است که عبارت‌اند از:

گام ۱: تشکیل درخت سلسله مراتبی تصمیم که دارای هدف، معیارها و زیر معیارها می‌باشد.

گام ۲: تشکیل جداول مقایسات زوجی معیارها و زیر معیارها

گام ۳: بررسی نرخ ناسازگاری: یعنی جداولی که دارای نرخ ناسازگاری بیش از ۱/۱ هستند به فرد یا افراد پاسخ دهنده برگشت داده می‌شود تا در قضاوت خود که دارای ناسازگاری است تجدید نظر کند.

گام ۴: این گام برای زمانی است که بیش از یک تصمیم گیرنده داشته باشیم، که در تلفیق نظرات افراد (تصمیم گیرنده‌ها) این حالت نظرات افراد مختلف با استفاده از میانگین هندسی یا یکدیگر تلفیق می‌شود [۷].

خدمات به کار گرفته می‌شوند تا بتوان یک زندگی بهتری را به وجود آورد [۱۵].

تکنولوژی می‌تواند از طریق کشف کردن، انتقال، انتشار و به کارگیری دانش جدید به توسعه جامعه، آموزش و اقتصاد هر ملتی کمک کند [۳۴].

۲-۲ مدیریت تکنولوژی

مدیریت تکنولوژی یک سابقه پنجاه ساله دارد [۲]. این حوزه تخصصی به خوبی توجه محققین و صنعت‌گران را به خود جلب کرده است [۱۰]. مدیریت تکنولوژی یک مزیت رقابتی پنهان و به مانند پلی بین دانش و عمل است [۲۹].

طبق یک تعریف عمومی مدیریت تکنولوژی، فرآیند برنامه‌ریزی، راهبری، کنترل و هماهنگی جهت توسعه و به کارگیری توانمندی‌های تکنولوژی، برای طراحی و اجرای اهداف عملیاتی و استراتژیک سازمان است [۱۸].

گرگوری در سال ۱۹۹۵ چهارچوبی را برای فرآیند مدیریت تکنولوژی ارائه کرده است. به پیشنهاد او مدیریت تکنولوژی شامل ۵ فرآیند کلی است که در نگاره ۱ نشان داده شده است [۱۲].



شکل شماره (۱): چهارچوب فرآیند مدیریت تکنولوژی [۱۲]

۲-۳-۱ انتقال تکنولوژی

انتقال تکنولوژی، جا به جا کردن تکنولوژی از یک منبع توسعه یافته به سایر منابع می‌باشد [۲۶]. انتقال تکنولوژی یک ابزار بسیار مهمی است که شرکت‌ها را قادر می‌سازد تا مزیت رقابتی خودشان را بهبود دهند به انضمام اینکه باعث بهبود شرایط فنی، مالی شده و موجب می‌شود سازمان در رقابت بازار باقی بماند [۱۶].

یک انتقال تکنولوژی مناسب، باعث افزایش کارایی و بهره‌وری سازمان شده و باعث می‌شود که شرکت تعاملات بین المللی خود را افزایش داده و مزیت رقابتی خود را حفظ کند [۹].

انتقال تکنولوژی می‌تواند به صورت عمودی و یا افقی باشد. ماهیت انتقال عمودی، اطلاعات علمی و یافته‌های تحقیقات کاربردی است که به مرحله طراحی مهندسی انتقال می‌یابد و سپس با تجاری شدن تکنولوژی به فرآیند تولید وارد می‌شود. ماهیت انتقال افقی، جریان‌های تکنولوژی میان بنگاه‌ها و شرکت‌ها است. هر دو نوع انتقال تکنولوژی به یک نسبت

۲-۵ روش TOPSIS

از بین بسیاری از روش های تصمیم گیری چند معیاره، تاپسیس یک تکنیک عملی و مفید برای رتبه بندی و انتخاب راه حل ممکن از طریق اندازه گیری فواصل (افلیدسی یا بلوکی) است [۳۶]. روش تاپسیس توسط هوانگ و یون^۱ در سال ۱۹۸۱ توسعه یافت. قاعده اصلی این روش به این صورت است که بهترین راه حل (گزینه انتخابی)، باید کمترین فاصله را از حل ایده آل مثبت و بیشترین فاصله را با حل ایده آل منفی داشته باشد. [۱۱]. حل مسئله به وسیله تکنیک تاپسیس مستلزم انجام گام های زیر است:

۱- بی مقیاس سازی ماتریس ارزیابی

۲- محاسبه وزن شاخص ها به وسیله وزن اطلاعات آنتروپی

۳- مشخص کردن حل ایده آل مثبت و حل ایده آل منفی

۴- محاسبه اندازه جدایی (فاصله)

۵- محاسبه نزدیکی نسبی به حل ایده آل

۶- رتبه بندی گزینه ها [۳۶].

۲-۶ روش ELECTRE

روش الکترا، یکی از معروف ترین روش های غیر رتبه ای در MADM می باشد. به طور کلی روش های غیر رتبه ای به دنبال جستجو و حذف گزینه های غیر مؤثر هستند. امروزه از روشهای الکترا I، II، III و IV نیز استفاده می شود که این روش ها کمی پیچیده بوده و فهم آن برای تصمیم گیرنده کمی دشوار است به همین دلیل در این تحقیق برای مرتب کردن گزینه ها از روش الکترا I استفاده شده است. اساس روش الکترا I بر پایه مقایسات زوجی بین گزینه ها با استفاده از دو مجموعه هماهنگ و نا هماهنگ است. یعنی در این روش کلیه گزینه ها با استفاده از مقایسات زوجی غیر رتبه ای مورد ارزیابی قرار گرفته و بدین صورت گزینه های غیر مؤثر حذف می شوند [۶].

۲-۷ عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی

در مورد عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی دیدگاه های متفاوتی وجود دارد. تفاوت در دیدگاه ها، اهداف و نظرات می تواند به شناسایی عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی کمک کند. مادو^۲، عوامل کلیدی مؤثر بر انتقال تکنولوژی را در هشت مورد بیان می کند: ۱- ساختاری ۲- سطح تحصیلات ۳- توانایی های شرکت ۴- سیستم سیاسی ۵- مدیریت ۶- اهداف ۷- تعریفی درست از تکنولوژی ۸- تحقیق و توسعه [۲۳]. چن^۳، نشان می دهد که انتقال دهنده تکنولوژی بایستی زمینه لازم را برای گیرنده تکنولوژی فراهم آورد تا توانایی های آموزشی گیرنده تکنولوژی افزایش یابد [۸]. اسپان^۴، عوامل اصلی و تاثیر گذار بر انتقال تکنولوژی را در سه دسته: قدمت شرکت، سابقه آموزش و تحصیلات کارکنان، و تجربه کاری طبقه بندی می کند [۳۳].

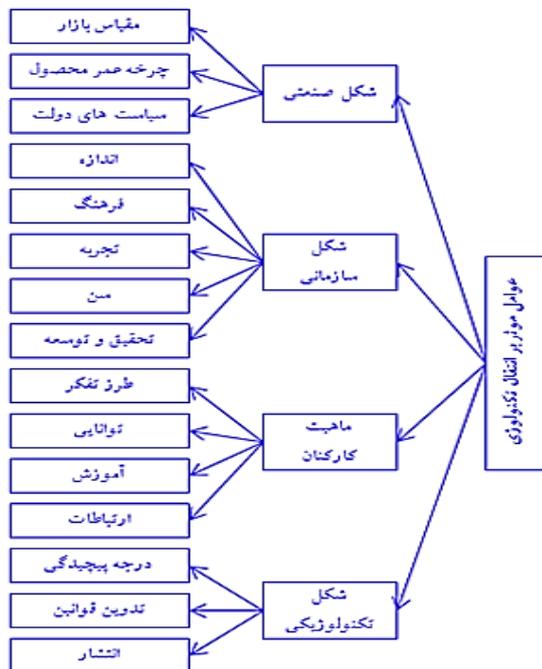
اونی^۵، توانایی های فنی شرکت را به عنوان یکی از مهمترین عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی بیان می کند. او همچنین معتقد است سایر عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی عبارتند از: سطح تحصیلات و آموزش، فرهنگ، قوانین و توانایی های محیطی [۴].

نیوس^۶، دانش فنی شرکت را مهمترین عوامل تاثیر گذار بر انتقال تکنولوژی می داند، هر چند عوامل دیگری از جمله: اندازه شرکت، سن شرکت و بخشی که شرکت در آن زمینه فعالیت می کند را نیز جزء عوامل تاثیر گذار بر انتقال تکنولوژی برمی شمارد [۲۸].

بچ^۷، در مقاله خود عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی را در سه دسته کلی قرار داده است که عبارتند از: ۱- شکل تکنولوژیکی ۲- شبکه ارتباطات ۳- توانایی های فنی [۵].

ساملی^۸، عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی را در پنج دسته کلی طبقه بندی کرده است که عبارتند از: ۱- فرهنگی ۲- ساختاری ۳- جهانی ۴- زیر ساختی ۵- عوامل فنی [۳۰].

لای و تسای^۹، عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی را در قالب یک مدل مفهومی، در چهار عامل اصلی و پانزده زیر معیار طبقه بندی کرده اند [۲۱]. از آنجایی که مدل آن ها تقریباً تمامی معیارهای ذکر شده توسط سایر محققین را در بر می گیرد و همچنین به دلیل پیشنهاد آن ها مبنی بر آزمون این مدل در سایر کشور های در حال توسعه، مدل مذکور (مدل لای و تسای) که در شکل ۲ نشان داده شده است به عنوان مدل مبنای این مقاله مورد استفاده قرار گرفته است.



شکل شماره (۲): چهارچوب سلسه مراتبی عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی.

منبع لای و تسای، ۲۰۰۹، [۲۱].

5. Awny
6. Nieves
7. Bach
8. Samli
9. Lai and Tsai

1. Hwang and Yoon
2. Madu
3. Chen
4. Spann

۳- روش تحقیق

این تحقیق از نظر هدف جزء تحقیقات کاربردی و از نظر روش از نوع توصیفی و از شاخه میدانی می‌باشد. با توجه به اینکه هدف این تحقیق شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی است، این شناسایی و رتبه‌بندی در دو مرحله صورت گرفته است. در مرحله اول، به شناسایی عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی پرداخته شده است که بدین منظور، پس از مطالعه مدل‌های مختلف ارایه شده در زمینه انتقال تکنولوژی، محقق از مدل ارایه شده توسط لای و تسای به عنوان مدل مبنا استفاده کرده است. معیارهای به کار رفته در مدل مذکور که شکل ۲ ملاحظه می‌شود در اختیار چند تن از متخصصین و خبرگان انتقال تکنولوژی قرار داده شد تا در صورت نیاز تغییراتی در آن اعمال شود. خبرگان معتقد بودند چون عامل هزینه در شرکت‌های ایرانی نقش مهمی در انتقال تکنولوژی دارد، این عامل با دو زیر معیار، هزینه کسب تکنولوژی و هزینه تعمیر و نگهداری تکنولوژی به مدل مبنا اضافه گردید. ضمن اینکه عامل هزینه در چندین تحقیق از جمله مقاله ای که توسط لی و دیگران ارایه شده است به عنوان یکی از مهمترین عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی شناخته شده است. نهایتاً مدل مفهومی این تحقیق، که عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی را نشان می‌دهد در ۵ عامل و ۱۷ معیار شناسایی و تدوین گردید. این مدل در شکل ۳ نشان داده شده است.

در مرحله دوم به رتبه‌بندی عوامل و معیارها پرداخته شده است. که بدین منظور از تکنیک‌های AHP، ELECTER و TOPSIS استفاده شده است و از آنجایی که ممکن است هریک از تکنیک مذکور رتبه‌بندی متفاوتی را ارایه دهند برای رتبه‌بندی نهایی از روش‌های ادغام (میانگین رتبه‌ها، بردا و کاپلند) استفاده شده است.

۳-۱ تعاریف معیارهای مدل تحقیق

■ مقیاس بازار: تقاضا برای یک تکنولوژی جدید به وسیله انتظارات بالای بازار ایجاد می‌شود و یک بازار یک ساختار اجتماعی توسعه یافته برای مبادلات صحیح کالا و خدمات است. معمولاً بازارها افراد را قادر می‌سازند تا از محصولات و خدمات شرکت‌ها یک ارزیابی خوبی داشته باشند [۲۱].

■ چرخه عمر محصول: چرخه عمر محصول به شرکت‌ها نشان می‌دهد که آیا یک تکنولوژی جدید ارزش سرمایه‌گذاری دارد یا خیر. اگر یک محصول و تکنولوژی‌های پیرامون آن به مرحله بلوغ رسیده باشد (در چرخه عمر محصول)، در این شرایط شرکت‌ها برای بدست آوردن تکنولوژی جدید از طریق انتقال تکنولوژی تصمیم‌گیری می‌کنند [۲۱].

■ سیاست‌های دولت: سیاست‌های دولت همیشه یکی از عوامل کلیدی تأثیرگذار در انتقال تکنولوژی می‌باشد. یکپارچگی قوانین و دستورالعمل‌ها می‌تواند فعالیت‌های انتقال تکنولوژی را تسهیل کند [۲۱].

■ اندازه: اندازه شرکت‌ها می‌تواند در انتخاب راه‌های انتقال تکنولوژی مؤثر باشد. شرکت‌های بزرگتر در مقایسه با شرکت‌های متوسط و

کوچک دارای سرمایه بیشتری هستند و می‌توانند بیشتر بر روی تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری کنند. از این رو در شرکت‌های بزرگتر تکنولوژی‌های جدید معمولاً از طریق تحقیق و توسعه داخلی صورت می‌گیرد [۲۱].

■ فرهنگ: تفاوت‌های فرهنگی دارای تأثیر قابل توجهی در موفقیت یا شکست انتقال تکنولوژی است. همچنین، واضح است هر چقدر شباهت‌های فرهنگی طرفین انتقال دهنده و گیرنده تکنولوژی بیشتر باشد، فعالیت‌های انتقال تکنولوژی تسهیل می‌شود [۲۱].

■ تجربه: اثر بخشی انتقال تکنولوژی را می‌توان براساس تجربیات موفق یک شرکت در همکاری‌های تکنولوژیکی با سایر شرکت‌ها کشف کرد [۲۱].

■ سن: در شرکت‌های تازه تاسیس و میان سال احتمال روی آوردن به ثبت اختراع بیشتر از شرکت‌های قدیمی است در حالی که شرکت‌های قدیمی بیشتر تمایل به بدست آوردن دانش صریح از طریق قرارداد‌های لیسانس دارند. علاوه بر این شرکت‌های قدیمی بیشتر به سرمایه‌گذاری مشترک تمایل دارند ولی شرکت‌های جدید به قرارداد‌های همکاری‌های تکنولوژیکی تمایل بیشتری دارند [۲۱].

■ تحقیق و توسعه: دانش شخصی، شدت تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری‌های یک شرکت بر روی تکنولوژی معمولاً فرآیند انتقال تکنولوژی را تسهیل می‌کند [۲۱].

■ طرز تفکر: طرز تفکر انتقال دهنده و گیرنده تکنولوژی یک عامل مهم در موفقیت انتقال تکنولوژی است. نگرش مثبت دو طرف انتقال دهنده و گیرنده تکنولوژی باعث ایجاد فرصت‌های بزرگتر برای موفقیت هر دو طرف خواهد شد [۲۱].

■ توانایی: توانایی اشاره به اختیار، مشروعیت و قدرت مدیران ارشد شرکت‌های انتقال دهنده و گیرنده تکنولوژی دارد. اگر انتقال دهنده و گیرنده تکنولوژی از توانایی‌های بالایی برخوردار باشند، فرآیند انتقال تکنولوژی با موفقیت بیشتری همراه خواهد شد [۲۱].

■ آموزش: پیشینه آموزشی انتقال دهنده و گیرنده تکنولوژی تأثیر بسیار مهمی در موفقیت و یا شکست انتقال تکنولوژی دارد به ویژه زمانی که تکنولوژی پیچیده باشد [۲۱].

■ ارتباطات: در فرآیند انتقال تکنولوژی بسیاری از مهارت‌ها در جریان تعاملی که طرفین با هم دارند منتقل می‌شود. بنابراین یک ارتباط روشن، مثبت و قابل فهم در فرآیند انتقال تکنولوژی معمولاً رضایت طرفین را به ارمغان می‌آورد [۲۱].

■ درجه پیچیدگی: پیچیدگی تکنولوژی بر استراتژی‌های تحقیق و توسعه شرکت‌ها تأثیر می‌گذارد. همچنین تکنولوژی‌هایی که پیچیدگی بیشتری دارند نیازمند همکاری‌های نزدیک‌تر بین انتقال دهنده و گیرنده تکنولوژی هستند [۲۱].

■ تدوین قوانین: تدوین قوانین اشاره به قوانین مربوط به فرآیند انتقال تکنولوژی بین انتقال دهنده و گیرنده تکنولوژی دارد. هر چه این قوانین شفاف‌تر و صریح‌تر باشد می‌توان انتظار داشت فرآیند انتقال تکنولوژی با موفقیت بیشتری انجام گیرد [۲۱].

۴- تجزیه و تحلیل داده ها

پس از مشخص شدن سلسله مراتب درخت تصمیم، محقق پرسشنامه ای که شامل ۶ جدول زوجی (یک جدول مربوط به مقایسات زوجی عوامل و ۵ جدول مربوط به مقایسات معیارها در زیر گروه) است را طراحی کرده و در اختیار خبرگان قرار داد، که هر ۱۵ خبره به سوالات پاسخ دادند.

۴-۱ تکنیک AHP گروهی

پس از جمع آوری پرسشنامه ها (جدول مقایسات زوجی)، با استفاده از نرم افزار EC نظرات افراد با یکدیگر تلفیق شد و رتبه بندی نهایی ۵ عامل و ۱۷ معیار به همراه وزن نسبی و نهایی آنها به دست آمد که این رتبه بندی در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول شماره (۱): اوزان نهایی ۱۷ معیار مؤثر بر انتقال تکنولوژی با استفاده

از تکنیک AHP

رتبه	وزن نهایی	وزن معیار در زیر گروه	معیارها	وزن عامل	عوامل
۶	۰/۰۶۹	۰/۳۷۴	۱- مقیاس بازار	۰/۱۸۴	شکل صنعتی
۱۳	۰/۰۴۴	۰/۲۴۱	۲- چرخه عمر محصول		
۵	۰/۰۷۱	۰/۳۸۵	۳- سیاست های دولت		
۱۶	۰/۰۳۰	۰/۱۴۲	۴- اندازه	۰/۱۹۷	شکل سازمانی
۱۵	۰/۰۳۸۲	۰/۱۹۴	۵- فرهنگ		
۱۲	۰/۰۴۶	۰/۲۳۶	۶- تجربه		
۱۷	۰/۰۲۴	۰/۱۲۳	۷- سن		
۸	۰/۰۶۰	۰/۳۰۵	۸- تحقیق و توسعه		
۱۱	۰/۰۵۱	۰/۲۱۴	۹- طرز تفکر (نگرش)	۰/۲۳۷	ماهیت کارکنان
۲	۰/۰۸۷	۰/۳۶۸	۱۰- توانایی		
۹	۰/۰۵۶	۰/۲۳۵	۱۱- آموزش		
۱۴	۰/۰۴۳	۰/۱۸۳	۱۲- ارتباطات		
۱	۰/۱۰۳	۰/۳۹۲	۱۳- درجه پیچیدگی	۰/۲۶۴	شکل تکنولوژیکی
۴	۰/۰۷۸	۰/۲۹۴	۱۴- تدوین قوانین		
۳	۰/۰۸۳	۰/۳۱۴	۱۵- توسعه و بهبود (انتشار)		
۷	۰/۰۶۴	۰/۵۴۳	۱۶- هزینه اکتساب تجهیزات	۰/۱۱۸	هزینه
۱۰	۰/۰۵۴	۰/۴۵۷	۱۷- هزینه تعمیر و نگهداری		

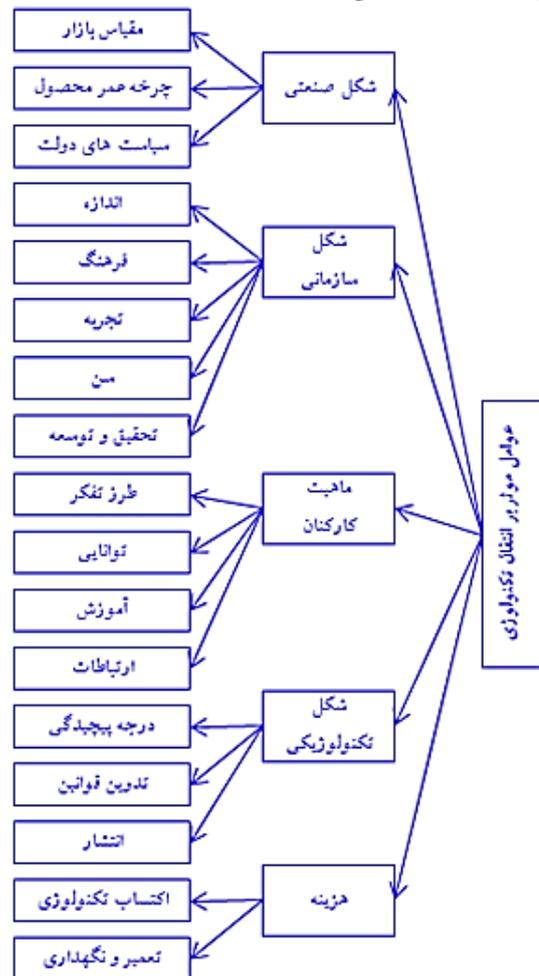
۴-۲ رتبه بندی با استفاده از تکنیک های ELECTRE و TOPSIS

برای رتبه بندی معیارها بر اساس تکنیک های تاپسیس و الکترا نیاز به ماتریس تصمیم داریم. نحوه ایجاد این ماتریس تصمیم بدین صورت است که هر یک از ۱۵ پرسشنامه جمع آوری شده را به صورت تک تک وارد نرم افزار EC می کنیم، بنابراین نرم افزار، ۱۵ سری وزن معیارها را که با یکدیگر متفاوت هستند به ما می دهد، که این ۱۵ سری وزن معیارها ستون های ماتریس تصمیم را تشکیل می دهند و بدیهی است که سطرهای ماتریس تصمیم را معیارها (۱۷ معیار) تشکیل می دهند. بنابراین ماتریس تصمیم تشکیل شده برای رتبه بندی معیارها بر اساس روش های تاپسیس و الکترا دارای ۱۷ سطر (تعداد معیارها) و ۱۵ ستون

انتشار: انتشار تکنولوژی میزان پخش شدن تکنولوژی در بازار را نشان می دهد. همچنین انتشار تکنولوژی بیان کننده میزان تأثیراتی است که فرآیند انتقال تکنولوژی بر بازار گذاشته است [۲۱].

اکتساب تکنولوژی: بودجه در دسترس سازمان ها در برخی موارد اجازه انتقال هر نوع تکنولوژی را نمی دهد. بنابراین هزینه انتقال و به ویژه اکتساب تکنولوژی می تواند به عنوان یکی از عوامل مهم و تأثیر گذار در فرآیند انتقال تکنولوژی شناخته شود [۲۱].

تعمیر و نگهداری: در فرآیند انتقال تکنولوژی بایستی به هزینه های تعمیر و نگهداری تکنولوژی توجه شود، چرا که ممکن است یک تکنولوژی از نظر هزینه اکتساب آن مناسب باشد ولی دارای هزینه های تعمیرات و نگهداری گزافی باشد [۲۱].



شکل شماره (۳): مدل مفهومی تحقیق (مدل توسعه یافته لای و تسای)

۳-۲ جامعه آماری: خبرگان تحقیق

جامعه آماری این تحقیق شامل ۱۵ نفر از مدیران و کارشناسان صنعت نساجی استان های قزوین و زنجان است. این افراد دارای ویژگی های زیر می باشند: ۱- دارای حداقل ده سال سابقه کاری ۲- مدرک تحصیلی کارشناسی و بالاتر ۳- آشنا با مباحث انتقال تکنولوژی. از کلیه این افراد به عنوان خبرگان تحقیق استفاده گردید.

(تعداد پاسخ دهندگان) می‌باشد. نتایج اجرای تکنیک‌های تاپسیس و الکتور در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول شماره (۲): رتبه بندی ۱۷ معیار مؤثر بر انتقال تکنولوژی بر اساس

تکنیک‌های ELECTRE و TOPSIS

عوامل	معیارها	TOPSIS	ELECTER
شکل صنعتی	۱- مقیاس بازار	۷	۶
	۲- چرخه عمر محصول	۱۳	۱۴
	۳- سیاست‌های دولت	۸	۷
شکل سازمانی	۴- اندازه	۱۷	۱۷
	۵- فرهنگ	۱۵	۱۵
	۶- تجربه	۱۲	۱۱
	۷- سن	۱۶	۱۶
ماهیت کارکنان	۸- تحقیق و توسعه	۵	۵
	۹- طرز تفکر (نگرش)	۱۰	۱۰
	۱۰- توانایی	۳	۲
	۱۱- آموزش	۶	۸
	۱۲- ارتباطات	۱۴	۱۳
شکل تکنولوژیکی	۱۳- درجه پیچیدگی	۱	۱
	۱۴- تدوین قوانین	۴	۳
	۱۵- توسعه و بهبود (انتشار)	۲	۴
هزینه	۱۶- هزینه اکتساب تجهیزات	۹	۹
	۱۷- هزینه تعمیر و نگهداری	۱۱	۱۲

۳-۴ روش‌های ادغام

همان‌طور که ملاحظه می‌شود هر یک از روش‌های AHP، TOPSIS و ELECTRE رتبه بندی بندی متفاوتی را ارائه کرده‌اند. بنابراین برای رسیدن به یک رتبه بندی واحد از روش‌های ادغام (میانگین رتبه‌ها، بردا و کپ لند) استفاده می‌کنیم.

۴-۴ روش میانگین رتبه‌ها

در این روش، گزینه‌ها را بر اساس میانگین رتبه‌های بدست آمده از روش‌های AHP، تاپسیس و الکتور اولویت بندی می‌کنیم. برای مثال معیار مقیاس بازار در روش AHP رتبه ۶، در روش تاپسیس رتبه ۷ و در روش الکتور در رتبه ۶ قرار گرفته است، که میانگین سه عدد مذکور برابر با $6/33$ می‌باشد. این کار را برای تمامی معیارهای دیگر نیز انجام می‌دهیم و در نهایت برای رتبه بندی، کوچکترین عدد میانگین حاصل شده، بهترین رتبه را به خود اختصاص می‌دهد، که رتبه بندی کلی با استفاده از این روش در جدول ۳ نشان داده شده است.

۵-۴ روش بردا

این روش بر اساس قاعده اکثریت استوار است. در این روش، رتبه‌های هر زوج گزینه در ترکیب‌های متفاوت رتبه بندی با یکدیگر مقایسه می‌شوند و اگر تعداد ترکیب‌هایی که در آن S_K بر S_L ارجح است، بیشتر از تعداد روش‌هایی باشد که در آن S_L بر S_K ارجحیت دارد، با M در صورتی که تعداد ارجحیت‌های S_K از S_L کمتر و یا با آن مساوی باشد با X

نمایش داده می‌شود. برای مثال روش‌های مختلفی که معیار چرخه عمر محصول را بر معیار مقیاس بازار ترجیح می‌دهند، هر سه روش (AHP، تاپسیس و الکتور) می‌باشند، از این رو هیچ روشی نیست که معیار مقیاس بازار را بر معیار چرخه عمر محصول ترجیح دهد، بنابراین طبق اکثر روش‌ها معیار چرخه عمر محصول بر معیار مقیاس بازار ترجیح دارد و این مورد را در این مقایسه زوجی، با M نشان می‌دهیم. M به منزله آن است که سطر بر سطر ارجحیت دارد و X نشانگر آن است که سطر بر سطر ارجحیت دارد. معیار اولویت این روش آن است که چند دفعه بردهای گزینه (یعنی M) در سطر دارای اکثریت است.

۴-۶ روش کپ لند

این روش، با پایان روش بردا شروع می‌شود. روش کپ لند نه فقط تعداد بردها بلکه تعداد باخت‌ها را هم برای هر گزینه محاسبه می‌کند. امتیازی که کپ لند به هر گزینه می‌دهد، با کم کردن تعداد باخت‌ها از تعداد بردها محاسبه می‌شود. تشریح روش‌های بردا و کپ لند به طور کامل در منبع [۱] و در صفحه ۶۵ آمده است. پس از حل روش‌های میانگین رتبه‌ها، بردا و کپ لند، رتبه بندی ای که این روش‌ها ارائه کرده‌اند، در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول شماره (۳): رتبه بندی ۱۷ معیار مؤثر بر انتقال تکنولوژی بر اساس

تکنیک‌های میانگین، بردا و کپ لند

عوامل	معیارها	میانگین	بردا	کپ لند
شکل صنعتی	۱- مقیاس بازار	۶	۶	۶
	۲- چرخه عمر محصول	۱۳	۱۳	۱۳
	۳- سیاست‌های دولت	۷	۷	۷
شکل سازمانی	۴- اندازه	۱۷	۱۷	۱۷
	۵- فرهنگ	۱۵	۱۵	۱۵
	۶- تجربه	۱۲	۱۲	۱۲
	۷- سن	۱۶	۱۶	۱۶
ماهیت کارکنان	۸- تحقیق و توسعه	۵	۵	۵
	۹- طرز تفکر (نگرش)	۱۰	۱۰	۱۰
	۱۰- توانایی	۲	۲	۲
	۱۱- آموزش	۸	۸	۸
	۱۲- ارتباطات	۱۴	۱۴	۱۴
شکل تکنولوژیکی	۱۳- درجه پیچیدگی	۱	۱	۱
	۱۴- تدوین قوانین	۴	۴	۴
	۱۵- توسعه و بهبود (انتشار)	۳	۳	۳
هزینه	۱۶- هزینه اکتساب تجهیزات	۹	۹	۹
	۱۷- هزینه تعمیر و نگهداری	۱۱	۱۱	۱۱

۷-۴ رتبه بندی نهایی

پس از اینکه معیارها با استفاده از سه روش میانگین، بردا و کپ لند رتبه بندی شدند، اکنون بایستی نتایج این سه روش را با یکدیگر تلفیق کنیم تا به یک رتبه بندی واحد برسیم که به این تکنیک، روش ادغام گفته می‌شود. روش ادغام بدین صورت است که از رتبه‌های بدست آمده برای هر معیار میانگین می‌گیریم. در این تحقیق با توجه به این‌که هر یک از

۵- نتیجه گیری

همان طور که یک انتقال تکنولوژی موفق و مناسب می تواند تاثیر چشم گیری در توسعه اقتصادی، فنی و مالی یک کشور داشته باشد، به همان اندازه یک انتقال تکنولوژی نامناسب نیز تاثیرات منفی بر اقتصاد و شرایط سازمانی داشته و شرکت را از مزیت رقابتی خود دور می کند. بنابراین برای مدیران شرکت ها بسیار با اهمیت است که به دنبال انتقال تکنولوژی ای باشند که تمامی جنبه ها در آن دیده شده باشد و بتواند برای سازمان مزیت رقابتی ایجاد کند. برای این منظور مدیران نیاز دارند، به خوبی عوامل تاثیر گذار بر انتقال تکنولوژی را شناخته و آن ها را در تصمیم گیری های خود مد نظر قرار دهند. در واقع تحقیق حاضر با شناسایی و رتبه بندی ای که از عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی ارائه کرده است، به نوعی مدیران را در تصمیماتی که می خواهند در جهت انتقال تکنولوژی بگیرند یاری می کند.

نتایج تحقیق نشان می دهد از بین عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی، عامل شکل تکنولوژیکی به عنوان مهم ترین عامل می باشد. در بین زیرمجموعه این عامل، درجه پیچیدگی تکنولوژی بیشترین تاثیر را بر انتقال تکنولوژی دارد. بنابراین مدیران بایستی به این عامل توجه ویژه ای داشته باشند، زیرا درجه پیچیدگی تکنولوژی تأثیرات زیادی بر استراتژی های تحقیق و توسعه دارد، ضمن این که هر چقدر تکنولوژی از پیچیدگی بیشتری برخوردار باشد نیاز به همکاری های قوی تری بین انتقال دهنده و دریافت کننده تکنولوژی است تا از این طریق بهترین مطلوبیت حاصل شود.

دومین عامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی، ماهیت کارکنان است. در بین زیر مجموعه این عامل، توانایی مدیران و کارکنان بیشترین تاثیر را بر انتقال تکنولوژی دارد. یعنی مدیران برای انتقال تکنولوژی بایستی به توانایی های خود و کارکنانشان توجه کنند.

سومین عامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی، شکل صنعتی است که در آن فعالیت می کنیم. در بین زیر مجموعه این عامل، سیاست های دولت بیشترین تاثیر را بر انتقال تکنولوژی دارد. بنابراین مدیران بایستی در انتقال تکنولوژی به سیاست های دولت که همیشه به عنوان یک فاکتور بسیار مهم در زمینه انتقال تکنولوژی مطرح است توجه نمایند.

چهارمین عامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی، هزینه انتقال تکنولوژی است. بنا بر این مدیران بایستی به عامل هزینه و به خصوص هزینه اکتساب تجهیزات توجه نمایند.

و نهایتاً آخرین عاملی که می تواند بر انتقال تکنولوژی تاثیر گذار باشد، عامل شکل سازمانی است. در بین زیر مجموعه این عامل، بحث تحقیق و توسعه بیشترین تاثیر را بر انتقال تکنولوژی دارد.

در آخر شناسایی و رتبه بندی عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی در صنایع دیگر از جمله صنعت الکترونیک، خودرو سازی، پتروشیمی و غیره پیشنهاد می گردد.

۶- منابع و مأخذ

- [۱] مومنی، منصور (۱۳۸۵)، مباحث نوین در تحقیق در عملیات، چاپ اول، تهران، دانشگاه تهران

روش های میانگین، بردا و کپ لند رتبه بندی واحدی را ارائه کرده اند بنابراین میانگین آن ها تفاوتی نمی کند. رتبه بندی نهایی معیارها در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول شماره (۴): رتبه بندی ۱۷ معیار مؤثر بر انتقال تکنولوژی با استفاده از

تکنیک ادغام

رتبه	معیارها	عوامل
۶	۱- مقیاس بازار	شکل صنعتی
۱۳	۲- چرخه عمر محصول	
۷	۳- سیاست های دولت	
۱۷	۴- اندازه	شکل سازمانی
۱۵	۵- فرهنگ	
۱۲	۶- تجربه	
۱۶	۷- سن	
۵	۸- تحقیق و توسعه	
۱۰	۹- طرز تفکر (نگرش)	ماهیت کارکنان
۲	۱۰- توانایی	
۸	۱۱- آموزش	
۱۴	۱۲- ارتباطات	شکل تکنولوژیکی
۱	۱۳- درجه پیچیدگی	
۴	۱۴- تدوین قوانین	
۳	۱۵- توسعه و بهبود (انتشار)	هزینه
۹	۱۶- هزینه اکتساب تجهیزات	
۱۱	۱۷- هزینه تعمیر و نگهداری	

برای رتبه بندی نهایی عوامل، از رتبه معیارهای هر کدام از عوامل پنج گانه مؤثر بر انتقال تکنولوژی میانگین می گیریم، که نتیجه این کار در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول شماره (۵): رتبه بندی عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی

رتبه معیارها	معیارها	میانگین رتبه زیر معیارها	رتبه عوامل
۶	۱- مقیاس بازار	۸/۶۶	شکل صنعتی
۱۳	۲- چرخه عمر محصول		
۷	۳- سیاست های دولت		
۱۷	۳- اندازه	۱۳	شکل سازمانی
۱۵	۵- فرهنگ		
۱۲	۶- تجربه		
۱۶	۷- سن		
۵	۸- تحقیق و توسعه		
۱۰	۹- طرز تفکر (نگرش)	۸/۵	ماهیت کارکنان
۲	۱۰- توانایی		
۸	۱۱- آموزش		
۱۴	۱۲- ارتباطات	۲/۶۶	شکل تکنولوژیکی
۱	۱۳- درجه پیچیدگی		
۴	۱۴- تدوین قوانین		
۳	۱۵- توسعه و بهبود (انتشار)	۱۰	هزینه
۹	۱۶- هزینه اکتساب تجهیزات		
۱۱	۱۷- هزینه تعمیر و نگهداری		

- [24] Marcello.B, Gionata.C , Marco.F.& Andrea.G. (2006) , *AHP-based evaluation of CMMS software*. *Journal of Manufacturing Technology Management* Vol. 17 No. 5, pp. 585-602.
- [25] Marcotte, C., Niosi, J. (2005), "Small and Medium-sized Enterprises involved in technology transfer to China. What did their Partners Learn?", *International Small Business Journal*, 23(1): 27-47.
- [26] Martyniuk, A. O., Jain, R. K. & Stone, H. J. (2003) , *Critical Success Factors and Barriers to Technology Transfer: Case Studies and Implications*, *International Journal of Technology Transfer & Commercialization*, 2: 307, 318.
- [27] Millman, A.F. (2001). *Technology Transfer in the International Market*, *European Journal of Marketing*, 17(1), p. 26-47.
- [28] Nieves, L. D., Inmaculada, A. D., & Petra, D. S. P. (2006) . *Technological knowledge assets in industrial firms* . *R&D Management*, 36(2), 189-203.
- [29] Richard Li-Hua.Tarek M. Khalil .(2006). *Technology management in China: a global perspective and challenging issues*. *Journal of Technology Management in China* Vol. 1 No. 1, pp. 9-26.
- [30] Samli A C (1985), *Technology Transfer*, *Quorum Books*, University of Bradford, UK.
- [31] Sazali ,A .W&Haslinda, A, Jegak U. Raduan,C. R.(2010). *Inter-Firm Technology Transfer and Performance in International Joint Venture Firms*, *International Journal of Business and Management*, Vol. 5, No. 4; April .pp 93-103.
- [32] Schacht, W. H. (2007) . *Technology Transfer: Use of Federally Funded Research and Development (2-3)*. Washington, D.C: Congressional Research Service, Library of Congress.
- [33] Spann, M. S., Adams, M., & Sounder, E. (1995) . *Measures of technology transfer effectiveness: Key dimensions and differences in their use by sponsors, developers and adopters*. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 42, 19-29.
- [34] Tae Kyung Sung .(2009)*Technology transfer in the IT industry: A Korean perspective*. *Technological Forecasting & Social Change* 76 PP. 700-708.
- [35] Torkkeli, M., & Tuominen, M. (2002), *The contribution of technology selection to core competencies*. *International Journal of Production Economics*, 77(3), 271-284.
- [36] Zhang H.,C.Gu, L. Gu, Y. Zhang. (2011). *The evaluation of tourism destination competitiveness by TOPSIS & information entropy e A case in the Yangtze River Delta of China*. *Tourism Management* 32.PP. 443-451.
- [2] Allen T. (2004) *50 years of engineering management through the lens of the IEEE Transactions*, *IEEE Trans Eng Manage*;51(4):391-5.
- [3] Andrzej H. Jasinski (2009) . *Barriers for technology transfer: the case of a country in transition* , *Journal of Technology Management in China* Vol. 4 No.2, pp. 119-131.
- [4] Awny, M. M. (2005) . *Transfer and implementation processes in developing countries*. *International Journal of Technology Management*, 32(1/2), 213-220.
- [5] Bach, L., Cohendet, P., & Schenk, E. (2002) . *Technological transfers from the European space programs: A dynamic view and comparison with other R&D projects*. *Journal of Technology Transfer*, 27, 321-338.
- [6] Bojkovic N., Anic L, Tarle S.p. (2010) *one solution for cross-country transport-sustainability evaluation using a modified ELECTRE method*, *Ecological Economics* 69.pp.1176-1186.
- [7] Chandima Ratnayake R.M., Tore Markeset. (2010). *Technical integrity management measuring HSE awareness using AHP in selecting a maintenance strategy*. *Journal of Quality in Maintenance Engineering* Vol. 16 No. 1, pp. 44-63.
- [8] Chen, Y. (1995). *Teaching material in technology transfer*. *Jongli City*: Yuan Ze University Press.
- [9] Cui A.S., Griffith D.A., Cavusgil S.T., Dabic M., (2006) *the influence of market and cultural environmental factors on technology transfer between foreign MNCs and local subsidiaries: a Croatian illustration*, *J. World Bus.* 41. 100-111.
- [10] Drejer A. (1997) *The discipline of management of technology, based on considerations Related to technology*. *Technovation*; 17:253-65.
- [11] Emel Kızılkaya Aydogan.(2011) *Performance measurement model for Turkish aviation firms using the rough-AHP and TOPSIS methods under fuzzy environment*.*Expert Systems with Applications* 38 pp. 3992-3998.
- [12] Gregory, M.J. (1995), "Technology management: a process approach", *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers*, Vol. 209, pp. 347-56.
- [13] Jih-Ming Hsu, (2010). *Effectiveness of Technology Transfer Measures in Improving SME Productivity: An Empirical Study of Taiwan*. *The Journal of American Academy of Business*, Cambridge Vol. 15 Num. 2 March p.206-212.
- [14] Jyotirmoy.D, Pratap K.J.M, Gopal.C.M. (2010). *Prioritization of rural roads: AHP in group decision. Engineering*, *Construction and Architectural Management* Vol. 17 No. 2, pp. 135-158.
- [15] Khalid Al-Mabrouk & Jeffrey Soar(2009) *An analysis of the major issues for successful information technology transfer in Arab countries*. *Journal of Enterprise Information Management* Vol. 22 No. 5, pp. 504-522.
- [16] Klevorick A. , Levin R., Nelson R., winter S. (1995) *on the sources and significance of inter industry differences in technological opportunities*, *Res. Policy* 24 185-205.
- [17] Kirkland, J. (1999), *Introduction, in Kirkland, J. (Ed.) , Barriers to International Technology Transfer*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- [18] Kun-Huang Huarng (2010). *Essential research in technology management* ,*Journal of Business Research* 63 pp.451-453.
- [19] Kunnumkal, C.M. (2004), "Transfer of rural technology for India's growth - a model", *Journal of Rural Development*, Vol. 23 No. 1, pp. 99-113.
- [20] Lai, W., & Chao, P. (2008), *managing technology transfer in multinational corporations*, *International Journal of Chinese Culture and Management*, 1(3), 261-273.
- [21] Lai, W, H. Tsai, C, T (2009), *Fuzzy rule-based analysis of firm's technology transfer in Taiwan's machinery industry*. *Expert Systems with Applications* 36, 12012-12022.
- [22] Lee, Y. G., & Song, Y. I. (2007) . *Selecting the key research areas in nano-technology field using technology cluster analysis: A case study based on national R&D programs in South Korea*, *Technovation*, 27(1-2), 57-64.
- [23] Madu, N. C. (1989) . *Transferring technology to developing countries-critical factors for success* . *Long Range Planning*, 22(4), 115-124.